

MỘT SỐ KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU VAI TRÒ CỦA RỪNG NGẬP MẶN ĐẾN VIỆC GIẢM SÓNG VÀO CÔNG TRÌNH TRÊN MÔ HÌNH VẬT LÝ

Lê Văn Thịnh

Học viên cao học khoá 12 Trường Đại học Thủy lợi

1. Đặt vấn đề

Có nhiều biện pháp để tiêu hao năng lượng của sóng khi tác dụng vào đê, trong đó biện pháp trồng cây chắn sóng được nhiều nước trên thế giới và Việt Nam áp dụng ở nhiều khu vực có hiệu quả. Theo một số tài liệu đã công bố, một số vùng của Hải Phòng, Thái Bình, Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh trồng các cây bần chua, cây sù, cây vẹt, cây trang và cây dướng trước đê phía biển đã bảo vệ được nhiều đê nhỏ, yếu khi bão đổ bộ vào. Trong lúc đó, nhiều đoạn đê được kè đá chắc chắn, nhưng không có cây bảo vệ đã bị sạt lở nghiêm trọng, có chỗ bị vỡ. Chính vì vậy khi phát triển đê biển trong giai đoạn tới cần quan tâm tới việc trồng cây chắn sóng.

2. Kết quả nghiên cứu của một số nước

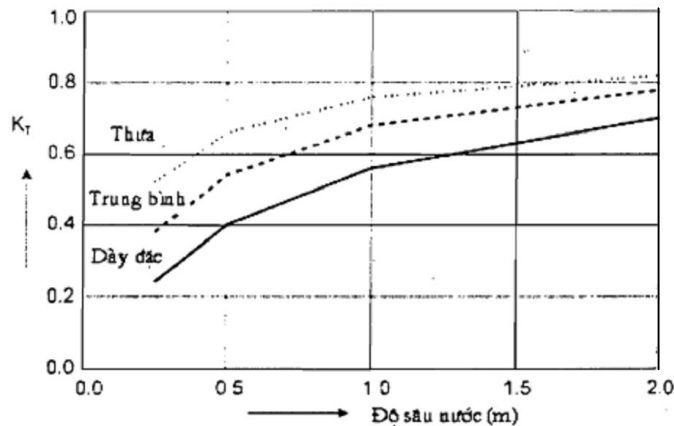
Tác dụng giảm sóng của rừng ngập mặn đã được thể hiện trên kết quả nghiên cứu và tài liệu thực đo của một số nước trên thế giới như:

- Trung Quốc: Kết quả thực đo tại huyện Xương Nam (Triết giang) về trận bão năm 1994, trên đoạn đê dài 15km, trong đó có 7,5km trồng cây Hồ hoa mễ thảo trong dải bãi rộng 250m. Ở đoạn đê không trồng cây, sóng cao gây vỡ đê 30 ÷ 50m, còn đoạn đê có cây chắn sóng thì vô hại, số liệu trong bảng 1.

Bảng 1. Thống kê chiều cao sóng cực đại ở 2 đoạn đê đối chứng trong cơn bão 1994

Tình hình	$H_{max}(m)$	
	Không trồng cây	Dải cây trồng rộng 250m
Bão 8/8/1994 – trước đê 150m	1,55	0,63
– trước đê 10m	0,80	0,3
Bão 21/8/1994 – trước đê 150m	2,04	1,16
– trước đê 10m	1,42	0,8

- Tác giả **Gerrit J. Shiereck** của Đại học Công nghệ Delft (Hà Lan) đã nghiên cứu về quan hệ giữa độ sâu nước, mật độ cây với hệ số giảm sóng $K_T = H_2 / H_1$ (bằng độ cao sóng truyền qua chia cho độ cao sóng tới) trong hình 1.



Hình 1. Kết quả thí nghiệm sóng truyền qua dải sù vẹt rộng 100m

Ở nước ta, đã có một số công trình nghiên cứu về trồng rừng ngập mặn, nhưng nghiên cứu trên mô hình vật lý lại chưa được thực hiện.

Trên cơ sở nghiên cứu sự giảm sóng qua rừng cây trên mô hình vật lý tại máng sóng do Hà Lan tài trợ ở phòng thí nghiệm tổng hợp của Trường Đại học Thủy lợi, chúng tôi đã xây dựng quan hệ về hệ số giảm chiều cao sóng, giảm chiều cao sóng leo với tỷ số giữa chiều rộng rừng cây trên chiều dài sóng.

3. Kết quả thí nghiệm trên mô hình vật lý

a) Thiết kế mô hình

Mô hình được thiết kế là mô hình lòng cứng (Mô hình bằng gỗ).

Bảng 2. Các thông số của mô hình thí nghiệm

TT	Các thông số	Mô hình	Nguyên hình
1	Chiều cao đê $H_{đê}$	50 cm	10 m
2	- Hệ số mái thượng lưu. - Hệ số mái hạ lưu.	3 2	3 2
3	- Tạo bãi trước đê phân nằm ngang. - Tạo bãi trước đê có độ dốc 0,075. - Chiều cao bãi trước chân đê.	3 m 3 m 0,225cm	60 m 60 m 4,5m
4	- Trồng rừng tại bãi đê nằm ngang 3m: + Sử dụng cây ngâu ngoài thực tế. + Dạng cây thân gỗ có thể lướt theo sóng khi sóng tác dụng vào. + Mật độ cây theo hình hoa mai với các tam giác đều cạnh (trung bình). + Chiều cao cây. + Đường kính bao chòm của vòm cây.	20x20x20cm 20cm 6cm	4x4x4m 4m 1,2m

b) Các phương án thí nghiệm nghiên cứu sự giảm sóng

Máng sóng do dự án Hà Lan tài trợ dài 47m, cao 120cm và rộng 100cm, máng tạo sóng có thể tạo ra các con sóng có chiều cao lớn nhất $H_s = 40\text{cm}$ chu kỳ sóng lớn nhất $T_s = 3$ giây.

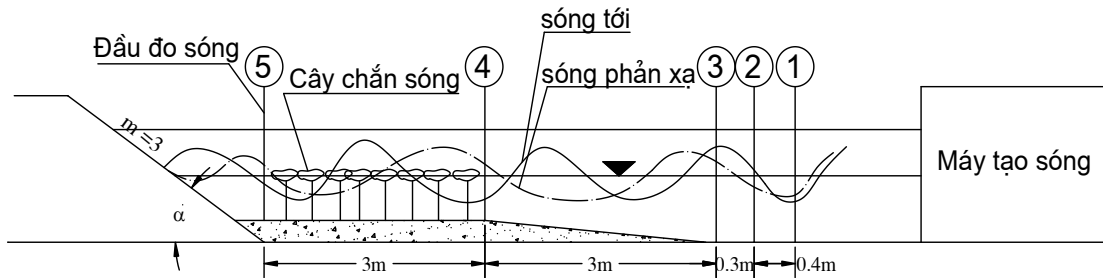
Các phương án thí nghiệm được tạo trong máng sóng bằng máy tạo sóng (Waves generator), sóng được tạo bằng chương trình WL host1 (Wavegenerator Control).

Vị trí các đầu đo sóng trong hình 2:

Đầu 1, 2, 3 đặt tại vị trí trước công trình, để đo sóng tới và sóng phản xạ.

Đầu 4, đầu 5 đặt tại vị trí trước và sau rừng cây chắn sóng, để đo sự giảm sóng khi qua rừng cây chắn sóng.

Xây dựng quan hệ về hệ số giảm chiều cao sóng, giảm chiều cao sóng leo với tỷ số giữa chiều rộng rừng cây trên chiều dài sóng.



Hình 2. Sơ họa vị trí đặt các đầu đo sóng

c) Kết quả thí nghiệm

1) Giảm chiều cao sóng

Từ kết quả thí nghiệm vẽ được biểu đồ quan hệ $\frac{H_2}{H_1}$ và $\frac{B}{L_s}$ tương ứng với các chiều

cao sóng; đường trung bình và đường bao về tỷ lệ giữa độ cao sóng sau khi có rừng cây trên độ cao sóng trước khi có rừng cây lớn nhất với tỷ lệ giữa chiều rộng rừng cây với chiều dài sóng trong hình 3.

Trong đó:

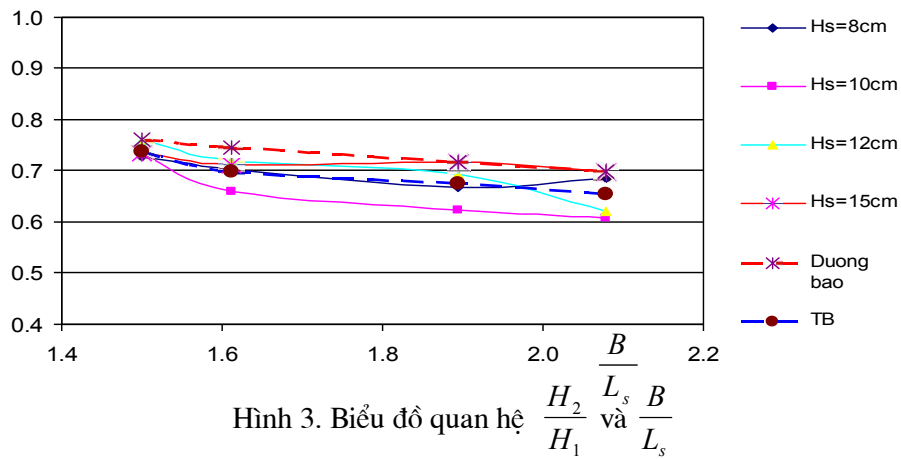
H_1 : Chiều cao sóng khi chưa có rừng cây (vị trí 5).

H_2 : Chiều cao sóng sau khi có rừng cây (lấy cùng một vị trí trước và sau khi trồng cây).

B: Chiều rộng của rừng cây.

L_s : Chiều dài sóng tại vị trí có rừng cây.

$$\frac{H_2}{H_1}$$



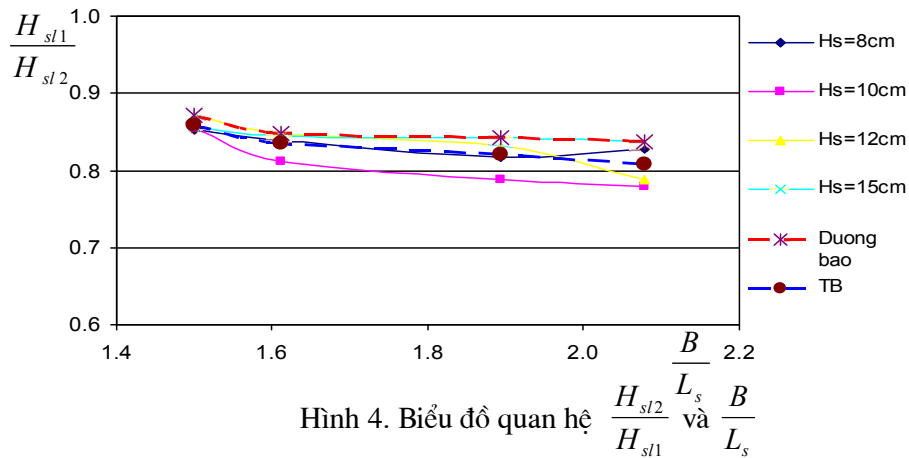
Hình 3. Biểu đồ quan hệ $\frac{H_2}{H_1}$ và $\frac{B}{L_s}$

2) Kết quả giảm chiều cao sóng leo

Các trường hợp thí nghiệm cũng tương tự như thí nghiệm giảm chiều cao sóng.

Từ kết quả thí nghiệm vẽ được biểu đồ quan hệ $\frac{H_{sl2}}{H_{sl1}}$ và $\frac{B}{L_s}$ tương ứng với các độ

cao sóng khác nhau; đường trung bình và đường bao về tỷ lệ giữa chiều cao sóng leo sau khi có rừng cây trên chiều cao sóng leo trước khi có rừng cây lớn nhất với tỷ lệ giữa chiều rộng rừng cây với chiều dài sóng trong hình 4.



Hình 4. Biểu đồ quan hệ $\frac{H_{sl2}}{H_{sl1}}$ và $\frac{B}{L_s}$

H_{sl1} : Chiều cao sóng leo khi chưa có rừng.

H_{sl2} : Chiều cao sóng leo khi có rừng.

B: Chiều rộng của rừng cây.

L_s : Chiều dài sóng tại vị trí có rừng cây.

d) Nhận xét kết quả thí nghiệm mô hình

1) Xét mức độ giảm độ cao sóng theo chiều rộng của rừng cây trên chiều dài sóng trong các trường hợp $H_s = 8\text{cm} - 15\text{cm}$ và chu kỳ $T_s = 1,2\text{s} - 1,6\text{s}$, từ các kết quả hình 3 cho thấy:

- Tỷ lệ giảm chiều cao sóng $K = (1 - \frac{H_2}{H_1})100\%$ cao nhất là 39,4%, thấp nhất là

24%, tỷ lệ giảm độ cao sóng trung bình \bar{K} cao nhất là 35% và thấp nhất là 26%.

- Tỷ lệ giảm sóng tăng dần theo tỷ lệ giữa chiều rộng rừng cây trên chiều dài sóng.

- Tại vị trí đầu, các giá trị giảm sóng rất gần nhau khi thay đổi chiều cao sóng, đó là

do chiều dài sóng lớn so với chiều rộng rừng cây $\frac{B}{L_s} = 1,5$ nên sự giảm sóng thay đổi không

nhiều khi chiều cao sóng thay đổi.

2) Mức độ giảm độ cao sóng leo lên mái đê (K_{sl}) theo chiều rộng của rừng cây trên chiều dài sóng (B/L_s):

- Tỷ lệ giảm độ cao sóng leo lên mái đê $K_{sl} = 1 - \frac{H_{sl2}}{H_{sl1}}$ cao nhất 25%, thấp nhất

10%, tỷ lệ giảm độ cao sóng trung bình \bar{K}_{sl} cao nhất là 20% và thấp nhất là 14%.

- Tỷ lệ giảm độ cao sóng leo tăng dần theo tỷ lệ giữa chiều rộng rừng cây trên chiều dài sóng.

3) Một số nhận xét

- Do khi có rừng cây chắn sóng, chiều cao sóng tại chân công trình giảm xuống, áp lực tác dụng lên mái đê giảm, do đó làm tăng ổn định của kết cấu bảo vệ cũng như tăng ổn định cho đê.

- Khi có rừng cây chắn sóng, chiều cao sóng leo giảm, do đó có thể giảm cao trình đỉnh đê. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong xây dựng công trình:

Với những công trình thiết kế nâng cấp, sửa chữa thì giảm cao trình đỉnh đê, dẫn đến tiết kiệm vật liệu và giảm giá thành công trình rất lớn.

Với những đê có bãi trước đê khi chưa trồng cây chắn sóng, sóng bão có thể tràn qua đỉnh đê gây hư hỏng đê, sau khi trồng cây chắn sóng trước đê làm giảm chiều cao sóng leo, nước không tràn qua đảm bảo đê an toàn.

- Trong thí nghiệm tác giả mới xét hiệu quả giảm sóng với mật độ cây trung bình, một mức nước và một chiều rộng dải cây, cần tiếp tục nghiên cứu để có thể áp dụng vào thực tế.

- Hướng nghiên cứu tiếp theo: nghiên cứu hiệu quả giảm sóng của từng loại cây trồng, có xét đến đặc trưng tán lá, mật độ che phủ, độ uốn dẻo của cây dưới tác dụng của sóng, chiều cao cây khác nhau, chiều rộng dải cây khác nhau, kích thước cành, lá, tán lá... để có những kết quả áp dụng vào thực tế.

Tóm tắt: Qua một số kết quả thí nghiệm và tài liệu thực đo của nhiều tác giả trên thế giới đã chứng tỏ khả năng giảm sóng của rừng ngập mặn. Ở Việt Nam, thông thí nghiệm trên mô hình vật lý, tác giả đã tìm được quan hệ giữa độ giảm các thông số của sóng và rừng ngập mặn, từ đó có thể tìm giải pháp bảo vệ bờ biển, đê biển bằng trồng rừng ngập mặn.

Tài liệu tham khảo:

- [1] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2002), *Hướng dẫn thiết kế đê biển*, Tiêu chuẩn ngành, 14TCN130-2002, Hà Nội.
- [2] Lương Phương Hậu, Trần Đình Hợi (2003), *Lý thuyết thí nghiệm mô hình công trình thủy*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [3] Gerrit J. Schiereck (2001), *Introduction to bed, bank and shore protection*, Delft University.
- [4] H.W.R.U/D.D.M.F.C/H.E.D.P.W.D (2001), *Flood control and Dike design*, Seminar/Short course, Hanoi.
- [5] Steyen A. Hughes (1995), *Physical models and Laboratory techniques in coastal engineering*, World Scientific, Singapore.

SOME INVESTIGATION RESULTS ABOUT ROLE OF MAGROVES SYSTEM TO DISSIPATE WAVE TO CONSTRUCTION ON PHYSICAL MODELS

Abstract: Many field investigation, some researches over the world shows that waves are dissipated when exposed to the tree. In Vietnam, through the physical testing, author finds out the relationship between wave parameters and mangrove system. It helps to find out the effectively solution to protect seadykes and revetments.