

ỨNG DỤNG PHÂN TÍCH RỦI RO VÀO VIỆC LỰA CHỌN TIÊU CHUẨN AN TOÀN CHO ĐÊ BIỂN VIỆT NAM

NCS.ThS. Nguyễn Văn Thìn

PGS.TS. Nguyễn Bá Quý

Trường Đại học Thủy lợi

Tóm tắt

Tiêu chuẩn an toàn cho đê biển là đưa ra một mức an toàn ứng với một tần suất thiết kế nào đó mà mức độ rủi ro của vùng được đê bảo vệ là chấp nhận được. Có nhiều cách để xác định tiêu chuẩn an toàn của đê biển, một trong các hướng đó là tiêu chuẩn an toàn trên cơ sở tối ưu về kinh tế đang được nhiều nước tiên tiến chấp nhận và cũng rất phù hợp với điều kiện Việt Nam hiện nay.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay dọc ven biển Việt Nam đã có hệ thống đê biển với các quy mô khác nhau được hình thành qua nhiều thế hệ, bảo vệ cho sản xuất, dân sinh kinh tế của các vùng trũng ven biển.

Hệ thống đê sông, đê biển hiện nay chỉ mới có thể đảm bảo an toàn ở mức độ nhất định tùy theo tầm quan trọng về nhân sinh, kinh tế từng khu vực được bảo vệ, một số tuyến đê đã được đầu tư khôi phục, nâng cấp thông qua các dự án PAM và các dự án hỗ trợ của ADB có thể chống với gió bão cấp 9 và mức nước triều tần suất 5%, nhiều tuyến chưa được tu bổ, nâng cấp chỉ có thể đảm bảo an toàn với gió bão cấp 8. Mặt khác, do điều kiện kinh tế việc đầu tư chưa được tập trung đồng bộ, kiên cố, lại chịu tác động thường xuyên của mưa bão nên hệ thống đê, kè biển vẫn tiếp tục bị xuống cấp như đê biển tại các tỉnh Miền Trung, Nam Định, Hải Phòng, Thanh Hoá, Hà Tĩnh. Việc quy hoạch tuyến đê và tiêu chuẩn an toàn đê biển chưa được đề cập đầy đủ.

Theo xu thế phát triển chung, vùng ven biển nước ta là một vùng kinh tế trọng điểm năng động và ngày càng đóng vai trò quan trọng hơn trong nền kinh tế quốc dân và an ninh quốc phòng. Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ về công nghiệp, du lịch, việc chuyển đổi cơ cấu sản xuất (tăng nuôi trồng thủy, hải sản) và khôi phục các làng nghề truyền thống, thì tuyến đê nói chung và đê biển nói riêng sẽ không chỉ có mục tiêu ngăn lũ, ngăn mặn mà còn phải kết hợp đa mục tiêu, vừa ngăn lũ, kiểm soát mặn bảo đảm an toàn dân sinh, kinh tế cho vùng đê bảo vệ, đồng thời kết hợp là tuyến đường giao thông ven biển quan trọng phục vụ phát triển kinh tế, du lịch, an ninh quốc phòng. Hệ thống đê biển cần phải được quy hoạch, đưa tiêu chuẩn an toàn theo trình độ thế giới trong điều kiện Việt Nam.

2. HƯỚNG TIẾP CẬN TIÊU CHUẨN AN TOÀN.

Các lần thiết lập và ban hành hướng dẫn thiết kế đê biển, các nhà khoa học đã cố gắng áp dụng các phương pháp, quy trình thiết kế hoàn thiện, tuy nhiên vẫn còn một số vấn đề cần phải nâng cấp, hoàn thiện, cập nhật theo các tài liệu hiện đại của thế giới, cũng như điều kiện phát triển kinh tế của Việt Nam hiện nay và trong tương lai.

Có nhiều hướng nghiên cứu khác nhau để đi đến một quy chuẩn thiết kế hoàn thiện. Mục tiêu chính của đê biển đảm bảo cho người và tài sản trong đê dưới tác động của các yếu tố biển ứng với một tần suất thiết kế nhất định. Hiện nay không chỉ ở Việt Nam mà nhiều nước có biển khác trên thế giới xác định cao trình đỉnh đê, chưa dựa vào một cơ sở khoa học rõ ràng, với cao trình đó, mực nước đảm bảo an toàn trong đê là bao nhiêu.

Trong khuôn khổ bài báo này tác giả trình bày “*Tiêu chuẩn an toàn tiếp cận với phân tích rủi ro*”.

3. TIÊU CHUẨN AN TOÀN VÀ RỦI RO

Từ trước tới nay thiết kế đê biển ở Việt Nam vẫn theo phương pháp truyền thống. Cao trình đỉnh đê:

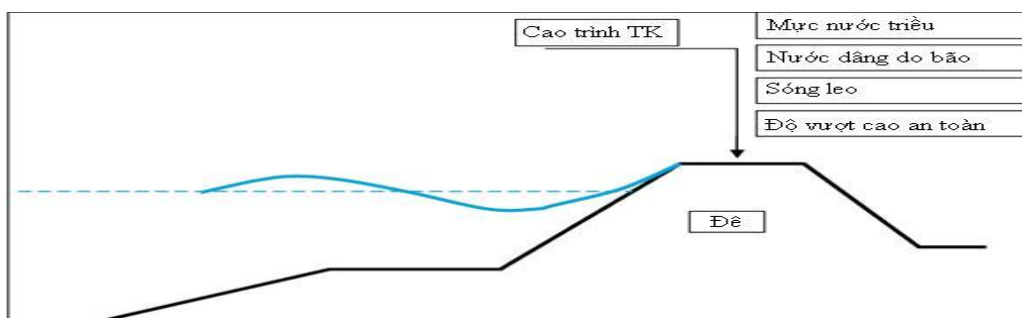
$$Z_{dd} = H_p + H_{nd} + H_{sl} + \delta \quad (1)$$

Trong đó H_p : Mực nước triều thiết kế $P = 5\%$

H_{nd} : Chiều cao nước dâng trong bão, với tần suất $P = 20\%$

H_{sl} : Chiều cao sóng leo ứng với $P = 2\%$

δ : Chiều cao an toàn



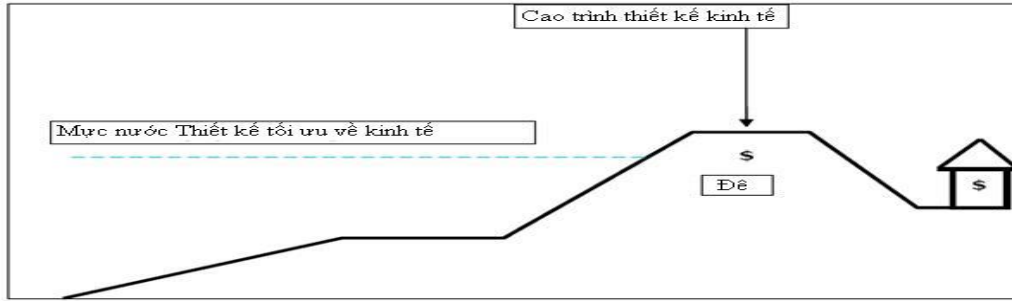
Hình 1: Sơ đồ xác định cao trình đê biển truyền thống

Tuy nhiên cách xác định này chưa hoàn toàn phù hợp, cơ sở khoa học chưa rõ ràng, chưa xác định được tiêu chuẩn an toàn cho vùng được đê bảo vệ. Cơ sở khoa học để lựa chọn tiêu chuẩn an toàn cho đê biển Việt Nam (thông qua dự án nâng cấp đê biển Việt Nam) là xác định mực nước thiết kế H_p theo tiêu chuẩn tối ưu về kinh tế. Nội dung cơ bản của tiêu chuẩn an toàn là tổng mức đầu tư xây dựng đê biển và mức độ thiệt hại của vùng được đê bảo vệ khi có sự cố là nhỏ nhất.

Khi lập quy hoạch đê biển, cao trình đỉnh đê của một tuyến đê phụ thuộc vào cấp của công trình (theo thiết kế truyền thống, cấp công trình phụ thuộc vào diện tích, dân số trong vùng, độ ngập sâu khi có sự cố đê và tính chất quan trọng khác trong vùng được đê bảo vệ). Tuy nhiên cấp công trình đê biển hiện nay chưa được làm rõ ràng.

Với cao trình thiết kế đó, vùng trong đê sẽ được “an toàn”, nhưng mức độ an toàn là bao nhiêu?. Từ trước đến nay việc xác định một tiêu chuẩn an toàn vẫn là một vấn đề khó khăn, tuy nhiên tiêu chuẩn an toàn lại gắn liền với mức độ rủi ro. Do đó việc xác định tiêu chuẩn an toàn đồng nghĩa với việc đánh giá rủi ro ở vùng được đê bảo vệ.

Mục nước thiết kế tối ưu về kinh tế là mục nước thiết kế đê mà tổng giá trị kinh tế xây dựng đê và giá trị rủi ro vùng được đê bảo vệ là nhỏ nhất.



Hình 2: Sơ đồ xác định cao trình đê biến, tối ưu về kinh tế

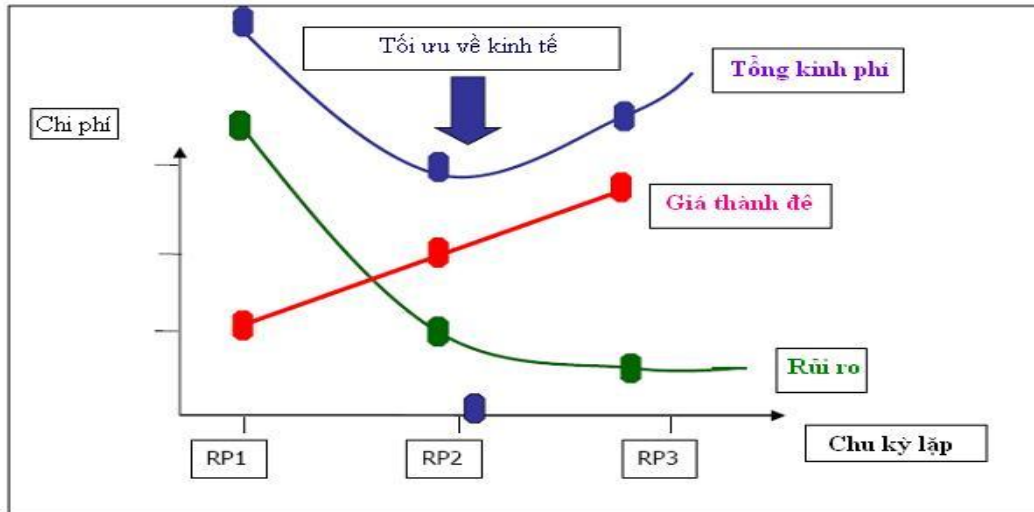
$$C_{tot} = I + PV (Pf.D) \quad (2)$$

Trong đó:

C_{tot} : Tổng giá trị xây dựng đê và giá trị thiệt hại ngập lụt vùng trong đê.

I: Tổng tiền xây dựng đê.

PV (Pf.D): Tổng thiệt hại kinh tế do ngập lụt trong đê.



Hình 3: Đồ thị về tối ưu hoá kinh tế

Trong cùng một điều kiện mức độ an toàn cao hơn tức là chiều cao đê lớn hơn, như vậy xác suất xảy ra lũ lụt sẽ giảm đi, hệ thống đê có thể vững vàng hơn với chu kỳ lặp lại dài hơn. Chi phí xây dựng đê bao gồm giá thành nguyên vật liệu, chi phí xây dựng như đất, đất sét, kè lát mái, cỏ bảo vệ...

$$I = I(H) + PV(M) \quad (3)$$

Trong đó:

I: Tổng giá thành xây dựng đê.

I(H): Giá thành xây dựng đê.

PV(M): Giá thành hiện tại hàng năm dành cho duy tu bảo dưỡng.

$$PV(M) = \sum_{n=1}^T \frac{M}{(1+r)^n} \quad (4)$$

Trong đó:

T: Thời gian hoạt động công trình (năm).

M: Giá duy tu bảo dưỡng hàng năm.

r': Tỷ lệ lãi suất thực tế.

Mục đích của tiêu chuẩn an toàn là tìm ra con số chính xác và sử dụng tính toán tối ưu kinh tế. Một vài phương pháp tính toán đơn giản đã được thảo luận tuy nhiên cần phải kiểm chứng khi áp dụng trong điều kiện kinh tế xã hội ở Việt Nam.

Bảng 1: Chi phí xây dựng đê theo mặt cắt tiêu chuẩn (tỷ đồng/km)

Chiều cao đê (m)	Chi phí các hạng mục				Tổng chi phí
	Thân đê	Đất đắp	Cơ đê	Kè lát mái	
0.5	0.48	0.15		2.5	3.13
1.0	1.48	0.6		5.0	7.08
1.5	2.92	1.35		7.5	11.77
2.0	4.77	2.40		10.0	17.17
2.5	7.03	3.75		12.5	23.28
3.0	9.67	5.40		15.0	30.07
3.5	12.70	7.35		17.5	37.55
4.0	16.10	9.60		20.0	45.7
4.5	19.87	12.15		22.5	54.52
5.0	24.01	15.00	5.13	25.00	69.14
5.5	28.51	18.15	5.44	27.50	79.60
6.0	33.37	21.60	5.75	30.0	90.72
6.5	38.59	25.35	6.06	32.50	102.5
7.0	44.17	29.40	6.38	35.00	114.95
7.5	50.09	33.75	6.69	37.5	128.03
8.0	56.37	38.40	7.00	40.00	141.77

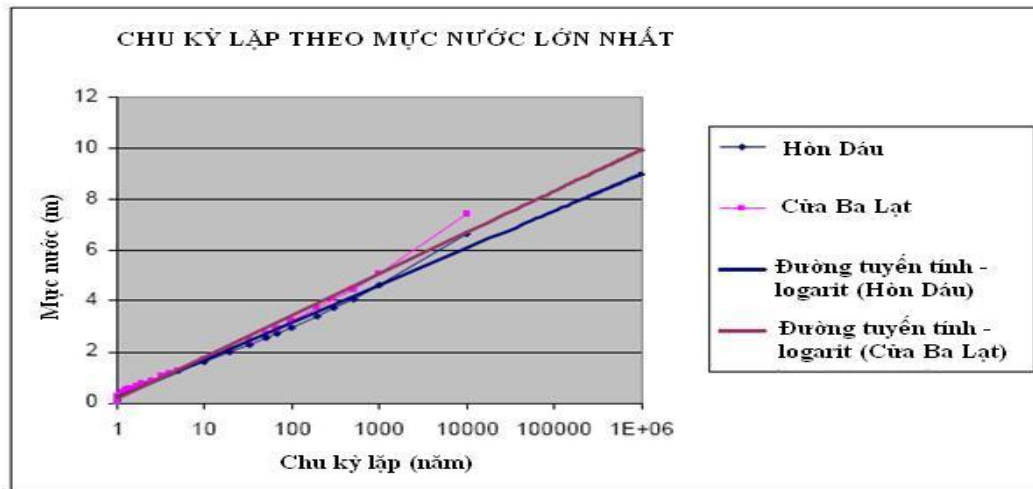
8.5	63.00	43.35	7.31	42.50	156.16
9.0	69.98	48.60	7.63	45.00	171.21
9.5	77.30	54.15	7.94	47.50	186.89
10	84.97	60.00	8.25	50.00	203.22

Phương pháp tiếp cận trên được hiểu một cách đơn giản theo một cơ chế phá hoại đê. Khi nước tràn qua đỉnh đê nguyên nhân phá hoại được hình thành, khi có bão lũ có thể xảy ra khi mực nước biển cao hơn chiều cao đê. Đây không phải là một trường hợp thực tế bởi khi tính toán với điều kiện thật mọi cơ chế hư hỏng đều phải tính toán tới. Có rất nhiều cơ chế có thể xảy ra khi hiện tượng nước tràn đỉnh đê xuất hiện, do vậy đây được coi là nguyên nhân chính. Kết luận vừa nêu có liên quan đến thiết kế cao trình đê và chu kỳ lặp lại (T hoặc P%), thông số liên quan trực tiếp đến mức độ an toàn.

4. CHUYỂN ĐỔI TỪ CHIỀU CAO ĐÊ SANG CHU KỲ LẶP

Giá thành đê tính ở bảng 1 được tính theo chiều cao đê. Do giả thiết cơ chế hư hỏng đê chỉ do sóng tràn, nên đê chỉ bị hư hỏng khi mực nước biển cao hơn cao trình đê. Giả thiết rằng đê được thiết kế đúng tiêu chuẩn và không xảy ra hư hỏng do cơ chế khác.

Chu kỳ lặp mực nước lớn nhất được xác định từ 50 cơn bão lớn nhất xuất hiện ở bờ biển Việt Nam trong vòng 50 năm. Số liệu sóng tại trạm Hòn Dấu được sử dụng tính toán cho Hải Phòng, còn Nam Định sử dụng số liệu đo đạc cửa Ba Lạt. Chu kỳ lặp cho đê được ngoại suy tuyến tính ứng với đê cao hơn 8m.



Hình 4: Chu kỳ lặp theo mực nước lớn nhất tại các trạm đo Hòn Dấu, Ba Lạt

Bảng 2: Chu kỳ lặp theo mực nước lớn nhất tại các trạm đo Hòn Dấu, Ba Lạt

Mực nước khi có bão (m)	Chu kỳ lặp tại Hòn Dấu (năm)	Chu kỳ lặp tại Cửa Ba Lạt (năm)
0.5	2	2
1.0	3	3
1.5	7	6
2.0	16	13
2.5	36	26
3.0	79	54
3.5	173	109
4.0	381	220
4.5	837	447
5.0	1841	907
5.5	4049	1840
6.0	8905	3733
6.5	19584	7575
7.0	43070	15369
7.5	94722	31183
8.0	208319	63269
8.5	458150	128371
9.0	1007595	260462
9.5	2215971	528471
10.0	4873515	1072253

Để xây dựng được đồ thị tối ưu kinh tế từ kết quả tính toán **chi phí xây dựng đê ở bảng 1** và **ước tính thiệt hại do ngập lụt**. Thiệt hại do ngập lụt là khó xác định nhất trong tiêu chuẩn an toàn bởi vì ước tính chủ yếu dựa trên các giả thiết và rất ít số liệu thống kê. Hầu hết số liệu không tương thích với nhau dẫn đến việc tính toán và ước lượng hợp lý gặp nhiều khó khăn. Các điều kiện biên dưới dựa trên hiện trạng vùng ven biển và biên trên là hàm số phát triển dự đoán cho tương lai.

Ước tính thiệt hại do ngập lụt:

Thiệt hại do lũ lụt được ước tính dựa vào việc sử dụng đất và quyền sử dụng đất ven biển. Mức độ an toàn càng cao càng thu hút được đầu tư (công nghiệp, du lịch và nhà ở) cho vùng đất phía sau đê. Trong bài báo này tác giả chỉ tính thiệt hại trực tiếp về kinh tế, bỏ qua thiệt hại không trực tiếp mặc dù có vai trò rất quan trọng. Do đó việc tính toán rủi ro này được xem là yếu tố chính trong phân tích rủi ro về kinh tế.

Thu nhập theo đầu người ở vùng ven biển hiện nay ước tính khoảng 10 triệu đồng/năm (600USD). Số liệu này khá phù hợp với thu nhập tính theo giá trị sản lượng nông nghiệp từ 3.0 đến 4.5 tỷ đồng/km² đất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản như trong báo cáo thiệt hại thiên tai của Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB). Giá trị này đã được tính khi lũ lụt xảy ra ở vùng nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Thiệt hại về công nghiệp ước tính chiếm tới 50% giá trị sản phẩm hàng năm trên tổng số vốn đầu tư.

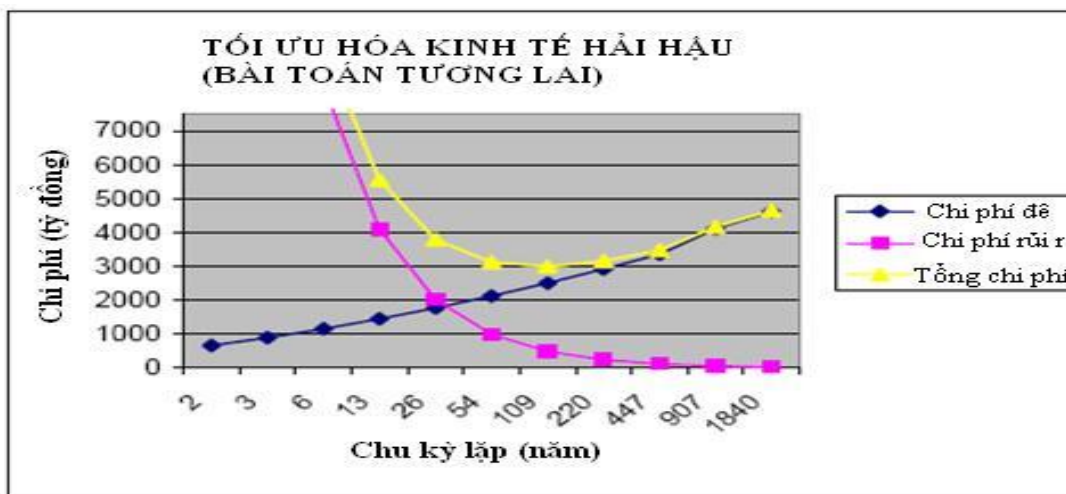
Trong tính toán sơ bộ, tác giả chia ra ba nhóm cho ba vùng, với các kịch bản phát triển kinh tế trong tương lai (theo mức độ phát triển kinh tế hàng năm của Nam Định). Đối với ba Huyện Giao thủy, Hải Hậu và Nghĩa Hưng tiêu chuẩn an toàn hiện tại:

Giao Thủy: 1/100 năm; ước thiệt hại do lũ 1.100 tỷ đồng

Hải Hậu: 1/30 năm; ước thiệt hại do lũ 1.100 tỷ đồng

Nghĩa Hưng: 1/50 năm; ước thiệt hại do lũ 700 tỷ đồng

Phát triển trong tương lai:



Hình 5: Tối ưu hoá kinh tế cho đê biển Hải Hậu – Nam Định

Giao Thủy: 1/200 năm; ước thiệt hại do lũ 1.750 tỷ đồng

Hải Hậu: 1/100 năm; ước thiệt hại do lũ 1.600 tỷ đồng

Nghĩa Hưng: 1/150 năm; ước thiệt hại do lũ 1.100 tỷ đồng

Đối với vùng ven biển Bắc Bộ, tiêu chuẩn an toàn có thể được áp dụng:

a./Mức độ an toàn cao: Đối với vùng phát triển kinh tế nhanh, tiêu chuẩn an toàn có thể áp dụng: 1/200 ÷ 1/1000 năm

b./Mức độ an toàn trung bình: Đối với vùng mật độ dân số cao, phát triển kinh tế tốt, tiêu chuẩn an toàn có thể áp dụng: 1/200 năm

c./Mức độ an toàn thấp: Đối với vùng nông thôn, mức độ phát triển kinh tế vừa phải: Tiêu chuẩn an toàn 1/100 năm

5. KẾT LUẬN

Từ kết quả tính toán cho vùng nghiên cứu, xác định được 3 loại tiêu chuẩn an toàn, các tiêu chuẩn này khá hợp lý khi so sánh các dự án liên quan khác. Điều này cho thấy rằng phương pháp tiếp cận tương đối cơ bản này cho ước lượng tương đối tốt và phù hợp với điều kiện Việt Nam để tính toán mức độ an toàn tối ưu về kinh tế cho khu vực ven biển, có nghĩa là phương pháp này cũng đưa đến nhiều cơ hội cho xây dựng những hướng dẫn thiết kế đê biển mới Việt Nam.

Phương pháp tính toán theo lý thuyết độ tin cậy có thể ứng dụng trong điều kiện Việt Nam. Đối với vùng ven biển Việt Nam, các tiêu chuẩn an toàn có khác với phương Tây. Phương pháp tối ưu về kinh tế được phát triển ở Hà Lan nhưng hoàn toàn có thể áp dụng bất kỳ đâu. Tuy nhiên trong tính toán cần có số liệu cụ thể và giả thiết cần thiết để áp dụng cho phù hợp.

Những kết quả tính toán trên chưa hoàn toàn chuẩn xác trong dự án do thiếu số liệu. Vì phương pháp tiếp cận mới và do chỉ tập trung vào thông tin kinh tế. Sự phát triển kinh tế và đầu tư trong tương lai của đất nước là rất mạnh mẽ nhưng khó xác định được đầy đủ, nên việc thu thập số liệu là vô cùng phức tạp và cũng rất khó nhận được số liệu cần thiết. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến kết quả tính toán và do các kết quả chỉ là ước tính ban đầu nên còn nhiều cơ hội để cải thiện.

Việc điều chỉnh đối với đê biển là rất cần thiết, đặc biệt là những nơi có kế hoạch đầu tư mới mức độ an toàn tối ưu rất cao. Hiện nay đê biển những vùng nghiên cứu có mức độ an toàn thấp. Với việc phát triển kinh tế và tăng cường đầu tư cho đê biển ngày càng vững chắc, đó là điều kiện tạo được môi trường an toàn đầu tư.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tuyển tập báo cáo chương trình khoa học công nghệ phục vụ xây dựng đê biển từ Quảng Ninh đến Quảng Nam;
2. Hướng dẫn Thiết kế đê biển 14TCN 130-2002;
3. Tuyển tập hội thảo khoa học “Giải pháp tổng thể cho đê biển Nam Định”;
4. Mai Van Cong, Van Gelder, P.H.A.J.M & Vrijling, J.K.2007. Failure Mechanisms of sea dike: inventory and sensitivity analysis. In proceeding of coastal structures 2007- International Conference.

APPLICATION OF RISK ANALYSIS IN THE SELECTION SAFETY STANDARDS FOR SEA DYKE IN VIETNAM

Abstract

Safety standards for sea dyke is giving a security level with a certain frequency design that level of risk to protect the area is acceptable. There are many ways to determine the safety standards of sea dike, one of the direction that safety standards on the basis of economic optimization is more advanced countries and also accept suitable conditions Vietnam today.