

## CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH SÓNG TRUYỀN QUA CÔNG TRÌNH THE PRACTICAL METHODS TO CALCULATE WAVE TRANSMISSION

ThS. NGUYỄN TRỌNG KHUÊ  
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

### Tóm tắt:

*Qua quá trình nghiên cứu, tác giả xin giới thiệu định nghĩa và các công thức áp dụng để tính sóng truyền qua công trình cho một số dạng kết cấu của đê chắn sóng - chắn cát.*

### Abstract:

*Within study process, the author just wishes to recommend notions and applied formulas to calculate wave transmission for some structures of breakwaters and jetties.*

### 1. Giới thiệu chung:

Cho đến nay, trong các tiêu chuẩn và một số giáo trình, bài giảng chuyên ngành công trình thủy hầu như chưa đề cập tới vấn đề tính sóng truyền qua công trình. Các tác dụng của sóng ở đằng sau công trình có thể là do sóng tràn hoặc xuyên qua công trình nếu thân công trình cho sóng thấm thấu qua. Đối với sóng tạo bởi sóng tràn qua công trình thì bao giờ cũng có chu kỳ nhỏ hơn so với sóng tới thông thường là bằng 1/2 so với sóng tới.

### 2. Phương pháp nghiên cứu:

Sóng truyền qua công trình được đặc trưng bởi hệ số  $C_t$  đó là tỷ số của chiều cao sóng truyền và sóng tới hoặc căn bậc hai của tỷ số năng lượng sóng truyền và tới:

$$C_t = \frac{H_{st}}{H_s} = \left( \frac{E_t}{E_i} \right)^{1/2} \quad (1)$$

Hệ số truyền do sóng tràn ký hiệu là  $C_{to}$ , của sóng xuyên là  $C_{tp}$  và được xác định theo công thức sau:

$$C_{to} = \frac{H_{st}^{tran}}{H_s} \quad (2)$$

$$C_{tp} = \frac{H_{st}^{xuyen}}{H_s} \quad (3)$$

Tuy nhiên trên thực tế khó tách biệt được  $H_{st}$  tràn và  $H_{st}$  xuyên nên người ta dùng đại lượng  $C_t$  để xác định chiều cao sóng truyền.

#### 2.1. Sóng truyền qua đê mái nghiêng:

a/ Hệ số  $C_t$  với đê chắn sóng mái nghiêng bằng đá, cao trình đỉnh thấp dưới tác dụng của sóng không điều hoà được xác định theo đồ thị ở hình 1.

b/ Đối với đê chắn sóng mái nghiêng bằng đá thuần túy không có tầng lọc ngược, lớp lõi, chịu tác động của sóng không điều hoà hệ số  $C_t$  được xác định theo công thức:

$$C_t = \left( 0,031 \frac{H_s}{D_{n50}} - 0,24 \right) \frac{R_c}{D_{n50}} + b \quad (4)$$

Với:  $C_{tmax} = 0,75$ ;  $C_{tmin} = 0,075$  cho kết cấu bình thường;

$C_{tmax} = 0,60$ ;  $C_{tmin} = 0,15$  cho kết cấu ngập.

Trong đó:

+ Kết cấu thường:

$$b = -5,42S_{op} + 0,0323 \frac{H_s}{D_{n50}} - 0,0017 \left( \frac{B}{D_{n50}} \right)^{1,84} + 0,51 \quad (5)$$

+ Kết cấu ngập:

$$b = -2,6S_{op} - 0,50 \frac{H_s}{D_{n50}} + 0,85 \quad (6)$$

$H_s$  - chiều cao sóng đến đáng kể;

$D_{n50}$  - đường kính viên đá tiêu chuẩn;

$R_c$  - độ vượt cao của đỉnh đê so với mặt nước lặn, mang giá trị âm với đê ngập;

$B$  - bề rộng đỉnh;

$S_{op}$  - độ dốc của sóng nước sâu tương ứng với chu kỳ đỉnh;

2.2. Sóng truyền qua đê tường đứng:

Sóng truyền qua đê tường đứng chủ yếu là sóng tràn, khi đó tỷ số giữa  $R_c$  và  $H_s$  là rất quan trọng.

a/ Công thức Goda áp dụng cho sóng trực diện:

$$C_t = \left\{ 0,25 \left[ 1 - \sin \left( \frac{\pi}{2\alpha} \right) \left( \frac{R_c}{H} + \beta \right) \right]^2 + 0,01 \left( 1 - \frac{h_c}{h_s} \right)^2 \right\}^{0,5} \quad (7)$$

$$\text{khi } \beta - \alpha < \frac{R_c}{H} < \alpha - \beta$$

$$C_t = 0,1 \left( 1 - \frac{h_c}{h_s} \right) \text{ khi } \frac{R_c}{H} \geq \alpha - \beta \quad (8)$$

Trong đó:

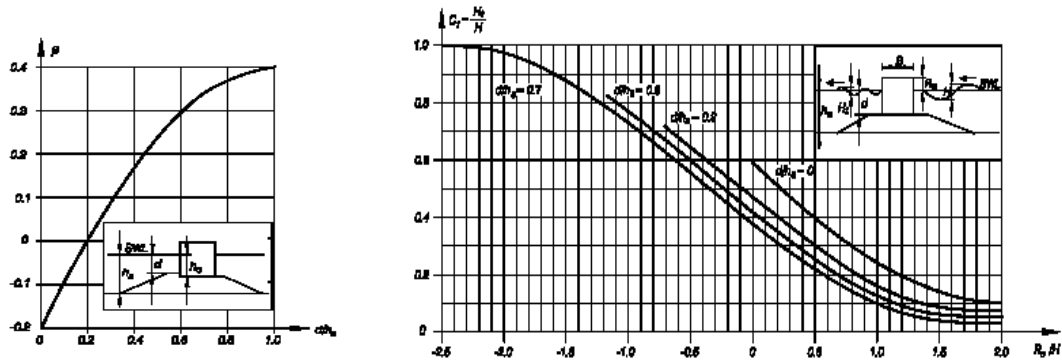
$\alpha = 2,2$ ;

$\beta$  được tra theo đồ thị phụ thuộc vào  $h_c$ ;

$R_c$  - độ vượt cao của tường đứng thủng chìm so với mực nước lặn;

$h_c$  - độ sâu đáy thủng chìm đến mực nước lặn.

Ngoài ra  $C_t$  còn có thể tra theo đồ thị ở hình 2 như sau:



Hình 1: Đồ thị hệ số  $C_t$  với kết cấu trọng lực tường đứng.

b/ Công thức Takahashi với sóng tới không điều hoà, hoặc sóng tới có thể là xiên:

Hệ số  $C_t$  được xác định theo công thức sau:

$$C_t = \left\{ 0,25 \left[ \left( 1 - \sin \frac{\pi}{4,4} \right) \left( \frac{R_c}{H_{1/3}} + \beta + \beta_s \right) \right]^2 + 0,01 \left( 1 - \frac{h_c}{h_s} \right)^2 \right\}^{0,5} \quad (9)$$

khi:  $\beta + \beta_s - 2,2 < \frac{R_c}{H_{1/3}} < 2,2 - \beta - \beta_s$

$$C_t = 0,1 \left( 1 - \frac{h_c}{h_s} \right) \quad \text{khi: } \frac{R_c}{H_{1/3}} \geq 2,2 - \beta - \beta_s \quad (10)$$

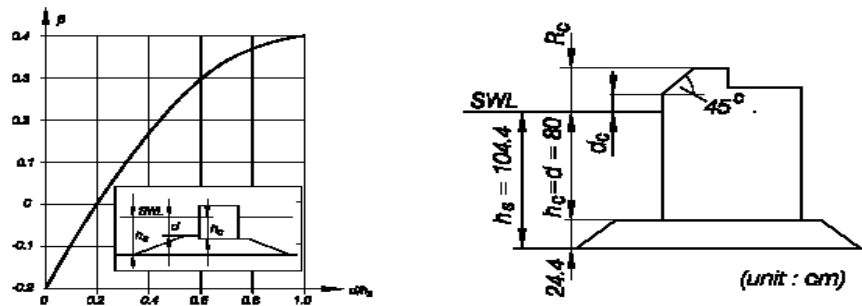
Trong đó:

$$\beta_s = -0,3 \left[ (R_c - 2d_c) / (H_{1/3} \tan \theta) \right]^{0,5};$$

$\beta$  tra theo đồ thị;

$d_c$ : Theo hình vẽ;

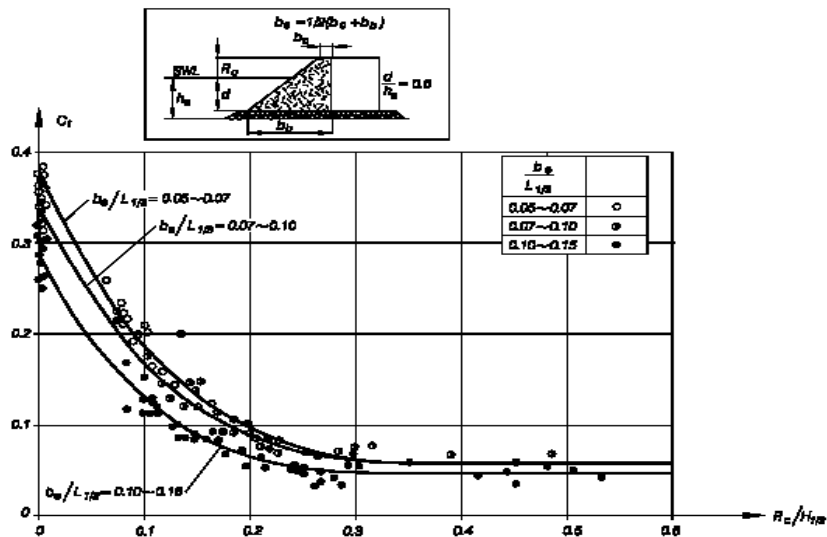
$\theta$ : Góc của sóng tính với phương pháp tuyến của tuyến đê.



Hình 2: Đồ thị  $d_c$  và  $\beta$  với sóng không điều hoà hoặc sóng xiên

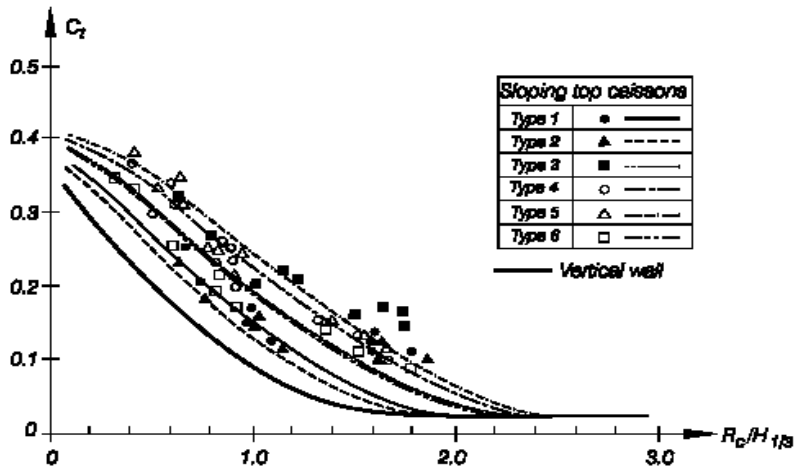
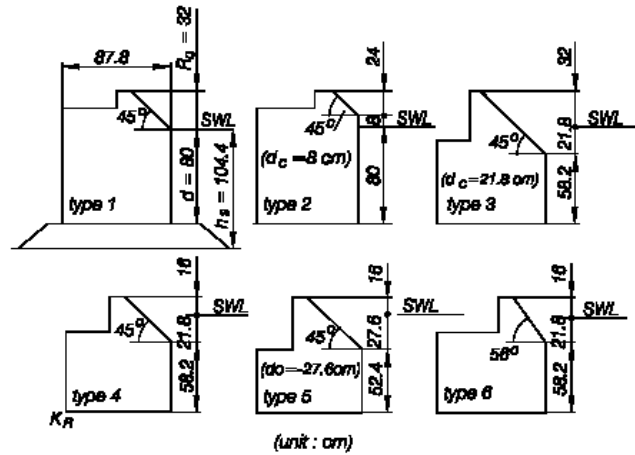
c/ Sóng truyền với đê chắn sóng hỗn hợp:

Hệ số  $C_t$  đối với đê hỗn hợp được xác định theo đồ thị sau:



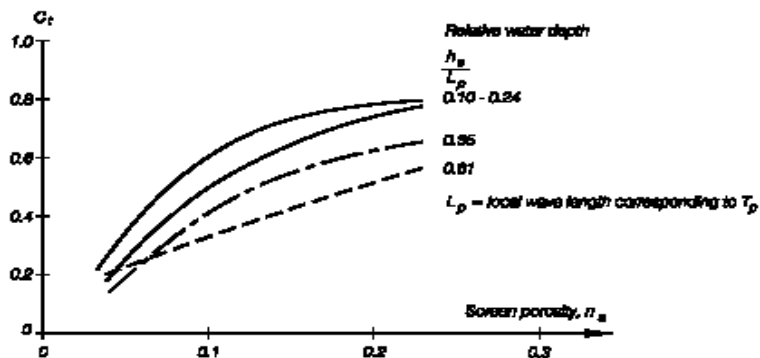
Hình 4: Đồ thị hệ số  $C_t$  với kết cấu dạng hỗn hợp

d/ Sóng tường với kết cấu đỉnh tường đứng bị vát:  
 Hệ số  $C_t$  được tra theo đồ thị phụ thuộc vào tường loại kết cấu đỉnh:



Hình 5: Đồ thị hệ số  $C_t$  với kết cấu đỉnh tường đứng bị vát.

e/ Tường đứng thẳng và có lỗ thấm thấu sóng:  
 Hệ số  $C_t$  được xác định theo đồ thị phụ thuộc vào độ thấm thấu  $n_a$ :



Hình 6: Đồ thị hệ số  $C_t$  với kết cấu tường đứng thẳng có lỗ thấm thấu.

### **3. Kết luận:**

Các công thức tính sóng truyền qua công trình trên áp dụng cho các loại kết cấu và sóng khác nhau, các hệ số trong các công thức tính được mô tả chi tiết thông qua các hàm xấp xỉ. Từ những công thức này, khi thiết kế tính toán cần lựa chọn hợp lý các công thức và phương pháp tính toán phù hợp đối với mỗi loại kết cấu, đáp ứng được yêu cầu khai thác và sử dụng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

- [1]. U.S. Army Corps of Engineers (2000), Coastal Engineering Manual, Department of the Army, Washington, DC.
- [2]. U.S. Army Corps of Engineers (1963), Design of Breakwaters and Jetties, Department of the Army, Washington, DC.
- [3]. Kasumigaseki, Chiyoda-ku, The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (2002), Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, Tokyo, Japan.

---

***Người phân biện: TS. Đào Văn Tuấn***