

Flow channel change of lower Dong Nai-Saigon river and suggestions of prevention solutions

Hoang Van Huan¹

Abstract: Based on the analysis of river morphological law of the Lower Dong Nai- Saigon river, the paper presents the reasons that cause the change of flow channel and suggested solutions to erosion prevention, siltation and channel stabilization for sustainable socio- economical development in Ho Chi Minh city and the surrounding areas.

Diễn biến lòng dẫn hệ thống sông hạ du sông Đồng Nai-Sài Gòn và kiến nghị các giải pháp phòng tránh

Hoàng Văn Huân

Tóm tắt: Trên cơ sở phân tích qui luật diễn biến và qui luật hình thái hệ thống sông hạ du sông Đồng Nai - Sài Gòn (HDSĐNSG), bài báo đã đưa ra các nguyên nhân gây nên biến đổi lòng dẫn và kiến nghị các giải pháp để phòng và chống sạt lở, bồi tụ, ổn định lòng dẫn phục vụ phát triển kinh tế -xã hội bền vững ở TP HCM và khu vực.

1. Đặt vấn đề

Dòng sông là sản vật của quá trình tác động qua lại giữa dòng nước và lòng sông trong điều kiện tự nhiên và dưới tác động của con người.

- Đầu tiên là hệ thống tri thức và phương diện kỹ thuật công trình trị sông.
- Thứ đến là hệ thống tri thức về quy luật và quá trình diễn biến của dòng sông.

Đối với sông, xói bồi là kết quả của quá trình tác động qua lại giữa dòng nước và lòng sông được thực hiện qua bước chuyển động của bùn cát. Bùn cát bồi lắng, lòng sông sẽ bồi cao. Bùn cát xói lở, lòng sông sẽ bị hạ thấp. Xói bồi lòng sông thay đổi theo thời gian và không gian, tạo nên sự vận động của dòng sông theo hai hướng: hướng ngang (trên mặt bằng) và hướng dọc (theo chiều sâu). Đó chính là quá trình diễn biến lòng sông.

Nằm ở vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, hiện nay hiện tượng xói lở, bồi tụ lòng sông, sạt lở mái bờ sông ở HDSĐNSG vẫn đang tiếp tục diễn ra với quy mô ngày càng lớn và tính



Hình 1. Hệ thống sông ở HDSĐNSG

¹ Institute of Ocean Engineering, Vietnam Academy for Water Resources

chất ngày càng phức tạp, ảnh hưởng trực tiếp đến các khu dân cư, đến quy hoạch và phát triển dân sinh, kinh tế, xã hội và môi trường đã làm chậm lại tốc độ đô thị hóa và tốc độ tăng trưởng kinh tế của khu vực. Điều đó đặt ra cần phải có những giải pháp hữu hiệu để ổn định lòng dẫn, phòng tránh giảm nhẹ thiên tai do sạt lở bờ sông, phục vụ phát triển kinh tế-xã hội một cách bền vững.

2. Nghiên cứu diễn biến, quy luật hình thái sông, nguyên nhân và cơ chế biến đổi lòng dẫn

2.1. Nghiên cứu diễn biến và hình thái sông của sông Đồng Nai

Sông Đồng Nai (SDN) phân hạ du từ nhà máy thủy điện Trị An đến hợp lưu SĐNSG là đoạn sông nối tiếp giữa miền trung lưu và hạ lưu của lưu vực sông Đồng Nai.

2.1.1. Kết quả nghiên cứu diễn biến lòng sông Đồng Nai

- Hiện trạng cơ bản của quá trình xói bồi biến hình lòng sông ở hạ du SDN đoạn Uyên Hưng đến hợp lưu sông Đồng Nai- Sài Gòn là **xói lở**.
- Trong nhiều năm không làm thay đổi đường viền trên mặt bằng của tuyến SDN. Lòng SDN có sự ổn định tương đối trên mặt bằng.
- Theo quy luật biến hình lòng sông của sông phân lạch vùng triều, sự phát triển và thoái hóa của các lạch xảy ra rất chậm, bồi lắng bùn cát thoái hóa các lạch phụ còn lâu mới xảy ra và sẽ xảy ra trong thời gian khá dài.
- Hiện tượng xói sâu phổ biến dọc theo sông, biến hóa trong nhiều năm không lớn và phát triển xuống hạ du với tốc độ chậm.
- Xói lở lòng sông là để khôi phục lại khả năng mang bùn cát của dòng nước do bị bồi lắng lại trong hồ Trị An.
- Đường quan hệ Q-H cũng sẽ bị hạ thấp và đường mặt nước dọc theo sông ở hạ du cũng sẽ bị giảm thấp theo, vì vậy cần lưu ý trong quá trình khai thác dòng sông ở HDSĐN.

2.1.2. Kết quả nghiên cứu hình thái sông Đồng Nai

- Nguyên nhân cơ bản hình thành sông phân lạch trên sông Đồng Nai là sự tổ hợp của các điều kiện: Địa chất bờ sông có cấu tạo không đều dễ xói và địa hình lòng sông độ dốc nhỏ ($J \leq 0.6\%$), thậm trí là độ dốc ngược.
- Quan hệ giữa dòng nước và dòng bùn cát là ổn định, đồng bộ, đồng nhịp độ và đồng điều hòa:
 - Lưu lượng nước và bùn cát ổn định, biến hóa ít và chậm.
 - Thời gian lũ tương đối dài, lên xuống chậm, hệ số C_v nhỏ.
 - Lượng bùn cát về hạ du nhỏ, lòng sông có tốc độ bồi lắng chậm.
- Thuộc loại hình lòng dẫn xen kẽ giữa đoạn sông thẳng và đoạn sông phân lạch hoặc giữa hai đoạn sông phân lạch được quá độ bởi các nút hình thái sông. Các nút hình thái sông có tác dụng điều khiển các quá trình diễn biến lòng sông và tạo lòng, điều chỉnh thế sông phía thượng lưu và hạ du của nó

- Các nút hình thái sông tồn tại ổn định trong một thời gian lịch sử ổn định. Sự phân bố các nút hình thái sông khác nhau hình thành loại hình sông phân lạch có tính ổn định khác nhau.
- Do đặc điểm cấu tạo địa chất lòng sông làm cho hình thái mặt cắt ngang lòng sông Đồng Nai đa dạng, phức tạp.
- Quan hệ giữa chiều rộng (B) và chiều sâu nước (h):

$$\left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{lạchphụ} > \left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{lạchchính} ; \quad \left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{phandong} > \left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{hopdong}$$

$$\left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{thangquado} > \left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{doancong} ; \quad \left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{truockhico-TriAn} > \left(\frac{\sqrt{B}}{h}\right)_{Saukhico-TriAn}$$

- Mặt cắt dọc lòng sông có dạng răng cưa lên xuống rất phức tạp.
- Trong SDN đoạn từ cù lao Rùa đến hợp lưu SDNSG:
 - Các hố xói hình thành ở các khu vực: đoạn sông eo hẹp-nút khống chế hình thái sông; đoạn đỉnh cong của các lạch cong; khu vực nhập lưu, hợp lưu.
 - Bãi bồi hình thành ở các khu vực: khu vực đoạn sông mở rộng, hạ du các nút hình thái sông, đầu các cù lao; đoạn sông quá độ giữa hai khúc cong.
- Chỉ tiêu xác định loại hình sông phân lạch của SDN lớn: $T_c=1.8-2.0$.
- Ngoài những đoạn sông phân lạch còn có những đoạn sông đơn, hơi cong thuận thẳng hai bên bờ sông có điều kiện địa chất khó xói, hoặc có những công trình bảo vệ tự nhiên hoặc nhân tạo có cây cối mọc che phủ, bờ sông khá ổn định.

Kết luận

1) Quy luật diễn biến và đặc trưng hình thái của sông Đồng Nai như sau:

- Hiện tượng cơ bản của quá trình xói bồi và biến hình lòng SDN là **xói lở**.
- Xói lở cục bộ theo phương ngang và xói sâu phổ biến dọc theo sông.
- Xói lở lòng sông xảy ra với tốc độ chậm, biến hoá trong nhiều năm không lớn
- và không ngừng phát triển xuống hạ du.
- Xói lở cục bộ theo hướng ngang không làm thay đổi tuyến đường bờ đường.
- Lòng sông có sự ổn định tương đối trên mặt bằng.

2) Quá trình biến hình lòng SDN tuân theo quy luật biến hình lòng sông của sông phân lạch vùng triền.

- Sự phát triển và thoái hoá của các lạch xảy ra rất chậm.
- Bồi lắng và thoái hoá các lạch phụ trong tự nhiên còn lâu mới xảy ra.

3) Xói lở lòng sông là để khôi phục lại khả năng mang bùn cát của dòng nước do bị bồi lắng lại trong hồ Trị An.

4) Từ sau đập Trị An đến Uyên Hưng lòng sông vừa xói sâu vừa xói ngang, làm hạ thấp lòng sông kéo theo đường mặt nước dọc theo sông ở hạ du cũng sẽ bị giảm thấp theo. Đây là vấn đề rất quan trọng, cần lưu ý trong khi khai thác dòng sông ở HDSĐNSG.

5) Quá trình xói bồi và biến hình lòng sông không làm thay đổi loại hình lòng dẫn, **sông Đồng Nai thuộc loại hình sông phân lạch cong, ổn định.**

2.2. Nghiên cứu diễn biến lòng sông của sông Sài Gòn, Nhà Bè, Soài Rạp, Lòng Tàu

2.2.1. Khái quát các đặc điểm diễn biến và đặc trưng hình thái của sông Sài Gòn (SSG)

- Sông cong tự do, không có bãi giữa, ít bùn cát, phát dục của bờ lồi hạn chế.
- Lòng sông quanh co uốn khúc có dạng hình sin gần đối xứng và ổn định.
- Tuyến đường bờ không bị thay đổi do sạt lở mái bờ sông theo thời gian.
- Tuyến sông dịch chuyển chậm, hệ số cong lớn, khó cắt cong.
- Trục động lực của dòng chảy và tuyến lạch trùng tuyến nhiều đoạn phân bố ở giữa dòng, đã tạo nên hình thái mặt cắt ngang lòng sông có dạng chữ U và parabol, gần đối xứng và ổn định.
- Dọc lòng sông có hồ xói và bãi bồi (lạch sâu và ngưỡng cạn) nhấp nhô dạng sóng song gần đối xứng và ổn định đây chính là yếu tố hình thái không thể thiếu để duy trì sự tồn tại ổn định và phát triển của SSG.

2.2.2. Kết quả nghiên cứu diễn biến lòng sông Sài Gòn

- Quá trình xói bồi, biến hình lòng sông xảy ra với tốc độ chậm, phạm vi và biên độ nhỏ. Trên toàn tuyến khu vực có biến hình lớn nhất là khu vực Thanh Đa.
- Sự thay đổi của các đặc trưng lòng sông theo hướng ngang, dọc theo sông và theo thời gian là chậm. Bờ lồi sạt lở, bờ lồi bồi tích với tốc độ rất chậm:
- Trên mặt bằng nhiều đoạn có dạng hình sin đối xứng, đã làm cho thế dòng chảy theo quán tính, trục động lực của dòng chảy và tuyến lạch sâu khi triều lên và triều xuống gần như trùng tuyến và ở giữa lòng sông từ đó tạo nên hình thái mặt cắt ngang lòng sông có dạng chữ U và parabol.
- Ổn định về mặt biến hình và mang những nét đặc thù riêng về mặt hình thái của sông chịu ảnh hưởng thủy triều, khác với quy luật hình thái của L. Fargue.

2.2.3. Kết quả nghiên cứu diễn biến lòng sông Nhà Bè (NB)

- Là đoạn sông cong, rộng và sâu, chiều rộng lòng sông không đều nhau.
- Vị trí tuyến lạch sâu qua nhiều năm không phải là đường cong tròn mà là đường cong queo đi dịch qua lại theo hướng ngang với tốc độ chậm và trong phạm vi khoảng 150m, đặc biệt khu vực ngã ba Đền Đỏ.
- Đường bờ cũng như mặt cắt ngang lòng sông biến đổi rất phức tạp và theo nhiều mức độ khác nhau.

2.2.4. Kết quả nghiên cứu diễn biến lòng sông Soài Rạp

- Khu vực phân lưu Lòng Tàu (LT) - Soài Rạp (SR) diễn biến khá phức tạp, dòng chảy phân tán theo hướng ngang, bị thu hút nhiều hơn về phía sông Lòng Tàu (SLT) do tác động qua lại của ghềnh cạn và lạch sâu so le nhau.
- Lòng sông tương đối rộng và sâu với 2 khúc cong liên tiếp ngược chiều nhau, được nối tiếp bởi một đoạn sông thẳng quá độ xảy ra ở đoạn từ mũi Nhà Bè đến kênh Mương Chuối.

- Nằm trong đoạn hội lưu với sông Đồng Điền, kết cấu dòng chảy phức tạp, địa chất bờ yếu, sạt lở bờ sông diễn ra khá phổ biến.
- Khu vực hợp sông Vàm Cỏ (VC) hình thành bãi nông và ở vùng cửa sông Soài Rạp hình thành ngưỡng cạn.

2.2.5. Kết quả nghiên cứu diễn biến lòng sông Lòng Tàu

- Dòng chảy chia thành 2 luồng: LT và SR do tác động qua lại của một ghènh cạn trước cửa vào SLT nằm so le và biến đổi chậm cùng với bãi ngầm trước mũi Pha Mi đã ổn định.
- Vùng phân lưu mở rộng, tuyến lạch sâu ít có sự dịch chuyển theo hướng ngang, cao trình đáy sông biến đổi ít. Đáy sông cửa vào dốc ngược ra phía Nhà Bè, lòng sông cân đối và tương đối ổn định và nông hơn sông Soài Rạp.
- Biến hình lòng dẫn ngoài các yếu tố tự nhiên thì yếu tố con người là đáng kể gây ra tình trạng sạt lở bờ SLT hiện nay.
- Phân bố tuyến lạch sâu theo tuyến sông là cân đối, ít có sự dịch chuyển qua lại theo hướng ngang.
- Mặt cắt ngang lòng sông ổn định, có dạng parabol và cân đối, lòng sông cong có nhiều đoạn gấp khúc và có nhiều sông rạch chảy vào.

Đoạn sông cong nằm ở khoảng giữa của sông Lòng Tàu: đây là đoạn sông cong hẹp, gấp khúc, phía thượng hạ lưu của khu vực đỉnh cong hình thành 2 ghènh cạn, rất ổn định trong nhiều năm. ở vùng đỉnh cong hình thành vực sâu, chiều sâu hồ xói (vực sâu) ít có sự biến đổi qua các năm và vị trí của vực sâu ổn định.

2.2.6. Nghiên cứu hình thái sông sông SG, NB, SR, LT

- Tuyến sông Sài Gòn thuộc loại lòng dẫn “sông cong tự do” đặc biệt, với hình thái của mặt bằng của tuyến sông quanh co uốn khúc liên tiếp ($R \approx 4 B_{\text{thẳng}}$; $L \approx 9 B_{\text{thẳng}}$; $T_M \approx 5 \div 6 B_{\text{thẳng}}$). Trong suốt đoạn sông cong lớn có bao gồm đoạn sông cong nhỏ với các bán kính khác nhau. Hệ số cong gấp khúc lớn ($K = 1,04 \div 5,75$).
- SSG ít bùn cát, lòng sông không mở rộng, eo hẹp đột ngột đã hạn chế sự hình thành bãi bồi giữa sông mà chủ yếu là các bãi bên hẹp nằm dọc theo 2 bên bờ sông. Lòng sông mùa lũ, mùa kiệt, khi triều lên, triều xuống là thống nhất. Sự thay đổi chiều rộng lòng sông khi mực nước lớn và nhỏ nhất không sai lệch nhiều (khác với sông không ảnh hưởng thủy triều).
- Ở những tuyến sông có lưu lượng nhỏ (sông Sài Gòn, Lòng Tàu, Ngã Bảy...) chiều rộng lòng sông ít có sự biến đổi dọc theo sông. ở những tuyến sông có lưu lượng lớn (SNB, SSR) chiều rộng lòng sông ở khu vực đỉnh cong lại nhỏ hơn chiều rộng lòng sông của đoạn sông thẳng quá độ ($B_{\text{cong}} = (0,5-1,0) B_{\text{thẳng}}$).
- Ở những tuyến sông có lưu lượng nhỏ (sông Sài Gòn, Lòng Tàu, Ngã Bảy...) tuy lòng sông quanh co uốn khúc song dòng chủ lưu và tuyến lạch ở vùng đỉnh cong không ép sát bờ lõm mà phân bố gần như ở giữa sông ít biến đổi, mặt cắt ngang lòng sông cân đối và ổn định (khác với qui luật L.Fargue là trong khúc sông cong tuyến lạch sâu ép sát bờ lõm, bờ lồi bồi lắng bùn cát hình thành bãi bên).
- Hình thái mặt cắt ngang tuyến SSG đơn điệu và không phức tạp. Ngoài khu vực đỉnh cong NB còn các khu vực khác do dòng chảy 2 chiều trùng tuyến tạo nên sự cân đối phổ biến của mặt cắt ngang. Lòng sông hẹp và sâu (đây là đặc điểm của sông vùng triều).

- Mặt cắt dọc lòng SSG biến đổi có phức tạp nhưng ổn định, hố xói (vực sâu) và ngưỡng cạn là yếu tố hình thái không thể thiếu, là kết quả tất yếu của quá trình tác dụng qua lại giữa dòng nước và lòng sông để duy trì sự tồn tại ổn định và phát triển của tuyến sông Sài Gòn - Nhà Bè - Lòng Tàu - Ngã Bảy - Soài Rạp.
- Vị trí của hố xói (vực sâu) và ngưỡng cạn khá ổn định và khác nhiều so với sông không ảnh hưởng thủy triều và với qui luật hình thái của L.Fargue.

Trên khu vực lũ chiếm ưu thế và khu vực giáp ranh giữa lũ và triều

- Vị trí của vực sâu (hố xói) nằm trùng với đỉnh cong hoặc dịch xuống phía hạ lưu của đỉnh cong khoảng (1/10)l.
- Vị trí của ngưỡng cạn (bãi bồi) nằm trùng với điểm uốn hoặc dịch xuống phía hạ lưu của điểm uốn khoảng (1/10)l.

Trên khu vực triều chiếm ưu thế (khu vực gần cửa sông)

- Vị trí của vực sâu (hố xói) nằm trùng với vị trí đỉnh cong hoặc dịch lên phía thượng lưu của đỉnh cong khoảng (1/10)l.
- Vị trí của ngưỡng cạn (bãi bồi) hoặc trùng với vị trí điểm uốn hoặc dịch lên phía thượng lưu của vị trí điểm uốn giữa 2 khúc cong khoảng (1/10)l.
- Nhìn chung quá trình xói bồi biến hình lòng sông của SSG với tốc độ chậm, với phạm vi và biên độ nhỏ. Sự thay đổi của các đặc trưng hình thái lòng sông theo hướng ngang, dọc theo sông và theo thời gian là chậm và không đột biến.
- Qui luật hình thái của sông Sài Gòn, sông vùng triều có nhiều điểm khác biệt với hình thái của sông không ảnh hưởng thủy triều và với qui luật hình thái của L.Fargue.
- Các kết quả nghiên cứu về hình thái SSG trên đây là những điểm mới về qui luật hình thái của sông vùng triều, làm cơ sở khoa học cho công tác chỉnh trị SSG. Đặc biệt là việc xác định tuyến chỉnh trị SSG và phục vụ vấn đề giao thông thủy.

Kết luận

Qui luật diễn biến và đặc trưng hình thái của sông SG, NB, LT, SR như sau:

- 1) Sông Sài Gòn ít bùn cát, lòng sông không mở rộng co hẹp đột ngột, hạn chế sự hình thành bãi bồi giữa sông, mà chủ yếu là các bãi bên hẹp nằm dọc theo 2 bên bờ sông. Lòng sông mùa lũ, mùa kiệt, triều lên, triều xuống là thống nhất. Lòng sông quanh co uốn khúc liên tiếp, dòng chủ lưu và tuyến lạch sâu phân bố gần ở giữa sông, ít biến đổi và cắt ngang lòng sông có dạng chữ U và chữ V, hẹp và sâu, gần đối xứng và ổn định.
- 2) Sông Sài Gòn thuộc loại hình sông cong tự do, đặc biệt khá ổn định về mặt biến hình và có những nét đặc thù riêng về mặt hình thái, khác nhiều so với sông không chịu ảnh hưởng thủy triều và với qui luật hình thái của L. Fargue.

2.3. Tình hình và nguyên nhân gây xói lở lòng sông và sạt lở mái bờ sông ở HDSĐNSG

Từ những phân tích về tình hình và nguyên nhân gây xói lở lòng sông và sạt lở mái bờ sông ở HDSĐNSG cho thấy:

- 1) Nguyên nhân từ tác động của con người thường đóng vai trò là **bước khởi đầu** và nguyên nhân từ sự mất cân bằng về cơ học đất là bước kết thúc.

2) Tác động của con người là tiền đề đưa đến các nguyên nhân gây sạt lở, sụp đổ bờ sông. Vì vậy con người cần thiết phải cẩn trọng trong khai thác tác động đến lòng dẫn của HDSĐNSG.

3) Trong công tác phòng chống giảm nhẹ thiên tai do sạt lở bờ sông ở HDSĐNSG cần thiết phải xuất phát từ vai trò tác động của con người là nguyên nhân gây sạt lở bờ sông để xem xét đề xuất các giải pháp hợp lý, đúng đắn.

2.4. Nghiên cứu xác lập loại hình lòng dẫn của hdsĐNSG

1) Nhìn tổng quát SĐN thuộc loại hình lòng dẫn xem kẽ giữa đoạn sông thẳng và đoạn sông phân lạch hoặc giữa 2 đoạn sông phân lạch, được quá độ bởi các nút hình thái sông. Các nút hình thái sông tồn tại trong thời gian lịch sử nhất định, có tác dụng điều khiển các quá trình diễn biến lòng sông tạo lòng, điều chỉnh thể sông phía thượng và hạ du. SĐN thuộc loại hình sông phân lạch cong, ít bùn cát ổn định.

2) Hạ du sông Sài Gòn (sông SG, NB, SR, LT-NB) thuộc loại hình sông cong tự do, đặc biệt khá ổn định về mặt biến hình lòng sông và có những nét đặc thù riêng về hình thái của sông vùng triều. Khác nhiều so với sông không chịu ảnh hưởng thủy triều và với qui luật hình thái của L.Fargue.

3. Các giải pháp khoa học công nghệ để ổn định lòng dẫn HDSĐNSG

3.1. Làm tốt công tác dự báo, di dời và xác định hành lang an toàn sạt lở

- Dự báo xói sâu bằng công thức, kinh nghiệm, mô hình MIKE 11.
- Dự báo xói ngang bằng công thức, kinh nghiệm, ảnh viễn thám và công nghệ không phá hủy (rada xuyên đất).
- Dự báo biến hình ngang và sâu theo mô hình toán MIKE 21C.

Với các phương pháp dự báo đề tài đã xác định được những vị trí có nguy cơ tiềm ẩn biến đổi lòng dẫn tại đó cảnh báo cho các địa phương kịp thời phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai do xói bồi gây ra.

Việc xác định hành lang an toàn sạt lở cho những khu vực trọng điểm có tác dụng phục vụ xác định phạm vi di dời, và di dời kịp thời để hạn chế thấp nhất thiệt hại về người và tài sản của Nhà nước và nhân dân.

Việc đề xuất công nghệ dự báo xói bồi là cơ sở cho công tác dự báo với những điều kiện có thể khác nhau từ đơn giản đến phức tạp, từ thấp lên cao, từ thủ công đến hiện đại.

3.2. Định hướng quy hoạch chỉnh trị sông khu vực HDSĐNSG tại và các khu vực xói bồi trọng điểm

- Đề xuất các giải pháp bảo vệ bờ sông khu vực HD ĐNSG với các giải pháp công trình và phi công trình với việc ứng dụng khoa học công nghệ xây dựng mới phù hợp với đặc thù HDSĐNSG;
- Tiến hành lập quy hoạch chỉnh trị sông cho những khu vực xói bồi trọng điểm để đảm bảo khai thác tổng hợp dòng sông.

3.3. Nghiên cứu phối hợp vận hành hồ chứa thượng lưu để giảm ngập úng, xói lở lòng dẫn hạ lưu và đánh giá tác động của các biện pháp khai thác hạ lưu

- Lưu lượng thượng nguồn từ SĐN, SSG và hệ thống VC, mưa tại chỗ, triều biển Đông ảnh hưởng trực tiếp đến việc lập quy hoạch quản lý nguồn nước cho vùng hạ lưu. Đây luôn là vấn đề gây khó khăn và gây trở ngại rất lớn đến việc phát triển đô thị.
- Các trường hợp phát triển thượng nguồn như hiện trạng năm 2000, năm 2010 và năm 2020, thì càng có nhiều công trình điều tiết nước thượng lưu sẽ làm giảm khả năng dâng cao mực nước hạ lưu, điều này cũng góp phần giải quyết việc giảm ngập úng và xói lở ở hạ lưu.
- Tuy vậy vẫn cần phải đánh giá thêm ảnh hưởng các công trình ngăn lũ trong mùa khô tác động đến điều kiện sống liên quan đến tình trạng ô nhiễm, vệ sinh môi trường, ảnh hưởng lớn đến đời sống và kinh tế xã hội
- Nghiên cứu vận hành điều tiết công trình hồ chứa thượng nguồn minh chứng phương án hồ TA cắt lũ có hiệu quả giảm mực nước trên SĐN và hồ DT cắt lũ làm giảm mực nước dọc SSG. Tuy nhiên đoạn sông NB ít chịu tác động bởi xả lũ của hồ thượng lưu. Khả năng cắt giảm lũ 1% của các hồ tốt khi mực nước hồ còn 1/3 dung tích hữu ích trữ. Để nâng cao hiệu quả cắt lũ của các hồ cần có dự báo tốt dòng chảy đến hồ.
- Vùng lũ HDSĐNSG với địa hình đa dạng, với hệ thống kênh rạch khá dày có liên quan chặt chẽ đến hệ thống SĐN-SSG-VC. Hệ thống này không chế và tác động mạnh đến chế độ thủy văn, thủy lực các kênh rạch.
- Tác động của phát triển vùng HDSĐNSG như lên đề bao bảo vệ sản xuất, tôn nền khu công nghiệp và đô thị làm tăng đáng kể mực nước cả vùng ảnh hưởng lũ thượng nguồn như đoạn HDSĐNSG và cả trên sông Nhà Bè là vùng ảnh hưởng triều.
- Việc nghiên cứu sự biến đổi dòng chảy trên các sông chính và nhận định những tác động của dòng chảy đối với dọc 2 bên bờ để có thể nắm bắt được những nguyên nhân, hình thái biến động dòng chảy, từ đó chủ động hơn trong công tác quy hoạch, chống bồi lắng xói lở.
- Khẩn trương tiến hành qui hoạch thủy lợi chống ngập cho HDSĐNSG.

Phân tích những tình hình ngập lũ, ngập triều đó xảy ra gần đây cho kết luận: Trong trường hợp xả lũ 0.5% như quy định hiện hành, TPHCM sẽ phải chịu ngập lụt, thiệt hại rất nghiêm trọng, đặc biệt khi mực nước biển dâng do khí hậu trên trái đất nóng dần lên và cơ sở hạ tầng ngày càng phát triển. Do đó yêu cầu **cần có những chủ trương về vận hành các công trình thượng lưu để làm giảm nhỏ lưu lượng xả xuống hạ du**, tìm cách phân lũ sang những vùng ít quan trọng để giảm bớt áp lực nước cho các vùng đô thị trung tâm.

3.4. Đề xuất giải pháp bảo vệ bờ biển, cửa sông từ kết quả nghiên cứu trường sóng các CSĐNSG

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu trường sóng các CSĐNSG có thể nói rằng, sóng từ Biển Đông đến là một trong các yếu tố động lực chính tạo nên các CSĐNSG như hiện nay và làm cơ sở khoa học đề xuất các giải pháp bảo vệ bờ biển, CSĐNSG.

1) Đối với BCTG và bãi triều Gò Công sóng thường vỡ ngay trên bãi triều gây ra sự tàn phá địa hình rất lớn. Các nguyên tắc giảm thiểu tác động dòng năng lượng phóng xạ khi sóng tiêu năng trên CSĐNSG có thể là:

- Hướng dòng năng lượng phóng xạ khi sóng vỡ ngược chiều nhau để chúng tự triệt tiêu lẫn nhau (thông qua các cấu trúc cản sóng quen thuộc).
- Phân tán, dẫn mỏng khu vực sóng vỡ, không cho sóng vỡ tập trung tại một điểm cố định.
- Trong xây dựng công trình như kè biển, đê biển, đê chắn sóng, công trình lấn biển cần thiết phải quan tâm đến phạm vi hoạt động của dải sóng vỡ, đặc biệt là tránh hiện tượng sóng vỡ trên hay ngay tại chân công trình.

2) Bờ hữu cửa SR thuộc huyện Gò Công, tỉnh Tiền Giang bị bào mòn do cơ chế sóng vỡ gây ra, bùn cát từ đây trôi vào dòng sông SR và bồi trên vùng cửa SR và bãi cạn Cần Giờ.

- Vì vậy nếu chân công trình nằm trong dải sóng vỡ thì tính ổn định của công trình sẽ bị đe dọa.
- Xây dựng hệ thống kè mỏ hàn chủ động tác động vào dòng chảy ven bờ ngăn chặn dòng chảy bùn cát gây bồi lắng cửa SR và bãi cạn Cần Giờ.

3) Cần có giải pháp công trình phù hợp để phá hủy hoặc tiêu hao một phần năng lượng của 4 dải hội tụ năng lượng sóng hiện nay để giảm thiểu mức độ sạt lở bờ do sóng gây ra.

- 2 dải hội tụ sóng nằm tại hai rìa BTCG;
- 1 dải hội tụ năng lượng sóng rìa bên hữu cửa SR (bãi triều Gò Công);
- 1 dải hội tụ năng lượng sóng vào cù lao Phú Lợi (giữa cửa NB và cửa CM).

Phương án chủ động là có thể dùng đê ngầm giảm sóng (dạng liên tục hay dạng nhiều phân đoạn ngắn) để phá sóng từ xa. Có thể dùng phương án bị động như làm kè bảo vệ bờ, trồng cây, nuôi bãi,

4) Sóng biển trên BTCG là yếu tố động lực có ý nghĩa quyết định đối với cấu trúc địa hình và cửa đường bờ biển Cần Giờ hiện nay. Bào mòn tầng mặt, bồi tụ và san bằng các vùng đáy biển sâu là cơ chế chính hình thành nên bãi cạn Cần Giờ và các dải địa hình đáy nhô cao trên rìa các bãi cạn này (trong đó có cửa sông SR). Do đó, việc nạo vét đáy sông và biển tạo ra các luồng sâu trên vùng này cần được nghiên cứu thật cẩn trọng.

5) Cơ chế tiêu năng của sóng trên BTCG rất đa dạng. Chúng ta có thể chỉ ra một số trường hợp tiêu năng chính của sóng tại đây như sau:

- Khi mực nước trên bãi cao và sóng chưa vỡ ($d > 1,28H$), sóng tiêu năng tại chính dải bờ biển Cần Giờ (gây xói bờ, bào mòn tầng mặt).
- Ngược lại, khi mực nước trên bãi nhỏ, sóng tiêu năng trên bãi triều Cần Giờ theo cơ chế sóng vỡ ($d < 1,28H$). Năng lượng sóng phát xạ ra trong trường hợp này biến thành năng lượng tải bùn cát từ chỗ này sang chỗ khác, góp phần làm tron địa hình đáy bãi triều Cần Giờ.

Vì vậy trong dự án lấn biển Cần Giờ cần có giải pháp công trình phá sóng hoặc tiêu hao năng lượng sóng từ xa nhằm giảm thiểu tình trạng gây xói bờ và bào mòn tầng mặt do sóng vỡ gây ra.

Vùng ven bờ cần có hệ thống mỏ hàn để ngăn chặn khả năng vận chuyển bùn cát hạ thấp địa hình bãi triều do dòng chảy ven bờ sinh ra trong quá trình sóng vỡ.

6) Địa hình trên các BTCG, bãi triều Gò Công phụ thuộc rất lớn vào hoạt động của sóng biển.

Hai cơ chế đối lập nhau đang kiểm soát địa hình của chúng là: bào mòn bề mặt vùng bờ và nước cạn và bồi tụ và san bằng các vùng địa hình đáy biển sâu. Do đó để bảo vệ vùng này cần có giải pháp giảm thiểu bào mòn mặt đất ven bờ và vùng nước cạn.

Cần nghiên cứu cận trọng việc nạo vét luồng tàu có độ sâu lớn đi qua các vùng này. Nếu cần phải nạo vét lập luồng tàu có độ sâu lớn, cần kết hợp cả hai loại giải pháp: giảm bào mòn bờ biển và giảm bồi lấp luồng nạo vét.

3.5 Kiến nghị về vấn đề khai thác cát trên hệ thống sông Đồng Nai.

Việc khai thác cát ở hạ lưu hệ thống sông Đồng Nai đã vượt xa giới hạn nguy hiểm gây quá trình biến đổi lòng dẫn không thuận nghịch (không bù đắp lại được theo thời gian), bởi thế chúng tôi kiến nghị:

- Cấm triệt để việc khai thác cát trái phép không kể dưới chiêu bài tận thu nào trong khoảng 20 năm để nghiên cứu biến hình lòng dẫn ở hạ lưu khi dòng chảy thượng lưu đã được điều tiết hoàn toàn và dưới hậu quả của việc lạm thác cát vừa qua.
- Có nghiên cứu cơ bản về hiện tượng lan truyền xói sâu từ trị An về phía hạ lưu.
- Có điều tra đánh giá lại lượng cát trữ trong hạ lưu vực hệ thống sông Đồng Nai.
- Đo đạc đánh giá lượng dòng chảy rắn (phù sa lơ lửng và bùn cát đáy) ở HDSĐNSG.

3.6. Quy hoạch, khai thác hợp lý giao thông vận tải thủy để ổn định lòng dẫn HDSĐNSG:

- Di dời và chuyển đổi mục đích sử dụng một số cảng;
- Quy hoạch mạng lưới cảng - bến nội địa;
- Các các giải pháp tốt về tuyến luồng;
- Giáo dục cộng đồng nghiêm chỉnh chấp hành Luật giao thông đường thủy nội địa.

3.7. Xây dựng chính sách, cơ chế quản lý và giáo dục cộng đồng trong phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do biến đổi lòng dẫn là một nội dung không thể thiếu được trong chiến lược phát triển bền vững và ổn định lòng dẫn.

3.8. Xây dựng chương trình quản lý cơ sở dữ liệu phục vụ dự báo xói bồi lòng dẫn

Cần thiết phải xây dựng được chương trình quản lý cơ sở dữ liệu có khả năng ứng dụng phục vụ cho nghiên cứu dự báo sạt lở, bồi tụ phòng tránh giảm nhẹ thiên tai; khai thác và quản lý nghiên cứu về biến đổi lòng dẫn ở HDSĐNSG. Các thông tin lưu trữ trong chương trình quản lý cơ sở dữ liệu là nguồn tài liệu cơ bản, quan trọng phục vụ cho những nghiên cứu tiếp theo về xói bồi khu vực HDSĐNSG.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

1. Quy luật diễn biến lòng sông, quy luật hình thái sông của HDSĐNSG có những nét đặc thù riêng của sông vùng triều:

- Hiện tượng cơ bản của quá trình xói bồi, biến hình lòng SĐN là xói lở: xói lở cục bộ theo phương ngang và xói lở phổ biến (theo chiều sâu) dọc theo sông.

- Quá trình biến hình lòng sông Đồng Nai tuân theo qui luật biến hình lòng sông của sông phân lạch vùng triều.
- SSG thuộc loại hình sông cong tự do, đặc biệt khá ổn định về mặt biến hình và **có những nét đặc thù riêng về mặt hình thái**, khác nhiều so với sông không chịu ảnh hưởng thủy triều và với qui luật hình thái của L. Fargue.
- Đặc điểm biến hình lòng sông có quan hệ mật thiết với loại hình lòng dẫn của sông.
- + Quá trình xói bồi, biến hình lòng SĐN không làm thay đổi loại hình lòng dẫn của SĐN. Sông này thuộc loại hình sông phân lạch cong, ổn định.
- + SSG ít bùn cát, lòng sông không mở rộng co hẹp đột ngột, hạn chế sự hình thành bãi bồi giữa sông, mà chủ yếu là các bãi bên hẹp nằm dọc theo 2 bên bờ sông.

2. Đề xuất được các giải pháp khoa học công nghệ để ổn định lòng dẫn, phòng tránh giảm nhẹ thiên tai do sạt lở bộ trong đó

- 1) Cần tiến hành khẩn trương kịp thời giải pháp dự báo, di dời, thiết lập hành lang ổn định, qui trình dự báo... nhằm hạn chế thiệt hại người, tài sản và làm cơ sở cho qui hoạch đô thị, dân cư.
- 2) Tiến hành ngay triển khai thực hiện qui hoạch chỉnh trị sông tại các khu vực xói bồi trọng điểm là một yêu cầu tất yếu không thể thiếu được trong phát triển bền vững ở HDSĐNSG.
- 3) Phân tích kết quả tính toán tác động của các yếu tố thượng lưu và thủy triều trong các tổ hợp công trình với các lũ 1%,10% đến vùng HDSĐNSG cho thấy: đến giai đoạn 2020 khá hoàn chỉnh bậc thang công trình hồ thượng-trung lưu SĐN và trên sông Bé nên có khả năng phối hợp điều tiết giảm lưu lượng lũ đáng kể (giảm 23% lưu lượng lũ), có tác dụng ổn định dòng chảy hạ lưu SĐN; điều đó cần thiết phải xây dựng các công trình thượng nguồn theo đúng lộ trình là yêu cầu bắt buộc để ổn định lòng dẫn HDSĐNSG; khai thác và mở luồng tàu LT-SR; xây dựng hệ thống đê bao theo qui hoạch để giảm gia tăng thêm mực nước; phối hợp có hiệu quả các hồ chứa thượng nguồn, trong đó sử dụng hồ Trị An để cắt lũ, giảm ngập lụt cho hạ lưu SĐN, hồ Dầu Tiếng có hiệu quả riêng đối với SSG.
- 4) Từ bức tranh tổng thể quá trình tương tác của sóng biển vùng Đông Nam bộ tới các vùng cửa sông của hệ thống sông HDSĐNSG, có thể nói rằng, sóng từ biển Đông đến là một trong các yếu tố động lực chính tạo nên các CSDNSG như hiện nay.

Cần có giải pháp công trình phù hợp để phá hủy hoặc tiêu hao một phần năng lượng của 4 dải hội tụ năng lượng sóng hiện nay để giảm thiểu mức độ sạt lở bờ do sóng gây ra bằng các phương án chủ động, bị động.

Bảo vệ bãi triều Cần Giờ và bãi triều Gò Công cũng đồng thời làm giảm, hạn chế bồi lấp cửa sông Soài Rạp.

- 5) Việc khai thác cát ở HDSĐNSG đã vượt xa giới hạn nguy hiểm gây quá trình biến đổi lòng dẫn không thuận nghịch (không bù đắp lại được theo thời gian).
- 6) Các giải pháp qui hoạch khai thác hợp lý giao thông vận tải thủy phải phù hợp với quy hoạch tổng thể của các địa phương trong vùng, phù hợp với các quy hoạch liên quan đã được phê duyệt để ổn định lòng dẫn HDSĐNSG: *di dời và chuyển đổi mục đích sử dụng một số cảng; quy hoạch lại mạng lưới cảng - bến nội địa; giáo dục cộng đồng* nghiêm chỉnh chấp hành Luật giao thông đường thủy nội địa.

7) *Giáo dục nâng cao nhận thức* của các tầng lớp nhân dân về môi trường nói chung và thiên tai do sạt lở và bồi tụ nói riêng là một nội dung không thể thiếu được trong chiến lược phát triển bền vững ở HDSĐNSG.

8) Cần thiết phải xây dựng chương trình quản lý CSDL có khả năng ứng dụng phục vụ cho nghiên cứu dự báo sạt lở bồi tụ, phòng tránh giảm nhẹ thiên tai; khai thác và quản lý nghiên cứu về biến đổi lòng dẫn ở HDSĐNSG.

4.2. Kiến nghị

Về nghiên cứu quy luật biến đổi lòng dẫn, quy luật hình thái trong điều kiện sông vùng triều ở hạ du các công trình hồ điều tiết: phương pháp tính xói sâu phổ biến ở hạ du; nguyên nhân hình thành qui luật hình thái và qui luật vận động của các “hố xói và ngưỡng cạn” trong các đoạn sông cong; lưu lượng tạo lòng và quan hệ hình thái sông.

Tài liệu tham khảo

Hoàng Văn Huân và nnk, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài KC08-29- Bộ Khoa học và công nghệ 6-2006.

Hoàng Văn Huân và nnk, 2003. Báo cáo tổng hợp kết quả dự án điều tra cơ bản khảo sát tình hình sạt lở bờ sông Sài Gòn -Đồng nai khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và định hướng kỹ thuật phòng chống-Viện khoa học thủy lợi Miền Nam.

Hoàng Văn Huân và nnk, 2001. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài” Nghiên cứu quá trình biến đổi lòng dẫn và phương hướng các biện pháp công trình nhằm ổn định bờ sông Sài Gòn -Đồng Nai đoạn từ cầu Bình Phước đến ngã ba Mũi Nhà Bè-Viện khoa học thủy lợi Miền Nam.

Lê Ngọc Bích, 2002. Hình thái sông Sài Gòn – sông vùng triều với quy luật hình thái L.Fargue. Tuyển tập báo cáo tham luận hội thảo khoa học đại học quốc gia Tp Hồ Chí Minh – Hội đồng ngành các khoa học về Trái đất. Chương trình nghiên cứu cơ bản. Tp Hồ Chí Minh tháng 12/2002.

Lê Ngọc Bích, Hoàng Văn Huân và nnk, 2005. *Nghiên cứu diễn biến lòng sông, hình thái sông và loại hình lòng dẫn của hạ du sông Đồng Nai – Sài Gòn*. Báo cáo chuyên đề 4 trong đề tài nghiên cứu cấp nhà nước do Hoàng Văn Huân chủ trì. Viện Khoa học thủy lợi miền Nam báo cáo khoa học tháng 12/2005.