

# GIẢI PHÁP HẠ TẦNG THỦY LỢI KIỂM SOÁT NGẬP LŨ, TRIỀU CƯỜNG VÀ CẤP NƯỚC MÙA KHÔ TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH AN GIANG VÀ VÙNG PHỤ CẬN TRONG BỐI CẢNH THAY ĐỔI CỦA THƯỢNG NGUỒN SÔNG MÊ CÔNG VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Thanh Hải, Tăng Đức Thắng, Nguyễn Văn Hoạt, Đào Việt Hưng,  
Phạm Ngọc Hải, Phạm Văn Giáp, Dương Thị Thùy Dung  
Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

**Tóm tắt:** Trong bối cảnh thay đổi của thượng nguồn sông Mê Kông và biến đổi khí hậu, xây dựng và phát triển hạ tầng nói chung, hạ tầng thủy lợi nói riêng là rất cần thiết nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao hiệu quả cho các giải pháp khai thác và sử dụng nguồn nước hợp lý (nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản) để phát triển bền vững kinh tế - xã hội trên địa bàn tỉnh An Giang và vùng phụ cận. Bài viết giới thiệu nội dung chính nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát lũ, triều cường và cấp nước mùa khô cho vùng nghiên cứu.

**Từ khóa:** Hạ tầng thủy lợi, tỉnh An Giang và vùng phụ cận, vùng ĐBSCL

**Summary:** In the context of changes in the upstream of Mekong delta and climate change, construction and development of infrastructure in general and irrigation infrastructure in particular are essential to ensure safety and improve efficiency for solutions to exploit and use water reasonably (agriculture and aquaculture) in order to sustainably develop socio-economic in An Giang province and surrounding areas. This article introduces the main content of research and proposes solutions for irrigation infrastructure to control floods, high tides and water supply in the dry season for the study area.

**Keywords:** Irrigation infrastructure, An Giang province and surrounding areas, Mekong Delta region.

## 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ LIÊN QUAN

### 1.1. Tổng quan chung vùng nghiên cứu

Tỉnh An Giang, vùng phụ cận (vùng nghiên cứu) có vị trí địa lý mang tính đặc trưng: địa hình vừa có dạng đồng bằng (vùng cù lao, vùng Tứ Giác Long Xuyên - TGLX) và lại có dạng địa hình đồi núi. Nguồn nước mặt chủ yếu từ mưa nội vùng và từ sông Mê Công, mùa mưa thường tập trung từ tháng VIII đến tháng X, cùng với lũ từ thượng nguồn đổ về bắt đầu lên từ trung tuần tháng VII và lũ rút vào trung tuần XI, Đất đai của vùng nghiên cứu khá đa dạng với khoảng 60% diện tích là các loại đất tốt, 27% diện tích là loại đất bị hạn chế bởi phèn và 10% là các loại đất đồi núi nghèo dinh dưỡng

(chi tiết như Hình 1).

Lũ ĐBSCL, theo số liệu thống kê từ 1931 ÷ 2005, có 31 năm mực nước đỉnh lũ năm tại Tân Châu thuộc loại lớn (lớn hơn 4,50m, chiếm 41%), còn lại có thể xem là lũ vừa và nhỏ (44 năm, chiếm 59%); từ năm 2006 ÷ 2020, có 02 năm (năm 2011, 2013) mực nước đỉnh lũ năm tại Tân Châu thuộc loại lớn (lớn hơn 4,30m, chiếm 13%, trong đó có 01 năm mực nước tại Tân Châu > 4,5m), còn lại có thể xem là lũ vừa, nhỏ (13 năm, chiếm 87%).

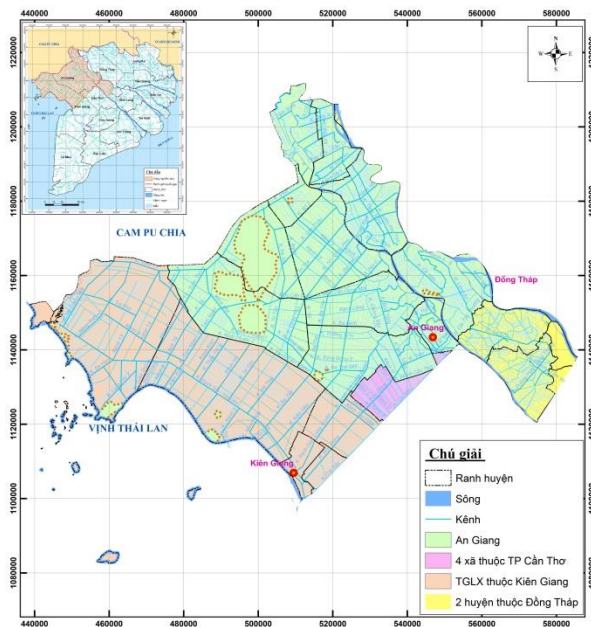
Ảnh hưởng triều trên sông chính ĐBSCL, đỉnh lũ sông Cửu Long thường xảy ra vào đúng thời gian triều tương đối lớn (tháng IX, X). Nếu như

Ngày nhận bài: 03/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 11/7/2022

Ngày duyệt đăng: 02/8/2022

đỉnh lũ xuất hiện vào giai đoạn triều cường, mực nước đỉnh lũ có thể tăng thêm (10 ÷ 20)cm, tùy thuộc vào vị trí mặt cắt tính toán. Lũ ở vùng thượng của đồng bằng càng lớn thì ảnh hưởng thủy triều càng giảm và ngược lại. Triều cao làm tăng thời gian duy trì mực nước đỉnh lũ, hạn chế tốc độ nước rút, kéo dài thời gian ngập lụt. Về cuối năm (tháng XI, XII), triều càng dâng cao, nên lũ lớn đến vùng ĐBSCL muộn, thì sẽ phát sinh nhiều bất lợi.



Hình 1: Vùng nghiên cứu

Khô hạn, xâm nhập mặn mùa khô những năm gần đây xuất hiện sớm, kéo dài và mức độ trầm trọng ngày một tăng, mực nước trên kênh rạch xuống thấp, nhất là các khu vực xa sông chính và cuối nguồn, dẫn tới diện tích bị thiếu nước tưới khu vực giáp ranh giữa 2 tỉnh An Giang và Kiên Giang, diện tích bị xâm nhập mặn ở tỉnh Kiên Giang tăng, làm ảnh hưởng không nhỏ đến sản xuất, điển hình là mùa khô năm 2015-2016; 2019-2020. Kết quả nghiên cứu [6] đã phân tích đánh giá được biến động các công trình thủy điện xây dựng hoàn thành của giai đoạn 2007-2020 là cao nhất, cao hơn các giai đoạn trước 2007 và dự kiến trong tương lai, và mang tính chủ yếu so với tổng dung tích hữu ích các công trình thủy điện trong kế hoạch. Đồng thời cũng

trong giai đoạn 2007-2020, diễn biến dòng chảy mùa khô tại vùng nghiên cứu, trong đó tháng 12, tháng 01 theo xu thế bất lợi hơn: Từ năm 2007 đến nay, mực nước tự giảm trung bình tại Tân Châu khoảng (-6,43 ÷ -2,25)cm/năm; Châu Đốc khoảng (-3,37 ÷ -0,92)cm/năm. Các tháng 2, 3, 5 diễn biến dòng chảy ít thay đổi, có xu thế tăng nhẹ, tháng 4, mực nước có xu thế tăng cao hơn: tại Tân Châu tăng trung bình khoảng +0,45cm/năm, Châu Đốc tăng trung bình khoảng +1,35cm/năm.

Hiện trạng hạ tầng hệ thống thủy lợi vùng nghiên cứu, với hệ thống công trình thủy lợi đã có (đê bao, bờ bao, kênh rạch...) về cơ bản đáp ứng yêu cầu tưới tiêu trong điều kiện bình thường, theo kết quả Tổng điều tra nông nghiệp, nông thôn và thủy sản năm 2016, hầu hết các xã thuộc tỉnh An Giang và vùng phục cận có hệ thống thủy lợi nội đồng phát triển, tỉ lệ diện tích lúa được tưới chủ động đạt trung bình từ 98,46% ÷ 84,60%, [7]. Về các công nguồn kiểm soát nguồn nước, ngoài công Trà Sư, Tha La đã được xây dựng thay thế tràn cao su trước kia còn lại chưa có công, các cửa kênh trực nối sông lớn đang để hở. Khó khăn trong chủ động kiểm soát nguồn nước đặc biệt tháng mùa khô hàng năm và năm có lũ lớn.

Đất nông nghiệp tăng toàn vùng tăng 230 ha, trong đó: An Giang tăng 90 ha, Kiên Giang tăng 250 ha, Đồng Tháp giảm 50 ha và Cần Thơ giảm 60 ha, [7]. Diện tích trồng cây hàng năm, đặc biệt là diện tích trồng lúa còn lại thường cho năng suất và hiệu quả thấp, có xu hướng giảm và diện tích trồng cây lâu năm, đặc biệt là diện tích trồng cây ăn quả tăng ở hầu hết các địa phương trong vùng. Diện tích nuôi trồng thủy sản nước mặn lợ, trong đó chủ yếu là diện tích nuôi tôm nước lợ, tôm - lúa và diện tích nuôi nhuyễn thể nước mặn tăng. Các mô hình sản xuất cho hiệu quả và có tính bền vững hơn, gồm: chuyên trồng cây ăn trái, chuyên canh rau - màu - hoa - cỏ trồng phục vụ chăn nuôi, lúa - màu, lúa + tôm càng xanh, tôm - lúa, nuôi trồng thủy sản thâm canh và quảng canh cải tiến kết

hợp, đều có xu hướng tăng. Nhưng cũng còn tồn tại: Kết quả chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang đất trồng cây ăn trái, rau, màu và nuôi trồng thủy sản nước ngọt; luân canh lúa với rau, màu và nuôi trồng thủy sản nước ngọt; điều chỉnh cơ cấu mùa vụ trên đất trồng lúa bằng biện pháp thay đổi cơ cấu giống lúa và điều chỉnh thời gian xuống giống phù hợp (khí tượng thủy văn, nguồn nước thay đổi...) diễn ra còn chậm và thiếu tập trung; Thiệt hại sản xuất do ảnh hưởng của hạn, mặn gia tăng và việc quản lý, sử dụng nguồn nước chưa thật sự hợp lý và hiệu quả.

### 1.2. Những tồn tại, khó khăn

- Bị ảnh hưởng lũ sông Mê Công, mùa khô mực nước hạ thấp, thiếu nước tưới và bị ảnh hưởng xâm nhập mặn từ phía tỉnh Kiên Giang.

- Biến động dòng chảy sông Mê Công về đồng bằng (dòng chảy mùa lũ, dòng chảy mùa khô) thay đổi khác trước, trong đó bất lợi và thuận lợi đều tồn tại đan xen rất khó dự báo.

- Tiềm năng chuyển đổi đất nông nghiệp kém hiệu quả còn lớn, nhưng kết quả diễn ra chậm và không ổn định, chưa có sự liên kết giữa các địa phương.

- Hạ tầng kỹ thuật phục vụ sản xuất, đặc biệt là hệ thống đê bao, bờ bao, hệ thống tưới tiêu và các trạm bơm điện,... tuy đã được chú trọng tăng cường, nhưng ở các khu vực mới chuyển đổi còn chưa hoàn chỉnh. Thiếu công trình nguồn mang tính kiểm soát nguồn nước trên phạm vi hệ thống hay từng khu vực nhằm giảm thiểu tác động bất lợi năm có lũ lớn và khô hạn trong mùa khô.

### 1.3. Giải pháp khai thác sử dụng nguồn nước hợp lý (nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản) để phát triển kinh tế xã hội vùng nghiên cứu

Từ vấn đề tổng quan đã trình bày ở trên, kết quả nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ phân hạng thích hợp đất đai, bản đồ định hướng phát triển mô hình sản xuất nông nghiệp phù hợp cho tỉnh An Giang và vùng phụ cận. Đề xuất được giải

pháp kỹ thuật hợp lý, cụ thể như: Giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất chuyên trồng lúa; Bố trí lại mùa vụ và xuống giống tập trung để né mặn, hạn ở thời gian tháng 12, tháng 1 hàng năm, vừa mang tính thích nghi đồng thời đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của vùng (chi tiết như đã trình bày trong [7]). Trong bối cảnh thay đổi của thượng nguồn sông Mê Kông và biến đổi khí hậu và yêu cầu đặt ra của các giải pháp khai thác sử dụng nguồn nước hợp lý (nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản) như đã nghiên cứu đề xuất, rất cần hệ thống thủy lợi hoàn chỉnh phù hợp hơn.

## 2. GIẢI PHÁP HẠ TẦNG THỦY LỢI KIỂM SOÁT LŨ, TRIỀU CƯỜNG VÀ CẤP NƯỚC MÙA KHÔ ĐỊA BÀN TỈNH AN GIANG VÀ VÙNG PHỤ CẬN

Lũ sông Mê Công về ĐBSCL: theo số liệu thống kê từ 1931 ÷ nay và kết quả tính toán các kịch bản trong tương lai đến năm 2025, 2030, 2040, 2060, và loại trừ năm xuất hiện khí tượng thủy văn cực đoan, thì diễn biến dòng chảy mùa lũ hàng năm tại vùng nghiên cứu đều có xu thế giảm: xu thế lũ lớn ít xuất hiện hơn, lũ vừa, nhỏ xuất hiện nhiều hơn. Thực tế vùng nghiên cứu cho thấy khả năng xuất hiện lũ lớn với mực nước tại trạm Tân Châu  $\geq 4,3\text{m}$  là vẫn có thể xảy ra và có khả năng gây lụt lớn, nhiều bất lợi cho sản xuất nông nghiệp, dân sinh và phát triển kinh tế - xã hội.

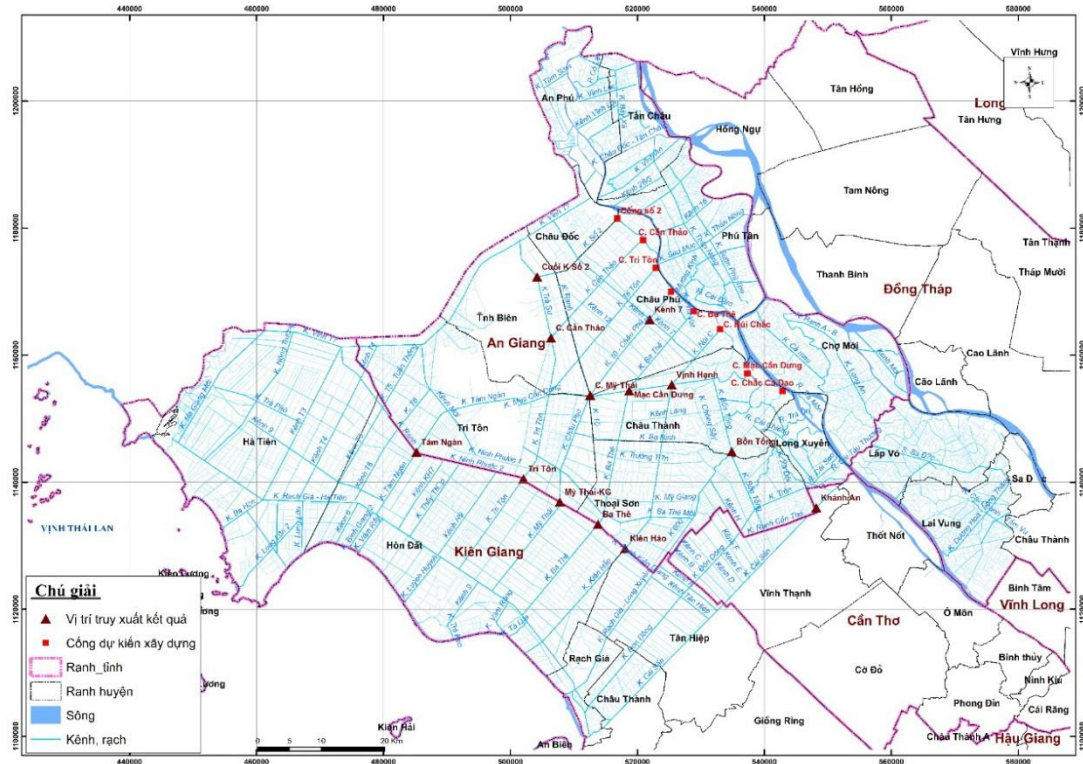
Dòng chảy mùa khô: Diễn biến dòng chảy mùa khô tại vùng nghiên cứu, trong đó tháng 12, tháng 01 theo xu thế bất lợi hơn, mực nước tụt giảm nhiều hơn so với các tháng còn lại của mùa khô, trong đó mực nước cao trong ngày ít thay đổi, mực nước thấp trong ngày có xu thế hạ thấp hơn, [6]. Hiện trạng các cửa kênh rạch thuộc tuyến kênh trục nối với sông lớn đặc biệt là nối với sông Hậu, sông Tiền đều hở chưa có công, nên mực nước trung bình trên tuyến kênh trục thường tụt giảm thấp, và lượng nước giảm nhỏ hơn. Vì vậy chưa chủ động được nguồn nước trong tháng mùa khô và sẽ khó khăn hơn

khi xét đến bối cảnh thay đổi thượng nguồn sông Mê Công, biến đổi khí hậu.

**2.1. Các phương án tương ứng các bài toán tính toán**

Như nội dung trình bày trong phần tổng quan cho thấy hệ thống công trình thủy lợi vùng nghiên cứu chưa chủ động kiểm soát được

nguồn nước trong tháng mùa khô hàng năm và năm có lũ lớn, các cửa kênh trực nối sông lớn đang đề hồ chưa có công trình. Vì vậy xem xét 2 nhóm giải pháp, đó là: (i) Nhóm giải pháp như hiện trạng (các cửa kênh trực nối sông Hậu đang đề hồ chưa có công trình); (ii) Nhóm giải pháp có công trình nguồn (các cửa kênh trực nối sông Hậu có công trình), chi tiết như Hình 2.



Hình 2: Nhóm giải pháp công nguồn kiểm soát nguồn nước

**Bảng 1: Qui mô dự kiến các cống nguồn kiểm soát nguồn nước**

TT	Thông số quy mô công trình	Các cống nguồn đề xuất và thứ tự ưu tiên lựa chọn							
		(5)	(4)	(5)	(3)	(2)	(1)	(1)	(2)
		Kênh 2	Cần Tháo	Tri Tôn	Mỹ Thái	Ba Thê	Núi Chắc	Mặt Cần Dung	Chắc Cà Dao
1	Chiều rộng thông nước (m)	10÷30	8÷35	10 ÷ 50	10÷25	10; 40	10÷25	10÷35	10÷35
2	Cao trình ngưỡng (m)	-3,0; -2,0	-3,0; -3,5	-3,0; -3,5	-3,0;	-3,0; -3,5	-3,0; -2,0	-3,0;	-3,0;

- Nhóm giải pháp như hiện trạng (i): Như hiện trạng của hệ thống thủy lợi vùng nghiên cứu,

trong đó các cửa kênh trực nối sông Hậu đang để hở chưa có công trình; ven biển Tây từ kênh Cụt đến Hà Tiên tỉnh Kiên Giang đã có các công kiểm soát mặn, triều.

- Nhóm giải pháp có công trình nguồn (ii): Như hiện trạng của hệ thống thủy lợi vùng nghiên cứu và bổ sung thêm 8 công trình kiểm soát nguồn nước tại đầu kênh trực nối với sông Hậu như Bảng 1, Hình 2. Vận hành các công nguồn cùng với hệ thống thủy lợi trong đó có cống Trà Sư, Tha La: Mùa lũ, 8 cống nguồn ven sông Hậu chỉ đóng hoàn toàn các cửa khi mực nước trạm Tân Châu  $\geq 4,5m$  hoặc  $\geq 4,0m$  tại trạm Châu Đốc, cống Trà Sư, Tha La và hệ thống vận hành như Quy trình vận hành đã ban hành; Mùa khô tháng 1 và tháng 4, 8 cống nguồn ven sông Hậu vận hành tích trữ nước: lấy nước vào trong hệ thống khi mực nước trên sông Hậu trong kỳ nước cao trong tháng và chỉ mở tiêu nước trong kỳ nước ương trong tháng, cống Trà Sư, Tha La và hệ thống vận hành như quy trình vận hành đã ban hành.

Với 2 nhóm giải pháp công trình tính toán tương ứng với các bài toán, kịch bản:

a) Bài toán hiện trạng

- Hiện trạng thủy lợi, sản xuất như năm 2020, tính cho năm nhiều nước (2011)
- Hiện trạng thủy lợi, sản xuất như năm 2020, tính cho năm trung bình nhiều năm (2007).
- Hiện trạng thủy lợi, sản xuất như năm 2020, tính cho năm ít nước (1998)

b) Kịch bản trong tương lai

Rất khó để tính toán dự báo khí tượng thủy văn trong tương lai (năm 2025, 2040, 2060), do vậy với các yếu tố tác động đã được xác định như trình bày trong Hình 3, năm tính toán trong tương lai có thể sẽ xảy ra hoặc là năm nhiều nước hoặc là năm trung bình, hoặc là năm ít nước.

+ Kịch bản đến năm 2025 (2/11 công trình thủy điện trên dòng chính ở HLV sông Mê công vận hành)

- Tính cho trường hợp nhiều nước (Kb. B1).
- Tính cho trường hợp trung bình nhiều năm (Kb. B2).
- Tính cho trường hợp ít nước (Kb. B3).

+ Kịch bản đến năm 2040 (11 công trình thủy điện trên dòng chính ở HLV sông Mê công vận hành)

- Tính cho trường hợp nhiều nước (Kb. C1).
- Tính cho trường hợp trung bình nhiều năm (Kb. C2).
- Tính cho trường hợp ít nước (Kb. C3).

+ Kịch bản đến năm 2060 (11 công trình thủy điện trên dòng chính ở HLV sông Mê công vận hành) - Kb. D

- Tính cho trường hợp nhiều nước (Kb. D1).
- Tính cho trường hợp trung bình nhiều năm (Kb. D2).
- Tính cho trường hợp ít nước (Kb. D3).

(Chi tiết hơn được trình bày như Hình 3)

Mã Kịch bản		Các yếu tố tác động đến thay đổi nguồn nước vùng nghiên cứu thuộc Đồng bằng sông Cửu Long																			
		Các yếu tố thuộc lưu vực DBSCL (Thượng lưu Mê Công)										Các yếu tố nội vùng DBSCL							Yếu tố ven biển DBSCL		
Thời gian (năm)	Thay đổi sử dụng đất, phát triển KTXH (SDN vùng thượng lưu)	Phát triển thủy điện đồng chính (Xay-nha-bu-ly + Đôn Sa Hồng)	Phát triển thủy điện đồng chính (Xay-nha-bu-ly + Đôn Sa Hồng + Pac-Bang-Pac-Lây-Lông-Pha)	Phát triển 11 thủy điện đồng chính	Chuyên nước và tưới	Công nghiệp và sinh hoạt	Thủy sản	Giao thông thủy	DDXH	Nhu cầu sử dụng nước của các ngành theo các mốc thời gian	Hệ thống đê bao	Hệ thống công trình điều tiết và ngăn mặn (cơ quy trình vận hành)	Thủy triều								
	2020	2025	2040	2060	2020	2025	2040	2060	2020	2025	2040	2060	2020	2025	2040	2060	2020	2025	2040	2060	
<b>A KỊCH BẢN HIỆN TRẠNG</b>																					
1	KB-A1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>B KỊCH BẢN NGẮN HẠN 2025</b>																					
1	KB-B1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>C KỊCH BẢN TRUNG HẠN 2040</b>																					
1	KB-C1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	KB-C2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>D KỊCH BẢN DÀI HẠN 2060</b>																					
1	KB-D1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Hình 3: Các kịch bản tính toán trong tương lai

**2.2. Các kết quả tính toán cho nhóm giải pháp công nguồn**

Ảnh hưởng lũ vùng nghiên cứu tùy thuộc vào năm nhiều nước hay ít nước, tương ứng mức ngập còn phụ thuộc vào địa hình tự nhiên, phân bố dòng chảy lũ và công trình

kiểm soát lũ tương ứng.

Đối với nhóm giải pháp như hiện trạng (các cửa kênh trực nối sông Hậu đang để hở chưa có công trình), kết quả tính toán được tổng hợp trong Bảng 2.

**Bảng 2: So sánh diện tích ảnh hưởng tương ứng các mức ngập so với tổng diện tích của nhóm giải pháp như hiện trạng**

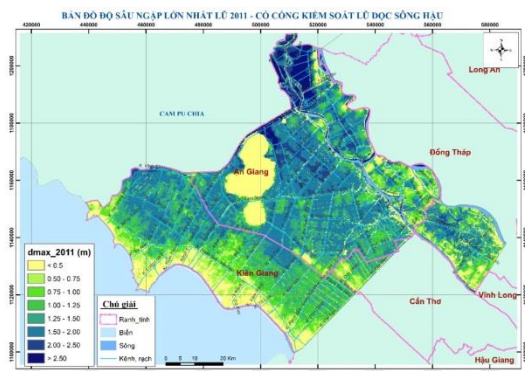
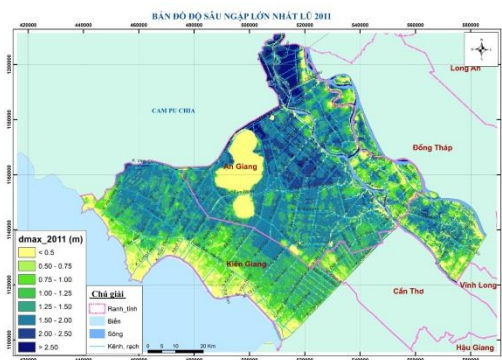
Mức ngập (m)	Tỷ lệ diện tích ảnh hưởng tương ứng với các mức ngập so với tổng diện tích vùng nghiên cứu (%)											
	Hiện trạng			Các kịch bản								
	2011	2007	1998	Kb B1	Kb B2	Kb B3	Kb C1	Kb C2	Kb C3	Kb D1	Kb D2	Kb D3
<0,5	16,0	27,2	58,7	19,4	20,1	38,7	17,7	18,7	34,9	17,7	23,0	29,5
Từ 0,5 - 2	73,3	71,2	40,7	73,8	73,7	60,2	75,1	75,0	63,9	78,7	74,8	69,4
Từ 2 - 2,5	6,9	0,9	0,4	5,0	4,6	0,6	5,3	4,7	0,6	2,6	1,3	0,7
> 2,5	3,8	0,7	0,2	1,8	1,6	0,5	1,9	1,6	0,6	1,0	0,8	0,5

Tương ứng với nhóm giải pháp như hiện trạng (các cửa kênh trực nối sông Hậu đang để hở chưa có công trình), lũ năm 2011 và của năm nhiều nước các kịch bản đều thể hiện tính bất lợi về độ ngập cao hơn so với năm trung bình và năm ít nước. Mức ngập sâu từ 2,0m – 2,5m và > 2,5m trong vùng của năm 2011 là lớn hơn so với các kịch bản trong tương lai, và các mức ngập ≤ 2,0m vẫn tồn tại với phạm vi lớn trong các kịch bản.

+ So sánh mức ngập lớn nhất mùa lũ giữa 2 nhóm giải pháp (i) và (ii)

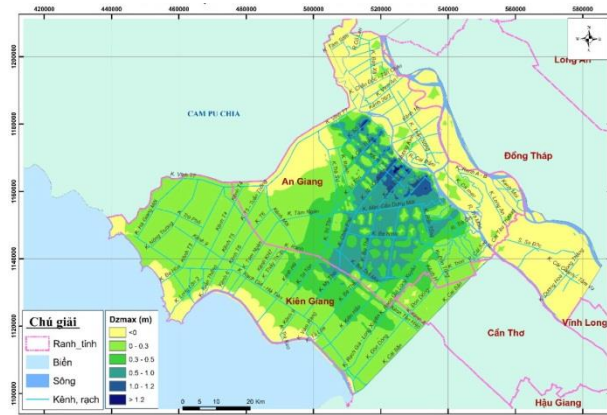
Tính toán lũ 2011 nhóm giải pháp hiện trạng (i)

như Hình 4a. Tính toán lũ tương đương với lũ 2011 trong đó vận hành 8 công nguồn ven sông Hậu chỉ đóng hoàn toàn các cửa khi mực nước trạm Tân Châu ≥ 4,5m hoặc ≥ 4,0m tại trạm Châu Đốc, cống Trà Sư, Tha La và hệ thống vận hành như Quy trình vận hành đã ban hành như Hình 4b. Kết quả cho thấy mức ngập của nhóm giải pháp (ii) giảm thấp hơn so với nhóm giải pháp hiện trạng (i) như Hình 4c. Phạm vi ảnh hưởng khá lớn tùy thuộc vào độ giảm ngập tương ứng: mức giảm ngập từ 0 ÷ 0,3m ở phạm vi gần với toàn vùng TGLX (trừ vùng đồi núi, ven biển); mức giảm ngập từ 0,5 ÷ 1,1m ở phạm vi của khu vực trung tâm vùng TCLX.



(a): Mức ngập lớn nhất năm 2011, nhóm giải pháp hiện trạng (chưa có 8 công nguồn)

(b): Mức ngập lớn nhất năm 2011, nhóm giải pháp có 8 công nguồn ven S. Hậu



(c) Mức giảm ngập sâu lớn nhất giữa nhóm giải pháp (ii) so với nhóm giải pháp (i) tương ứng với lũ năm 2011

Hình 4: Mức ngập lớn nhất mùa lũ năm 2011 giữa 2 nhóm giải pháp (i), (ii)

+ Chênh mực nước tháng 1, 2, 3, 4, 5 năm ít nước (1998), năm trung bình (2007) giữa 2 nhóm giải pháp (i) và nhóm giải pháp (ii) có vận hành

Để đánh giá diễn biến mực nước các tháng mùa khô trên hệ thống vùng Tứ Giác Long Xuyên thuộc vùng nghiên cứu, xác định 12 mặt cắt đặc trưng như Hình 2. Kết quả tính toán mực nước trên hệ thống các tháng 1, 2, 3, 4, 5 của năm ít

nước (1998) tương ứng với nhóm giải pháp (i), (ii). Trong đó nhóm giải pháp (ii) 8 công ven S. Hậu vận hành tích trữ nước: lấy nước vào trong hệ thống khi mực nước trên sông Hậu trong kỳ nước cao trong tháng và chỉ mở tiêu nước trong kỳ nước ương trong tháng, công Trà Sư, Tha La và hệ thống vận hành như quy trình vận hành đã ban hành tương ứng. Dựa vào giá trị mực nước Max, trung bình trong tháng tương ứng xác định chênh lệch mực nước giữa nhóm giải pháp (ii), và nhóm giải pháp (i) như Bảng 3, Bảng 4.

**Bảng 3: Chênh mực nước tháng 1, 2, 3, 4, 5 năm ít nước (tương đương 1998) giữa 2 nhóm giải pháp (i) và nhóm giải pháp (ii), có xét đến vận hành**

Mặt cắt tính toán	Kiên Hào	Ba Thê - KG	Mỹ Thái - KG	Tri Tôn	Tám Ngàn	Bón Tổng	Vĩnh Hạnh	Mạc Cần Dung	Cuối Mỹ Thái	Kênh 7	Cần Thơ	C. kênh Số 2
$\Delta Z_{tb} T1$	0,04	0,05	0,05	0,05	0,02	0,03	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10
$\Delta Z_{tb} T2$	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,03	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10	0,11
$\Delta Z_{tb} T3$	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,04	0,09	0,09	0,09	0,12	0,10	0,11
$\Delta Z_{tb} T4$	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,04	0,09	0,09	0,09	0,12	0,10	0,10
$\Delta Z_{tb} T5$	0,04	0,05	0,06	0,06	0,02	0,04	0,09	0,09	0,09	0,12	0,09	0,11
$\Delta Z_{max} T1$	0,09	0,13	0,14	0,13	0,04	0,14	0,31	0,27	0,23	0,61	0,23	0,24
$\Delta Z_{max} T2$	0,09	0,13	0,14	0,13	0,05	0,12	0,30	0,27	0,22	0,65	0,22	0,23
$\Delta Z_{max} T3$	0,09	0,12	0,13	0,13	0,05	0,12	0,28	0,25	0,21	0,64	0,21	0,22

$\Delta Z_{\max}$ T4	0,11	0,16	0,16	0,15	0,05	0,13	0,30	0,27	0,22	0,67	0,23	0,24
$\Delta Z_{\max}$ T5	0,08	0,12	0,13	0,12	0,05	0,13	0,28	0,25	0,19	0,69	0,20	0,24
Max T1-T5	0,11	0,16	0,16	0,15	0,05	0,14	0,31	0,27	0,23	0,69	0,23	0,24

**Bảng 4: Chênh mực nước tháng 1, 2, 3, 4, 5 năm TB (tương đương 2007) giữa 2 nhóm giải pháp (i) và nhóm giải pháp (ii), có xét đến vận hành**

Mặt cắt tính toán	Kiên Hào	Ba Thê - KG	Mỹ Thái - KG	Tri Tôn	Tám Ngàn	Bồn Tổng	Vĩnh Hạnh	Mạc Cần Dung	Cuối Mỹ Thái	Kênh 7	Cần Thảo	C. kênh Số 2
$\Delta Z_{tb}$ T1	0,04	0,05	0,05	0,05	0,02	0,03	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
$\Delta Z_{tb}$ T2	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,03	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10	0,11
$\Delta Z_{tb}$ T3	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,04	0,09	0,09	0,09	0,12	0,10	0,11
$\Delta Z_{tb}$ T4	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,04	0,09	0,09	0,09	0,12	0,09	0,10
$\Delta Z_{tb}$ T5	0,04	0,05	0,06	0,06	0,02	0,03	0,09	0,09	0,09	0,12	0,10	0,11
$\Delta Z_{\max}$ T1	0,09	0,13	0,14	0,13	0,04	0,14	0,31	0,27	0,23	0,62	0,23	0,25
$\Delta Z_{\max}$ T2	0,09	0,13	0,14	0,13	0,05	0,12	0,30	0,26	0,22	0,65	0,21	0,23
$\Delta Z_{\max}$ T3	0,09	0,12	0,13	0,13	0,05	0,12	0,28	0,25	0,20	0,64	0,21	0,22
$\Delta Z_{\max}$ T4	0,11	0,15	0,16	0,15	0,05	0,13	0,30	0,27	0,22	0,67	0,23	0,24
$\Delta Z_{\max}$ T5	0,09	0,13	0,14	0,13	0,05	0,13	0,28	0,25	0,20	0,67	0,21	0,25
Max T1-T5	0,11	0,15	0,16	0,15	0,05	0,14	0,31	0,27	0,23	0,67	0,23	0,25

Mực nước tăng cao hơn các tháng mùa khô của nhóm giải pháp có 8 công ven S. Hậu (ii) so với nhóm giải pháp hiện trạng (i) tùy thuộc vào vị trí tương đối mặt cắt tính toán với nguồn nước trên sông Hậu. Chênh mực nước tương ứng giữa nhóm giải pháp (ii), (i) tại các mặt cắt khu vực trung tâm (Kênh 7, Mạc Cần Dung, Vĩnh Hạnh, Bồn Tổng,...) cao hơn nhiều (từ +20 cm đến +50cm) so với các mặt cắt ở vùng xa nguồn nước (Tám Ngàn, Mỹ Thái, Ba Thê, Kiên Hào):

- Tại các mặt cắt khu vực trung tâm (Kênh 7, Mạc Cần Dung, Vĩnh Hạnh,...), mực nước trung bình tháng tăng cao hơn so với nhóm giải pháp chưa có công khoảng +10cm; nếu lấy mực nước Max trong tháng tương ứng để so sánh thì nhóm giải pháp có 8 công cao hơn từ +30 cm đến +69cm.
- Tại mặt cắt xa nguồn nước trên tuyến giáp danh giữa 2 tỉnh An Giang và Kiên Giang (Tám

Ngàn, Mỹ Thái, Ba Thê, Kiên Hào), mực nước trung bình tháng tăng cao hơn so với nhóm giải pháp chưa có công khoảng +5cm; nếu lấy mực nước Max trong tháng tương ứng để so sánh thì nhóm giải pháp có 8 công cao hơn từ +10 cm đến +16cm.

#### Nhận xét:

Với nội dung phân tích, đánh giá như trình bày cho thấy xu thế mực nước mùa lũ, mùa khô của năm tính toán đặc trưng năm nhiều nước (tương đương 2011); năm trung bình (tương đương 2007); năm ít nước (tương đương 1998), đều cho kết quả khá rõ của nhóm giải pháp (ii) có 8 công nguồn ven sông Hậu, đó là mức ngập lũ lớn nhất giảm thấp với phạm vi khá lớn, đồng thời mực nước tháng mùa khô tăng cao khá ấn tượng (+10cm đến +69cm), nâng cao khả năng tích trữ nước trong tháng mùa khô. Xét về tính hiệu quả liên quan đến kiểm soát nguồn nước



thì nhóm giải pháp (ii) có 8 công ven sông Hậu là giải pháp phù hợp cần được xem xét đề xuất dự án đầu tư xây dựng công trình theo qui định.

### 2.1. Các kết quả tính toán cho nhóm giải pháp đê bao, bờ bao

Thực tế triển khai kế hoạch xây dựng hoàn thiện hệ thống đê bao bờ bao phù hợp ở vùng nghiên cứu, là còn nhiều khó khăn trong thực hiện, đó là: qui mô của vùng bao đê nhỏ, manh mún; tính chủ động trong kiểm soát lũ, nguồn nước cho vùng bao đê còn nhiều hạn chế, bất cập; diện tích giải phóng đê bù lớn; tính ổn định của hệ thống đê kém bền vững; Chi phí tu sửa hàng năm lớn.

Tính toán cao trình, qui mô đê bao, bờ bao thường được căn cứ vào lưu lượng, mực nước có tần suất thiết kế, kiểm tra. Do điều kiện kênh rạch, địa hình các ô bao được bao đê thường có qui mô  $\leq 10.000\text{ha}$ , theo Qui chuẩn QCVN 04-05: 2012/BNNPTNT, thì cấp công trình đê bao, bờ bao thuộc cấp III và IV, nên tần suất thiết kế là  $p = 1,5\% \div 2,0\%$ , tần suất kiểm tra  $p = 1,0\% \div 1,5\%$ .

Đối với lũ sông Mê Công về ĐBSCL: theo số liệu thống kê từ 1931 ÷ nay và kết quả tính toán các kịch bản trong tương lai đến năm 2025, 2030, 2040, 2060, và loại trừ năm xuất hiện khí tượng thủy văn cực đoan, thì diễn biến dòng

chảy mùa lũ năm trong tương lai tại vùng nghiên cứu đều có xu thế ít thay đổi và đều nhỏ hơn so với lũ năm 2000 hoặc lũ năm 2011. Nếu xét chuỗi số liệu lũ đến năm 2001 thì lũ năm 2000 tương đương với năm có tần suất  $p \approx 5\%$ . Trong khoảng thời gian từ 2002 ÷ nay ở ĐBSCL, năm 2011 là có lũ lớn, các năm còn lại là lũ nhỏ, lũ vừa, nếu xét chuỗi số liệu lũ đến năm 2020 (chuỗi số liệu nhiều hơn 20 năm) thì lũ năm 2000 tương đương với năm có tần suất  $p \approx 1-2\%$ . Thực tế mực nước Max của lũ năm 2011 ở vùng thượng của đồng bằng có giá trị bằng và cao hơn mực nước Max của lũ năm 2000. Qua đó cho thấy mực nước Max lũ năm 2000 hoặc năm 2011 là tương đương với tần suất thiết kế cho công trình thủy lợi cấp III, IV.

Từ nội dung trình bày ở trên cho thấy, cao trình thiết kế đê bao, bờ bao về cơ bản giống như với hiện tại, mực nước tính toán xác định cao trình đê bao, bờ bao có thể tham khảo trong Bảng 5, Hình 5. Để khắc phục tồn tại và đáp ứng với yêu cầu đặt ra của sản xuất nông nghiệp, giao thông và thích ứng với thay đổi của thượng nguồn sông Mê Công, biến đổi khí hậu, Tùy thuộc vào điều kiện thực tế, hình thức vùng bao đê cũng như bố trí các công trình tương ứng cần được xem xét thay đổi cho phù hợp hơn, vùng bao đê được sơ đồ hóa như Hình 6a, Hình 6b.

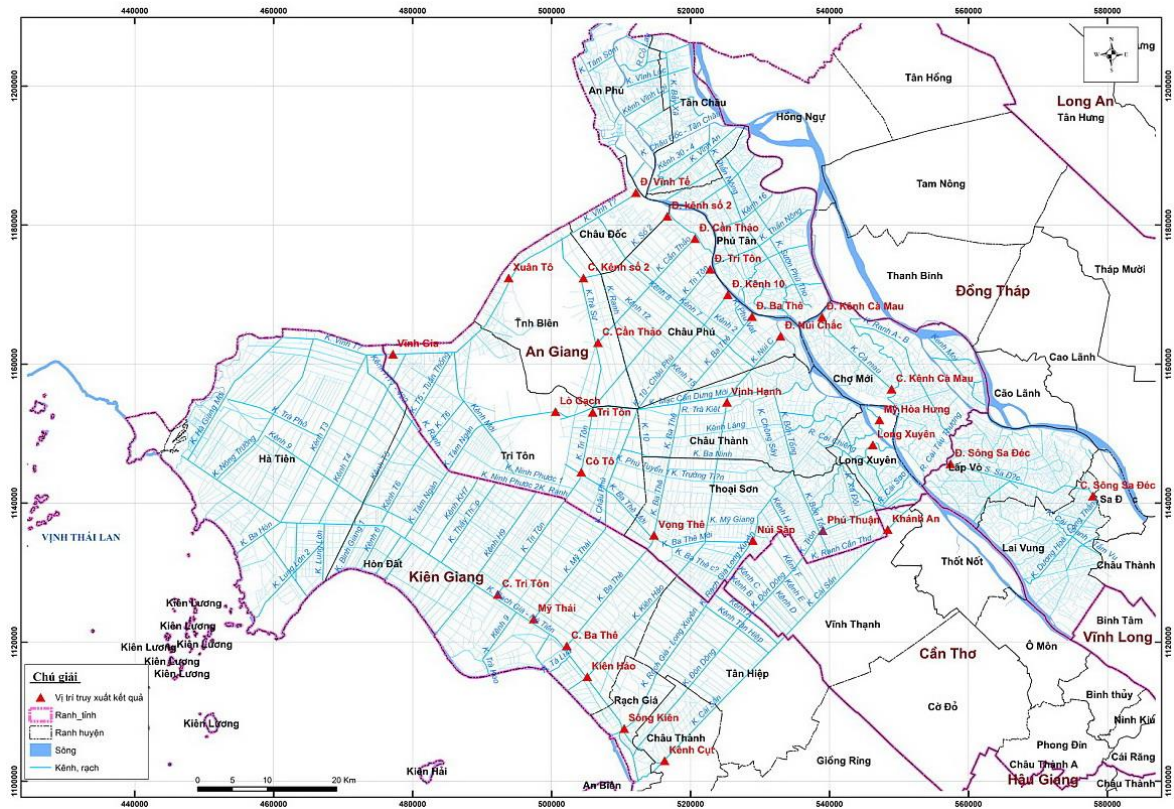
**Bảng 5: Mực nước cao nhất tại mặt cắt đặc trưng của năm tính toán**

Mặt cắt đặc trưng	Châu Đốc	Tân Châu	C. Kênh số 2	C. Cần Tháo	Cô Tô	Vọng Thê	Phước Thuận	C. Sa Đéc	Đ. Sa Đéc	Mỹ Hòa Hưng	Vịnh Hạ Hòa	C. Kênh Cà Mau	Đ. Núi Chả C	Đ. Ba Thê	Đ. Kênh 10	Đ. K. Trí Tôn
Z <sub>max</sub> 2000	4,56	5,10	3,98	3,49	2,88	2,73	2,46	2,56	2,87	1,93	3,28	3,22	3,68	3,84	3,91	4,06
Z <sub>max</sub> 2007	3,26	3,71	2,99	2,58	2,22	1,99	1,69	1,98	2,22	1,92	2,33	2,45	2,69	2,78	2,81	2,91
Z <sub>max</sub> 2011	4,21	4,71	3,73	3,21	2,72	2,56	2,25	2,38	2,69	1,96	3,00	2,98	3,39	3,54	3,59	3,74
Z <sub>max</sub> 2020	2,56	2,99	2,17	1,91	1,62	1,43	1,35	1,81	2,06	1,75	1,73	2,24	2,33	2,38	2,34	2,38

Zmax Kb B1	3,82	4,31	3,44	2,93	2,47	2,30	1,99	2,26	2,54	1,96	2,73	2,81	3,15	3,28	3,32	3,44
Zmax Kb C1	3,82	4,30	3,44	2,93	2,48	2,31	2,03	2,31	2,58	1,95	2,74	2,84	3,17	3,29	3,33	3,45
Zmax Kb D1	3,57	4,03	3,27	2,82	2,44	2,26	1,99	2,30	2,55	1,94	2,60	2,76	3,02	3,13	3,16	3,25

tiếp theo...

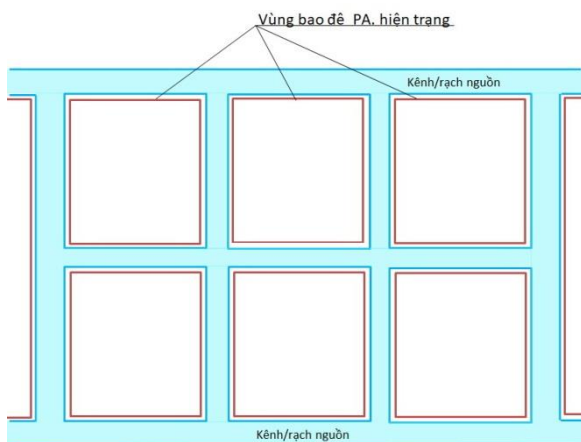
Mặt cắt đặc trưng	Đ. Càn Thả o	Đ. K Số 2	Đ. Kênh Vĩnh Tế	Vĩnh Gia	Xuân Tô	Tri Tôn	Núi Sập	R. Long Xuyên	Khánh An	Lò Gạch	Chợ Mới	Vàm Nào	Long Xuyên	Đầu K. T3	Cuối i T3	Cuối i K. Tám Ngàn
Zmax 2000	4,23	4,39	4,75	2,74	4,68	3,23	2,60	3,17	2,54	3,09	3,63	3,88	3,14	2,65	1,69	1,89
Zmax 2007	3,02	3,14	3,43	2,45	3,40	2,38	1,83	2,43	2,00	2,39	2,68	2,83	2,43	2,39	1,17	1,34
Zmax 2011	3,90	4,06	4,39	2,81	4,34	3,00	2,41	2,95	2,34	2,94	3,36	3,59	2,91	2,72	1,79	1,91
Zmax 2020	2,45	2,50	2,67	2,17	2,66	1,73	1,36	2,22	1,83	1,77	2,34	2,42	2,23	2,12	0,90	0,94
Zmax Kb B1	3,57	3,70	3,97	2,61	3,91	2,70	2,14	2,78	2,22	2,61	3,14	3,34	2,78	2,54	1,45	1,62
Zmax Kb C1	3,57	3,70	3,96	2,62	3,91	2,71	2,17	2,81	2,26	2,62	3,16	3,35	2,81	2,54	1,49	1,64
Zmax Kb D1	3,36	3,47	3,72	2,59	3,68	2,61	2,13	2,74	2,22	2,60	3,02	3,19	2,75	2,52	1,48	1,64



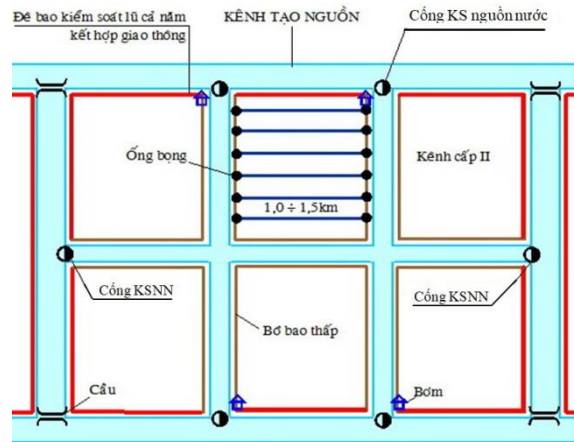
Hình 5: Vị trí các mặt cắt đặc trưng

Với các ô bao đê như Hình 6a, chiều dài đê để nâng cấp, hoàn thiện là 24 đơn vị dài, công trình điều tiết là các cống bọng. Tiêu vùng bao đê như Hình 6b, chiều dài đê để nâng cấp kết hợp với giao thông nông thôn là 10 đơn vị dài, công trình kiểm soát lũ, nguồn nước 6 công trình. Qua đó cho thấy chiều dài đê bao khi nâng cấp hoàn thiện và

tác động bất lợi của lũ lớn vào hệ thống đê bao đều giảm nhỏ hơn so với phương án hiện trạng (giảm 52%). Do có bố trí công kiểm soát nguồn nước trong mỗi tiểu vùng của phương án đề xuất, nên việc kiểm soát lũ lớn và tích trữ nước mùa khô trong mỗi tiểu vùng là hoàn toàn chủ động, linh hoạt hơn.



Hình 6a: Sơ đồ vùng bao đê phương án hiện trạng (tùy thuộc và thực tế số lượng ô bao)



Hình 6b: Sơ đồ vùng bao đê và công trình phương án đề xuất (tùy thuộc và thực tế số)

*có thể sẽ khác)*

*lượng ô bao có thể sẽ khác)*

### 3. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

#### + Kết luận:

Đã nghiên cứu, mô phỏng được dòng chảy năm nước lớn, năm trung bình, năm ít nước của hiện trạng và các kịch bản trong tương lai 2025, 2040, 2060, loại trừ năm xuất hiện khí tượng thủy văn cực đoan, thì mức ngập sâu 2,0m – 2,5m và > 2,5m tại vùng nghiên cứu của các kịch bản có xu hướng ít thay đổi và đều nhỏ hơn so với lũ năm 2000, lũ năm 2011, và các mức ngập  $\leq 2,0\text{m}$  vẫn tồn tại với phạm vi lớn trong các kịch bản.

Làm rõ được tính hiệu quả về thủy lực của nhóm giải pháp thủy lợi công nguồn ven sông Hậu (vị trí, qui mô dự kiến như Bảng 1, Hình 2) là cơ sở để xem xét đề xuất dự án đầu tư xây dựng công trình theo qui định.

Tùy thuộc vào điều kiện kênh rạch, tuyến giao thông nông thôn... để xem xét lựa chọn số đơn vị ô bao trong xây dựng hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật cho tiểu vùng như sơ đồ 6b đề xuất khuyến nghị.

Xác định được cấp mực nước lớn nhất của năm 2000 hay 2011 và các kịch bản trong tương lai tại các mặt cắt đặc trưng thuộc vùng như Bảng 5, Hình 5, là tài liệu tham khảo để đánh giá, đầu tư hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật nói chung, hệ thống đê bao, bờ bao phù hợp nói riêng thuộc vùng nghiên cứu.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2016), Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước KC08\_11-15: *Nghiên cứu tác động thủy điện dòng chính thượng lưu Mê Công đến Đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất các giải pháp ứng phó*, do Tô Quang Toàn làm chủ nhiệm.
- [2] Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2016), Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước: *Nghiên cứu giải pháp thủy lợi phục vụ sản xuất vụ Thu Đông đồng bằng sông Cửu Long*, do Tăng Đức Thắng làm chủ nhiệm.
- [3] Ủy hội sông Mê Công quốc tế, Báo cáo Lưu vực 2018 (Basin report 2018), 2018

#### + Kiến nghị:

Hoàn chỉnh, hiện đại hóa hệ thống các trạm giám sát mực nước, chất lượng nước... trên hệ thống sông, kênh vùng ĐBSCL.

Tiếp tục nghiên cứu đề xuất những kịch bản bất lợi có thể xảy ra trong lưu vực sông Mê Công tác động bất lợi đến ĐBSCL.

Từng bước đầu tư xây dựng hoàn chỉnh hạ tầng thủy lợi, trong đó có các công nguồn (vị trí, qui mô dự kiến, xếp thứ tự ưu tiên lựa chọn như Bảng 1, Hình 2), hạ tầng kỹ thuật cho tiểu vùng (đê bao, bờ bao, công kiểm soát nguồn nước, bơm nước...).

Ứng dụng kỹ thuật tưới “Tiết kiệm nước” giúp giảm chi phí sản xuất, là giải pháp tiết kiệm năng lượng trong canh tác lúa, cây trồng thông qua việc giảm số lần bơm nước và lượng nước tưới vào ruộng trong mỗi đợt bơm tưới.

### LỜI CẢM ƠN

Nội dung chính của bài báo sử dụng kết quả của đề tài độc lập cấp Quốc gia, mã số ĐTĐLCN – 13/19: “*Nghiên cứu đề xuất các giải pháp khai thác và sử dụng nguồn nước hợp lý để phát triển bền vững kinh tế - xã hội trên địa bàn tỉnh An Giang và vùng phụ cận trong bối cảnh thay đổi của thượng nguồn sông Mê Công và biến đổi khí hậu*” do PGS.TS Nguyễn Thanh Hải làm chủ nhiệm. Xin trân trọng cảm ơn!

- [4] Viện Khoa học Tài nguyên nước (2019), Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ TNMT.2017.02.16: *Nghiên cứu phân bố dòng chảy tại lưu vực sông Mê Công trong điều kiện phát triển sử dụng nước tưới của các quốc gia lưu vực sông Mê Công phục vụ cho công tác đàm phán của Việt Nam và chia sẻ nguồn nước trong thực hiện Hiệp định Mê Công 1995 và Công ước 1997 của Liên hợp quốc*, do Nguyễn Anh Đức làm chủ nhiệm.
- [5] Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2020), Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước KC08-04\_16-20: *Nghiên cứu biến động dòng chảy thượng lưu Mê Công và điều kiện khí hậu cực đoan ở Đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất các giải pháp chuyển đổi sản xuất*, do Tô Quang Toàn làm chủ nhiệm.
- [6] Nguyễn Thanh Hải, Nguyễn Văn Hoạt, Đào Việt Hưng, Phạm Ngọc Hải, Phạm Văn Giáp, Dương Thị Thùy Dung, *Diễn biến mực nước trạm đầu nguồn vùng ĐBSCL và biến động xây dựng các công trình thủy điện ở lưu vực sông Mê Công*, Tạp chí KHCN Thủy lợi, Tháng 6/2022.
- [7] Nguyễn Thanh Hải, Nguyễn Văn Hoạt, Đào Việt Hưng, Phạm Ngọc Hải, Phạm Văn Giáp, Dương Thị Thùy Dung, *Tiềm năng định hướng phát triển mô hình chuyển đổi sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh An Giang và vùng phụ cận trong bối cảnh thay đổi của thượng nguồn sông Mê Công và biến đổi khí hậu*, Tạp chí KHCN Thủy lợi, Tháng 8/2022.