

Suggestion of new technology for bank protection of estuaries, coastal areas in Ganh Hao, Bac Lieu province

Hoang Van Huan³ and Pham Chi Trung³

Abstract: Based on the analysis of the erosion causes, the paper has presented the planning alternatives and bank protection works and new technology application for bank protection in estuaries, coastal areas in Ganh Hao - Bac Lieu province in particular and the Mekong delta in general.

Đề xuất khả năng ứng dụng khoa học công nghệ mới vào bảo vệ bờ cửa sông, ven biển khu vực Gành Hào - Bạc Liêu

Hoàng Văn Huân³, KS. Phạm Chí Trung³

Tóm tắt: Trên cơ sở phân tích nguyên nhân gây ra xói lở, báo cáo đã đưa ra các phương án qui hoạch và bố trí công trình chống xói lở bờ và ứng dụng công nghệ xây dựng mới thiết thực phục vụ cho xây dựng bảo vệ bờ sông và bờ biển khu vực cửa sông, ven biển Gành Hào – Bạc Liêu nói riêng cũng như khu vực ĐBSCL nói chung.

1. Đặt vấn đề

Cửa sông, ven biển (CSV) Gành Hào nằm giữa hai huyện Đông Hải của tỉnh Bạc Liêu và huyện Đầm Dơi của tỉnh Cà Mau. Đây là một cửa sông hẹp và sâu, chịu ảnh hưởng mạnh của hội tụ sóng và quy luật bán nhật triều Biển Đông. Nơi đây trong những năm qua, tình hình sạt lở bờ khu vực cửa sông, ven biển diễn ra khá phức tạp, để lại hậu quả rất nặng nề: hàng chục người bị thiệt mạng, mất tích; dãy phố, bến thuyền, đường giao thông, trụ sở cơ quan, cơ sở kinh tế, công trình văn hoá... bị sụp đổ xuống sông.

Để tạo động lực phát triển cho CSV Gành Hào cần phải xây dựng các giải pháp quy hoạch, chỉnh trị sông và bảo vệ bờ biển với việc ứng dụng các tiến bộ khoa học công nghệ phục vụ phòng chống sạt lở, giảm nhẹ thiên tai, bảo vệ ổn định khu dân cư, bảo vệ các cơ sở hạ tầng, tôn tạo cảnh quan môi trường sinh thái, đảm bảo phát triển kinh tế, xã hội, môi trường bền vững cho cửa sông, ven biển nơi đây.

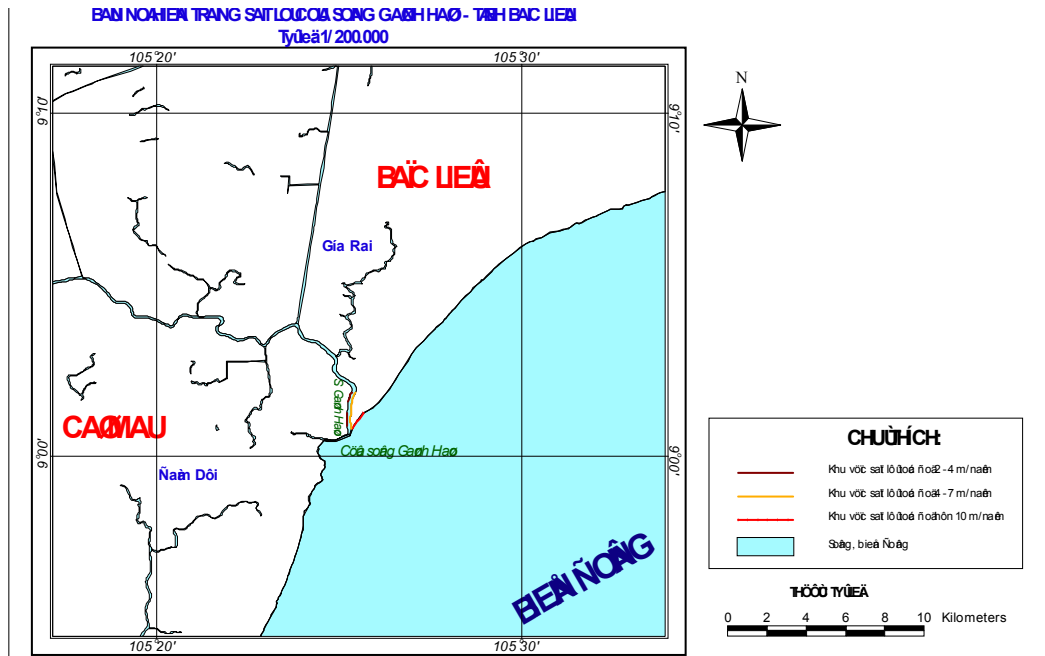
2. Diễn biến và các nguyên nhân gây sạt lở, giải pháp nghiên cứu quy hoạch

2.1 Diễn biến sạt lở

Khu vực CSV Gành Hào – Bạc Liêu nằm trong khu vực chịu tác động trực tiếp của sóng và thủy triều Biển Đông. Dưới tác động của sóng, triều, dòng chảy ven bờ cả trong mùa gió Đông Bắc lẫn mùa gió Tây Nam, nhưng mạnh nhất là vào các tháng gió mùa kết hợp với triều cường đã làm cho đường bờ biển và bờ sông biến đổi mãnh liệt, cả theo không gian và thời gian.

³ Institute of Ocean Engineering, Vietnam Academy for Water Resources

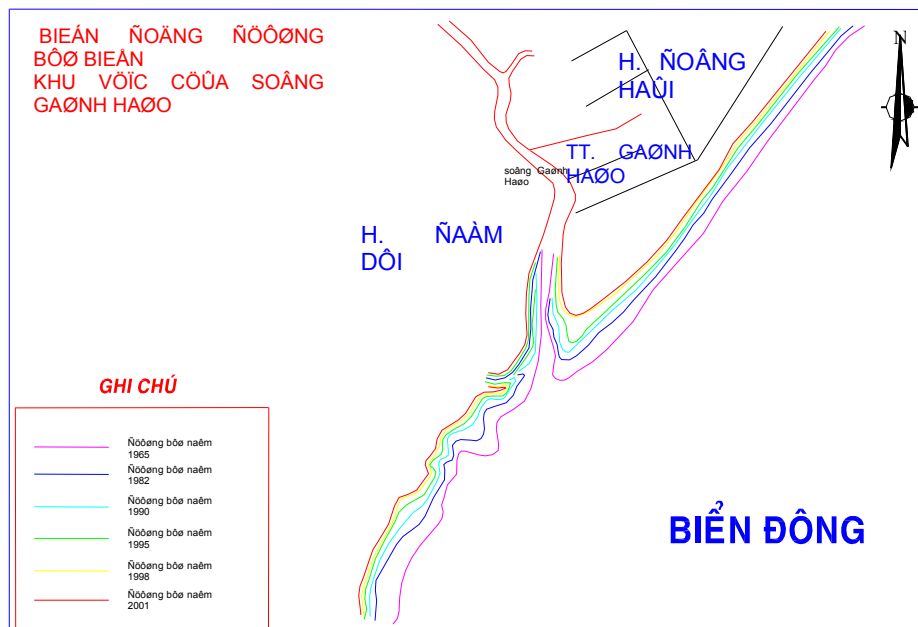
Theo nhiều số liệu viễn thám cũng như thống kê nhiều tài liệu đo đạc thực tế cho thấy, khu vực ven biển Gành Hào - Cà Mau đã bắt đầu bị xói lở từ năm 1886 đến nay. Tốc độ xói lở trung bình trong vòng 100 năm (1886-1995) là 100 ha/năm (Hình 1, 2, 3 và Bảng 1).



Hình 1. Hiện trạng sạt lở, bồi tụ cửa sông, ven biển Gành Hào



Hình 2. Hình ảnh sạt lở bờ sông khu vực thị trấn Gành Hào



Hình3. Diễn biến đường bờ qua các thời kỳ.

Bảng 1. Diễn biến mặt cắt ngang sông Gành Hào

| Mặt cắt (2001) | Chiều rộng(m) năm 1998 | Chiều rộng(m) năm 2001 | Chiều rộng (m) năm 2006 | Vị trí | Chiều dài đường bờ (m) |
|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|---|------------------------|
| 1 | 232 | 230 | | Từ nhà máy sản xuất nước đá Thanh Chiến đến rạch Chà Là | 490 |
| 2 | 228 | 230 | | | |
| 3 | 247 | 250 | | | |
| 4 | 311 | 320 | 330 | Từ rạch Chà Là đến kênh Liên Doanh | 720 |
| 5 | 280 | 280 | 300 | | |
| 6 | 282 | 290 | 295 | | |
| 7 | 278 | 290 | 300 | Từ kênh Liên Doanh đến cuối nhà máy thủy sản Gành Hào | 480 |
| 8 | 261 | 270 | 285 | | |
| 9 | 275 | 290 | 305 | | |
| 10 | 279 | 290 | 305 | Từ cuối nhà máy thủy sản Gành Hào đến rạch Dực | 450 |
| 11 | 298 | 310 | 315 | | |
| 12 | 315 | 320 | 330 | | |
| 13 | 390 | 402 | 420 | Từ rạch Dực đến trạm kiểm | 220 |

| Mặt cắt (2001) | Chiều rộng(m) năm 1998 | Chiều rộng(m) năm 2001 | Chiều rộng (m) năm 2006 | Vị trí | Chiều dài đường bờ (m) |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---|------------------------------|
| 14 | 364 | 380 | 430 | soát Biên phòng | |
| 15 | 376 | 385 | 430 | | |
| 16 | 398 | 470 | 500 | Từ trạm kiểm soát Biên phòng đến gần bờ biển | 440 |
| 17 | 426 | 690 | 710 | | |
| 18 | 552 | 790 | 850 | | |

100, 200, 300, 400 (m): Khoảng vị trí mặt cắt tính từ mặt cắt 01 trở ra

2.2 Nguyên nhân gây sạt lở

- Sóng và dòng chảy (dòng chảy ven bờ, dòng chảy ngược xuôi trong sông) là nguyên nhân chủ yếu và trực tiếp gây xói lở bờ biển, bờ sông Gành Hào. Tuy nhiên vùng bờ biển và cửa sông thì tác động của sóng là nguyên nhân chủ yếu và trực tiếp gây nên xói lở bờ, còn trong sông thì do tác động của cả dòng chảy và sóng. Đối với vùng bờ biển và cửa sông thì tác động của sóng chỉ gây nên các quá trình xói ngang chứ không gây nên xói sâu, cho nên mặc dù vùng bờ biển và cửa sông Gành Hào từ Trạm kiểm soát biên phòng trở ra bị sạt lở rất mạnh nhưng khu vực này lòng sông lại rất nông. Khi sóng dồn vào cửa sông, gặp đoạn sông bị thu hẹp, năng lượng sóng bị dồn nén, tạo ra sóng xung kích có sức phá hoại kết cấu đất bờ rất lớn.

- Dòng chảy có tác dụng cuốn trôi các sản phẩm sạt lở bờ do sóng biển, sóng tàu tạo ra và dòng chảy có tốc độ lớn ở những nơi lòng sông bị thu hẹp. Khi dòng chảy tăng lớn, lưu tốc vượt quá giới hạn của vận tốc không xói cho phép của đất dính ven bờ và cát rời lòng sông thì gây ra xói lở và đặc biệt là bờ sông và ven biển Gành Hào bị xói lở mãnh liệt.

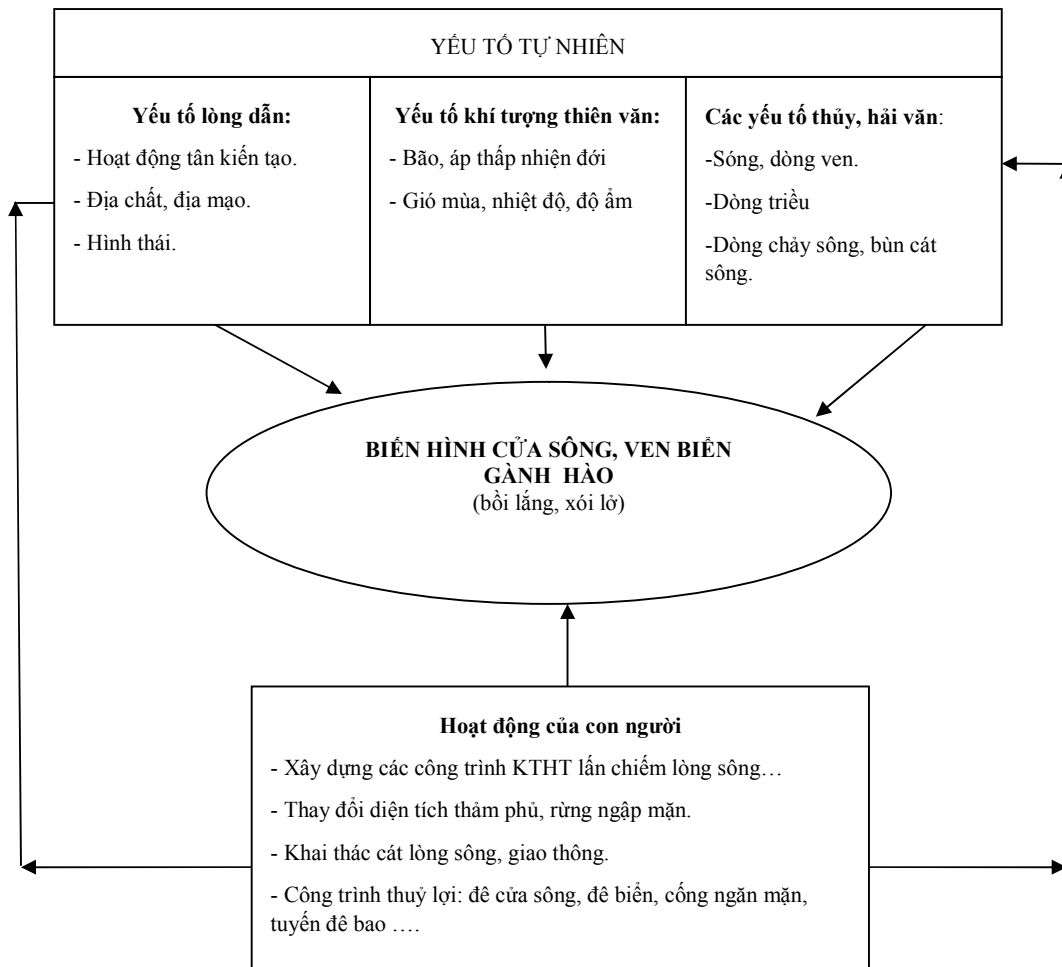
- Điều kiện địa chất bờ sông, bờ biển Gành Hào yếu, cường độ chịu lực kém, tính chịu nén lún thấp. Khi chịu tác động của sóng vỗ (sóng do gió, sóng tàu) và của dòng nước dễ bị hóa lỏng sinh ra cát chảy gây sạt lở, sụp đổ làm mất ổn định bờ sông, bờ biển Gành Hào.

- Nhà ở, chợ búa, các công trình công cộng xây dựng trên bờ, ven bờ không hợp lý thiếu qui hoạch, lấn ra sông ảnh hưởng đến kết cấu dòng chảy; tàu thuyền neo đậu trong vùng bờ không có qui hoạch đã gây mất ổn định bờ sông Gành Hào.

- Ngoài ra, theo số liệu của UBND thị trấn Gành Hào thì tính đến nay, toàn thị trấn có hơn 1000 tàu, ghe đánh các lớn nhỏ trong đó có những tàu đánh cá lớn hơn 400 tấn. Hàng ngày với một mật độ tàu thuyền khá lớn ra vào và neo đậu dọc theo bờ sông về phía thị trấn đã gây nên những đợt sóng khá cao tác động vào đường bờ và đã góp phần rất lớn vào việc làm tăng thêm mức độ sạt lở đường bờ.

Các nguyên nhân chính gây lên sạt lở bờ CSVB Gành Hào-Bạc Liêu được thể hiện trên Hình 4

Qua phân tích các nguyên nhân trên thì vùng bờ biển cửa sông tác động của sóng là nguyên nhân chủ yếu và trực tiếp gây ra xói lở bờ. Sóng tác động vào bờ gây lên quá trình xói ngang, đào khoét, công phá đất bờ.



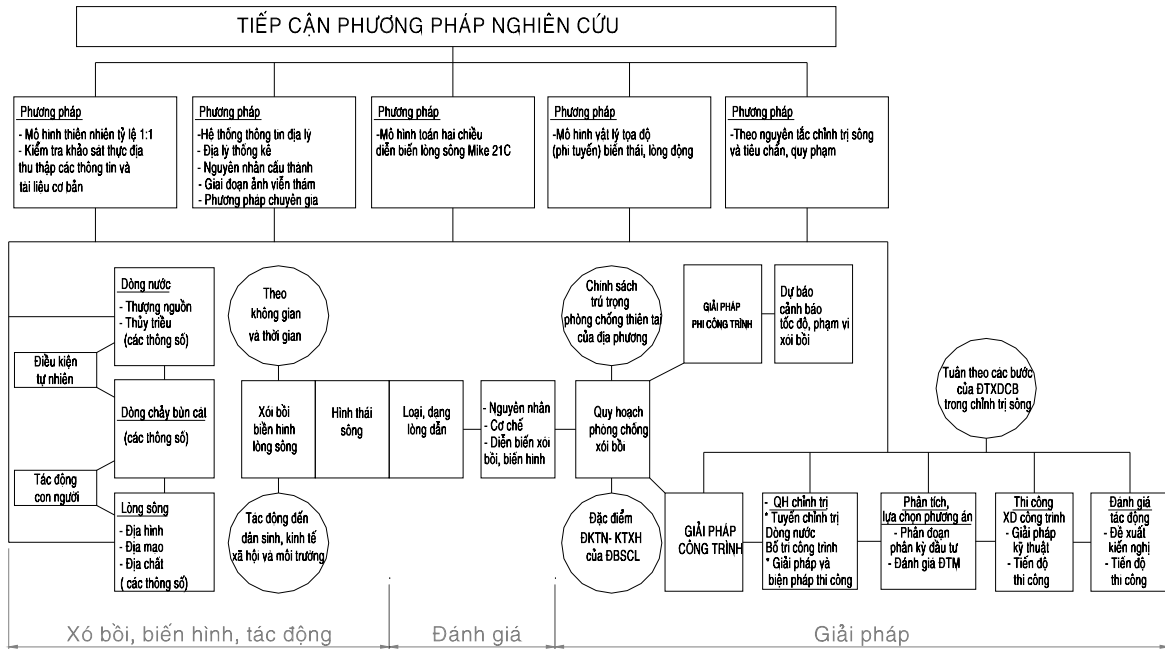
Hình 4. Sơ đồ các nguyên nhân gây sạt lở bờ sông, bờ biển khu vực Gành Hào

2.3. Nghiên cứu giải pháp quy hoạch và bố trí công trình bảo vệ bờ khu vực cửa sông, ven biển Gành Hào – Bạc Liêu

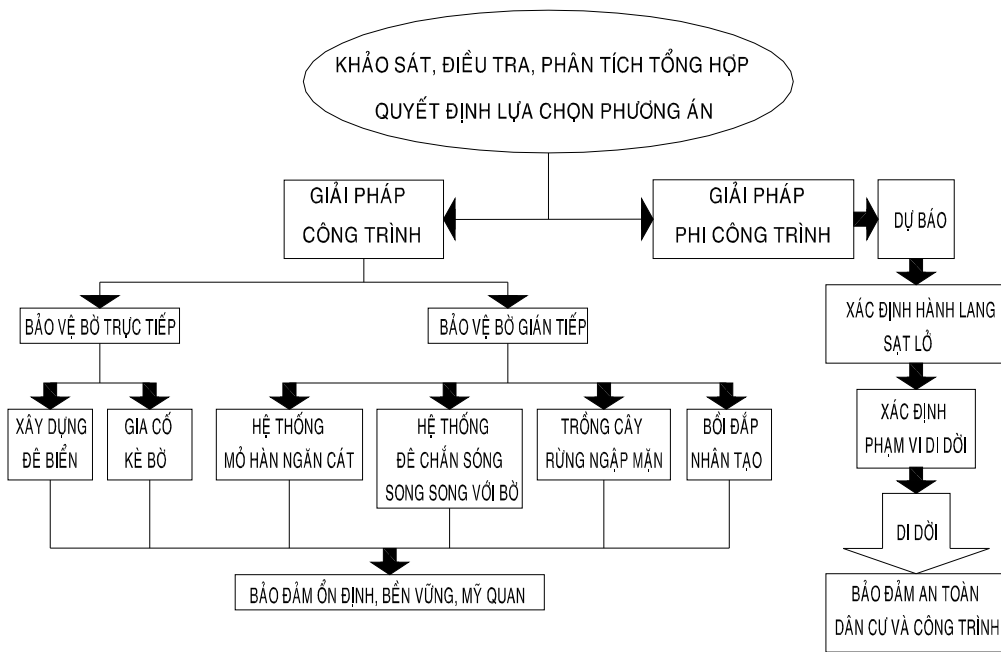
Các kỹ thuật và giải pháp bảo vệ bờ: hiện tại người ta đang đề cập nhiều tới hai giải pháp chính: giải pháp mềm (phi công trình); giải pháp cứng (công trình)... và thêm giải pháp thứ 3 là kết hợp.

Khu vực Gành Hào nói riêng và Đòng Bằng sông Cửu Long nói chung loại vật liệu cát, đá... thường hiếm, trong điều kiện sông sâu, rộng ngập nước quanh năm nên vấn đề cần thiết phải nghiên cứu ứng dụng vật liệu mới, công nghệ mới trong thiết kế, thi công công trình bảo vệ bờ là cần thiết và không thể thiếu được.

Để phục vụ công tác quy hoạch được thuận lợi, khoa học và triệt để có thể định hướng theo sơ đồ nghiên cứu sau Hình 5, 6:



Hình 5. Sơ đồ cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu giải pháp bảo vệ bờ CSVB



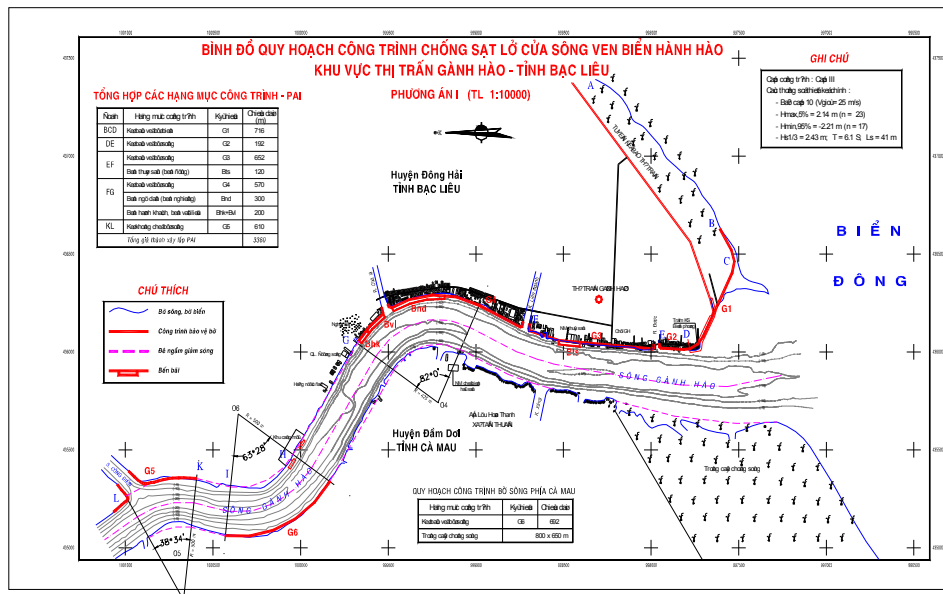
Hình 6. Sơ đồ nghiên cứu xây dựng công trình bảo vệ bờ.

Các kịch bản quy hoạch chỉnh trị và bố trí công trình:

Phương án I

Bảng 2. Kịch bản I (PA1) quy hoạch chỉnh trị và bố trí công trình bảo vệ bờ

| Tên | Vị trí – Phạm vi | Ký hiệu | Chiều dài (m) | Đặc điểm tuyến | Hạng mục công trình |
|-----|--|---------|---------------|----------------|---------------------|
| AB | Bờ biển (thuộc dự án đê biển) | | 1.500x300 | Bãi thoái | Trồng cây chắn sóng |
| BCD | Từ trạm KS biên phòng ra phía bờ biển | G0 | 660 | Lồi | Kè bảo vệ bờ biển |
| BCD | Từ trạm KS biên phòng ra phía bờ biển | G1 | 715 | Lồi | Kè bảo vệ bờ biển |
| DE | Từ trạm KS biên phòng đến Rạch Đước | G2 | 195 | Thẳng | Kè bảo vệ bờ biển |
| EF | Từ Rạch Đước đến kênh liên doanh | G3 | 652 | Thẳng | Bảo vệ bờ sông |
| | | Bts | 120 | Thẳng | Bến thủy sản |
| FG | Từ kênh liên doanh đến khu nghĩa địa thuộc khu vực IV thị trấn | G4 | 570 | Bờ lồi | Bảo vệ bờ sông |
| | | Bnd | 300 | Bờ lồi | Bến ngư dân |
| | | Bvl | 120 | Bờ lồi | Bến vật liệu |
| | | Bhk | 80 | Bờ lồi | Bến hành khách |
| KL | Thượng và hạ lưu sông Công Điền | G5 | 610 | Lồi | Kè bảo vệ bờ sông |



Hình 7. Quy hoạch chỉnh trị cửa sông, ven biển Gành Hào PAI

Đây là phương án lựa chọn giải pháp bảo vệ bị động, bảo vệ trực tiếp đường bờ đoạn BCD (đoạn cấp bách) bằng kết cấu kè đứng cừ BTCT DƯL kết hợp với bảo vệ mái nghiêng bằng kết cấu linh động mảng mềm Tsc-178, có tính toán đến ảnh hưởng của sóng tới công trình. Các đoạn khác bảo vệ bằng kết cấu mái nghiêng hoặc tường đứng.

Lưới địa kỹ thuật giống như tờ bìa đục lỗ, có thể cuộn tròn lại, rộng vừa đủ để cài chặt với đất, sỏi chung quanh. Lưới địa kỹ thuật làm bằng chất polypropylene (PP), polyester (PE) hay bọc polietylen-teretalat (PET) với phương pháp ép dãn dọc.



Hình 11. Kết cấu Tensar bảo vệ bờ bến cảng

Lưới địa kỹ thuật có hai nhóm chính:

- Lưới một trục: có sức chịu kéo theo một hướng (hướng dọc máy), thường dùng để gia cố mái dốc, tường chắn đất...
- Lưới hai trục: có sức chịu kéo cả hai hướng, thường dùng để gia cố nền đường, đê, đập, nền móng công trình.

Công nghệ thi công đơn giản: kết hợp máy nâng, máy ủi, đầm và thủ công.

Ứng dụng - Kết cấu Thâm bê tông tự chèn bảo vệ mái bờ

Thâm bê tông tự chèn lưới thép do Tiến sỹ Phan Đức Tác sáng chế, đây là một công nghệ mới trong lĩnh vực xây dựng công trình bảo vệ bờ, có khả năng biến dạng theo nền nên khá bền vững. Với những ưu điểm của mình, nó phù hợp với điều kiện nền mềm yếu của khu vực Nam Bộ. Ứng dụng công nghệ này không những thi công bằng thủ công mà thi công cả bằng cơ giới và chuyên môn hoá cao.



Hình 12. Thâm bê tông tự chèn P.Đ.TAC

Mái kè sau khi xử lý nền có độ dốc ổn định, trải vải lọc, lót đá dày lên chặt, mặt ngoài lát bằng cấu kiện bê tông đúc sẵn *P.D.TAC 178* mức cao có tác dụng chống mài mòn. Cấu kiện bê tông có dạng liên kết hình nêm ba chiều, tạo thành mảng mềm liên kết trọng lượng có khả năng tự điều chỉnh lún võng bán kính lớn, lún đồng bộ với nền, khắc phục hư hỏng do lún cục bộ gây ra và chống chịu được sóng thiết kế. Kết cấu mảng mềm còn có ưu điểm khác là khe lắp ghép nhỏ, gấp khúc nên che kín nền; thoát nước ngầm trong mái đều và nhanh; liên kết trọng lượng làm tăng khả năng chống sóng thuyên và cuốn trôi của dòng chảy, giảm được chiều dày lớp bảo vệ nên giá thành của công trình giảm 30 - 40% mà thi công lắp ghép lại nhanh hơn so với phương án mái kè khối lập phương. Đây chính là tiền đề để lựa chọn giải pháp mảng mềm (thảm bê tông tự chèn) bảo vệ mái kè cửa sông, ven biển Gành Hào đoạn BCDE phương án I và phương án II.

Ứng dụng - Cừ bản BTCT ứng suất trước xây dựng tường kè mái đứng cho đoạn BCDE, EF cho cả ba phương án

Công nghệ cừ bản BTCT dự ứng lực là tiến bộ kỹ thuật mới được ứng dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới. Sử dụng công nghệ này có thể thi công trong điều kiện ngập nước không xử lý nền móng rút ngắn thời gian thi công ở hiện trường, yêu cầu bố trí mặt bằng công trường nhỏ nên hạn chế đền bù giải toả. Công nghệ thi công bằng ép rung kết hợp bơm nước thủy lực xói nền làm giảm ảnh hưởng chấn động phá hoại các công trình lân cận. Ngoài ra các ứng dụng cừ bản BTCT dự ứng lực cho phép giảm tiết diện cừ thiết kế, tiết kiệm vật liệu (bê tông + sắt thép) do vậy giảm chi phí đầu tư so với các công nghệ cừ BTCT truyền thống.



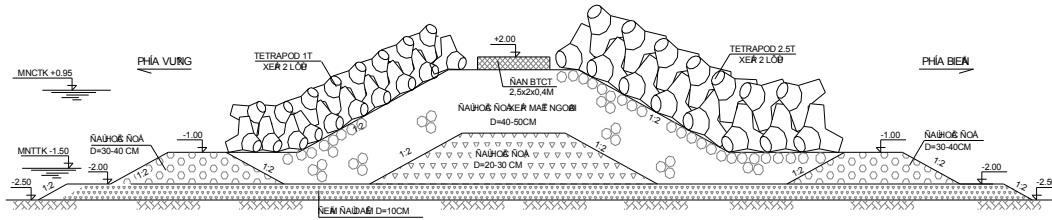
Hình 13. Cọc cừ BTCT ứng suất trước

Ứng dụng - Khối bê tông dị hình làm khối phủ mái đê ngầm phá sóng – PAII

Có nhiều loại kết cấu khối bê tông dị hình được sử dụng làm khối phủ mái, với nhiều tên gọi khác nhau: khối Tetrapod, Tribar, Dolos, Stabitz, khối chữ T, khối chữ U... Khối Tetrapod đã được sử dụng chủ yếu là trong các công trình ngăn cát, giảm sóng của các bể cảng và trong các công trình bảo vệ bờ cửa sông, ven biển.



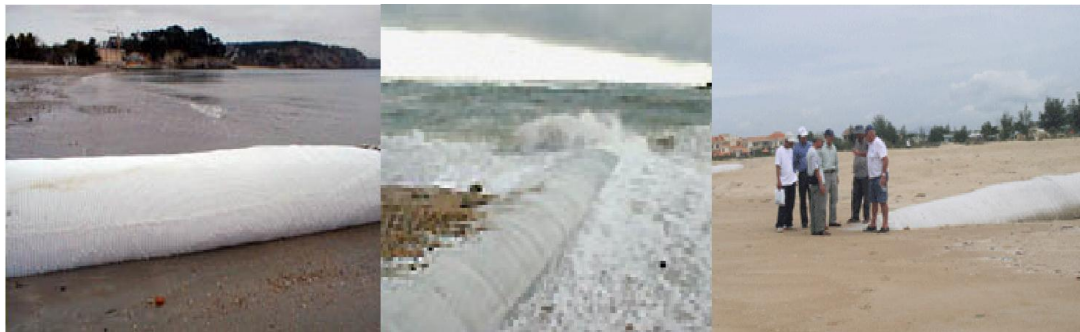
Hình 14. Ứng dụng khối dị hình xây dựng đê ngầm



Hình 15. Đê phá sóng bảo vệ mái bằng cấu kiện bê tông dự hình

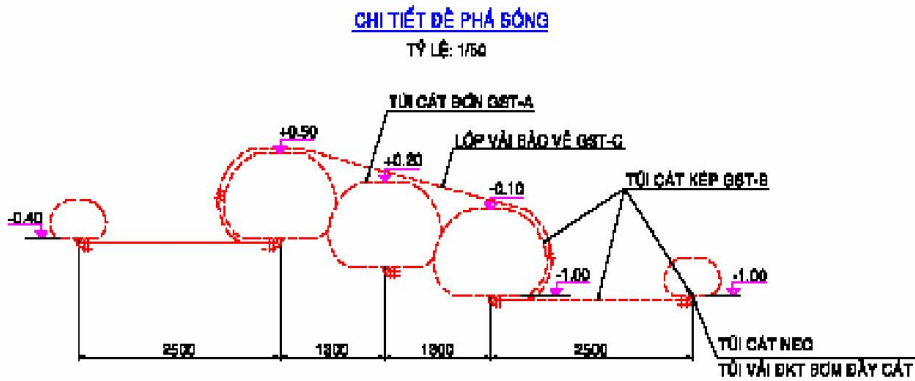
Ứng dụng - Stabiplate

Với xu thế chung hiện nay việc sử dụng vật liệu thân thiện với môi trường có khả năng thích nghi với mọi loại địa hình đường bờ. Phía bờ biển thuộc thị trấn Gành Hào có thể ứng dụng công nghệ Stabiplate trong việc xây dựng đê phá sóng và nuôi bãi. Loại đê kết cấu cứng sẽ khó khăn trong xây dựng do đây là khu vực nền đất yếu, vật liệu đá cát khan hiếm, khu vực tàu bè đi lại nhiều. Đề nghị chọn giải pháp công nghệ Stabiplate làm đê phá sóng, gây bồi bảo vệ cho đoạn bờ lồi cửa biển thị trấn Gành Hào.



Hình 16. Stabiplate chống sóng, gây bồi bảo vệ bờ

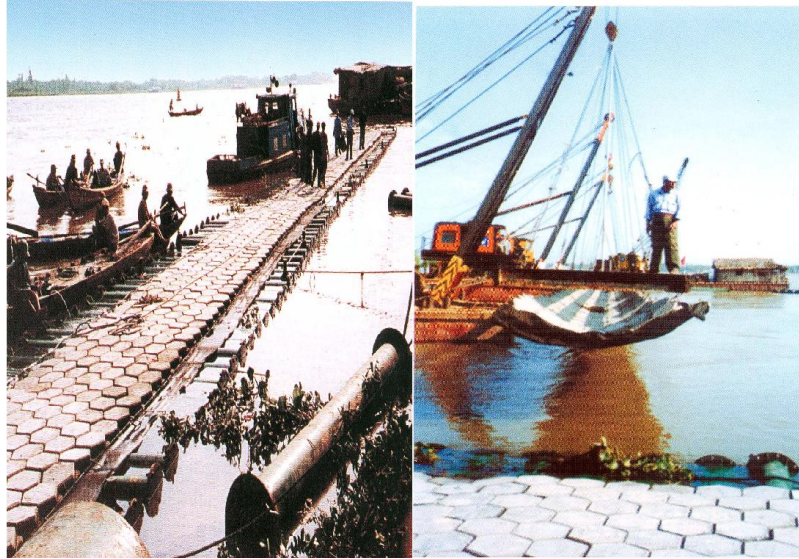
Stabiplate là một công trình tự thích ứng trong nhiều loại môi trường. Sự lắp đặt không cần có nhiều thiết bị máy móc, thi công nhanh và không gây rối loạn môi trường; là một kết cấu địa-vật liệu tổng hợp (géocomposite) được phun cát vừa thủy lực với nguyên lý chủ yếu là thu giữ, tích tụ và duy trì tại chỗ các trầm tích.



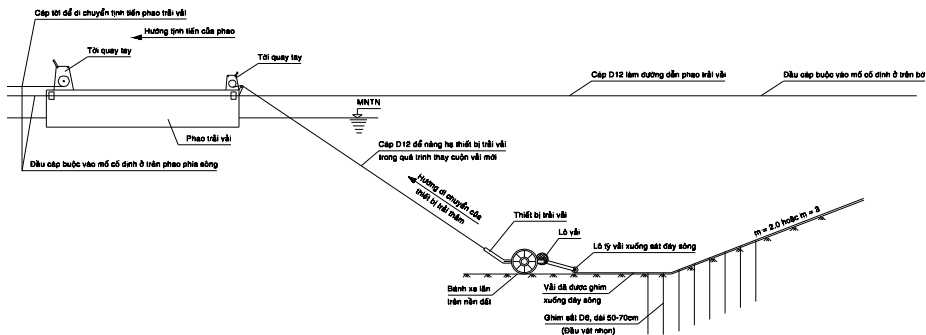
Hình 17. Chi tiết đê phá sóng bằng công nghệ Stabiplate

Ứng dụng – Các tiến bộ khác

Bên cạnh các tiến bộ về vật liệu và kết cấu thi song hành với nó là sự phát triển về công nghệ thi công. Đối với khu vực CSVB Gành Hào trong điều kiện chịu ảnh hưởng của sóng gió, thuyền bè đi lại nhiều thì sự ứng dụng các công nghệ thi công tiên tiến là hết sức cần thiết. Ở đây tác giả muốn giới thiệu một số công nghệ thi công hiện đại đã và đang được ứng dụng:



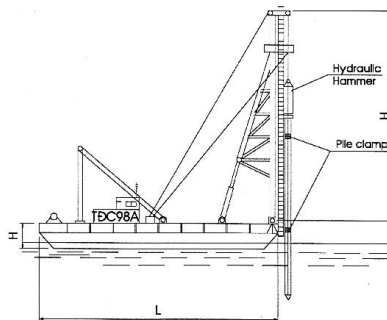
Hình 18. Thi công lắp ghép thềm P.Đ.TAC-M trên phao nổi.



Hình 19. Mặt cắt ngang thi công trải vải địa kỹ thuật



Hình 20. Thi công thả thềm đá dưới nước



Hình 21. Thi công đóng cọc chiều dài lớn

Ngoài những tiến bộ trên thì công nghệ thi công tạo mái dưới nước, công nghệ thi công cừ BCT DƯỠ, công nghệ thi công túi cát dưới nước,... là những công nghệ hoàn toàn áp dụng cho xây dựng các công trình chính trị và bảo vệ bờ khu vực CSVB Gành hào-Bạc Liêu.

4. Kết luận và kiến nghị

Trên cơ sở điều kiện tự nhiên thực tế khu vực CSVB Gành Hào –Bạc Liêu, nằm trên vùng đất yếu, sông sâu, chịu ảnh hưởng mạnh của sóng và thủy triều, với mật độ giao thông thủy rất lớn, cần thiết phải ứng dụng công nghệ xây dựng mới phục vụ bảo vệ bờ.

Các ứng dụng công nghệ xây dựng mới được trình bày ở trên hoàn toàn mang tính khả thi cao, có thể ứng dụng cho các vùng khác có điều kiện tương tự như vùng cửa sông, ven biển Gành Hào.

Trong thời gian tới cần phải có sự đánh giá một cách đầy đủ những mặt ưu điểm và những tồn tại các công nghệ xây dựng đã ứng dụng để có thể triển khai ra diện rộng, đảm bảo công trình vừa hiện, vừa hợp lý về giá thành và đáp ứng được các yêu cầu về kỹ thuật, xã hội và bảo vệ môi trường đảm bảo phát triển bền vững.

Tài liệu tham khảo:

Vũ Thanh Ca, Phạm Văn Long, 2006. Nghiên cứu chế độ động lực và bồi xói phục vụ tìm giải pháp bảo vệ bờ biển đổi dương, thành phố Phan Thiết.

Phạm Văn Giáp và nnk, 2004. Sóng biển đối với cảng biển, NXB xây dựng.

Trần Như Hối, 2003. Đê biển Nam bộ, NXB Nông nghiệp.

Bùi Đức Hợp, 2000. Ứng dụng vải và lưới địa kỹ thuật trong xây dựng công trình, NXB Giao thông vận tải, Hà nội.

Hoàng Văn Huân, 2000. Nghiên cứu diễn biến lòng dẫn và đề xuất các giải pháp kỹ thuật phòng chống giảm nhẹ thiên tai khu vực cửa sông Gành Hào, tỉnh Bạc Liêu, Đề tài nghiên cứu cấp Bộ.

Phan Thanh Hùng, 2005. Tài liệu thiết kế kỹ thuật kè biển Gành Hào.

Nguyễn Ty Niên, 2007. Đê biển và việc đối phó với nước biển dâng.

Trần Minh Quang, 2007. Công trình biển, NXB Giao thông vận tải

Phạm Văn Quốc và nnk, 2006., Công trình bảo vệ bờ biển, Bài giảng, Trường Đại học Thủy lợi, Hà nội.

Phan Đức Tác, Sáng chế 178 và giải pháp hữu ích HI – 0099.