

HIỆU QUẢ GIẢM SÓNG CỦA CÁC LOẠI TƯỜNG MỀM XÂY DỰNG TẠI BỜ BIỂN NHÀ MÁT, TỈNH BẠC LIÊU

ThS. HOÀNG THỊ LINH GIANG, ThS. MAI TRỌNG LUÂN, KS. LÊ THANH TÙNG

Viện Sinh thái và Bảo vệ Công trình - Viện KHTL Việt Nam

TS. MAI CAO TRÍ

Trường Đại học Xây dựng

Abstract: *Climate change are leading to sea level rise and intensity of storms, which are causing serious erosion and mangrove degradation along the coastal areas in the Mekong Delta. Therefore, mangrove restoration is very important for the coastal areas to protect the coast from erosion. Bamboo fence is one of solutions used to support the process of mangrove restoration. This paper presents the analysis results of the wave data measured from the prototype model constructed in the coastal area in Nha Mat, Bac Lieu to evaluate wave reduction through a bamboo fence. The results show that the reduction coefficient decreases as the wave height, wave period or water depth increases. In addition, the reduction coefficient is increased by about 10% when doubling the bamboo fence width (the fence width increased from 0.8 m to 1.6 m). The reduction coefficient increases as increasing the ratio of the fence free board and wave height (R_c/H_{st}).*

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trong những năm gần đây, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng, vùng bờ biển đã và đang bị xói lở nghiêm trọng trên phạm vi nhỏ và lớn. Theo Hegde (2010) đã chỉ ra rằng hầu hết đường bờ của các quốc gia vùng ven biển đều bị xói lở nghiêm trọng. Đã có nhiều nghiên cứu ở Việt Nam và trên thế giới về các giải pháp giảm sóng để bảo vệ bờ biển khỏi sự xói lở như giải pháp công trình cứng (US Army Corps of Engineers, 1992; Van Rijn, 2013) và giải pháp công trình mềm (MFF, 2010; Albers và nnk, 2013; Schmitt và nnk, 2013; Wetland International, 2014). Gần đây hướng tập trung bảo vệ bờ biển bằng các biện pháp thân thiện với môi trường đang được quan tâm nhiều hơn. Đặc biệt đối với các vùng ven biển có lượng phù sa lớn, đất lầy thụt, việc sử dụng công trình cứng thường không phù hợp do nền không ổn định. Tuy nhiên hiệu quả của các biện pháp này vẫn là một thách thức lớn đối với các nhà khoa học. Trồng rừng ngập

mặn là một trong các giải pháp thân thiện với môi trường và có tính bền vững cao là một trong những giải pháp mềm đã và đang được chú trọng phát triển và nhân rộng hiện nay. Mazdava và nnk (1997) đã nghiên cứu tác dụng của hệ thống đai rừng ngập mặn trong việc giảm sóng bảo vệ bờ và đê biển. Trịnh Văn Hạnh và nnk (2011) đã đánh giá và phân tích kết quả đo sóng qua rừng ngập mặn và đã xác định được tương quan giữa chiều rộng đai rừng ngập mặn và hệ số truyền sóng (K_t) tại các trạng thái rừng dày, trung bình và thưa. Bước đầu có thể suy ra chiều rộng đai rừng ngập mặn cần trồng để đáp ứng với một hệ số truyền sóng cụ thể hoặc ngược lại với chiều rộng đai rừng và trạng thái hiện tại có thể suy ra hệ số truyền sóng tương ứng. Do rừng ngập mặn cần thời gian để phát triển và bộ rễ cây ngập mặn không thể phát triển được ở bãi bị xói lở mạnh và bị sóng lớn tác động. Vì thế cần phải có dạng công trình có thể làm suy giảm năng lượng sóng để chống xói lở và có khả năng gây bồi,

tạo bãi đảm bảo điều kiện phát triển cho cây ngập mặn. Dạng công trình có cấu trúc hàng rào và tương tự hàng rào là rất phù hợp để giảm sóng và tạo bãi trồng cây ngập mặn (Reeve và cs, 2004; INFIS, 2012; Chu Văn Cường và Sharon Brown, 2012; Von Lieberman and Thorsten Albers, 2011; Phạm Minh Cường, 2014).

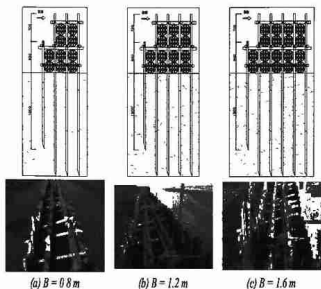
Bài báo này sẽ tiến hành nghiên cứu hiệu quả giảm sóng qua loại tường mềm bằng phương pháp xây dựng mô hình thực nghiệm do Viện Sinh thái và Bảo vệ Công trình thực hiện đã được xây dựng tại bờ biển thuộc phường Nhà Mát, thành phố Bạc Liêu (Hình 1). Sóng sẽ được đo tại vị trí trước và sau khi truyền qua tường mềm và từ đó số liệu sẽ được phân tích để đánh giá mức độ giảm sóng khi truyền qua tường mềm được xây dựng.



Hình 1: Địa điểm nghiên cứu

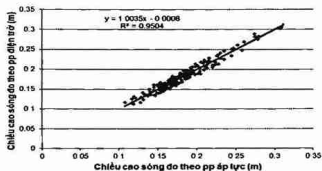
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành xây dựng mô hình thực nghiệm với tỷ lệ 1:1 tại bờ biển thuộc phường Nhà Mát, thành phố Bạc Liêu (xem Hình 1). Trong nghiên cứu này có 03 loại tường mềm với chiều rộng khác nhau ($B = 0.8$ m; 1.2 m và 1.6 m) được giới thiệu. Kết cấu chi tiết 03 loại tường mềm này được trình bày trong hình 2 cùng với hình ảnh được chụp ngoài mô hình thực nghiệm.



Hình 2: Các loại mặt cắt ngang tường mềm nghiên cứu. Để đo chiều cao sóng tại vị trí trước và sau tường mềm trong nghiên cứu này sử dụng máy đo sóng TGR-1050-P và TWR-2050 theo phương pháp áp lực cột nước để đo sóng.

Trước khi triển khai đo đạc ngoài thực địa máy đo sóng nông được kiểm định trong phòng thí nghiệm với điều kiện nước ngọt, quá trình kiểm định được thực hiện trên máng sóng tại Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực học sóng biển. Sau đây sẽ trình bày kết quả kiểm định tập trung so sánh kết quả đo sóng theo hai nguyên lý điện trở và nguyên lý áp lực. Để thể hiện rõ mối tương quan giữa hai phương pháp đo đạc trên máng sóng, tiến hành kiểm định với sóng phổ (JONSWAP) với tham số đầu vào $H_s = 10$ cm; $T_p = 2.0$ s. Tần số ghi số liệu tại hai đầu đo sóng là 1 Hz. Từ kết quả kiểm định cho thấy đối với sóng ở vùng nước nông hiệu quả đo đạc của hai phương pháp áp lực cột nước và phương pháp điện trở có tương quan cao ($R^2 = 0.95$). Khi so sánh chi tiết hai dao động thu được từ hai phương pháp thấy không có sự chênh lệch lớn, giá trị lớn nhất ghi được khoảng 1.1 cm (hình 3).



Hình 3: Đánh giá tương quan giữa hai phương pháp đo đạc.

Ngoài thực tế, hiện tượng khuếch đại dao động có thể xảy ra khi các tham số hiệu chỉnh thiết bị chưa phù hợp với điều kiện thực tế. Do vậy, để tránh hiện tượng này, nhóm khảo sát đã tiến hành kiểm định song song cả hai thiết bị đo sóng ngoài hiện trường ở cùng điều kiện để đảm bảo sự đồng bộ về giá trị dao động thu được.



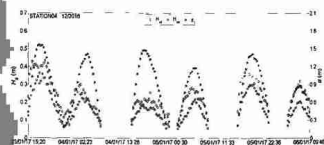
Hình 4: Vị trí các trạm đo sóng STA-1,2&5

Trong nghiên cứu này sẽ trình bày kết quả đo sóng tại vị trí trạm STA-1,2&5 như trình bày trong Hình 4. Thiết bị đo sóng được bố trí tại các vị trí đặt đối xứng vuông góc qua tường mềm để đo sóng trước và sau khi truyền qua tường mềm. Khoảng cách giữa hai thiết bị đo là 25m, tương đương với chiều dài một bước sóng. Tại trạm đo STA-2 được đo thành 3 lần khác nhau tương ứng với 3 điều kiện thay đổi chiều rộng của tường mềm dọc theo 20 m chiều dài

tuyến tại vị trí này ($B_{TM} = 0.8 \text{ m}$; 1.2 m và 1.6 m). Sóng được đo trong điều kiện gió mùa Đông Bắc năm 2016.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả số liệu đo sóng được lọc ra với điều kiện sóng được đo trong độ sâu nước $d \geq 0.2 \text{ m}$ để loại bỏ đi những số liệu sóng đo bởi thiết bị áp lực bị ảnh hưởng nhiều đồng do độ sâu nước quá nhỏ. Kết quả đo sóng đặc trưng được trình bày trong hình 5 cho trạm đo STA-2 qua tường mềm có chiều rộng $B_{TM} = 1.6 \text{ m}$. Trong hình 5 trình bày chiều cao sóng có nghĩa đo tại vị trí trước khi tới tường mềm (H_{st} – ký hiệu hình kim cương màu đỏ), chiều cao sóng có nghĩa đo tại vị trí sau khi sóng truyền qua tường mềm (H_{ss} – ký hiệu hình tròn màu xanh) và chiều sâu nước tại vị trí trạm đo (d – hình tam giác màu đen). Nhìn chung chiều cao sóng sau khi truyền qua tường mềm đã bị giảm đi đáng kể.



Hình 5: Sóng đo tại trạm STA-2 (Tường mềm có $B_{TM} = 1.6 \text{ m}$).

Hệ số truyền sóng qua tường mềm được xác định theo công thức:

$$K_t = H_{ss}/H_{st} \quad (1)$$

Hiệu quả giảm sóng qua tường mềm được xác định theo công thức sau đây:

$$\varepsilon = 1 - K_t = 1 - H_{ss}/H_{st} \quad (2)$$

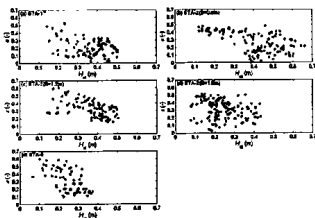
Trong đó: H_{st} là chiều cao sóng trước tường mềm và H_{ss} là chiều cao sóng sau tường mềm.

Kết quả phân tích đánh giá hiệu quả giảm sóng của hệ thống tường mềm trong mùa gió Đông Bắc tại khu vực bờ biển Nhà Mát được

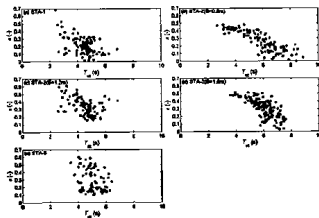
biểu diễn trong Hình 6 đến Hình 9 dưới đây. Mỗi quan hệ giữa hệ số giảm sóng với các thông số như chiều cao sóng, chu kỳ sóng, độ sâu nước và tỷ số không thứ nguyên R_c/H_{st} . Trong đó, R_c là độ lưu không của tường mềm. Độ lưu không đỉnh tường (R_c) bằng cao trình đỉnh làm việc của tường mềm (Z_{TM}) trừ đi cao trình mực nước (Z_{mn}): $R_c = Z_{TM} - Z_{mn}$. Như vậy giá trị R_c là dương khi cao trình đỉnh tường mềm lớn hơn cao trình mực nước và ngược lại R_c là âm khi cao trình đỉnh tường mềm nhỏ hơn cao trình mực nước (có nghĩa là tường mềm bị ngập trong nước).

Theo kết quả phân tích cho số liệu đo tại các trạm đo trong mùa gió Đông Bắc tại khu vực bờ biển Nhà Mát cho thấy hệ số giảm sóng ε giảm dần theo xu hướng tăng dần chiều cao sóng H_{st} và chu kỳ sóng T_{st} trước tường

mềm (xem Hình 6 và Hình 7). Điều này cho thấy khi chiều cao và chu kỳ sóng tăng lên do đó năng lượng sóng lớn dẫn đến hiệu quả giảm sóng của tường mềm sẽ bị giảm đi. Đặc biệt khi chiều rộng tường mềm tăng lên từ $B_{TM} = 0.8$ m đến 1.6 m, trong cùng một khoảng chiều cao sóng $H_{st} = 0.1$ m đến 0.45 m, thì hệ số giảm sóng không có xu hướng tăng hoặc giảm rõ rệt (Hình 6b,c,d). Tương tự với cùng một khoảng chu kỳ sóng tường mềm hệ số giảm sóng cũng không có xu hướng tăng lên rõ ràng (Hình 7b,c,d). Nhìn chung với cùng một khoảng chiều cao sóng hoặc cùng một khoảng chu kỳ sóng, khi tăng chiều rộng tường mềm từ 0.8 m lên đến 1.6 m thì hệ số giảm sóng của tường mềm không có sự tăng hoặc giảm rõ ràng.



Hình 6: Sự thay đổi hệ số giảm sóng theo chiều cao sóng H_{st} .



Hình 7: Sự thay đổi hệ số giảm sóng theo chu kỳ sóng T_{st} .

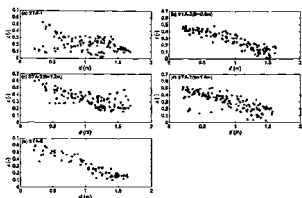
Hình 8 thể hiện hệ số giảm sóng của tường mềm lần lượt theo chiều sâu nước đo trong mùa gió Đông Bắc. Qua đó cho thấy khi chiều rộng tường mềm tăng lên, với cùng một khoảng độ sâu từ 0.2 m đến 1.6 m, hệ số giảm sóng của tường mềm tăng lên nhưng không nhiều, trung bình hệ số giảm sóng tăng khoảng 10% khi chiều rộng tường mềm tăng từ 0.8 m lên 1.6 m (Hình 8b,c,d). Như vậy với cùng độ sâu nước,

hệ số giảm sóng tăng nhẹ khi tăng gấp đôi chiều rộng tường mềm.

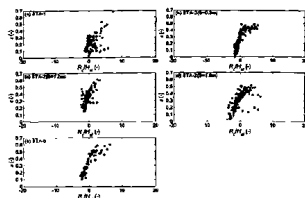
Hình 9 thể hiện mối quan hệ giữa hệ số giảm sóng và tỷ số không thứ nguyên R_c/H_{st} . Mối quan hệ này thể hiện sự phụ thuộc của hệ số giảm sóng vào độ lưu không đỉnh tường và chiều cao sóng trước tường mềm. Theo kết quả đo đạc trong mùa gió Đông Bắc thì tỷ số R_c/H_{st} dao động từ -2.0 đến khoảng +7.0 cho các trạm

do. Kết quả cho thấy hệ số giảm sóng của tường mềm tăng lên khi tỷ số R_c/H_{st} tăng tại các trạm do (Hình 9). Kết quả này cũng giống với kết quả

nghiên cứu trước đây của Albers et al. (2013) và Schmitt et al. (2013) cho hệ thống tường mềm được xây dựng tại Sóc Trăng.



Hình 8: Sự thay đổi hệ số giảm sóng theo độ sâu nước d .



Hình 9: Sự thay đổi hệ số giảm sóng theo R_c/H_{st} .

4. KẾT LUẬN

Từ kết quả thu thập, xử lý, tổng hợp và phân tích số liệu, một số kết luận được đưa ra sau đây: (i) Mỗi quan hệ giữa hệ số giảm sóng với thông số sóng (H_{st} , T_{st}) được thể hiện rõ ràng và cho thấy hệ số giảm sóng ϵ giảm đi khi chiều cao sóng (H_{st}) hoặc chu kỳ sóng (T_{st}) tăng lên; (ii) Khi độ sâu nước d tăng lên thì hệ số giảm sóng ϵ giảm; (iii) Hệ số giảm sóng ϵ tăng được khoảng 10% khi tăng gấp đôi chiều rộng tường mềm (Chiều rộng tường mềm tăng từ $B_{TM} = 0.8$ m lên đến $B_{TM} = 1.6$ m); và (iv) Hệ số giảm sóng tăng lên khi tỷ số R_c/H_{st} tăng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Albers, T., San, D. C. & Schmitt, K. (2013). "Shoreline Management Guidelines: Coastal Protection in the Lower Mekong Delta", GIZ, 1-124.
2. Chu Văn Cường và Sharon Brown (2012). Phục hồi vùng ven biển và rừng ngập mặn bằng tường mềm cừ tràm, GIZ, 26tr.
3. Mazda et al. (1997). Mangroves as a

coastal protection from waves in the Tong King delta, Vietnam.

4. MFF(2010).

Newsletteron<https://www.mangrovesforthefuture.org/assets/Repository/Documents/MFF-newsletter-number-18-Nov-Dec-2010.pdf>

5. Phạm Minh Cường (2014). Hoàn thiện công nghệ ương giống và trồng cây Bần Chua ngập mặn chắn sóng bảo vệ đê biển, góp phần cải thiện môi trường sinh thái ven biển ở các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ và Bắc miền Trung. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Sinh thái và Bảo vệ Công trình, 181tr.

6. Trịnh Văn Hạnh và nnk (2011). Nghiên cứu các giải pháp trồng CNM chắn sóng bảo vệ đê biển, góp phần cải thiện môi trường sinh thái ven biển ở các tỉnh từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Sinh thái và Bảo vệ Công trình, tr. 105-205...

Người phản biện: PGS.TS. Trịnh Văn Hạnh
Phản biện xong: 25/12/2017