



Quản lý Nguồn Tài nguyên Thiên nhiên
vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng

Xây dựng Hàng rào Tre

Thorsten Albers

Xuất bản

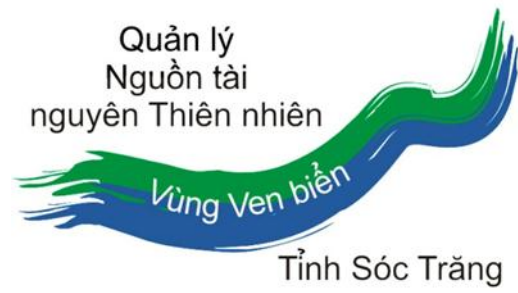
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Quản lý Nguồn tài nguyên Thiên nhiên vùng ven biển
Tỉnh Sóc Trăng

Tác giả
Thorsten Albers

Trang bìa
Tường phá sóng bằng tre, Phạm Thùy Dương, 2011

© glz, tháng 01/2012



Xây dựng Hàng rào Tre

Thorsten Albers

Tháng 01/2012

Giới thiệu chung về GIZ

Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH) được thành lập ngày 01 tháng 01 năm 2011, quy tụ những kinh nghiệm lâu năm của ba tổ chức tiền nhiệm là DED (Tổ chức Dịch vụ Phát triển Đức), GTZ (Tổ chức Hợp tác Kỹ thuật Đức) và InWEnt (Tổ chức Bồi dưỡng và Nâng cao Năng lực Quốc tế Đức). Là một tổ chức Liên bang, GIZ hỗ trợ Chính phủ Đức đạt các mục tiêu trong lĩnh vực hợp tác quốc tế cho phát triển bền vững cũng như công tác giáo dục quốc tế trên toàn cầu.

Các hoạt động của GIZ được tài trợ chủ yếu bởi Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ). Ngoài ra, GIZ còn thực hiện sứ mệnh của mình dưới sự ủy nhiệm của các bộ khác của Đức, Chính phủ các nước và các tổ chức quốc tế như Liên Hợp Quốc (United Nations), Ngân hàng Thế giới (World Bank), cũng như hợp tác chặt chẽ với khu vực tư nhân để thúc đẩy sự hiệp lực giữa các lĩnh vực phát triển và ngoại thương. Ủy ban Châu Âu (European Commission) và Cơ quan Phát triển Quốc tế Australia (AusAID) là một trong những đối tác của GIZ tại Việt Nam.

Bên cạnh đó, GIZ còn hoạt động trong nhiều lĩnh vực khác bao gồm phát triển kinh tế và xúc tiến việc làm; xây dựng nhà nước và khuyến khích dân chủ; an ninh, tái thiết và giải quyết mâu thuẫn dân sự; an ninh lương thực, y tế, giáo dục phổ cập; bảo vệ môi trường, bảo tồn tài nguyên và giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu.

Hơn 15 năm qua, Việt Nam là đối tác ưu tiên của Hợp tác Phát triển Đức. Nhiều chương trình, dự án liên kết chặt chẽ với nhau trong mục tiêu tổng thể Giảm Nghèo bao trùm 3 lĩnh vực ưu tiên sau đây: 1) Phát triển Kinh tế Bền vững và Đào tạo Nghề, 2) Chính sách Môi trường, các Nguồn Tài nguyên Thiên nhiên và Phát triển Đô thị và 3) Y tế. Ngoài ra, GIZ còn có dự án Hợp tác với Khu vực Tư nhân; Chuyển giao Tri thức bao gồm các Chương trình Chuyên gia Hòa nhập (IE) và Chuyên gia Hồi hương (RE); Phát triển Nguồn nhân lực (HCD); Chương trình Cựu học viên (Alumni); Xã hội Dân sự và Điều hành tốt Chính quyền Địa phương; và Chương trình Tình nguyện viên “*weltwaerts*”.

Mục lục

Giới thiệu chung về giz.....	II
Mục lục.....	III
Danh mục hình.....	IV
Danh mục bảng.....	V
1. Giới thiệu.....	6
2. Địa điểm xây dựng	7
2.1 Bản đồ vị trí và mô tả	7
2.2 Mặt trước và mặt cắt ngang.....	8
2.3 Kết nối	9
3. Tiến độ xây dựng	11
3.1 Công tác chuẩn bị và thiết bị hiện trường.....	11
3.2 Thi công.....	14
3.2.1. Đóng các cọc tre đứng.....	14
3.2.2. Lắp đặt các cọc tre ngang.....	20
3.2.3. Chèn các bó chà vào vị trí	22
4. Số lượng vật liệu.....	24
5. Giám sát thi công.....	24
5.1 Kiểm tra vật liệu thi công.....	25
5.2 Kiểm tra độ bền kéo.....	27
6. Giám sát.....	29
7. Khuyến nghị và bài học kinh nghiệm	30
8. Tài liệu tham khảo	32

Danh mục hình

Hình 1: Bản đồ vị trí.....	7
Hình 2: Đoạn mẫu hàng rào tre ở Vĩnh Tân.....	8
Hình 3: Mặt trước, mặt hướng về phía bờ của hàng rào tre	8
Hình 4: Mặt cắt ngang, mặt hướng ra biển của hàng rào tre	9
Hình 5: Mặt cắt ngang của hàng rào tre	9
Hình 6: Mặt bên của hàng rào tre	10
Hình 7: Kết nối thanh ngang vào các cọc đứng	10
Hình 8: Mối buộc với dây mây	11
Hình 9: Thuyền dài sử dụng trong quá trình thi công.....	12
Hình 10: Vận chuyển vật liệu (tre) ra địa điểm thi công.....	12
Hình 11: Vận chuyển vật liệu (bó chà) ra địa điểm thi công	13
Hình 12: Các lối đi bộ bằng ván gỗ nhằm giúp đi lại dễ dàng trên bùn	13
Hình 13: Gọt sạch các đốt tre	14
Hình 14: Đóng cọc sử dụng búa tạ	15
Hình 15: Đóng cọc sử dụng búa đầu với hai người	15
Hình 16: Đóng cọc sử dụng búa đầu với bốn người	16
Hình 17: Đóng cọc hàng thứ 2 với búa đầu	16
Hình 18: Bản phác thảo búa đầu	17
Hình 19: Đóng cọc tre đứng sử dụng kỹ thuật ấn cọc với thanh ngang	17
Hình 20: Đưa thanh ngang qua vòng.....	18
Hình 21: Đóng cọc sử dụng kỹ thuật ấn cọc với thanh ngang.....	18
Hình 22: Đóng hàng cọc thứ hai.....	19
Hình 23: Bơm ngập	19
Hình 24: Đóng cọc đứng sử dụng áp lực nước	20
Hình 25: Lắp các cọc tre ngang.....	21
Hình 26: Buộc mối nối của các cọc tre nằm ngang.....	21
Hình 27: Chuẩn bị buộc mối nối	22
Hình 28: Chuẩn bị buộc mối nối ở cọc ngang phía trên	22
Hình 29: Chèn các bó chà	23
Hình 30: Chèn và nén các bó chà	23
Hình 31: Kiểm tra đường kính các cọc tre	26
Hình 32: Kiểm tra các bó chà	26
Hình 33: Kiểm tra dây mây	27
Hình 34: Đóng trụ cho kiểm tra độ bền kéo	27
Hình 35: Thực hiện kiểm tra độ bền kéo.....	28
Hình 36: Máy đo trọng lượng tiêu chuẩn dạng cân cầu được sử dụng làm đồng hồ đo lực.....	28
Hình 37: Kết quả kiểm tra độ bền kéo	29
Hình 38: Chuẩn bị móc đánh dấu cho giám sát	30
Hình 39: Đóng cọc đứng sử dụng gầu máy đào	31

Danh mục bảng

Bảng 1: Số lượng tre cho đê chắn sóng và hàng rào tre	24
Bảng 2: Tổng số lượng vật liệu xây dựng cho đê chắn sóng và hàng rào bằng tre	24
Bảng 3: Kết quả kiểm tra các cọc tre	25

1. Giới thiệu

Khu vực ven biển ở đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam đặc trưng với chế độ lưu lượng của sông Mekong cũng như chế độ thủy triều của Biển Đông. Hầu hết đường bờ năng động của tỉnh Sóc Trăng ở đồng bằng sông Cửu Long được bảo vệ khỏi xói lở, bão và lũ lụt nhờ vào một đai rừng ngập mặn hẹp. Tuy nhiên, việc sử dụng không bền vững nguồn tài nguyên thiên nhiên ở khu vực ven biển đang đe dọa chức năng bảo vệ của đai rừng này. Gió mùa đông bắc làm tăng dòng chảy dọc bờ, gây xói lở nặng ở các đoạn ven biển khác nhau. Hầu như có thể là biến đổi khí hậu, đặc biệt là cường độ và tần suất tăng lên của các cơn bão và lũ lụt và mực nước biển dâng sẽ làm xói lở nặng thêm và làm tăng nhu cầu về quản lý bảo vệ bền vững chống xói lở.

Mục tiêu tổng thể của dự án GIZ Quản lý Nguồn Tài nguyên Thiên nhiên Vùng Ven biển tỉnh Sóc Trăng là bảo vệ và sử dụng bền vững vùng đất ngập nước ven biển vì lợi ích của người dân.

Trong những nghiên cứu trước đây do Đại học Công nghệ Hamburg và von Lieberman GmbH thực hiện, đã sử dụng mô hình toán số và vật lý để nghiên cứu nhiều cách sắp xếp, bố trí và thiết kế các biện pháp bảo vệ chống xói lở, vốn là điều kiện tiên quyết để khôi phục rừng ngập mặn tại các vùng sạt lở. Các dữ liệu liên quan đã có ở vùng bờ biển Sóc Trăng đã được nghiên cứu và phân tích. Các đo đạc thực địa bổ sung được tiến hành để hiểu biết về quá trình thủy động lực học và động lực học hình thái ở vùng nghiên cứu trọng điểm Vĩnh Tân và để kiểm định kết quả của mô hình toán số. Kết quả của cả hai, đo đạc thực địa và mô hình toán số, được sử dụng để thiết kế các biện pháp đối phó bền vững. Sau khi Ủy Ban Nhân Dân Tỉnh phê duyệt các biện pháp đối phó này, tài liệu thiết kế chi tiết đã được chuẩn bị để mời thầu xây dựng.

Cuộc đấu thầu đã không thành công bởi vì các công ty xây dựng của Việt Nam trước đây chưa bao giờ sử dụng áp lực nước và cần thép để đóng cọc tre xuống nền cát cứng ở bờ biển.

Một đoạn mẫu của hàng rào tre được xây dựng nhằm giúp các công ty xây dựng Việt Nam có thể học hỏi kỹ thuật đóng cọc tre qua sử dụng các kỹ thuật khác nhau bao gồm áp lực nước, thông qua việc sử dụng chuyên môn của Ông Thorsten Albers, người đã thực hiện các mô hình toán số và thiết kế đề chấn sóng.

Tất cả các bước của quá trình đóng cọc và xây dựng được ghi chép và tóm tắt trong báo cáo này.

Việc xây dựng đề chấn sóng bằng tre và hàng rào tre ở Vĩnh Tân đáp ứng vai trò một dự án thí điểm phòng chống xói lở và khôi phục rừng ngập mặn ở các vùng sạt lở, mà cũng sẽ được sử dụng để thu được kiến thức cho các ứng dụng và tối ưu hóa trong tương lai thông qua các tài liệu hướng dẫn chi tiết và giám sát.

Kiểm tra độ bền kéo đã được thực hiện và được ghi chép để định lượng sức bền của cọc đóng. Chương trình giám sát chi tiết về hiệu quả của đề chấn sóng bằng tre và hàng rào tre đã được xây dựng và đã bắt đầu thu thập dữ liệu ban đầu.

2. Địa điểm xây dựng

2.1 Bản đồ vị trí và mô tả

Địa điểm xây dựng hàng rào tre được khuyến nghị là ở khu vực khuất gió của đê chắn sóng (liên quan đến hướng sóng chính) (ALBERS & VON LIEBERMAN, 2011). Góc của hàng rào vuông góc với bờ là 161° ; góc của hàng rào dọc bờ là 71° . Các hàng rào vuông góc với bờ bắt đầu tại kè chân đê và tạo ra ba vùng chính Hình 1).



Hình 1: Bản đồ vị trí

Với đoạn mẫu của hàng rào tre, phần hàng rào dọc bờ của vùng chính phía cực Tây đã được lựa chọn (xem Hình 1).

Giữa đợt đo đạc mới nhất vào tháng 7/2010, việc xây dựng thiết kế chi tiết (ALBERS, 2011) và giai đoạn xây dựng, thay đổi hình thái xảy ra ở bờ biển Vĩnh Tân. Bùn lũng lấp đầy khu vực ở phía trước đê. Vành giữa kè chân đê và mặt đất bùn biển mất. Hiện giờ, mặt bùn xấp xỉ cao bằng kè chân đê. Lớp bùn cách đê 20-25 m khá chắc và có thể đi trên mặt bùn được. Tiếp đó bùn trở nên lỏng với độ sâu khoảng 1m ở trên lớp bùn cứng hơn có thể đi được trên mặt của bùn cứng ở dưới.

Trước khi xây dựng đã nhất trí về việc giữ nguyên thiết kế và kế hoạch xây dựng để ổn định hiện trạng. Hàng rào tre và đê chắn sóng giúp củng cố bùn lũng. Vì vậy, việc trồng lại rừng ngập mặn trong khu vực được bảo vệ bằng cấu trúc tre sẽ có thể sớm hơn so với giả định trong khái niệm ban đầu do bồi lắng tạm thời vẫn xảy ra không cần đến đê chắn sóng. Việc xây dựng hoàn chỉnh cấu trúc tre như trong Hình 1 sẽ thúc đẩy nhanh hơn sự phát triển hình thái được mô tả trong báo cáo “Nghiên cứu về dòng xây và mô hình xói lở” (ALBERS & VON LIEBERMAN, 2011). Vì vậy, việc xây dựng nên tiếp tục trong tương lai gần với một vài thích ứng về thiết kế hàng rào và đê chắn sóng.

Do lớp bùn được củng cố ở phía trước đê, vị trí của phần đê mẫu bị dịch chuyển ra xa bờ hơn so với kế hoạch ban đầu. Chiều dài của hàng rào vuông góc với bờ được điều chỉnh cho phù hợp. Giả định rằng các hàng rào này sẽ kết nối với kè chân đê. Nếu việc đó thực sự cần thiết vì lý do ổn định sẽ được quyết định trong quá trình xây dựng.

Hình 2 cho thấy đoạn mẫu của hàng rào tre sau khi xây dựng. Ảnh chụp từ đê.



Hình 2: Đoạn mẫu hàng rào tre ở Vĩnh Tân

2.2 Mặt trước và mặt cắt ngang

Hình 3 – Hình 5 cho thấy mặt trước và mặt cắt ngang của đoạn đê mẫu. So sánh với bản vẽ trong “Thiết kế đê chắn sóng” (ALBERS, 2011), một vài thích ứng được đưa vào dựa trên kinh nghiệm rút ra được trong quá trình xây dựng mẫu:

- Khoảng cách giữa các cọc đứng vào khoảng 0.35 m. Hầu hết các cọc tre đều không thẳng và do vậy, sai số cho phép là ± 0.10 m. Đặt các cọc tre sát nhau là không thể được do hình dáng của cọc tre và quá trình thi công. Tuy nhiên, điều này là không cần thiết bởi vì công suất tải cao của các cọc được đóng sâu đến 2/3 chiều dài.
- Các thanh ngang ở phía dưới được lắp đặt ở mức mặt bùn. Điều này hóa ra lại là cách lắp đặt dễ nhất và không làm thay đổi tính học.
- Đỉnh của các cọc đứng không đều như trong bản vẽ thiết kế (ALBERS, 2011, phụ lục 5 và 13). Nguyên nhân là do chiều dài của các cọc và điều kiện nền đất khác nhau. Tuy nhiên, vì chiều sâu đóng cọc đủ lớn và do vậy không cần thiết phải cắt đều đỉnh cọc (xem Hình 29 và Hình 30)
- Khoảng cách giữa hai hàng cọc đứng khoảng 0.5 m và sai số cho phép là 0.10 m do đặc tính của vật liệu.
- Tùy vào mức độ nén chặt, 5 hoặc 6 bó chà được đặt vào giữa hai hàng cọc tre.



Hình 3: Mặt trước, mặt hướng về phía bờ của hàng rào tre



Hình 4: Mặt cắt ngang, mặt hướng ra biển của hàng rào tre



Hình 5: Mặt cắt ngang của hàng rào tre

2.3 Kết nối

Hình 6 – Hình 8 cho thấy kết nối của các thanh ngang vào cọc đứng bằng dây mây. Người dân địa phương được thuê để buộc các mối nối và các mối nối chịu được trọng lượng của một người đàn ông mà không gặp bất cứ vấn đề nào.

Khi mây rất khô thì trở nên dễ đứt. Thủy triều và sóng sẽ giúp mây không bị khô và bùn đất giúp bảo vệ mây hơn nữa.



Hình 6: Mặt bên của hàng rào tre



Hình 7: Kết nối thanh ngang vào các cọc đứng



Hình 8: Mối buộc với dây mây

3. Tiến độ xây dựng

3.1 Công tác chuẩn bị và thiết bị hiện trường

Chỗ tạm thời cất giữ tre, cành cây, dây cột và các dụng cụ cần thiết cho thi công được dựng lên ở phía sau đê trong suốt quá trình xây dựng đoạn mẫu. Khi thi công, một thuyền đánh cá và một thuyền dài được thuê và sử dụng như cơ sở làm việc (Hình 9). Chúng được giữ lại ở địa điểm thi công trong suốt quá trình thi công.

Cành cây được buộc lại thành bó trước khi đem xuống nơi thi công. Các bó chà và tre được nhân công vận chuyển xuống địa điểm thi công (Hình 10 và Hình 11). Các đồ vật nổi như các hộp xốp được dùng để vận chuyển vật liệu trên bùn lầy dễ dàng hơn. Số lượng cọc tre và bó chà đem ra địa điểm thi công đủ làm trong nửa ngày.



Hình 9: Thuyền dài sử dụng trong quá trình thi công



Hình 10: Vận chuyển vật liệu (tre) ra địa điểm thi công



Hình 11: Vận chuyển vật liệu (bó chà) ra địa điểm thi công

Việc sử dụng các miếng ván gỗ làm lối đi bộ để giúp cho việc đi lại trong bùn được dễ dàng đã được thử nghiệm trong quá trình xây dựng đoạn mẫu (xem Hình 12). Các lối đi bộ này được ráp lại ở đê và chuyển đến địa điểm thi công khi triều cao. Trong khoảng 1 hay 2 giờ đầu tiên, chúng giúp đi lại và làm việc trong bùn nhưng sau đó chúng bị chìm xuống bùn và không thể sử dụng tiếp được nữa.



Hình 12: Các lối đi bộ bằng ván gỗ nhằm giúp đi lại dễ dàng trên bùn

Hình 13 cho thấy việc gọt sạch các rễ của các đốt tre. Nên thực hiện việc gọt sạch này vì các cọc trơn hơn có thể được lắp đặt dễ dàng hơn. Có thể gọt sạch các đốt tre trên đất liền hoặc ở ngay tại địa điểm thi công.



Hình 13: Gọt sạch các đốt tre

3.2 Thi công

Quá trình thi công bao gồm 3 bước rõ rệt: (1) đóng các cọc tre đứng, (2) lắp đặt các cọc tre ngang và (3) đặt các bó chà vào vị trí.

3.2.1. Đóng các cọc tre đứng

Trong quá trình đóng các cọc tre đứng, bốn phương pháp đóng khác nhau được sử dụng và ghi chép trong tài liệu.

1. Sử dụng búa tạ. Hình 14 cho thấy việc đóng cọc tre đứng sử dụng búa tạ. Phương pháp này chỉ có thể áp dụng khi có được một chỗ đứng cao và an toàn (ví dụ: nếu sử dụng thuyền như sàn làm việc). Do chiều dài của cọc tre, búa tạ chỉ được dùng cho phần cuối cùng của quá trình đóng cọc. Hơn nữa, phương pháp này rất mất sức và chỉ nên dùng trong điều kiện đặc biệt cần phải đóng lực rất mạnh lên một điểm nhỏ.

2. Sử dụng búa đầu. Hình 15 – Hình 17 cho thấy việc đóng cọc sử dụng búa đầu. Búa đầu có thể do hai hoặc bốn người sử dụng. Phương pháp này có thể áp dụng ngay sau khi cọc tre được ấn bằng tay càng sâu xuống bùn càng tốt. Có thể dùng phương pháp này để đóng toàn bộ cọc do đặc tính lỏng của bùn (có thể ấn dễ dàng các tay cầm của búa đầu xuống bùn). Có thể áp dụng phương pháp này ngay cả trong điều kiện chật hẹp, ví dụ khi đóng hàng cột thứ hai.

Đề xuất là đường kính của ống búa đầu nên lớn hơn 2 đến 3 cm đường kính lớn nhất của các cọc tre để giúp đóng cọc dễ dàng hơn. Chiều dài ống búa đầu nên dài hơn vài xăng-ti-mét so với búa đầu được sử dụng khi thi công (xem Hình 18). Đặc biệt đối với đội nhân công hai người, sử dụng búa đầu là phương pháp đóng cọc phù hợp nhất.



Hình 14: Đóng cọc sử dụng búa tạ



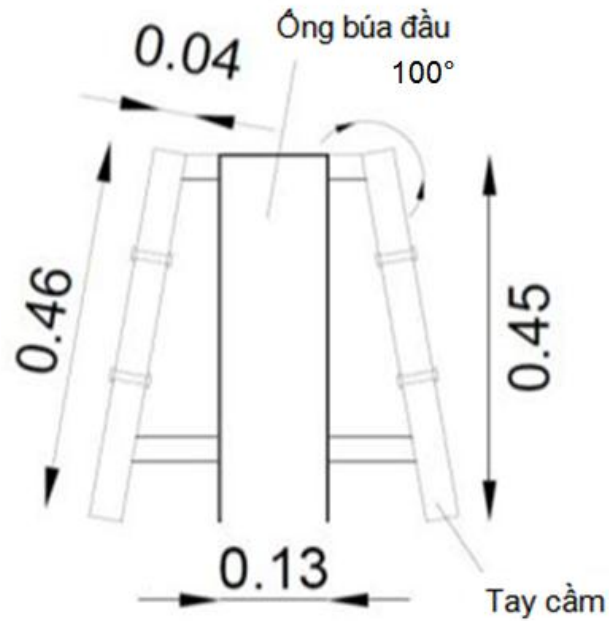
Hình 15: Đóng cọc sử dụng búa đầu với hai người



Hình 16: Đóng cọc sử dụng búa đầu với bốn người



Hình 17: Đóng cọc hàng thứ 2 với búa đầu



Hình 18: Bản phác thảo búa đầu

3. Sử dụng kỹ thuật ấn cọc. Hình 19 – Hình 22 cho thấy việc đóng cọc tre đứng bằng kỹ thuật ấn cọc. Buộc một dây đai cố định xung quanh cọc đứng, tốt nhất là buộc ngay trên đốt tre. Sau đó, đưa một cọc tre nhỏ hơn xuyên qua vòng của dây đai và nhân công dùng trọng lượng của mình để ấn sâu cọc tre xuống. Có thể áp dụng phương pháp này ngay cả trong điều kiện chật hẹp.

Trong quá trình xây dựng phương pháp này hóa ra lại được nhân công ưa chuộng. Phương pháp này nhanh chóng và chính xác và còn có thể đóng cọc ngay tại các vị trí có gián đoạn với nền đất.



Hình 19: Đóng cọc tre đứng sử dụng kỹ thuật ấn cọc với thanh ngang



Hình 20: Đưa thanh ngang qua vòng



Hình 21: Đóng cọc sử dụng kỹ thuật ấn cọc với thanh ngang



Hình 22: Đóng hàng cọc thứ hai

4. Sử dụng áp lực nước. Nói chung, cách dễ nhất để đóng cọc tre là sử dụng áp lực nước. Đối với phương pháp này, cần có một tàu/thuyền với máy phát điện, máy bơm và nước. Phương pháp đóng cọc này phải được thực hiện trong lúc thời tiết yên tĩnh và mực nước cao đủ để di chuyển tàu/thuyền dọc theo đê chắn sóng hoặc hàng rào. Hoặc có thể có sẵn một bồn nước trên tàu/thuyền khi nước ròng. Trong quá trình thi công đoạn mấu, mực nước quá thấp. Để trình diễn phương pháp đóng cọc này, việc đóng cọc thử nghiệm được thực hiện ở một cửa cống gần địa điểm thi công.

Một bơm ngập với chiều cao cột nước 75 m đã được sử dụng (Hình 23). Vòi bơm được gắn với bơm, đoạn cuối của vòi là một cần thép rỗng. Một nhân công giữ cọc trong khi một nhân công khác điều chỉnh cần thép và đẩy cần thép vào trong đất song song với cọc tre (Hình 24). Do môi trường lỏng ở xung quanh đầu cần thép, cọc tre có thể được đẩy xuống đất với áp lực nhỏ. Sau đó cần thép có thể được kéo lên. Sự chuyển động của cần thép (lên và xuống) làm tăng sự hóa lỏng và làm cho cọc đóng xuống dễ dàng hơn.



Hình 23: Bơm ngập



Hình 24: Đóng cọc đứng sử dụng áp lực nước

Phương pháp đóng cọc này chỉ có thể áp dụng khi có đủ nước. Ngoài ra, nó sử dụng công nghệ dễ bị trục trặc hơn ba phương pháp đóng cọc đầu tiên. Tuy nhiên, nếu có sẵn thiết bị (bao gồm tàu/thuyền hoặc phao phù hợp), nếu quy trình làm việc được tổ chức có hệ thống và nếu nhân công có kỹ năng thì phương pháp đóng cọc sử dụng áp lực nước sẽ phù hợp cho việc đóng một số lượng lớn cọc tre mỗi ngày.

5. Sử dụng máy đào trên sàn phao. Phương pháp này đã không được thử nghiệm nhưng được mô tả ở phần 7 trang 41 và 42.

3.2.2. Lắp đặt các cọc tre ngang

Sau khi đóng các cọc tre đứng, các đoạn thanh ngang được gắn vào các cọc đứng với dây mây (Hình 25 – Hình 28). Với sự kết nối của các thanh ngang, có thể điều chỉnh hàng của các cọc đứng. Đầu tiên buộc các thanh ngang trên mặt bùn. Chuẩn bị mối buộc ở hai đầu thanh ngang sau đó đến các mối buộc còn lại. Sau đó, các thanh ngang phía trên được buộc theo cách tương tự.



Hình 25: Lắp các cọc tre ngang



Hình 26: Buộc mối nối của các cọc tre nằm ngang



Hình 27: Chuẩn bị buộc mối nối



Hình 28: Chuẩn bị buộc mối nối ở cọc ngang phía trên

3.2.3. Chèn các bó chà vào vị trí

Sau khi đóng xong các cọc tre, các bó cành cây được chèn vào giữa hai hàng cọc tre và được nén bằng trọng lượng của người (Hình 29 and Hình 30). Sau đó các bó cành cây được buộc vào các thanh ngang. Phải nén các bó chà sau khi chèn xong một lớp bó chà. Tùy thuộc vào khả năng chịu nén của cành cây mà chèn và nén từ 5-6 lớp bó chà.



Hình 29: Chèn các bó chà



Hình 30: Chèn và nén các bó chà

4. Số lượng vật liệu

Bảng 1 tóm tắt lượng vật liệu cần cho việc xây dựng hàng rào bằng tre và đê chắn sóng bằng tre. Mỗi cọc tre của hàng rào dọc bờ và của đê chắn sóng có đường kính là 0.08 m. Mỗi cọc tre của hàng rào vuông góc với bờ có đường kính là 0.06 m.

Bảng 1: Số lượng tre cho đê chắn sóng và hàng rào tre

	Đê chắn sóng bằng tre	Hàng rào tre (dọc bờ)	Hàng rào tre (vuông góc với bờ)
Số lượng cọc đứng trên mét dài [-/m]	6	6	6
Số lượng cọc ngang trên mét dài [-/m]	8/9	8/9	8/9
Chiều dài [m]	100	140	379
Số lượng cọc [-]	689	965	2,611

Các con số trong bảng 1 dựa vào việc xây dựng đoạn mẫu. Con số thật sự có thể thay đổi tùy theo hình dạng của các cọc và đặc tính của đất.

Mây hóa ra là giải pháp tốt nhất cho vật liệu kết nối. Có 12 mối buộc của cọc đứng và thanh ngang cho mỗi mét dài của hàng rào hoặc đê chắn sóng. Mỗi mối buộc cần đoạn dây mây dài khoảng 3 m. Tổng chiều dài 619 m của đê chắn sóng và hàng rào cần khoảng 22.284 m vật liệu kết nối.

Để kết nối các bó chà với các thanh ngang, cần thêm gần 12.380 m vật liệu kết nối. Con số này dựa trên 6 bó được chồng lên nhau và yêu cầu của vật liệu kết nối cho mỗi mét đê chắn sóng hay hàng rào tre là 10 m (luôn luôn 3 bó được buộc lại với nhau).

Với mỗi bó chà dài 2.00 m và trung bình có 6 bó được chồng lên nhau, cần có khoảng 1.860 bó chà. Cần hai đoạn dây với chiều dài của mỗi đoạn khoảng 5 m cho mỗi một bó cành cây. Do đó, tổng chiều dài dây cần thiết cho các bó chà là 18.600 m.

Bảng 2 tóm tắt tổng số lượng vật liệu xây dựng cần cho việc xây dựng đê chắn sóng và hàng rào bằng tre.

Bảng 2: Tổng số lượng vật liệu xây dựng cho đê chắn sóng và hàng rào bằng tre

Mô tả	Số lượng
Tre ($\varnothing = 0.08$ m, dài = 4.70 m)	1,654 [-].
Tre ($\varnothing = 0.06$ m, dài = 4.70 m)	2,611 [-]
Vật liệu kết nối (mây)	53,264 [m]
Bó chà ($\varnothing \sim 0.40$ m, dài = 2.00 m)	1,860 [-]

5. Giám sát thi công

Một tài liệu chi tiết và giám sát giai đoạn xây dựng là rất cần thiết để đạt được thông tin cho các công trình xây dựng trong tương lai.

Giám sát thi công xây dựng phải bao gồm:

- Kiểm tra bằng mắt các vật liệu: cọc tre, cành cây và vật liệu kết nối bao gồm cả ảnh chụp.
- Đo ngẫu nhiên chiều dài và đường kính của các cọc tre (khoảng cứ mỗi 20 cọc) bao gồm cả tài liệu và phân tích.

- Kiểm tra ngẫu nhiên các bó chà (chiều dài, đường kính, chất lượng, kết nối) bao gồm tài liệu; đo ngẫu nhiên khoảng cứ mỗi 30 bó chà.
- Kiểm tra ngẫu nhiên vật liệu kết nối; khoảng 30 thí nghiệm phá hủy.
- Kiểm tra và ghi chép lại kích thước và vị trí.
- Ghi chép lại phương pháp đóng cọc đứng và các thông tin bổ sung, ví dụ: số nhát búa.
- Ghi chép độ dày của lớp bùn.
- Kiểm tra và ghi chép độ sâu đóng cọc.
- Kiểm tra và ghi chép khoảng cách giữa các cọc đứng.
- Kiểm tra và ghi chép độ nghiêng của các cọc.
- Kiểm tra bằng mắt các kết nối (các cọc đứng - các thanh ngang, các cọc đứng - các bó chà; các thanh ngang - các bó cành cây) bao gồm chụp ảnh tài liệu.
- Kiểm tra độ bền kéo ngẫu nhiên của các cọc tre đứng, khoảng 20-30 thí nghiệm tùy thuộc vào đặc điểm của đất.

5.1 Kiểm tra vật liệu thi công

Bảng 3 cho thấy các kết quả kiểm tra các cọc tre sử dụng trong xây dựng mẫu. Kiểm tra một mẫu 20 cọc tre trên tổng số 104 cọc (xem Hình 31). Đo đường kính gốc và ngọn của các cọc tre. Đường kính trung bình là 83,35 mm (gốc) và 81,30 mm (ngọn), độ lệch chuẩn là 7,24 mm (gốc) và 7,91 mm (ngọn). Như vậy đã đạt được đường kính yêu cầu là 80 mm.

Chiều dài của các cọc được ước tính bằng cách đo một cọc và đánh giá tỷ lệ phần trăm các cọc ngắn hơn và dài hơn. Hầu hết các cọc (> 85%) đạt chiều dài theo yêu cầu là 4,70 m. Ít hơn 5% số cọc là ngắn hơn và khoảng 10% là dài hơn một chút.

Bảng 3: Kết quả kiểm tra các cọc tre

Mẫu Số thứ tự	Đường kính [mm]	
	Gốc	Ngọn
1	87	70
2	89	82
3	80	99
4	78	77
5	80	90
6	94	70
7	70	72
8	77	80
9	78	79
10	82	80
11	80	100
12	99	79
13	80	78
14	91	80
15	80	84
16	79	82
17	80	83
18	79	86
19	93	78
20	91	77
Trung bình	83,35	81,30
Độ lệch chuẩn	7,24	7,91



Hình 31: Kiểm tra đường kính các cọc tre



Hình 32: Kiểm tra các bó chà

Các bó chà và vật liệu kết nối (Hình 32 và Hình 33) được kiểm tra bằng mắt trước khi các bó chà được buộc lại.



Hình 33: Kiểm tra dây mây

5.2 Kiểm tra độ bền kéo

Để có được giá trị đáng tin cậy cho các lực ngang tối đa và các thông tin về cơ chế phá hủy (đất hoặc tre) việc kiểm tra độ bền kéo đã được thực hiện. Các kết quả cung cấp thông tin có giá trị để xây dựng các công trình tre khác.

Trong quá trình xây dựng đoạn mẫu, một loạt các lần kiểm tra độ bền kéo được thực hiện ở hai cọc. Sau khi đóng xong một cọc tre thẳng đứng, nó được ép mạnh cho đến khi hư hỏng. Để thực hiện điều này, sử dụng một trụ gồm một nhóm ba cọc tre (xem Hình 34). Sau đó, một dây đai căng được kẹp giữa trụ và cọc thí nghiệm và lực ngang đã được tăng lên với một chìa vặn đai (xem Hình 35). Các lực phù hợp được đo bằng một đồng hồ đo lực. Một máy đo trọng lượng dạng cần cầu tiêu chuẩn được sử dụng như một đồng hồ đo lực (xem Hình 36).



Hình 34: Đóng trụ cho kiểm tra độ bền kéo



Hình 35: Thực hiện kiểm tra độ bền kéo

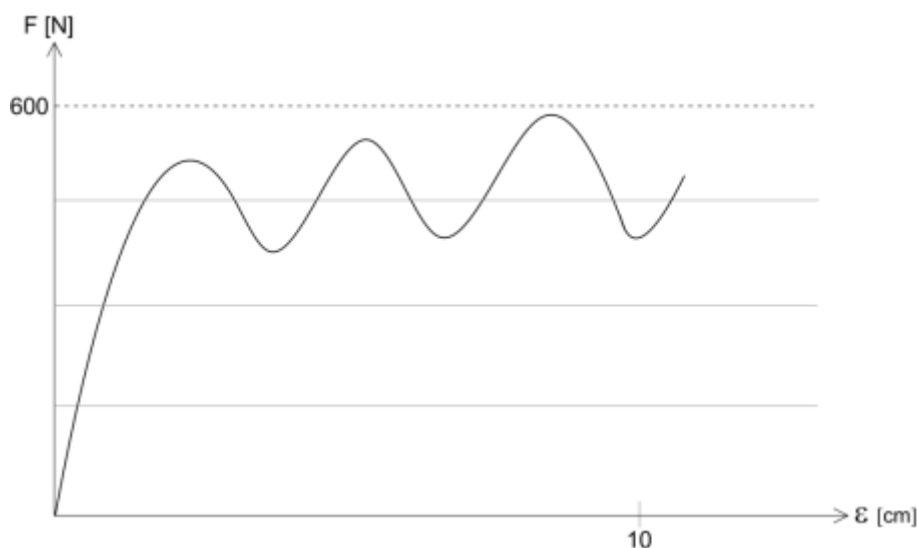


Hình 36: Máy đo trọng lượng tiêu chuẩn dạng cần cầu được sử dụng làm đồng hồ đo lực

Hình 37 cho thấy các kết quả của các lần kiểm tra độ bền kéo. Kết quả giống nhau đối với hai cọc được kiểm tra. Khi lực kéo F được tăng lên thì cọc bị bẻ cong. Đến một điểm nào đó (lực tối đa đầu tiên), lực kéo không thể tăng lên được nữa. Đất bị sụt lở và cọc tre bị dịch chuyển từ 1-2 cm về phía trụ. Sau đó, tình hình trở nên ổn định và lực kéo có thể được tăng lên cho tới khi đất lại bị sụt lở lần nữa. Lực kéo tối đa lần thứ hai lớn hơn lần đầu một chút là do đất được lèn chặt trong lần kiểm tra đầu tiên. Sau một lần kiểm tra khác, lực kéo tối đa lần 3 lớn hơn lực kéo tối đa lần 2. Trong các lần kiểm tra độ bền kéo, lực kéo tối đa lần 3 là 565 N. Khoảng cách dịch chuyển tối đa ϵ là dưới 10 cm.

Trong các lần kiểm tra độ bền kéo, không xảy ra sự phá hủy đáng kể. Rất lâu trước khi đạt được tải phá hủy cọc tre, nền đất đã bị sụt lún một phần. Sự dịch chuyển của các cọc gây ra hiệu ứng lèn chặt bùn và sau đó có thể áp dụng mức tải cao hơn. Do những đặc điểm này của đất, có thể áp dụng cách tiếp cận thiết kế công trình năng động.

Việc phá hủy vài phần của hàng rào tre do lực kéo ngang tĩnh định chỉ có thể nếu một lực rất lớn tác động vào liên tục trong khoảng thời gian dài hơn (> 30 giây). Điều này chỉ có thể xảy ra nếu một vật nổi lớn hơn, ví dụ một chiếc thuyền lớn hơn, đụng vào hàng rào, nhưng không phải do sóng đập vào. Do độ sâu của nước thấp trong vùng nghiên cứu nên kịch bản này rất khó xảy ra.



Hình 37: Kết quả kiểm tra độ bền kéo

6. Giám sát

Để có thể đánh giá tính hiệu quả của cấu trúc tre, một chương trình giám sát toàn diện là rất cần thiết. Hiệu quả của đoạn mẫu 10 m thì bị hạn chế về mặt không gian. Tuy nhiên, việc giám sát nên được triển khai trước khi tiến hành xây dựng tiếp. Điều này giúp đưa ra kết luận về chính công trình, hiệu quả giảm xóc sóng và hiệu quả trên các lớp bùn cát xung quanh.

Đối với đoạn mẫu, việc giám sát nên bao gồm:

- Kiểm tra bằng mắt và chụp ảnh tư liệu về các mối nối và các bó chà.
- Kiểm tra độ bền của độ chọn sâu đóng cọc đứng, ví dụ dùng tay lung lay.
- Hàng tháng, chụp ảnh tham chiếu địa lý. Vị trí đặt máy chụp ảnh trên đê được đánh dấu bằng bê tông (xem Hình 38). Chiều cao, góc đứng và hướng của máy ảnh cần được ghi chép lại và phải giống nhau cho mỗi ảnh chụp để có thể quan sát được sự phát triển của khu vực phía sau đoạn mẫu. Độ phân giải của máy ảnh kỹ thuật số phải đủ lớn để có thể phóng phù hợp.
- Kiểm tra độ bền chặt ngay phía sau đê chắn sóng và ở một vị trí khác không bị ảnh hưởng của đê. Thay vì các phân tích địa kỹ thuật của mẫu đất trong một phòng thí nghiệm, phương pháp tiếp cận đơn giản, định tính có thể sử dụng ở giai đoạn này. Ví dụ: có thể ghi chép lại khoảng thời gian cần thiết cho 1 quả bóng thép (đường kính ~ 3-5 cm) chìm xuống bùn ở một độ sâu xác định (~ 30 cm). Ở mỗi vị trí, cần tiến hành một loạt gồm 10 thử nghiệm. Các thử nghiệm này cần được lặp lại mỗi tháng. Trong bùn chặt hơn quả bóng thép sẽ cần một thời gian dài hơn cho cùng một khoảng cách.
- Đầu dò áp lực nên được sử dụng để đo chiều cao sóng và chu kỳ sóng ngay ở phía trước và phía sau hàng rào tre để đánh giá hệ số truyền dẫn trong tự nhiên. Điều này nên được thực hiện trong thời gian thủy triều cao nhất trong một tháng.



Hình 38: Chuẩn bị mốc đánh dấu cho giám sát

Sau khi xây dựng xong toàn bộ hàng rào và đê chắn sóng, chương trình giám sát phải ghi chép lại sự phát triển của đường bờ, bãi bồi ngập lũ và bãi triều giữa đê và công trình bằng tre. Đường bờ nên được xác định là đường nơi bùn sâu bắt đầu. Do độ sâu vùng nước nông ở đó, đo hồi âm bằng thuyền là không đủ. Độ cao đáy nên được đo bằng tay với một GPS sai phân (DGPS) với ô lưới 10 m. Sau khi đo đợt đầu tiên trước khi xây dựng tiếp theo, đầu tiên việc đo lại nên được thực hiện hàng tháng, sau sáu tháng, khoảng thời gian này nên được giảm xuống đo từng quý.

Để đánh giá hiệu quả của các công trình với các địa điểm khác, một nơi khác không có các biện pháp công trình, cũng nên được giám sát thường xuyên song song với khu vực trọng điểm. Điều này sẽ giúp xác định các quá trình hình thái có liên quan đến xu hướng chông lên nhau.

Sự thay đổi về sự phân bố kích thước hạt và mức độ cố kết (độ chặt) trong môi trường xung quanh công trình nên được phân tích bằng phương tiện lấy mẫu trầm tích mỗi quý trong một mạng lưới 25 m.

Công tác đo nồng độ bùn cát lơ lửng, sóng và dòng chảy nên được thực hiện trong các đợt bao gồm các mùa khác nhau bắt đầu ngay lập tức sau khi xây dựng công trình và tiếp tục mỗi năm hai lần.

Ảnh hàng không hoặc ảnh chiếu trực giao tốt hơn trong một chu kỳ hàng năm là hữu ích để theo dõi và định lượng sự phát triển hình thái.

Dựa trên việc giám sát, thời gian thích hợp cho trồng rừng ngập mặn trên các bãi triều có thể được xác định.

Tất cả các dữ liệu ghi chép được nên được phân tích để cung cấp một sự kiểm soát chi tiết cho sự thành công của các biện pháp công trình.

7. Khuyến nghị và bài học kinh nghiệm

Dựa trên việc xây dựng đoạn mẫu, có thể đưa ra các khuyến nghị cho việc xây dựng tiếp theo. Trong báo cáo này, thiết kế đã được điều chỉnh và các phương pháp đóng cọc khác nhau được mô tả.

Hình dạng không đều của các cọc tre và nền đất có nhiều chỗ không liền mạch đòi hỏi một thiết kế hàng rào tre được điều chỉnh phù hợp. Do độ bền lớn của độ sâu đóng cọc, có thể tăng khoảng cách giữa các cọc đứng. Điều này giúp đơn giản hóa đáng kể việc xây dựng và giúp giảm chi phí vật liệu.

Trong quá trình thi công, luôn luôn cần thiết có các điều chỉnh phù hợp. Vì vậy, các giá trị và kích thước trong bản thiết kế ban đầu có thể được sử dụng với sai số cho phép. Mức độ sai số cho phép do người phụ trách giám sát thi công và quản lý công trình quyết định.

Vật liệu xây dựng được chuyển đến như yêu cầu. Có thể mua được cọc tre có đường kính khá lớn là 8 cm và chiều dài 4.70 m.

Tất cả các phương pháp đóng cọc được thử nghiệm đều hiệu quả với điều kiện của địa điểm thi công. Phương pháp được áp dụng thi công sẽ phụ thuộc vào các điều kiện biên của địa điểm thi công (mức nước, độ sâu của bùn) và cũng phụ thuộc vào cả nhân công. Dựa trên kinh nghiệm từ việc xây dựng mẫu, một đội bốn nhân công có thể đóng được từ 10-15 m hàng rào tre mỗi ngày.

Có thể đạt được một khối lượng công việc lớn hơn nếu sử dụng nhiều đội nhân công hơn hoặc sử dụng máy móc. Phương pháp đóng cọc tốt nhất là sử dụng máy đào trên sàn phao. Sau đó, các cọc tre được ấn xuống bùn và cát bằng gầu của máy đào (Hình 39). Vật liệu có thể được đặt trên sàn phao. Máy đào có thể làm việc dọc theo cạnh của sàn phao và sử dụng gầu máy đào để kéo chính máy tiến lên phía trước trong bùn để đóng tiếp đoạn kế tiếp. Sau khi đóng xong hai hàng cọc tre, nhân công có thể làm tiếp theo và buộc các thanh ngang rồi sau đó chèn và nén các bó chà. Cần phải thi công trong điều kiện thời tiết yên tĩnh.

Sau khi xem xét những khó khăn trong lần mời thầu đầu tiên, dự án của GIZ nên phụ trách quản lý công trình và điều phối các công ty khác nhau và nhân công trong khi xây dựng tiếp theo:

- Vật liệu xây dựng: Đặt hàng, điều phối cung cấp và kiểm tra cọc tre, bó chà và vật liệu kết nối.
- Đóng cọc tre: Tìm một công ty tại địa phương và mô tả quy trình đóng cọc sử dụng sàn phao và máy đào. Điều phối và kiểm tra trong các công việc xây dựng.
- Kết nối và bó chà: Điều phối đội nhân công địa phương buộc các thanh ngang, và chèn và nén các bó chà.
- Hoàn thành các biện pháp giám sát thi công.


Mặc dù tác động thủy lực và động lực hình thái đoạn mẫu mang tính tại chỗ và hạn chế, chương trình giám sát nên bắt đầu triển khai trước khi xây dựng tiếp công trình. Điều này giúp tạo ra thông tin về sự ổn định của chính cấu trúc và các kết nối, hiệu quả giảm xóc sóng và các thay đổi hình thái ở địa điểm thi công. Sau khi xây xong các hàng rào tre tiếp theo, việc giám sát nên được tiếp tục mở rộng thêm.



Hình 39: Đóng cọc đứng sử dụng gầu máy đào

8. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ALBERS, T. (2011): Thiết kế đê chắn sóng (Design of Breakwaters). Xuất bản bởi Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Dự án Quản lý nguồn Tài nguyên Thiên nhiên Vùng Ven biển tỉnh Sóc Trăng, Việt Nam. 44 trang và 14 phụ lục.
- ALBERS, T., VON LIEBERMAN, N. (2011): Nghiên cứu về dòng chảy và mô hình xói lở (Current and Erosion Modelling Survey). Xuất bản bởi Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Dự án Quản lý nguồn Tài nguyên Thiên nhiên Vùng Ven biển tỉnh Sóc Trăng, Việt Nam. 72 trang.



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Quản lý nguồn Tài nguyên Thiên nhiên Vùng Ven biển
Tỉnh Sóc Trăng

134 Trần Hưng Đạo,
Tp Sóc Trăng, Việt Nam

T + 84 79 3622164

F +84 79 3622125

I www.giz.de

I www.czm-soctrang.org.vn