



CK.0000068142

GS. TS.

ThS. VU MINH TUAN

GEOTUBE

CÔNG NGHỆ BẢO VỆ BỜ VÀ LẤN BIỂN



NGUYỄN
HỌC LIÊU



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

GS. TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG
ThS. VŨ MINH TUẤN

GEOTUBE CÔNG NGHỆ BẢO VỆ BỜ VÀ LẤN BIỂN

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam có đường bờ biển dài trên 3.260 km, với 144 cửa sông lớn nhỏ. Dân số các huyện ven biển chiếm 24% dân số cả nước và có nhiều cơ sở kinh tế quan trọng. Tuy nhiên, các vùng ven biển lại luôn phải hứng chịu nhiều thiên tai như bão, lũ và hiện nay mực nước biển trên toàn thế giới đang có xu hướng tăng lên nguyên nhân chủ yếu do sự biến đổi khí hậu và hậu quả là gây nên các đợt triều cường, phá hủy nhiều công trình dân sinh ven bờ, gây khó khăn cho các hoạt động sản xuất, an ninh quốc phòng, phát triển kinh tế của đất nước và đời sống của những người dân ven biển. Hàng năm xói lở ở vùng ven biển đã làm mất hàng trăm ha đất; chỉ tính riêng vùng ven biển Trung Bộ mỗi năm mất gần 390ha. Theo thống kê của Bộ nông nghiệp và Phát triển nông thôn, hiện nay có khoảng 240 khu vực bờ biển bị xói lở với tổng chiều dài từ 250 đến 400km. Trong hơn một thế kỷ qua, các khu vực này đã bị xói lở ngày càng mạnh hơn, với tốc độ 10m/năm vào sâu trong đất liền.

Vì vậy, vấn đề xây dựng các công trình ngăn chặn sự xâm nhập của biển cũng như bảo vệ bờ biển khỏi sự xói lở rất được quan tâm và chú trọng. Đã có rất nhiều các biện pháp và công nghệ đã và đang được áp dụng để khắc phục tình trạng trên như: kè bờ bằng đá hộc, kè bờ bằng tường cừ, kè mô hàn bằng đá hộc, các thảm bê tông, các khối dẹt hình,... Tuy nhiên các phương án này không thu được hiệu quả mong muốn, ngoài ra, còn làm thay đổi tính chất đường bờ biển và tình trạng bồi xói của các khu vực lân cận. Trong những năm gần đây, các nhà khoa học trên thế giới đã phát minh ra một công nghệ để bảo vệ bờ biển đó là ống địa kỹ thuật Geotube. Công nghệ này không những bảo vệ được bờ biển tránh các đợt xói lở, mà còn làm bồi đắp thêm bờ biển, bền vững, góp phần tạo cảnh quan môi trường. Đặc

biệt, công nghệ này rất thân thiện với môi trường, không làm biến đổi các khu vực lân cận và chi phí thấp. Công nghệ Geotube đáp ứng được xu thế thiết kế mới trên thế giới, đó là: thuận theo tự nhiên.

Với mục đích giới thiệu về công nghệ Geotube cũng như cung cấp trình tự thiết kế và thi công của một công trình sử dụng Geotube, các tác giả đã mạnh dạn cho ra đời cuốn sách "Geotube - Công nghệ bảo vệ bờ và lấn biển". Cuốn sách được dùng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên ngành xây dựng Cảng - Đường thủy, Thủy lợi, Giao thông, Công trình biển và hải đảo của các trường đại học, nó cũng sẽ có ích đối với các kỹ sư lần đầu thiết kế và thi công công nghệ Geotube.

Lần đầu sách được ra mắt bạn đọc, mặc dù đã rất cố gắng song khó tránh khỏi sai sót, tập thể tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp xây dựng của bạn đọc. Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Xây Dựng. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ BẢO VỆ BỜ MỚI

Trong những năm qua, cùng với lũ lụt, sóng thần; xói lở bờ sông, biển vẫn đang đặt ra nhiều thách thức cho nhiều nước trên thế giới. Đây là một quy luật tự nhiên diễn ra hết sức phức tạp, gây thiệt hại nặng nề về tính mạng, tài sản, để lại hậu quả lâu dài về kinh tế - xã hội. Khắc phục tình trạng này đang là vấn đề cấp bách và rất khó khăn, đòi hỏi nhiều kinh phí, trang thiết bị nghiên cứu, quá trình bồi tụ...

Cũng như nhiều nước trên thế giới, xói lở bờ sông, biển cũng đang là vấn đề lớn bức xúc hiện nay ở nước ta. Việt Nam có bờ biển dài trên 3.260 km, với 144 cửa sông lớn nhỏ. Sạt lở bờ diễn ra ở hầu hết các triền sông và ở hầu hết các địa phương có sông, biển. Ở vùng hạ lưu hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình, hệ thống sông ngòi miền Trung và Đồng bằng sông Cửu Long, vì dòng sông mang nhiều bùn cát lại chảy trên một nền bồi tích rất dễ xói bồi nên quá trình xói lở - bồi lắng diễn ra liên tục theo thời gian và không gian. Xói lở và bồi lắng không chỉ diễn ra vào mùa mưa bão mà còn vào mùa khô. Đặc biệt trong những thập kỷ cuối của thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21, hiện tượng sạt lở diễn ra với chu kỳ nhanh hơn, cường độ mạnh hơn, thời gian kéo dài hơn và có nhiều dị thường. Nguyên nhân chủ yếu là do khí hậu toàn cầu thay đổi làm cho nhiệt độ trái đất tăng lên dẫn đến băng ở các cực trái đất tan ra và hậu quả là mực nước biển dâng cao, gây lên các đợt triều cường, phá huỷ nhiều công trình dân sinh ven bờ, gây khó khăn cho các hoạt động sản xuất, an ninh quốc phòng, phát triển kinh tế của đất nước và đời sống nhân dân. Hàng năm, xói lở ở vùng ven biển nước ta đã làm mất hàng trăm ha đất; chỉ tính riêng vùng ven biển Trung Bộ mỗi năm mất gần 390ha đất.

Quá trình xói, bồi, biến hình lòng dẫn, sạt lở bờ mái sông, bờ biển trong các điều kiện tự nhiên và có tác động của con người vô cùng phức tạp. Việc

xác định các nguyên nhân, cơ chế, tìm các giải pháp quy hoạch, công trình nhằm phòng, chống và hạn chế tác hại của quá trình sạt lở là việc làm có ý nghĩa rất lớn đối với sự an toàn của các khu dân cư, đô thị, đối với công tác quy hoạch, thiết kế và xây dựng các đô thị mới. Quá trình nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp bảo vệ bờ sông, biển trên Thế giới cũng như ở Việt Nam đã được thực hiện liên tục trong một thời gian dài và vẫn còn tiếp tục. Nhiều giải pháp công nghệ bảo vệ bờ sông chống xói lở đã được đưa ra và đạt được những hiệu quả nhất định trong việc hạn chế xói lở, bảo vệ an toàn cho dân cư và hạ tầng cơ sở ven sông, biển. Bên cạnh những giải pháp truyền thống đã được ứng dụng rộng rãi như kè lát mái, kè mỏ hàn bằng đá học, đá xây, tấm bê tông đơn giản, nhiều loại công nghệ mới cũng đã và đang triển khai cho hiệu quả tốt, giảm giá thành xây dựng, đơn giản trong thi công, thân thiện với môi trường.

1.1. CÔNG NGHỆ BẢO VỆ MỀM

Công nghệ bảo vệ mềm là công nghệ sử dụng những kết cấu nhằm giữ nguyên trạng thái ổn định của đường bờ, không làm thay đổi cấu trúc của dòng chảy và đặc biệt thân thiện với môi trường.

Sử dụng các loại kết cấu bảo vệ mềm bờ sông, biển có những lợi ích sau:

- Cải thiện môi trường sống của động thực vật hoang dã;
- Tạo cảnh quan và thân thiện với môi trường;
- Thời gian thi công nhanh;
- Có chi phí đầu tư thấp.

Mặc dù công nghệ này từ lâu đã được sử dụng để tăng cường ổn định bờ, chống sạt lở. Trong các giải pháp truyền thống, các con rồng, bè chìm bằng cành cây, gốc cây của các loại như tre, liễu, sù, vẹt, dừa nước... được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước trước khi sử dụng ồ ạt các giải pháp công nghệ cứng như bê tông, đá hoá các bờ sông, biển. Tuy nhiên gần đây nhiều nước trên Thế giới đã nhận thức được yêu cầu bảo vệ bờ phải kết hợp hài hoà với việc đảm bảo môi trường sống tự nhiên nên phần nào hạn chế công nghệ “cứng” và có xu hướng quay trở lại với công nghệ “mềm” với nhiều cải tiến kỹ thuật kết hợp với các sản phẩm công nghiệp nhưng cũng gần gũi môi trường để làm tăng hiệu quả của giải pháp công nghệ này.

1.1.1. Cỏ Vetiver

Một trong những giải pháp của công nghệ mềm là nghiên cứu lựa chọn những loại thực vật có khả năng sống tốt, sống khoẻ trong điều kiện ngập nước thường xuyên hoặc ở khu vực mái bờ chịu sự dao động của nước để trồng ở bờ sông nhằm chống xói, sạt lở bờ. Trong đó điển hình là cỏ Vetiver. Cỏ vetiver có bộ rễ ăn sâu 1 - 4m, khả năng chịu tác động của môi trường ven sông, biển tốt, tốc độ tăng trưởng nhanh nhưng không gây hại đến các loại cây khác xung quanh.

Cỏ Vetiver được ứng dụng tại Việt Nam vào năm 1999 và đến nay, đã có trên 50 tỉnh, thành sử dụng loại cỏ này phục vụ công tác chống sạt lở, sỏi mòn, chống lại thiên tai và biến đổi khí hậu. Đến nay, chưa có ảnh hưởng tiêu cực nào trong việc sử dụng công nghệ cỏ Vetiver cũng như chưa có phản ứng phụ nào tác động xấu đến con người.

1.1.1.1. Phạm vi áp dụng

Việc trồng vetiver dễ làm, tốn ít công sức tiền của nhưng mang lại hiệu quả, do có nhiều công dụng cản lũ, chắn sóng bảo vệ mái đê (Hình 1.1), dùng làm vật tư cứu hộ đê khi cần thiết, chống xói mòn mái đê, xói lở bờ sông, mặt bãi sông, tạo cảnh quan, môi trường khu vực có tuyến đê đi qua. Cỏ vetiver được đánh giá đa mục tiêu như vậy, nên trong năm 2004-2005 đã xây dựng kế hoạch đầu tư kinh phí 40 tỷ đồng để trồng cỏ trên hệ thống đê điều ở nước ta.

Năm 2000 loại cỏ này đã được trồng ở một số trọng điểm đê kè phía Bắc có nguy cơ sạt lở, đạt hiệu quả cao như Cao Đức, Cáp Thủy (Bắc Ninh) với chiều dài tuyến kè 1km, đê biển vùng cát Xuân Thủy, Hải Hậu (Nam Định) với chiều dài vài km. Ngoài ra, cuối năm 2011, Đà Nẵng đã chính thức đưa vào ứng dụng việc trồng cỏ Vetiver với mục đích ổn định mái dốc taluy, hạn chế sạt lở, xói mòn trên tuyến đường cơ động tại bán đảo Sơn Trà, tuyến đường núi Bà Nà, ven sông Cỏ Cỏ phường Hoà Quý...

1.1.1.2. Ưu điểm và nhược điểm của phương pháp

a. Ưu điểm

- Thân cỏ mọc thẳng đứng, có thể cao tới 1,5-2m, lá ken dày đặc, phần gốc rễ nhánh rất mạnh. Lá dài khoảng 45-100cm, rộng 6-12cm. Khi còn non có thể dùng làm thức ăn chăn nuôi rất tốt.



Hình 1.1: Cỏ vetiver biện pháp bảo vệ bờ hiệu quả và tiết kiệm

- Có bộ rễ chùm rất dài, cắm xuống đất sâu tới 3-4m, ken dày với nhau, làm thành một bức tường vững chắc.

- Trong rễ có chứa tinh dầu thơm với lượng chứa cao tới 2-2,5% tính theo trọng lượng khô của rễ. Tinh dầu này dùng để chế tạo ra loại nước hoa Pure Vetiver với giá trị cao. Nếu không dùng để chưng cất tinh dầu thì có thể dùng rễ khô của cỏ này để bện thành các hàng thủ công, mỹ nghệ (quạt cỏ, túi cỏ, nón cỏ, thảm cỏ, đệm cỏ,...)

- Mọc theo hàng lối như lúc trồng, không mọc tràn lan như nhiều loài cỏ dại khác, vì chúng có thể tạo nhiều hạt nhưng cây con không mọc từ hạt mà thường được trồng theo phương pháp sinh sản vô tính (tách chồi ra để ươm giống hoặc trồng trực tiếp ra môi trường). Không có khả năng gây nên thảm họa cỏ dại như nhiều loài cỏ phát tán bằng hạt.

- Thích nghi rộng rãi trong những điều kiện đất đai rất khác nhau. Có thể mọc cả ở đất ngập nước, chua phèn, đất khô cạn.

- Thích nghi rộng rãi với các nhiệt độ từ rất lạnh (-14°C) đến rất nóng (48°C). Tất nhiên thích hợp nhất là ở nhiệt độ $18-25^{\circ}\text{C}$.

- Có thể chịu đựng được các kim loại nặng nguy hiểm như arsenic (tới nồng độ 100-250ppm hay phần triệu), đồng (50-100ppm), cadmi (20-60ppm), thủy ngân (5ppm), chì... Ngoài ra còn hấp thu tốt các lượng dư thừa photpho, manhê... Chính vì vậy có thể sử dụng loài cỏ này vào mục đích xử lý các vùng đất và nước bị ô nhiễm bởi kim loại nặng.