

HẠ THẤP LÒNG DẪN VÀ NHỮNG TÁC ĐỘNG CỦA NÓ ĐẾN HỆ THỐNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Nghĩa Hùng, Lê Quân Quân

Viện khoa học Thủy lợi miền Nam

Nguyễn Công Thành

Đại học Khoa học Tự nhiên, Hồ Chí Minh

Tóm tắt: Trước những nhận định về việc hạ thấp lòng dẫn có tác động đến hạ thấp mực nước sông sẽ ảnh hưởng đến chế độ thủy động lực, hình thái sông Cửu Long. Nghiên cứu này góp phần làm sáng tỏ hơn nhận định đó, đồng thời cho thấy việc khai thác cát quá mức, xây đập thượng nguồn, sẽ có những tác động lớn đến quá trình ổn định và phát triển của đồng bằng sông Cửu Long. Từ hai cách tiếp cận: (1) phân tích tài liệu thu thập đáy địa hình, (2) phân tích thu thập mực nước sông; kết quả nghiên cứu cho thấy hạ thấp lòng dẫn ngày càng rõ rệt với tốc độ trung bình lên tới 3m/năm (Sa Đéc trong giai đoạn 3 năm gần nhất 2014-2017), mực nước chân triều giảm thấp từ -3÷-10mm/năm tùy theo từng khu vực, trong khi đó biên độ thủy triều tăng lên mạnh +9-+10mm/năm. Từ kết quả này cho thấy, nếu cộng thêm cả sụt lún đất và nước biển dâng, chế độ thủy động lực của vùng ĐBSCL đang thay đổi và chịu ảnh hưởng mạnh hơn của động lực biển. Điều này sẽ dẫn tới xu hướng ngập lụt do triều, tăng dòng chảy trong sông kênh, xâm nhập mặn vào sâu nội đồng, và hạn chế dần khả năng tưới tự chảy cho các vùng cao và tiêu tự chảy cho các vùng trũng.

Từ khóa: hạ thấp lòng dẫn, hạ thấp mực nước, thủy triều, đồng bằng sông Cửu Long

Summary: Confront informing that river bed degradation and its impacts to river gradients will strongly impact to hydrodynamics regime and its river morphology in the Mekong Delta. This study elaborates and contributes for that message, it show that overload sand mining, upstream damming will strongly impact to stability of the Mekong Delta. From our two key approaches: 1) historical bed topography analysis; and 2) water level analysis, the results show trend of bed degradation from up to 3m/yr (Sa Dec in the period 2014÷2017) and low tide water level is reduced about 3÷10mm/yr at different locations. This impact counterpart with rate of land subsidence, sea level rise will push Mekong Delta into tidal stronger influenced which might will causes tidal flooding, higher flow velocity in canal system, stronger salinity intrusion, limitation of self-irrigate in higher regions and self-drainage for lower regions.

Key words: river bed degradation, lowering water level, tide, Mekong Delta

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình tương tác tự nhiên giữa lòng dẫn sông và dòng nước là quá trình liên tục, chịu sự chi phối của chế độ mưa, dòng chảy, đặc tính bùn cát và thổ nhưỡng của mỗi lưu vực và con sông. Tuy vậy, khi có sự phát triển kinh tế xã hội, nhu

cầu về nguồn nước cho điện năng, tưới tiêu, phát triển công nghiệp, nhu cầu cát cho việc xây dựng hạ tầng,... đã làm cho quá trình này bị biến dạng và nếu không có phương pháp quản lý, kiểm soát tốt, việc mất cân bằng trạng thái lòng sông sẽ diễn ra. Như một nhu cầu của cơ

Ngày nhận bài: 28/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 01/10/2018

Ngày duyệt đăng: 12/10/2018

thể sống của tự nhiên, lòng sông lại tiếp tục phát triển và lập lại các trạng thái cân bằng mới, trong đó có sự biến động lớn về dòng chảy và lòng dẫn (có thể xảy ra cả xói ngang và xói sâu), đặc biệt có nhiều hố xói ở trên hệ thống sông Cửu Long có thể sẽ bị tác động và dịch chuyển.

Sông Mê Công nói chung và hệ thống sông Cửu Long nói riêng không nằm ngoài quy luật đó, đã có nhiều nghiên cứu nhận định rõ việc hạ thấp lòng dẫn ở Mê Công đã diễn ra. Guillaume et al (2014) đã phân tích tài liệu trong khoảng 10 năm (1998 và 2008) với tổng số điểm đo khoảng 10.000 điểm từ khảo sát đường thủy nhận định, lòng sông hạ thấp trung bình 1,3m/năm, lượng cát lấy trên tuyến sông Tiền khoảng 93 triệu m³ và sông Hậu 110 triệu m³, đồng thời có những chỗ xói sâu lên đến 15m tại Sa Đéc. Mặt khác Darby et al (2016) chỉ ra rằng, bùn cát trên lưu vực sông Mê Công có sự ảnh hưởng lớn do bão (chiếm 45%) tổng lượng bùn cát trong khu vực, tuy vậy với dự báo xu thế bão có hướng chuyển sâu về phía bắc trong những năm tới, tác động này làm triệt giảm bùn cát trên lưu vực sông. Dan et al (2013) đã chỉ ra rằng, lượng cát lấy từ Campuchia chiếm hơn nhiều so với lượng cát tự nhiên sẵn có. Lê Mạnh Hùng et

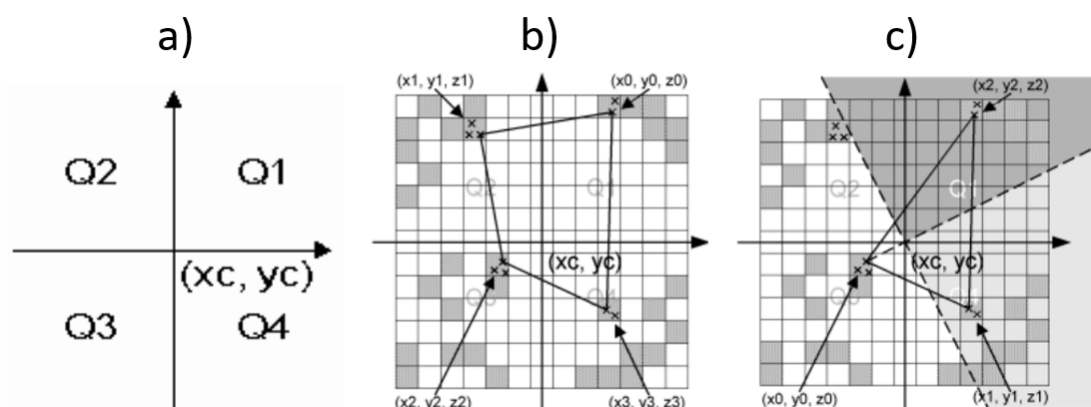
al (2010) chỉ ra rằng, lượng cát lấy từ các tỉnh ở ĐBSCL đã vượt ngưỡng bùn cát cho phép với tổng lượng khoảng 28 triệu m³/ năm, tương đương khoảng 0,076 triệu tấn/ ngày, thực tế con số này còn lớn hơn nhiều do đây chỉ là tài liệu báo cáo chính thống từ các tỉnh năm 2013.

Chính những lý do đó, nghiên cứu này có mục đích cụ thể hóa, những ảnh hưởng cho một số vùng và qua hai cách tiếp cận vấn đề cho thấy sự tồn tại của hiện tượng, đồng thời sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến tương lai của vùng ĐBSCL, trước mắt là ổn định thể sông.

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ TÀI LIỆU SỬ DỤNG NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nội suy đa giác 3 hoặc 4 điểm ngẫu nhiên trong việc tạo bản đồ DEM ở trong phần mềm MIKE 21FM, chúng tôi tiến hành xây dựng các bản đồ đáy sông qua các thời kỳ, sau đó chụp bản đồ để xem xét diễn biến lòng dẫn một cách trực quan. Thông qua việc chụp các bản đồ khác thời điểm có cùng hệ tọa độ, chúng tôi xác định được sự biến động về mặt không gian và thời gian của đáy sông. Lượng bùn cát bị biến động trong các vùng nghiên cứu.



Hình 1. Phương pháp nội suy đa giác dựa trên các tài liệu thực đo

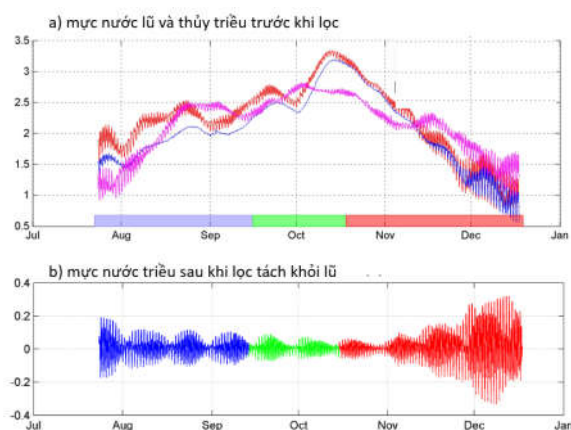
Trên Hình 1a, chỉ ra tại một điểm cần tìm địa hình có tọa độ (x_c, y_c) có 4 vùng lân cận là Q1÷Q4. Phần mềm sẽ tìm ra các điểm gần nhất có tài liệu thực đo trong 4 vùng này để tiến hành

nội suy và đưa ra các điểm chưa có tài liệu thành tài liệu cho vùng, tùy thuộc có 4 điểm hay 3 điểm lân cận thể hiện như ở Hình 1b,c. Đây cũng là cách để nội suy tài liệu thường dùng

trong các phần mềm xử lý nội nghiệp cho khảo sát địa hình hoặc tạo DEM như phần mềm Hydro, Suffer.

Sử dụng bộ công cụ lọc nhiễu tín hiệu thường dùng cho việc phân tích các chuỗi số liệu liên tục trong phần mềm Matlab (low pass filter) để nghiên cứu các hiệu ứng khác nhau có tính lặp lại như lũ, triều, để tìm ra xu thế diễn biến của mực nước. Trong đó có thể loại bỏ các tín hiệu bị nhiễu, những tài liệu đột biến do quá trình đo đạc xử lý tài liệu. Tùy thuộc vào đặt các tần suất lọc và cửa sổ lọc để trung bình hóa chuỗi số liệu trong khuôn khổ cho phép. Như ở Hình 2a là tài liệu chuỗi mực nước lũ trước khi lọc nhiễu và hình 2b là thủy triều được tách ra từ chuỗi tài liệu lũ.

Xuất phát từ tài liệu thực đo giai đoạn 1979÷2016, chúng tôi tiến hành loại bỏ các tác động của chế độ thủy triều để xét xu thế chung của mực nước trung bình ngày. Sử dụng bộ lọc với bước tần suất trung bình hóa là 24,8h, tương đương thời gian một chu kỳ triều trung bình, để xem xét các yếu tố cơ bản sau: mực nước đỉnh triều cao, mực nước chân triều thấp, biên độ triều lớn nhất trong ngày.



Hình 2. Minh họa cho phương pháp lọc nhiễu bằng bộ lọc “low-pass-filter”

2.2. Tài liệu sử dụng

Dựa trên khả năng thu thập tài liệu hiện có, chúng tôi lựa chọn 5 trạm (Tân Châu, Châu Đốc, Cần Thơ, Mỹ Thuận và An Thuận) so sánh

với trạm ngoài biển ở trạm Vũng Tàu với mực nước thực đo cung cấp từ Đài Khí Tượng Thủy Văn giai đoạn (1979-2016).

Về tài liệu địa hình chúng tôi lựa chọn 4 khu vực có tài liệu lặp lại khảo sát trong các giai đoạn khác nhau cụ thể như sau và vị trí ở Hình 3:

- Khu vực Tân Châu – Hồng Ngự đoạn cù lao Long Khánh, 08/2010 và 12/2014;
- Khu vực cù lao Ma thuộc đoạn phân nhánh giữa sông Tiền và sông Hậu trước Vàm Nao với thời gian số liệu 09/2009 và 12/2014;
- Khu vực cù lao Tân Lộc, Thốt Nốt tại thành phố Cần Thơ với 2 tài liệu khảo sát địa hình 09/2010 và tháng 08/2013;
- Khu vực Sa Đéc với thời gian số liệu 12/2014 và 12/2017;



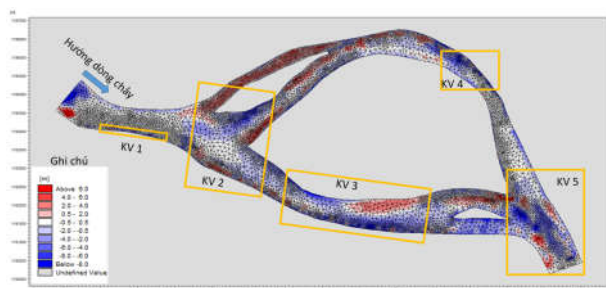
Hình 3. Minh họa cho phương pháp lọc nhiễu bằng bộ lọc “low-pass-filter”

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hạ thấp lòng dẫn tại các khu vực trọng điểm

a. Diễn biến hình thái trên mặt bằng tại khu vực Tân Châu- Hồng Ngự

Khu vực Tân Châu - Hồng Ngự đoạn cù lao Long Khánh sau khoảng thời gian 50 tháng, sau khi tính toán cân bằng có tổng lượng xói là 18,537 triệu m^3 (tương đương khoảng 0,37 $tr/m^3/tháng$). Tuy vậy, nếu xét về xu thế xói, chủ yếu là xói tập trung tại các khu vực 3 và khu vực 4, 5 trên hình 4 dưới đây.



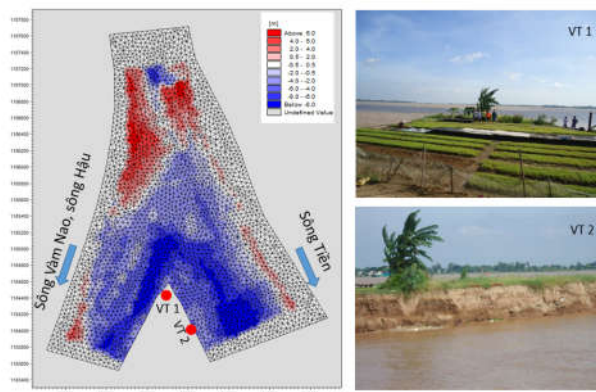
Hình 4. Diễn biến lòng dẫn tại khu vực Tân Châu – Hồng Ngự từ 08/2010÷12/2014

Điểm đặc biệt, khu vực 1 đã được kè ổn định, nhưng theo tài liệu chụp bản đồ thì vẫn có xuất hiện xói đáy sông, điều này cần thiết phải theo dõi và duy tu bảo dưỡng sớm, nếu không sẽ nguy hiểm đến an toàn công trình. Ở khu vực 2, đây là khu vực đầu còn tuy vậy việc xói lở ở nhánh trái theo chiều dòng chảy cho thấy rõ việc khai thác khơi thông ở nhánh này, qua điều tra thực tế, thì đây cũng là dự án khơi thông luồng lạch ở khu vực này. Ở khu vực 3, xói sâu ép sát bờ phải đây khu vực thuộc xã Long Thuận, mặc dầu vậy bên phía bờ đối diện ở xã Long Khánh lại xuất hiện bãi bồi, đây là kết quả. Khu vực 4, trên thực tế đây là đoạn hợp lưu giữa sông Tiền và sông sỏ Thượng, dòng chảy mùa lũ khi hợp lưu của hai dòng nước tạo ra hố xói sâu khu vực này. Tương tự ở khu vực 5, đây là khu vực hợp lưu, mức độ xói sâu ở đây lớn nhất trong khu vực 8,56m sau 50 tháng ở cuối mùa lũ năm 2010 và năm 2014, theo những nghiên cứu trước đây, hố xói sâu này khá ổn định, nhưng đến nay lòng dẫn đã thay đổi một cách cần phải xem xét.

Nhìn về mặt tổng thể, ngoài 5 khu vực đáng quan tâm nói trên, xu hướng đang diễn biến tại khu vực sông này là bồi ở phía nhánh trái theo hướng dòng chảy và xói ở phía nhánh phải. Đây là diễn biến chuyển lạch diễn ra khá mạnh mẽ, theo tài liệu nghiên cứu cũ của GS.Lương Phương Hậu và Lê Ngọc Bích (1997), cách đây khoảng 105 năm dòng chảy chủ lưu nằm ở phía bên trái.

b. Diễn biến hình thái trên mặt bằng tại khu vực cù lao Ma

Do tài liệu địa hình khu vực này hạn chế về mặt không gian, nhưng cũng đủ để phân tích thực trạng diễn biến hạ thấp lòng dẫn ở tại ngã ba sông này.



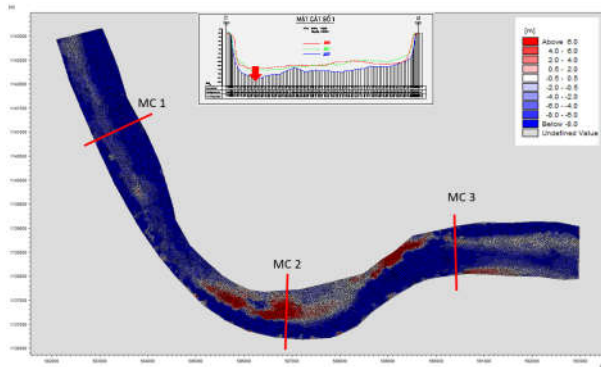
Hình 5. Hạ thấp lòng dẫn tại khu vực đầu cù lao Ma (09/2009 đến 12/2014)

Trên hình 5 cho thấy, gần sát đầu cù lao có sự hạ thấp lòng dẫn lớn, hầu hết trên 8m ở phạm vi khoảng 200-300m gần khu vực mũi cù lao, đặc biệt phía nhánh sông chảy về Vàm Nao, xói sâu ép sát bờ. Đây mặc dù là khu vực chỉ trồng các cây giống (VT1) nhưng lại có ý nghĩa hết sức quan trọng trong việc đảm bảo thể ổn định sông Tiền và sông Hậu. Do đất cù lao dạng hạt đất pha cát rời (VT2) nên việc dòng nước tác động gây xói lở khu vực đầu còn rất lớn. Kết quả chụp bản đồ cho thấy, tổng lượng bùn cát do hạ thấp đáy sông mất đi khu vực này trong giai đoạn 09/2009-12/2014 là 12,64 triệu m³, với diện tích bờ mất đi khoảng 5.380ha.

c. Diễn biến hình thái trên mặt bằng tại khu vực Sa Đéc

Tại khu vực Sa Đéc đây là đoạn sông cong tự nhiên, diễn ra sạt lở ở bờ lở liên tục trong rất nhiều năm. Chụp tài liệu khảo sát năm 12/2014 và 12/2017 cho thấy sau 3 năm mức độ hạ thấp đáy sông lớn hơn 8m diễn ra hầu hết, chỉ có khu vực bờ lở phía đối diện có bồi do hoạt động của đoạn sông cong gây ra. Điều đáng quan tâm ở đây là ở các vị trí trước và sau đoạn sông cong (MC1, MC3) đều có xu thế lòng dẫn hạ thấp, qua kết quả khảo sát hiện trường cho thấy tại

MC1 có rất nhiều vùng được khai thác cát.



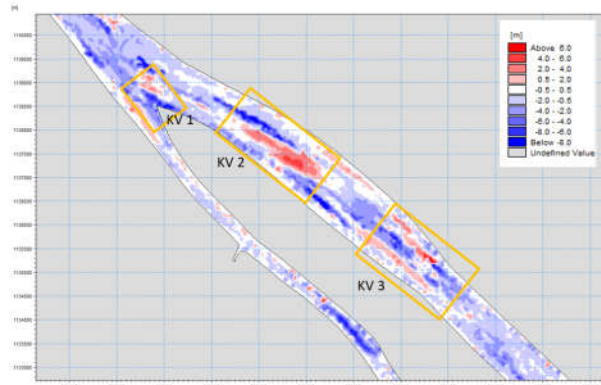
Hình 6. Diễn biến hình thái trên mặt bằng tại khu vực Sa Đéc

Ở khu vực mặt cắt 2, diễn biến bồi lắng ở vùng bờ lồi phía Cao Lãnh diễn ra mạnh mẽ, và vì sự bồi lấp này, hiện nay người dân đã triển khai phát triển nuôi trồng thủy sản, sử dụng vùng đất này thành vùng sản xuất nuôi thủy sản mạnh. Tuy vậy, cần xem xét yếu tố sạt lở bên bờ đối diện và tính cân bằng của nó, tránh tình trạng khu vực bồi này dần dần trở thành cù lao non và già như trường hợp tại Tân Châu giai đoạn 2004-2008. Khi đó, tác động lên phía kè Sa Đéc sẽ mạnh hơn và nguy hiểm hơn.

d. Diễn biến hình thái trên mặt bằng tại khu vực Thốt Nốt

Diễn biến xói sâu và bồi lắng tại khu vực cù lao Tân Lộc giai đoạn 09/2010-10/2013 cho thấy thể hiện mạnh ở 3 khu vực: khu vực 1 ở đầu cồn, đây là diễn biến xói do dòng chảy ép sát bờ gây ra. Riêng khu vực 2,3 việc xói và bồi đều diễn ra trong một đoạn sông có xu hướng thẳng, điều này có thể nhận thấy đây là khu vực khai thác cát gây ra.

Qua việc phân tích đại diện cho 4 khu vực ở trên hệ thống sông cho thấy, hạ thấp lòng dẫn sông đang diễn ra, có những nơi hạ thấp mạnh như ở khu vực Sa Đéc, các vùng khác hạ thấp lòng dẫn diễn ra ở các khu vực nạo hút cát, xen lẫn với đáy lòng dẫn cũ tạo nên những đoạn xói, bồi rất trái quy luật tự nhiên và cũng rất khó đoán.

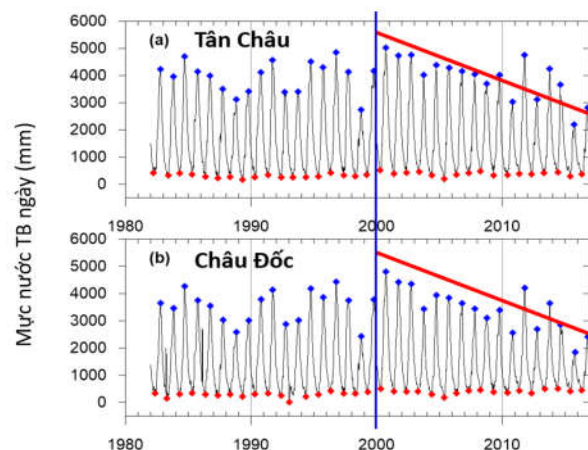


Hình 7. Diễn biến hình thái tại khu vực cù lao Tân Lộc, Thốt Nốt, Cần Thơ 09/2010-10/2013

3.2. Tác động của việc hạ thấp lòng dẫn lên chế độ thủy triều trong khu vực

a. Biến đổi xu thế lũ

Kết quả loại bỏ yếu tố thủy triều để xem xét mực nước trung bình ngày thể hiện ở hình dưới đây.



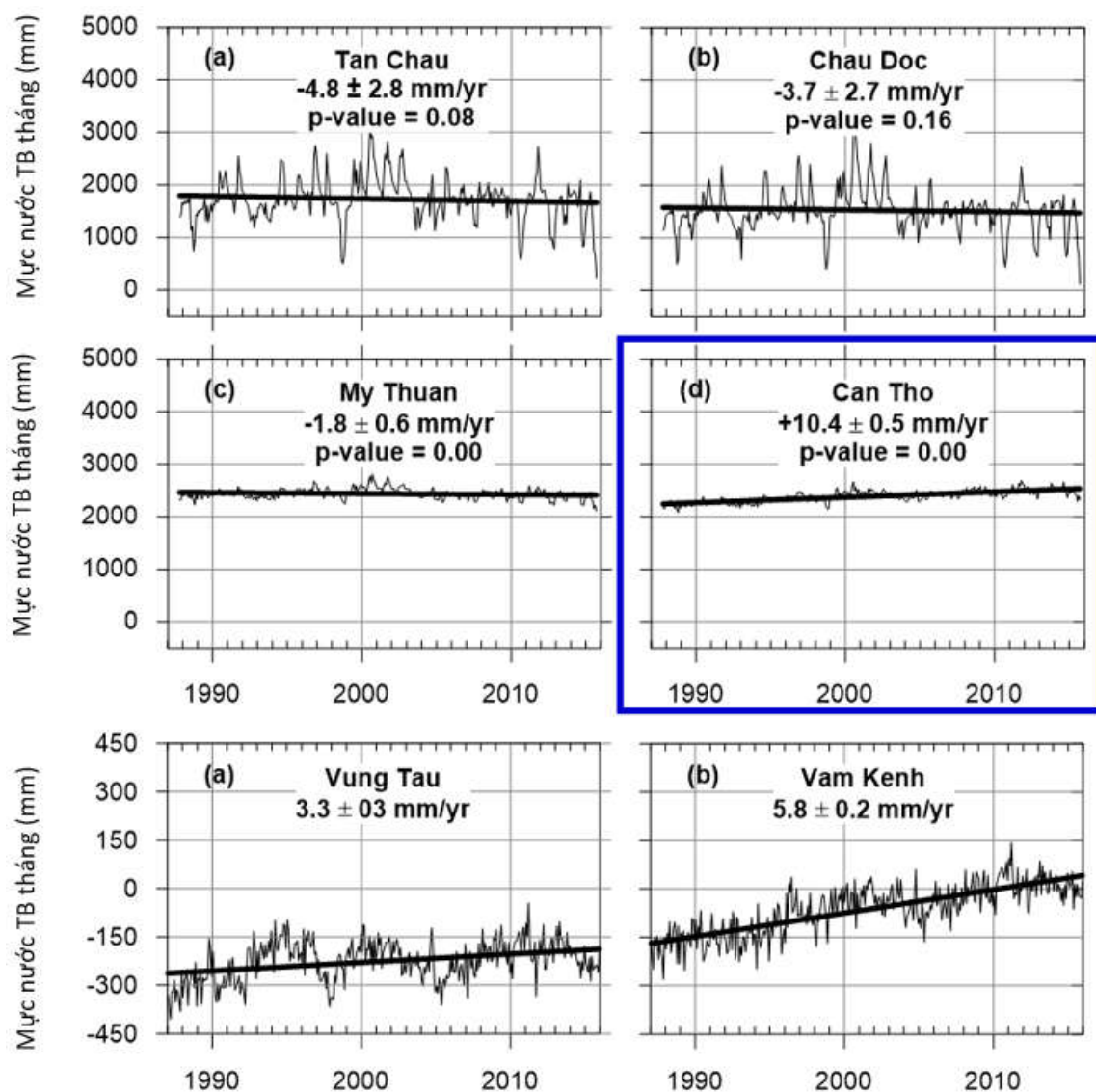
Hình 8. Xu thế mực nước lũ hạ thấp sau năm 2000

Kết quả phân tích cho thấy rất rõ, mực nước tại Tân Châu và Châu Đốc sau năm 2000 lũ hạ thấp dần, đặc biệt sau năm 2010 các đỉnh lũ biến thiên giữa các năm rất khác nhau, có thể một phần do lượng mưa phân bố diễn biến phức tạp cộng với việc quản lý nước của các hồ chứa thượng nguồn tạo ra sự biến động này.

b. Biến đổi mực nước trung bình tháng

Kết quả diễn biến mực nước tại Tân Châu và Châu Đốc có xu hướng giảm khoảng $3,7 \pm 2,7 \div 4,8 \pm 2,8$ mm/năm, trong khi đó ở khu

vực cửa biển Vũng Tàu và Vàm Kênh có xu hướng tăng lên từ $3,3 \pm 0,3$ đến $5,8 \pm 0,2$ mm/năm.



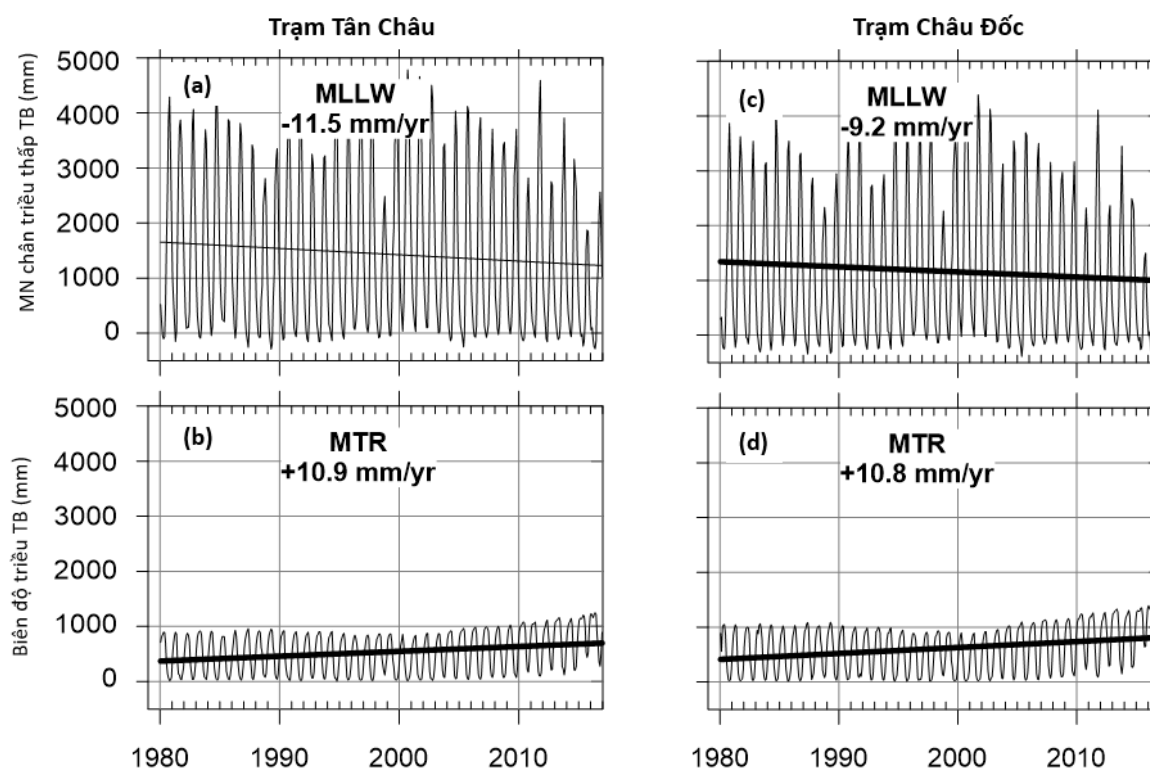
Hình 9. Xu hướng mực nước trung bình tháng tại các trạm lựa chọn

Riêng tại trạm thành phố Cần Thơ cho thấy mực nước tăng một cách đột biến $+10,4$ mm/năm, đây là điều bất ngờ từ kết quả phân tích. Có thể cần thêm số liệu các trạm lân cận để đối chứng với tài liệu mực nước tại thành phố Cần Thơ. Tại trạm Mỹ Thuận, mức độ hạ thấp mực nước trung bình tháng vẫn xác định được khoảng $-1,8 \text{ mm} \pm 0,6$ /năm.

c. Sự thay đổi mực nước chân triều thấp nhất

trong ngày và biên độ triều

Tại trạm Tân Châu và Châu Đốc, xu thế hạ thấp mực nước chân triều rất rõ rệt trong giai đoạn phân tích số liệu, cụ thể ở Tân Châu hạ thấp mực nước chân triều là $-11,5$ mm/ năm và tại trạm Châu Đốc là $-9,2$ mm/ năm. Trong khi đó, biên độ thủy triều lại có xu hướng tăng nhanh ($+10,9$ mm và $+10,8$ mm/ năm) của (Tân Châu và Châu Đốc).



Hình 10. Xu hướng mực nước chân triều thấp và biên độ triều tại Tân Châu, Châu Đốc

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Qua nghiên cứu hạ thấp lòng dẫn từ tài liệu địa hình và phân tích mực nước nhiều năm cho thấy:

+ Xu hướng hạ thấp lòng dẫn đang diễn ra rất mạnh mẽ, hầu hết ở các điểm đo khai thác cát. Đặc biệt ở khu vực Sa Đéc nơi có nhiều chỗ hạ thấp lòng dẫn lớn và trên phạm vi rộng, đây cũng là đoạn sông cong gấp chế độ dòng chảy 2 chiều chuyển đổi mạnh.

+ Xu hướng hạ thấp mực nước lũ rất rõ nét, đặc biệt là từ năm 2000 tới nay.

+ Mực nước chân triều thấp đang ngày càng thấp dần và biên độ triều có xu hướng tăng mạnh, điều này cho thấy, tác động ảnh hưởng

của thủy triều lên chế độ thủy động lực ở vùng ĐBSCL đang xu thế lấn sâu hơn so với chế độ thủy động lực dòng chảy sông. Điều này sẽ có nhiều bất lợi như ngập do triều tăng lên, mặn xâm nhập sâu hơn vào nội đồng, nguy cơ tụt, tiêu tự chảy sẽ không còn nữa mà thay vào đó là chế độ chủ động tưới tiêu.

+ Mặc dầu chỉ là bước đầu thử về phương pháp tiếp cận vấn đề, song đây là nhận diện khá đầy đủ, và nhóm thực hiện sẽ tiếp tục làm rõ hơn các vấn đề thượng nguồn, số trạm sẽ được xem xét tăng lên cả nội đồng và dòng sông chính. Để có được bước tranh tổng thể hơn về hạ thấp lòng dẫn và mực nước ở vùng ĐBSCL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Stephen E. Darby, Christopher R. Hackney, Julian Leyland, Matti Kummu, Hannu Lauri, Daniel R. Parsons, James L. Best, Andrew P. Nicholas, Rolf Aalto, (2016) Fluvial sediment supply to a mega-delta reduced by shifting tropical-cyclone activity, Nature, doi:10.1038/nature19809.

- [2] Guillaume B., Edward A., Marc G., Phillippe D., “Recent morphological changes in the Mekong and Bassac river channels, Mekong delta: The marked impact of river-bed mining and implications for delta destabilisation”, *Geomorphology* 224:177–191 · November 2014.
- [3] Chris H., Jim B., Dan P., Stephen D., Julian L., Rolf A., Andrew N., Chris U., (2013) *Measuring Bedload and Suspended Load Sediment Flux in Large Rivers: New Data from the Mekong River and its Applications in Assessing Geomorphic Change*, AGU 2013.
- [4] Lê Mạnh Hùng và nnk, 2012, Nghiên cứu ảnh hưởng hoạt động khai thác cát đến thay đổi lòng dẫn sông Cửu Long (sông Tiền, sông Hậu) và đề xuất giải pháp quản lý, quy hoạch khai thác hợp lý, Kết quả đề tài độc lập cấp nhà nước ĐTDL 2010T/29, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2012.
- [5] Nguyễn Nghĩa Hùng và nnk, “Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ để điều chỉnh và ổn định các đoạn sông có cù lao đang diễn ra biến động lớn về hình thái trên sông Tiền, sông Hậu”, Viện khoa học Thủy lợi miền Nam, Kết quả đề tài KC08.21/11-15/2015;