

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ ĐÊ BIỂN SẢN PHẨM CÓ NHIỀU TIẾN BỘ VỀ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

PGS.TS Lê Xuân Roanh

ThS. Lê Tuấn Hải

Đại học Thủy lợi

Tóm tắt: Nước ta có đường bờ biển dài trên 3200KM trong đó hệ thống đê biển được xây dựng ở nhiều đoạn khác nhau, độ an toàn khác nhau. Hiện nay tài liệu 14TCN 130-2002 được xem là tiêu chuẩn chính làm cơ sở để thiết kế và thẩm định thiết kế. Trong quá trình áp dụng tài liệu này đã bộc lộ một số bất cập. Cuốn hướng dẫn thiết kế đê biển của chương trình KHCN xây dựng đê biển và công trình thủy lợi vùng cửa sông ven biển đã có những thay đổi rất lớn về quan điểm, phương pháp tính toán. Bài viết này giới thiệu những thành tựu công nghệ mới áp dụng trong tiêu chuẩn thiết kế như: chọn cấp công trình, tiêu chuẩn an toàn, chọn tuyến, lựa chọn kết cấu bảo vệ, tính toán tham số thiết kế, công nghệ xử lý nền đất yếu, tính toán ổn định...

1. MỞ ĐẦU

Việt Nam có đường bờ biển dài trên 3200 km, trên đó đã có nhiều đoạn được xây dựng đường đê bảo vệ. Tuy vậy cũng còn nhiều đoạn chưa hình thành tuyến đê. Hàng năm có nhiều trận bão đổ bộ vào khu vực ven biển, gây thiệt hại khá lớn đến tài sản của người dân vùng ven biển. Đê biển được xây dựng qua nhiều thời kỳ, chất lượng khác nhau, sự an toàn của đê trước bão lũ đang là vấn đề cần được xem xét. Mặt khác trong nhiều năm gần đây, thời tiết khí hậu thay đổi nhiều, đặc biệt xu thế nước biển dâng. Khi nước biển dâng cao lên, kết hợp với gió lớn trong bão- đó là điều kiện bất lợi đối với an toàn của đê và công trình ven bờ.

Chúng ta đã có tài liệu hướng dẫn thiết kế đê biển 14TCN 130-2002, ban hành năm 2002. Đây là tài liệu cơ bản giúp tư vấn thiết kế tính toán ổn định công trình bảo vệ đường bờ. Qua quá trình sử dụng tài liệu này đã bộc lộ những bất cập. Chính vì vậy đã đến lúc chúng ta cần nâng cấp, chỉnh sửa tài liệu hướng dẫn này để giúp tư vấn thiết kế, cán bộ thẩm định và cơ quan phê duyệt có cách nhìn tổng quát và khoa học hơn trong thiết kế công trình bảo vệ bờ biển.

Chương trình NCKH xây dựng đê biển và công trình thủy lợi vùng cửa sông ven biển giai đoạn I và II thực hiện từ 2007 đến 2011 cho 28

tỉnh thành ven biển nhằm nghiên cứu điều kiện biên thiết kế, cơ sở khoa học công nghệ và đề xuất giải pháp bảo vệ đường bờ trước tình hình biến đổi khí hậu, nước biển dâng một cách chủ động, an toàn và kinh tế. Bài viết này giới thiệu những điểm mới trong cuốn hướng dẫn thiết kế đê biển và công trình bảo vệ bờ biển trên cơ sở của các kết quả nghiên cứu khoa học của 10 đề tài thực hiện trong thời gian gần 5 năm với sự hỗ trợ rất lớn của chuyên gia dự án Hà Lan.

Nội dung hướng dẫn thiết kế đê biển được soạn thảo lần này khá công phu có sự tham gia của nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước, của các nhà quản lý trung ương và địa phương, của các cán bộ chuyên môn về quy hoạch và quản lý tài nguyên biển, của nhiều nhà chuyên môn làm trong lĩnh vực thiết kế, thi công, quản lý vận hành. Nội dung của tài liệu kỹ thuật này gồm: 9 chương, 4 phụ lục, trình bày rất công phu, thể hiện tính khoa học, hiện đại và rất thuận tiện cho tư vấn áp dụng.

2. NHỮNG ĐIỂM MỚI TRONG CUỐN SOẠN THẢO HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ ĐÊ BIỂN LẦN NÀY

2.1 Phương pháp luận nghiên cứu

Phương pháp luận nghiên cứu của các đề tài phục vụ cho viết hướng dẫn được thực hiện trên tinh thần khoa học khách quan. Việc thiết kế kết cấu được dựa theo lý thuyết độ tin cậy để lựa

chọn. Như vậy tất cả quá trình thiết kế được xác lập trên cơ sở lý thuyết tần suất lựa chọn, không ràng buộc điều kiện cứng trước đây. Ví dụ phần tính toán thiết kế phải dựa trên tiêu chuẩn an toàn để xác định. Kích thước các kết cấu bảo vệ đê được thiết kế theo các nghiên cứu khoa học gần đây của thế giới, đặc biệt là của Hà Lan.

2.2 Nội dung đổi mới trong hướng dẫn thiết kế đê biển lần này

(a) Xác định tiêu chuẩn an toàn

Tiêu chuẩn an toàn (TCAT) được xác định trên cơ sở kết quả tính toán bài toán tối ưu xét tới mức độ rủi ro về kinh tế, khả năng tổn thất về con người của vùng được đê bảo vệ và khả năng đầu tư xây dựng. TCAT được thể hiện bằng tần suất thời kỳ lặp lại (năm). Kết quả được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 1: Tiêu chuẩn an toàn

Vùng	Tiêu chuẩn an toàn (TCAT) (chu kỳ lặp lại: năm)
Vùng đô thị công nghiệp phát triển - Diện tích bảo vệ > 100.000 ha - Dân số >200.000 người	125
Vùng nông thôn có công, nông nghiệp phát triển : - Diện tích bảo vệ: 50.000 ÷ 100.000 ha - Dân số: 100.000 ÷ 200.000 người	100
Vùng nông thôn, nông nghiệp phát triển - Diện tích bảo vệ: 10.000 -50.000 ha - Dân số: 50.000 – 100.000 người	50
Vùng nông thôn nông nghiệp phát triển trung bình: - Diện tích bảo vệ: 5.000 – 10.000 ha - Dân số: 10.000 – 50.000 người	30
Vùng nông thôn nông nghiệp ít phát triển: - Diện tích bảo vệ: < 5.000 ha - Dân số : < 10.000 người	10<TCAT<30

(b) Xác định cấp đê

Phân cấp trước đây về đê biển là 5 cấp, song cấp cao nhất là đặc biệt. Soạn thảo lần này đề nghị giữ 5 cấp song cấp được xếp từ cao xuống đến thấp như sau: cấp I, cấp II, cấp III, cấp IV và cấp V với chu kỳ lặp lại tương ứng bảng 3 trên.

Bảng 2: Tiêu chí phân cấp đê

Cấp đê	I	II	III	IV	V
TCAT (chu kỳ lặp lại: năm)	125	100	50	30	10<TCAT<30

Khi áp dụng bảng 2 nếu tuyến đê còn giữ vai trò quan trọng về an ninh, quốc phòng và vị trí quan trọng khác có thể tăng lên một cấp.

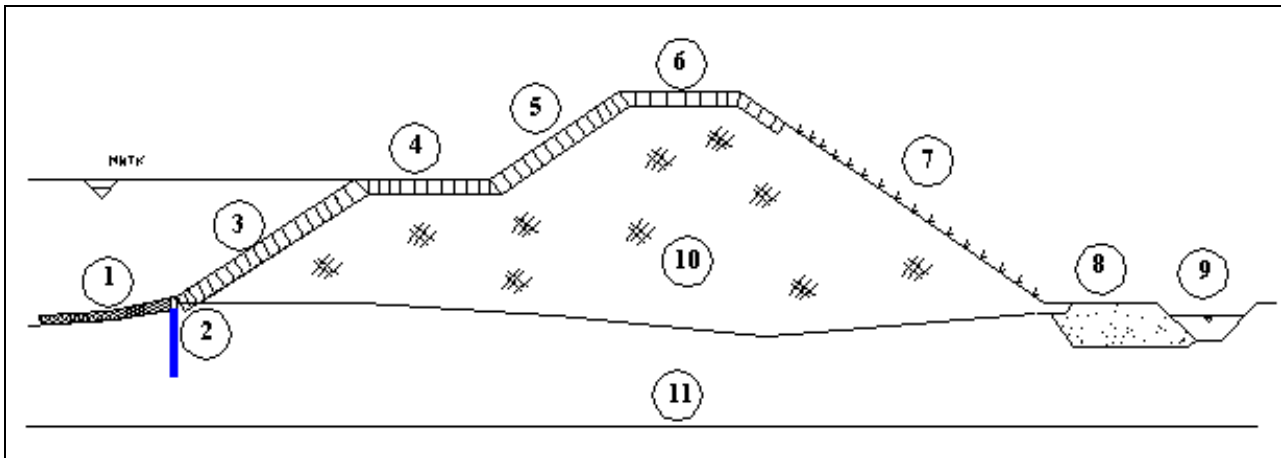
(c) Xác định tuyến đê

Tuyến đê được xác định trên cơ sở của tính toán an toàn và thỏa mãn điều kiện kinh tế. Hướng dẫn trước đây chỉ đề cập điều kiện cơ bản chọn tuyến và chỉ có 1 tuyến. Trong hướng dẫn lần này đưa ra tiêu chí chọn tuyến với nhiều điểm khác biệt và có thể đê có 2 tuyến song song cho đoạn đê đặc biệt.. Trong trường hợp này chiều cao tuyến I có thể giảm đi, song phải thiết kế thêm hệ thống tiêu thoát lượng nước tràn qua tuyến thứ nhất, nằm trong phần trừ của tuyến I và II. Ngoài ra tuyến đê có thể kết hợp đường giao thông ven biển, tuyến đê qua vùng cồn cát, vùng đô thị, thân thiện môi trường, hành lang an toàn phù hợp phát triển kinh tế đất nước đều được đề cập trong hướng dẫn lần này.

(d) Thiết kế mặt cắt đê biển và chọn cao trình đỉnh đê

Mặt cắt và kết cấu đê biển được xác định trên

cơ sở phải bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật và kinh tế. Các bộ phận cấu thành của mặt cắt ngang được mô tả qua hình 2 dưới đây.



Hình 1: Sơ đồ mặt cắt đê biển

Về tổng thể, sơ đồ mặt cắt đê biển gồm các thành phần sau: (1) Bảo vệ ngoài chân kè, (2) Chân kè, (3) mái dưới phía biển, (4) Cơ đê phía biển, (5) Mái trên phía biển, (6) Đỉnh đê, (7) Mái trong, (8) Thiết bị thoát nước phía đồng, (9) Kênh tiêu nước phía đồng, (10) Thân đê, (11) Nền đê và (12) Phần chuyển tiếp giữa các bộ phận của đê (nếu có).

Việc xác định cao trình đỉnh đê được dựa theo quan điểm lý thuyết sóng tràn và không tràn qua đỉnh. Khi tràn cần giới hạn lưu lượng cho phép đối kết cấu bảo vệ mái phía đồng và đỉnh đê để quyết định.

Cao trình đỉnh đê được xác định qua công thức sau:

*** Trường hợp sóng không tràn**

$$Z_{đp} = Z_{tkp} + R_{slp} + a \quad (1)$$

Trong đó:

$Z_{đp}$ - cao trình đỉnh đê thiết kế (m).

Z_{tkp} - cao trình mực nước thiết kế (MNTK), là cao trình mực nước biển ứng với tần suất thiết kế (tổ hợp của tần suất mực nước triều và tần suất nước dâng do bão gây ra) tra phụ lục A của tài liệu hướng dẫn.

R_{slp} - Độ cao lưu không của đỉnh đê trên MNTK tính theo sóng leo thiết kế (m), xác định theo điều kiện tính toán;

$$R_{slp} / H_{m0p} = 1,75 \gamma_{\beta} \gamma_b \gamma_f \xi_0 \quad \text{khi } 0,5 < \gamma_b \xi_0 < 1,8 \quad (2)$$

$$R_{slp} / H_{m0p} = \gamma_{\beta} \gamma_f \left(4,3 - \frac{1,6}{\sqrt{\xi_0}} \right) \quad \text{khi } 1,8 < \gamma_b \xi_0 < 8 \div 10 \quad (3)$$

Trong đó:

H_{m0p} - Chiều cao sóng thiết kế tại chân công trình ($H_{m0p} = H_{sp}$) (m)

H_{sp} - Chiều cao sóng ứng với tần suất thiết kế;

ξ_0 - Chỉ số tương tự sóng vỡ;

γ_{β} - tính hệ số chiết giảm do sóng tới xiên góc;

γ_f - Hệ số chiết giảm do độ nhám trên mái dốc;

γ_b - hệ số chiết giảm khi có cơ đê.

Các thông số tính toán này được hướng dẫn chi tiết trong phụ lục tính toán. Độ giả có thể tra cứu và tính toán theo hướng dẫn.

a - Trị số gia tăng độ cao, có kể đến điều kiện nước biển dâng.

*** Trường hợp sóng tràn qua đỉnh đê.**

Việc xác định cao trình đỉnh đê được dựa theo mức độ tràn cho phép qua đỉnh và được tính toán qua các công thức sau:

$$\frac{q}{\sqrt{gH_{m0}^3}} = \frac{0,67}{\sqrt{\tan \alpha}} \gamma_b \xi_0 \cdot \exp\left(-4,3 \frac{R_{cp}}{H_{m0}} \frac{1}{\xi_0 \gamma_b \gamma_f \gamma_\beta \gamma_v}\right) \quad \text{khi } \gamma_b \xi_0 \leq 2 \quad (4)$$

$$\frac{q}{\sqrt{gH_{m0}^3}} = 0,2 \cdot \exp\left(-2,3 \frac{R_{cp}}{H_{m0}} \frac{1}{\gamma_f \gamma_\beta}\right) \quad \text{khi } 2 < \gamma_b \xi_0 < 7 \quad (5)$$

$$\frac{q}{\sqrt{gH_{m0}^3}} = 0,21 \cdot \exp\left(-\frac{R_{cp}}{\gamma_f \gamma_\beta H_{m0} (0,33 + 0,022 \cdot \xi_0)}\right) \quad \text{khi } \xi_0 > 7 \quad (6)$$

Trong đó:

q: Lưu lượng tràn đơn vị (l/s/m);

R_{cp} : Độ lưu không đỉnh đê trên MNTK tính theo sóng tràn (m); xác định bằng phương pháp thử dần thông qua q và R_{cp} ;

γ_v : Hệ số chiết giảm do tường đỉnh.

H_{m0} , H_{sp} , ξ_0 , γ_β , γ_f và γ_b - xem phần trên.

Thiết kế theo tính toán trường hợp thứ hai: sóng tràn là khái niệm hoàn toàn mới ở nước ta. Trong cuốn hướng dẫn 14TCN 130-2002 tính toán chiều cao đê dựa trên tiêu chí chọn cấp gió, mực nước triều thiết kế và không cho tràn. Thực tế trong khi bão nước tràn qua đỉnh đê, gây xói lở mái phía đồng và cuối cùng đê vỡ. Như vậy quan niệm thiết kế trước đây đã không hoàn toàn phù hợp. Với chiều cao đỉnh đê của miền bắc trung bình 5,5m không thể coi là không tràn được.

(e) Xử lý nền đất yếu và công nghệ thi công đê trên nền đất yếu

Phần nhiều các tuyến đê biển được xây dựng trên nền bồi tích, sức chịu tải của nền là yếu. Soạn thảo lần này đã đưa ra nhiều giải pháp xử lý hữu hiệu. Sau đây là những giải pháp đề xuất trong hướng dẫn:

Tài liệu tham khảo

- 1) Le Xuan Roanh (2007), Emergency closing sea-dike breaches due to storms, Proceeding - Vietnam- Japan Estuary Workshop, Hochiminh city 20st, August, 2007;
- 2) Le Xuan Roanh (2009), Seadike design-Practice and experiences in Vietnam (2009), APAC 2009 in Singapore, ISBN-13 978-981-4287-99-9(pbk).

- Giải pháp thay thế lớp đất yếu khi chiều dày không lớn.

- Giải pháp thoát nước kẽ rộng, tăng chỉ tiêu cơ lý của đất nền: dùng bấc thấm kết hợp với băng cát đệm.

- Giải pháp gia cường sức chống cắt của nền: Sử dụng vải địa kỹ thuật như là cốt trong thân đê, bè mảng nơi tiếp giáp tại mặt nền và thân đê.

- Giải pháp tăng sức chịu tải của nền bằng cọc cát.

- Giải pháp đắp cố kết giai đoạn.

Những giải pháp này được trình bày trong phụ lục E trong đó hướng dẫn chi tiết chỉ ra tiêu chuẩn thiết kế, kiểm tra ổn định và công nghệ thi công.

3. KẾT LUẬN

Thiết kế đê biển an toàn, kinh tế, phù hợp với phát triển kinh tế đất nước trong khi đó chức năng đảm nhận đa mục đích- đó là vấn đề rất lớn trong cải tiến nội dung, phương pháp luận và tính toán thiết kế. Tất cả những yêu cầu trên sẽ được đề cập trong soạn thảo lần này. Chúng ta chờ đón sản phẩm này vào cuối năm 2011.

3) Le Xuan Roanh (2009), Những điểm khoa học chính của chương trình đề biển giai đoạn I; Báo cáo tổng kết KHCN 5 năm 2005-2009, ĐHTL.

4) Các báo cáo tiến độ của Văn phòng chương trình đề biển (từ 2007 đến 2010);

5) Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho chương trình củng cố, bảo vệ và nâng cấp đề biển, (Quyết định số 57/QĐ-BNN-KHCN ngày 08/01/2010 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn).

Abstract

SEADIKE DESIGN GUIDELINE - SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ADVANTAGES

Vietnam has more than 3200KM coastal line of which the quality and safety of dike are different from section to section. The sea dike design guideline 14TCN 130-2002 is basic document for design and review. In practice this document has been appeared some disadvantages. The Sea Dike Design Guideline based on the results of scientific research topics of science and technology program for sea dike and hydraulic works on the estuaries projects is already replaced the old one and it includes many new things such as choosing project classification, safety standards, selecting root, materials of dike, stability calculation, boundary conditions, etc.