

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH VĨNH LONG
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

----- ୨୪୦ -----

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

----- ୨୪୦ -----

ĐỀ TÀI KHCN CẤP TỈNH

**DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN VÀ BIẾN ĐỔI
KHÍ HẬU ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI, MÔI
TRƯỜNG CỦA TỈNH VĨNH LONG VÀ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ**

**BÁO CÁO TÓM TẮT
KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI : NGUYỄN VĂN HOẠT

Vĩnh Long, tháng 12 năm 2024

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH VĨNH LONG
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

----- 380 -----

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

----- 380 -----

ĐỀ TÀI KHCN CẤP TỈNH

**DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN VÀ BIẾN ĐỔI
KHÍ HẬU ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI, MÔI
TRƯỜNG CỦA TỈNH VĨNH LONG VÀ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ**

**BÁO CÁO TÓM TẮT
KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

Chủ nhiệm đề tài



Nguyễn Văn Hoạt

KCT Thủ trưởng cơ quan chủ trì đề tài

Xác nhận đã hoàn thiện
sau khi nghiệm thu chính thức



PHÓ VIỆN TRƯỞNG

Nguyễn Nghĩa Hùng

Vĩnh Long, tháng 12 năm 2024

MỤC LỤC

1. MỞ ĐẦU	1
1.1. Tên đề tài	1
1.2. Mục tiêu của đề tài.....	1
1.3. Phạm vi, đối tượng nghiên cứu của đề tài	1
1.4. Các nội dung nghiên cứu của đề tài.....	2
1.5. Sản phẩm khoa học chính của đề tài.....	2
2. HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT, SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP, CẤP NƯỚC SINH HOẠT, THỦY LỢI VÀ HIỆN TRẠNG PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI Ở TỈNH VĨNH LONG	3
2.1. Tổng quan vùng nghiên cứu	3
2.1.1. Vị trí địa lý	3
2.1.2. Đặc điểm địa hình	3
2.1.3. Đất đai thổ nhưỡng.....	3
2.1.4. Chế độ thủy văn dòng chảy	4
2.1.5. Tình hình xâm nhập mặn.....	4
2.1.6. Nhận xét về điều kiện tự nhiên ở Vĩnh Long.....	4
2.2. Hiện trạng sử dụng đất.....	5
2.3. Hiện trạng sản xuất nông nghiệp	6
2.3.1. Tình hình sản xuất nông nghiệp	6
2.3.2. Định hướng phát triển nông nghiệp	6
2.3.3. Định hướng phát triển các loại cây trồng chủ lực	6
2.4. Cấp nước sinh hoạt	7
2.5. Hệ thống thủy lợi	8
2.6. Đánh giá hiện trạng phát triển kinh tế - xã hội	9
3. TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN VÀ NGẬP NƯỚC ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI, MÔI TRƯỜNG.....	9
3.1. Tác động của xâm nhập mặn đối với kinh tế - xã hội	9
3.1.1. Tác động của xâm nhập mặn đối với sản xuất nông nghiệp	9
3.1.2. Tác động của xâm nhập mặn đối với cấp nước sinh hoạt.....	12
3.2. Tác động của ngập nước đối với kinh tế - xã hội	16
3.2.1. Mực nước cao nhất.....	16
3.2.2. Độ sâu ngập nước.....	19
3.3. Nhận xét, đánh giá về nguy cơ ngập ở tỉnh Vĩnh Long.....	22
4. XÂY DỰNG BỘ CÔNG CỤ DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN CHO TỈNH VĨNH LONG.....	23
4.1. Xây dựng phương trình hồi quy tính chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo tháng.....	23
4.2. Xây dựng mô hình dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long.....	26
4.3. Xây dựng ứng dụng để hiển thị kết quả dự báo xâm nhập mặn trên website	27
4.3.1. Giao diện ứng dụng	27
4.3.2. Tính năng của ứng dụng.....	27

5. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TỈNH VĨNH LONG.....	27
5.1. Chuyển đổi mô hình sản xuất nông nghiệp thích ứng với thay đổi về nguồn nước và xâm nhập mặn.....	27
5.2. Giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát mặn, lũ, triều cường cho các vùng.....	29
5.2.1. Nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi cấp thoát nước	29
5.2.2. Nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát mặn	30
5.2.3. Nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát lũ, triều cường..	32
5.3. Giải pháp vận hành hệ thống công trình thủy lợi phù hợp.....	35
6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	36
6.1. Kết luận	36
6.1.1. Các kết quả về chuyên môn	36
6.1.2. Kết quả xuất bản và đào tạo.....	38
6.2. Kiến nghị	38
TÀI LIỆU THAM KHẢO	43

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Phân bố diện tích theo cao độ tự nhiên	3
Bảng 2.2: Độ mặn lớn nhất tại Nàng Âm và Tích Thiện.....	4
Bảng 2.3: Hiện trạng sử dụng đất ở tỉnh Vĩnh Long năm 2023	5
Bảng 2.4: Diện tích gieo trồng một số loại cây trồng chính năm 2018 - 2023	6
Bảng 2.5: Các chỉ tiêu kinh tế - xã hội từ năm 2020 đến nay.....	9
Bảng 3.1: Diện tích ảnh hưởng mặn với kịch bản tính toán đến năm 2030	10
Bảng 3.2: Diện tích ảnh hưởng mặn với kịch bản tính toán đến năm 2040	11
Bảng 3.3: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đến cấp nước sinh hoạt với kịch bản tính toán đến năm 2030	14
Bảng 3.4: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đến cấp nước sinh hoạt với kịch bản tính toán đến năm 2040	15
Bảng 3.5: Mực nước lớn nhất tại Mỹ Thuận và Cần Thơ từ năm 2010 đến 2021	18
Bảng 3.6: Diện tích ảnh hưởng ngập nước với kịch bản hiện trạng 2018.....	19
Bảng 3.7: Diện tích ảnh hưởng ngập nước với kịch bản tính toán đến năm 2030	20
Bảng 3.8: Diện tích ảnh hưởng ngập nước với kịch bản tính toán đến năm 2040	21
Bảng 5.1: Các phương án công trình kiểm soát mặn.....	31
Bảng 5.2: Các phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường	33

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Phạm vi vùng nghiên cứu.....	1
Hình 2.1: Vị trí nhà máy nước đô thị và các trạm cấp nước nông thôn.....	7
Hình 2.2: Bản đồ hiện trạng hệ thống công trình thủy lợi	8
Hình 3.1: Xâm nhập mặn lớn nhất năm 2016 (kịch bản hiện trạng).....	10
Hình 3.2: Xâm nhập mặn lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030	11
Hình 3.3: Xâm nhập mặn lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2040	12
Hình 3.4: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đối với các trạm cấp nước với kịch bản tính toán hiện trạng 2016	13
Hình 3.5: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đối với các trạm cấp nước với kịch bản tính toán đến năm 2030	14
Hình 3.6: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đối với các trạm cấp nước với kịch bản tính toán đến năm 2040	15
Hình 3.7: Mực nước lớn nhất năm 2018 (kịch bản hiện trạng).....	16
Hình 3.8: Mực nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030	17
Hình 3.9: Mực nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2040	18
Hình 3.10: Độ sâu ngập nước lớn nhất năm 2018 (kịch bản hiện trạng)	20
Hình 3.11: Độ sâu ngập nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030.....	21
Hình 3.12: Độ sâu ngập nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2040.....	22
Hình 4.1: Phạm vi vùng nghiên cứu và vị trí đo mặn trên sông Cổ Chiên và sông Hậu.....	23
Hình 4.2: Dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất tháng 1 năm 2024 trên sông Cổ Chiên và sông Hậu.....	25
Hình 4.3: Dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất tháng 2, 3,4 và 5 năm 2024 trên sông Cổ Chiên và sông Hậu.....	25
Hình 4.4: Dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất tháng 2, 3,4 và 5 năm 2024	26
Hình 4.5: Giao diện của ứng dụng khi truy cập website	27
Hình 5.1: Giải pháp công trình cấp thoát nước	30
Hình 5.2: Các phương án công trình kiểm soát mặn.....	31
Hình 5.3: Xâm nhập mặn lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030	32
Hình 5.4: Các phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường	33
Hình 5.5: Mực nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030	34

1. MỞ ĐẦU

1.1. Tên đề tài

Dự báo tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long và giải pháp ứng phó.

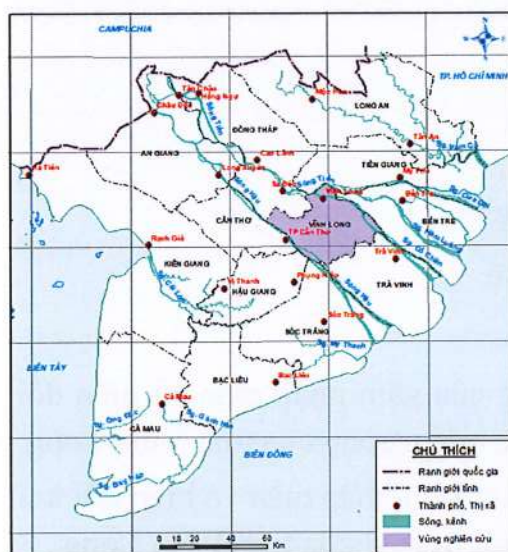
1.2. Mục tiêu của đề tài

- Đánh giá được tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.
- Dự báo tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.
- Đề xuất các giải pháp ứng phó tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội môi trường của tỉnh Vĩnh Long.

1.3. Phạm vi, đối tượng nghiên cứu của đề tài

a) Phạm vi vùng nghiên cứu

Phạm vi không gian vùng nghiên cứu là toàn bộ phạm vi tỉnh Vĩnh Long.



a) Vùng nghiên cứu trong ĐBSCL



b) Phạm vi hành chính tỉnh Vĩnh Long

Hình 1.1: Phạm vi vùng nghiên cứu

b) Đối tượng nghiên cứu và giới hạn phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là tác động của xâm nhập mặn (XNM) và biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long. Việc nghiên cứu là tác động của XNM và BĐKH với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long được giới hạn ở các phạm vi sau:

- Đối với biến đổi khí hậu chỉ xem xét đến nước biển dâng (tích hợp nước biển dâng trong tính toán mô phỏng).

- Đối với phát triển kinh tế - xã hội xem xét đến hai lĩnh vực chịu tác động chủ yếu như sau:

- + Lĩnh vực sản xuất nông nghiệp.
- + Lĩnh vực cấp nước sinh hoạt.

1.4. Các nội dung nghiên cứu của đề tài

- Nội dung 1: Điều tra thu thập, cập nhật thông tin, đánh giá hiện trạng sản xuất nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt, hiện trạng thủy lợi và hiện trạng phát triển kinh tế - xã hội ở tỉnh Vĩnh Long.

- Nội dung 2: Đánh giá tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.

- Nội dung 3: Xây dựng bộ công cụ dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long.

- Nội dung 4: Nghiên cứu đề xuất giải pháp ứng phó tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu cho tỉnh Vĩnh Long (đến năm 2030, 2040).

- Nội dung 5: Hội thảo khoa học.

- Nội dung 6: Tập huấn và đào tạo, chuyển giao kết quả (bộ công cụ dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long).

- Nội dung 7: Tổng kết đề tài.

- Nội dung 8: Giao nộp kết quả nghiên cứu.

1.5. Sản phẩm khoa học chính của đề tài

- Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ.

- Báo cáo tóm tắt kết quả khoa học công nghệ

- Sản phẩm khoa học dạng II:

+ Sản phẩm 1: Báo cáo đánh giá tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.

+ Sản phẩm 2: Công cụ dự báo tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.

+ Sản phẩm 3: Báo cáo đề xuất các giải pháp ứng phó tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.

+ Các loại bản đồ, tỷ lệ 1/50.000.

- Sản phẩm khoa học dạng III:

+ 01 bài báo khoa học đăng ở Tuyển tập kết quả Khoa học và Công nghệ 2023, ISSN: 0866-7292, Số 23, năm 2023.

+ 01 bài báo khoa học đăng ở Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, ISSN: 1859-4255, Số 84, tháng 6/2024

- Kết quả tham gia đào tạo sau đại học:

01 học viên Thạc sỹ: Đặng Khả Nhi tại cơ sở đào tạo Viện Môi trường và Tài nguyên thuộc Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.

2. HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT, SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP, CẤP NƯỚC SINH HOẠT, THỦY LỢI VÀ HIỆN TRẠNG PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI Ở TỈNH VĨNH LONG

2.1. Tổng quan vùng nghiên cứu

2.1.1. Vị trí địa lý

Vĩnh Long có diện tích tự nhiên (DTTN) là 1.525,73 km², dân số 1.029.630 người (năm 2023). Vị trí nằm ở trung tâm Đồng bằng sông Cửu Long và nằm giữa sông Tiền - sông Hậu. Tỉnh có 8 đơn vị hành chính là thành phố Vĩnh Long, thị xã Bình Minh, các huyện Long Hồ, Mang Thít, Vũng Liêm, Tam Bình, Bình Tân và Trà Ôn. Vị trí địa lý hành chính của tỉnh Vĩnh Long như Hình 1.1.

2.1.2. Đặc điểm địa hình

Địa hình tỉnh Vĩnh Long tương đối bằng phẳng, cao độ mặt đất tự nhiên trung bình từ + 0,75 ÷ + 1,25m, có xu thế thấp dần theo hướng Bắc – Nam, cao ở ven sông Tiền, sông Hậu, sông Cổ Chiên và thấp dần vào trung tâm.

Bảng 2.1: Phân bố diện tích theo cao độ tự nhiên

STT	Cao độ (m)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Ghi chú
1	< 0,5	944	0,62	
2	0,5 ÷ 0,75	13.629	8,93	
3	0,75 ÷ 1,00	39.998	26,22	
4	1,00 ÷ 1,25	43.228	28,33	
5	1,25 ÷ 1,50	18.140	11,89	
6	> 1,50	22.018	14,43	Nền dân cư, đường xá, đê bao
7	Sông, kênh	14.616	9,58	
	Tổng	152.573	100,00	

2.1.3. Đất đai thổ nhưỡng

Tỉnh Vĩnh Long có các nhóm đất chính sau:

- Nhóm đất phèn: 59.648 ha - chiếm 39,0% diện tích tự nhiên (DTTN).
- Nhóm đất phù sa: 27.549 ha - chiếm 18,1% DTTN.
- Nhóm đất xáo trộn: 50.613 ha - chiếm 33,2% DTTN.
- Nhóm đất cát: 147 ha - chiếm 0,1 % DTTN.
- Đất sông rạch, mặt nước chuyên dùng: 14.616 ha - chiếm 9,6% DTTN;

2.1.4. Chế độ thủy văn dòng chảy

Do nằm giữa sông Tiền, sông Hậu nên Vĩnh Long có nguồn nước ngọt chiếm đa số các tháng trong năm, tháng khô hạn hàng năm (tháng 3, 4) khu vực sông Tiền, sông Hậu phía giáp Trà Vinh bị ảnh hưởng mặn. Chế độ thủy văn dòng chảy chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố: Dòng chảy thượng nguồn sông Mê Công; chế độ mưa, lũ của toàn vùng ĐBSCL; chế độ thủy triều của biển Đông và địa hình của khu vực. Biên độ triều của vùng biển đổi khá cao, trung bình từ 1,4 ÷ 2,5m về mùa khô và từ 1,3 ÷ 2,2 m về mùa lũ, đây là lợi thế tạo chế độ thủy lực dòng chảy lên xuống liên tục trên hệ thống kênh rạch ở tỉnh Vĩnh Long.

2.1.5. Tình hình xâm nhập mặn

Trước kia mặn ít khi tác động lớn đến tỉnh Vĩnh Long. Trong những năm gần đây, mặn có nhiều diễn biến khó lường ở ĐBSCL nói chung và khu vực tỉnh Vĩnh Long nói riêng, trên dòng chính sông Cổ Chiên và sông Hậu độ mặn lớn nhất hàng năm đều ở ngưỡng xấp xỉ và trên 4 g/l. Như vậy có thể thấy xâm nhập mặn ở khu vực tỉnh Vĩnh Long trong những năm gần đây lớn hơn so với thời kỳ trước.

Bảng 2.2: Độ mặn lớn nhất tại Nàng Âm và Tích Thiện

Vị trí	Độ mặn lớn nhất (g/l)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nàng Âm	9,8	10,0	5,7	4,9	6,3	5,9
Tích Thiện	6,5	7,8	3,9	1,3	4,0	3,9

Nguồn: Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Vĩnh Long

2.1.6. Nhận xét về điều kiện tự nhiên ở Vĩnh Long

- Về vị trí địa lý: Vĩnh Long nằm ở vùng giữa của ĐBSCL có các tuyến đường bộ kết nối với 5 tỉnh, thành phố, có tuyến cao tốc và các tuyến Quốc lộ đi qua nên có lợi thế về giao thương, vận chuyển và phát triển kinh tế.

- Về nguồn nước mặt: Sông Cổ Chiên và sông Hậu là những con sông lớn có chất lượng nước tốt, dòng chảy lên xuống theo thủy triều là yếu tố góp phần tạo dòng chảy môi trường và tạo ra năng lượng dòng chảy cho tưới tiêu tự chảy.

- Về đất đai thổ nhưỡng: Các nhóm đất cát, đất phù sa, đất lầy (đất xáo trộn), là nhóm đất tốt (chiếm 51,4% DTTN), tập trung ở các cù lao ven sông Tiền, sông Hậu, sông Cổ Chiên thuận lợi cho trồng rau màu và các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như cam, nhãn, xoài, sầu riêng. Nhóm đất phèn tiềm tàng sâu (chiếm 33,3% DTTN) khi chủ động được nước tưới, tiêu sẽ rất thích hợp cho trồng lúa hay lên liếp trồng các loại rau màu.

- Về xâm nhập mặn: Trong giai đoạn trước năm 2015, mặn có ảnh hưởng đến vùng dưới của tỉnh Vĩnh Long nhưng không gây tác động lớn đến sản xuất, canh

độ mặn 4 g/l ít khi lên đến tỉnh Vĩnh Long. Trong giai đoạn từ 2020 đến nay ranh độ mặn 4 g/l thường xuyên vượt qua ranh giới tỉnh Vĩnh Long và Trà Vinh trên cả nhánh sông Cổ Chiên và sông Hậu. Điều đó chứng tỏ rằng ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến tỉnh Vĩnh Long ngày thường xuyên hơn.

2.2. Hiện trạng sử dụng đất

Vĩnh Long có tổng DTTN là 152.573,2 ha, chia làm ba loại hình sử dụng đất:

- Đất nông nghiệp: 119.324,8 ha, chiếm 78,21%;
- Đất phi nông nghiệp: 32.231,3 ha, chiếm 21,78%;
- Đất chưa sử dụng: 17,1 ha, chiếm 0,01%.

Bảng 2.3: Hiện trạng sử dụng đất ở tỉnh Vĩnh Long năm 2023

TT	Loại hình sử dụng đất	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1.	Đất nông nghiệp	119.324,80	78,21
1.1.	Đất sản xuất nông nghiệp	118.403,70	77,60
	Đất trồng cây hàng năm	66.833,00	43,80
	Đất trồng lúa	65.494,30	42,93
	Đất cỏ dùng vào chăn nuôi		0,00
	Đất trồng cây hàng năm khác	1.338,70	0,88
	Đất trồng cây lâu năm	51.570,70	33,80
1.2.	Đất lâm nghiệp có rừng	-	-
1.3.	Đất nuôi trồng thủy sản	864,2	0,57
1.4.	Đất nông nghiệp khác	56,9	0,04
2.	Đất phi nông nghiệp	33.231,30	21,78
2.1.	Đất ở	6.673,90	4,37
	Đất ở đô thị	1.118,10	0,73
	Đất ở nông thôn	5.555,80	3,64
2.2.	Đất chuyên dùng	11.299,40	7,40
	Đất trụ sở cơ quan, công trình sự nghiệp	172,5	0,11
	Đất quốc phòng, an ninh	354,8	0,23
	Đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp	1.262,70	0,83
	Đất có mục đích công cộng	9.509,40	6,23
2.3.	Đất tôn giáo, tín ngưỡng	220,9	0,14
2.4.	Đất nghĩa trang	413,1	0,27
2.5.	Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	14.616,70	9,58
2.6.	Đất phi nông nghiệp khác	7,3	0,01
3.	Đất chưa sử dụng	17,1	0,01
	Đất bằng chưa sử dụng	17,1	0,01
	Tổng	152.573,20	100,00

Nguồn: Niên Giám thống kê năm 2023

2.3. Hiện trạng sản xuất nông nghiệp

2.3.1. Tình hình sản xuất nông nghiệp

Diện tích (DT) đất nông nghiệp 119.324,8 ha chiếm 78,21% DTTN, diện tích đất sản xuất nông nghiệp là 118.403,7 ha chiếm 77,60% DTTN, đất trồng cây hàng năm 66.833,0 ha chiếm 43,8% DTTN, diện tích đất trồng lúa 65.494,3 ha chiếm 42,93%, đất trồng cây lâu năm 51.570,7 ha chiếm 33,8%. Vĩnh Long có khí hậu ôn hòa, đất đai màu mỡ, nước ngọt gần như quanh năm, thích hợp cho phát triển nông nghiệp, nhất là cây lúa, cây ăn trái, rau màu, chăn nuôi - thủy sản.

Trong ngành nông nghiệp, trồng trọt là chủ yếu (99% DT đất nông nghiệp). Một số loại cây trồng chủ lực ở tỉnh Vĩnh Long năm 2023 như sau:

Bảng 2.4: Diện tích gieo trồng một số loại cây trồng chính năm 2018 - 2023

TT	Loại cây trồng	Diện tích gieo trồng theo năm (ha)						Tỷ lệ tăng/giảm (+/-) BQ (%)
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	
1	Lúa (3 vụ)	161.855	155.413	145.770	134.500	112.393	112.507	-6,9%
2	Cam	9.804	10.781	13.142	14.814	17.734	18.231	+13,4%
3	Bưởi	8.620	8.711	8.936	8.814	8.905	9.143	+1,2%
4	Khoai lang (3 vụ)	14.718	13.845	12.791	8.435	991	743	-32,2%
5	Sầu riêng	2.849	3.274	3.472	3.502	3.688	4.075	+7,5%
6	Nhãn	6.472	6.463	6.128	5.892	5.852	5.552	-3,0%
7	Xoài	4.899	5.044	4.944	4.896	5.079	5.118	+0,9%
8	Dừa	10.010	10.089	10.240	10.297	10.559	11.571	+3,0%

Đánh giá hiện trạng sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Vĩnh Long cho thấy xu hướng chuyển đổi từ các loại cây trồng có giá trị kinh tế thấp sang mô hình sản xuất có giá trị kinh tế cao hơn (các mô hình Sản xuất cam sành chứng nhận tiêu chuẩn VietGAP, chuyên canh sầu riêng an toàn theo tiêu chuẩn VietGAP, bưởi da xanh đạt chứng nhận tiêu chuẩn VietGAP). Mặt khác sự chuyển dịch này có sự góp phần không nhỏ của yếu tố thị trường tiêu thụ.

2.3.2. Định hướng phát triển nông nghiệp

- Tiếp tục đẩy mạnh cơ cấu lại nông nghiệp theo hướng sản xuất lớn, nông nghiệp công nghệ cao.
- Tiếp tục kế hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất lúa.
- Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, sản phẩm phù hợp với lợi thế và nhu cầu thị trường, thích ứng với biến đổi khí hậu.

2.3.3. Định hướng phát triển các loại cây trồng chủ lực

- Cây lúa: Đến năm 2030 DT lúa hàng năm ổn định khoảng: 90.000 ha. Vùng sản xuất lúa tập trung ở các huyện: Vũng Liêm, Tam Bình, Long Hồ, Bình Tân, Mang Thít và một phần của huyện Trà Ôn và thị xã Bình Minh.

- Cây cam: Đến năm 2030 DT trồng cam (nhất là cây cam sành) cần được định hướng theo xu thế ổn định diện tích hàng năm khoảng 15.000 ha. Vùng sản xuất tập trung tại các huyện Tam Bình, Trà Ôn, Vũng Liêm.

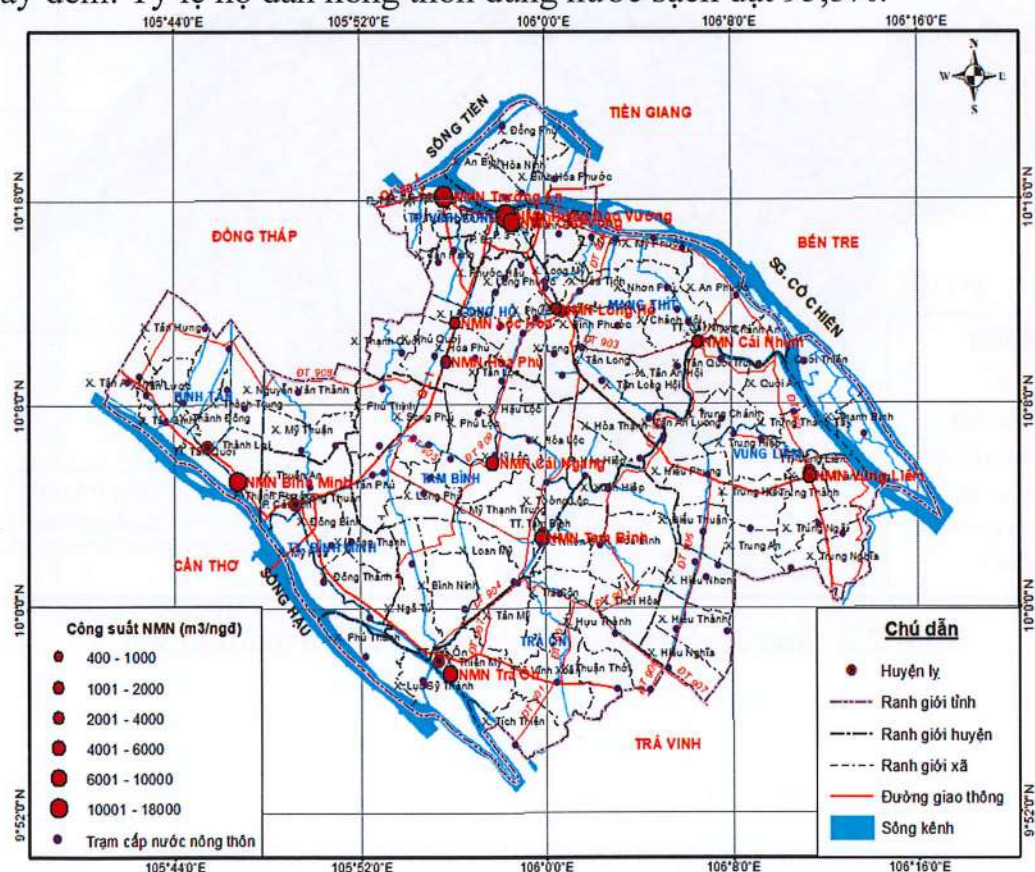
- Cây bưởi: Đến năm 2030 DT trồng bưởi ổn định khoảng 9.500 ha. Vùng trồng bưởi năm roi ổn định diện tích 4.500 – 5.500 ha trồng tập trung tại vùng ven sông Hậu thuộc thị xã Bình Minh và một phần các huyện Tam Bình, Trà Ôn và Bình Tân, vùng trồng bưởi da xanh ổn định diện tích từ 3.500 – 4.000 ha trồng tập trung tại vùng ven sông Tiền và một phần tại các huyện Mang Thít, Vũng Liêm và Long Hồ.

- Cây khoai lang: Đến năm 2030 DT trồng khoai lang hàng năm ổn định: 10.000 ha, tập trung chủ yếu tại huyện Bình Tân.

2.4. Cấp nước sinh hoạt

- Cấp nước đô thị: 12 nhà máy nước (NMN) với tổng công suất là 48.800 m³/ngày đêm. Tỷ lệ hộ dân thành thị dùng nước sạch đạt 99,3%.

- Cấp nước nông thôn: 106 trạm cấp nước (TCN) với tổng công suất là 90.000 m³/ngày đêm. Tỷ lệ hộ dân nông thôn dùng nước sạch đạt 95,5%.



Hình 2.1: Vị trí nhà máy nước đô thị và các trạm cấp nước nông thôn

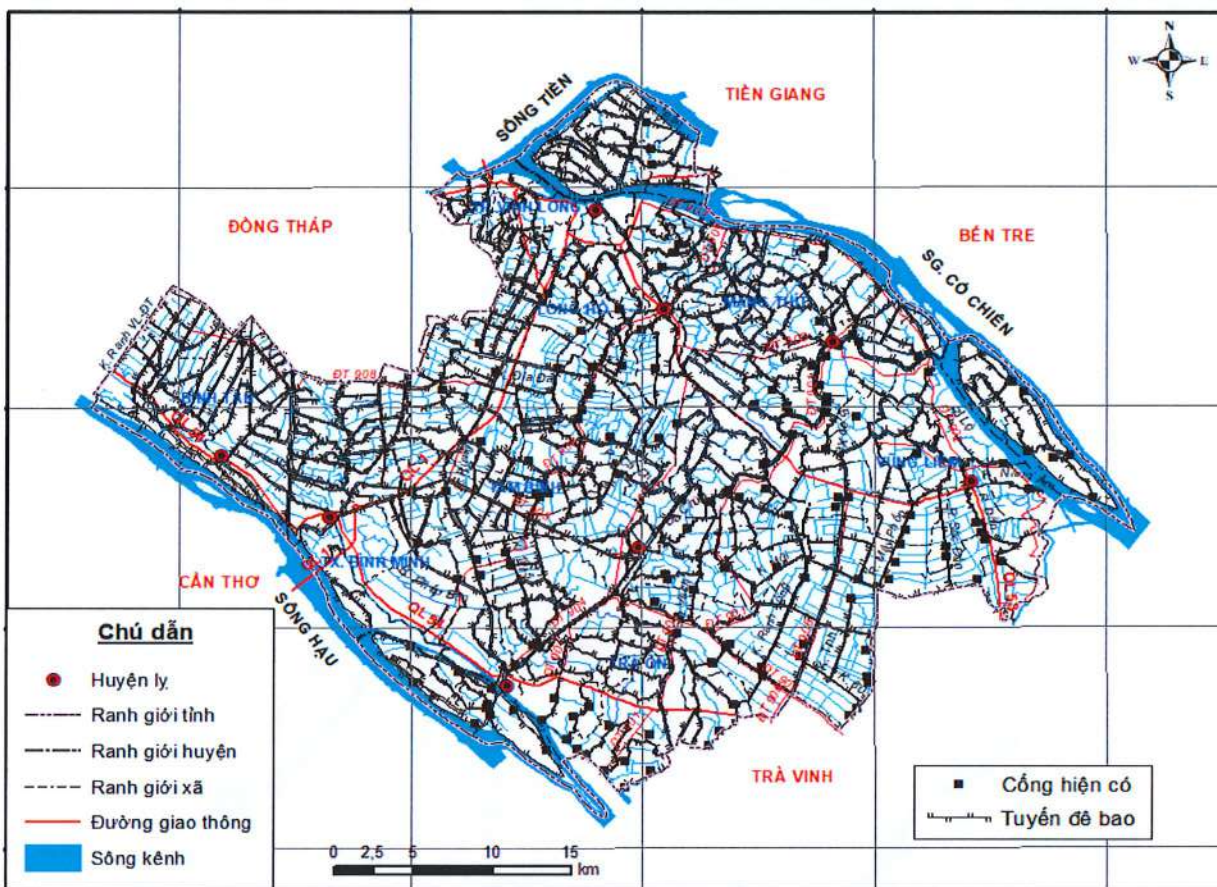
2.5. Hệ thống thủy lợi

- Hệ thống kênh: Toàn tỉnh có 4.397 tuyến kênh, chiều dài: 5.331.161m, mật độ: 36,04 m/ha, phục vụ tưới, tiêu cho 206.171ha.

- Hệ thống đê bao: Có 404 tuyến đê bao chống lũ, kết hợp giao thông bộ với tổng chiều dài 3.642,33 km bảo vệ cho diện tích khoảng 106.000 ha. Đê bao có cao trình mặt bờ từ +1,8 ÷ +2,5m nhiều tuyến đê bị xuống cấp không còn đảm bảo khả năng chống lũ, triều cường.

- Hệ thống cống bọng: Toàn tỉnh có 168 công trình cống hở với chiều rộng cống từ 2 ÷ 75m phục vụ cho trên 23.000 ha và trên 5.600 cống ngầm chủ yếu là cống tròn đường kính 60 ÷ 150 cm, phục vụ cấp thoát nước cho khoảng 76.000 ha.

- Hệ thống trạm bơm: Toàn tỉnh có 17 trạm bơm với 42 tổ máy bơm, mỗi trạm có từ 2 đến 4 máy. Tổng công suất của các trạm bơm là 43.000 m³/h, phục vụ tưới tiêu cho 2.674 ha.



Hình 2.2: Bản đồ hiện trạng hệ thống công trình thủy lợi

2.6. Đánh giá hiện trạng phát triển kinh tế - xã hội

Tổng hợp các chỉ tiêu kinh tế - xã hội từ năm 2020 đến nay như bảng sau.

Bảng 2.5: Các chỉ tiêu kinh tế - xã hội từ năm 2020 đến nay

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Năm 2020	Năm 2021	Năm 2022	Năm 2023
A. Về kinh tế					
Tổng sản phẩm trên địa bàn GRDP (theo giá HH)	Tỷ đồng	58.235	57.095	71.862	76.776
Tỷ trọng các lĩnh vực kinh tế					
Nông lâm nghiệp và thủy sản	%	36,24	39,76	39,58	40,24
Công nghiệp và xây dựng	%	17,25	17,78	18,35	16,28
Các ngành dịch vụ	%	46,51	42,46	42,07	43,48
Tổng thu ngân sách	Tỷ đồng	8.204,0	8.069,9	7.382	6.669
Tổng chi cân đối ngân sách	Tỷ đồng	9.400,0	10.373,7	10.836	11.235
Tổng vốn đầu tư toàn xã hội	Tỷ đồng	14.544,0	14.213,0	16.556	17.500
B. Về xã hội					
Dân số	Người	1.022.971	1.029.015	1.028.822	1.029.630
Thu nhập bình quân đầu người	Tr. đồng/ tháng	3,67	3,173	3,502	3,757

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Long các năm 2020, 2021, 2022 và 2023

3. TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN VÀ NGẬP NƯỚC ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI, MÔI TRƯỜNG

3.1. Tác động của xâm nhập mặn đối với kinh tế - xã hội

3.1.1. Tác động của xâm nhập mặn đối với sản xuất nông nghiệp

Lĩnh vực sản xuất nông nghiệp tác động của XNM được đánh giá trên phạm vi diện tích ảnh hưởng theo các cấp độ mặn (0,5; 1; 2 và 4 g/l).

a. Với kịch bản hiện trạng năm tính toán 2016

Kết quả bài toán mô phỏng hiện trạng xâm nhập mặn năm 2016 ở tỉnh Vĩnh Long cho thấy:

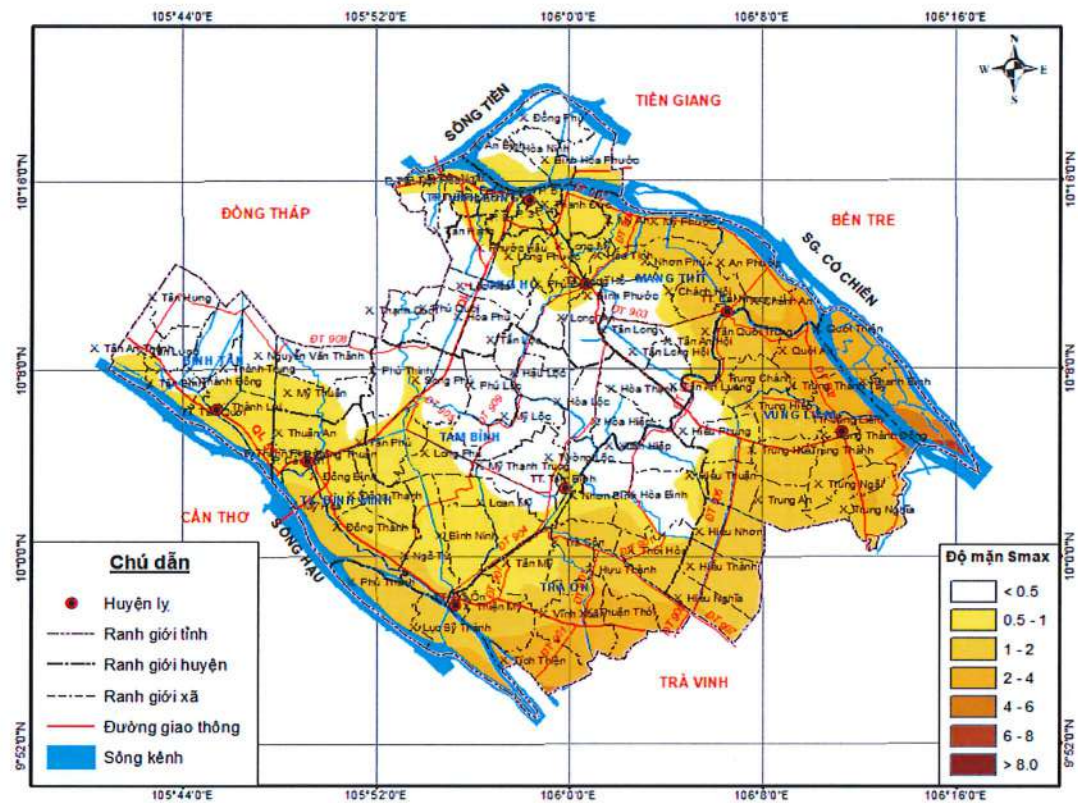
- Diện tích ảnh hưởng mặn lớn nhất với cấp độ mặn $\geq 0,5$ g/l là 101.596 ha

(chiếm 66,6 % DTTN).

- Diện tích ảnh hưởng mặn lớn nhất với cấp độ mặn $\geq 1,0$ g/l là 59.494 ha (chiếm 39,0 % DTTN).

- Diện tích ảnh hưởng mặn lớn nhất với cấp độ mặn $\geq 2,0$ g/l là 17.637 ha (chiếm 11,6 % DTTN).

- Diện tích ảnh hưởng mặn lớn nhất với cấp độ mặn $\geq 4,0$ g/l là 1.794 ha (chiếm 1,2% DTTN).



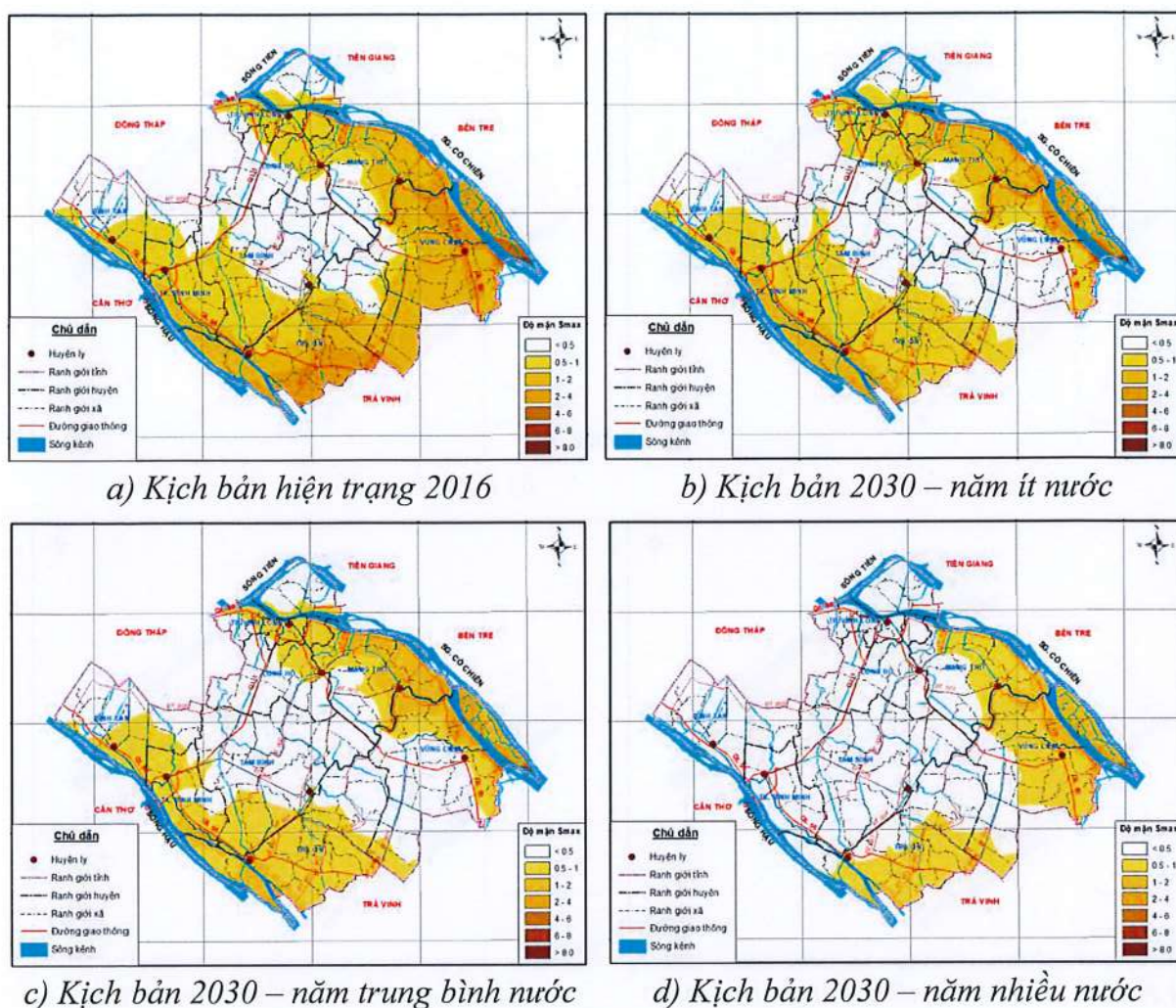
Hình 3.1: Xâm nhập mặn lớn nhất năm 2016 (kịch bản hiện trạng)

b. Với kịch bản tính toán đến năm 2030

Với điều kiện công trình như hiện trạng năm 2023, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, xâm nhập mặn với các kịch bản tương lai đến năm 2030 ở tỉnh Vĩnh Long như sau:

Bảng 3.1: Diện tích ảnh hưởng mặn với kịch bản tính toán đến năm 2030

TT	Cấp độ mặn (g/l)	Năm thượng lưu ít nước		Năm thượng lưu trung bình nước		Năm thượng lưu nhiều nước	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)
1	$\geq 0,5$	91.617	60,0	72.751	47,7	50.735	33,3
2	≥ 1	30.527	20,0	23.138	15,2	12.318	8,1
3	≥ 2	10.074	6,6	6.966	4,6	2.878	1,9
4	≥ 4	1.721	1,1	958	0,6	577	0,4



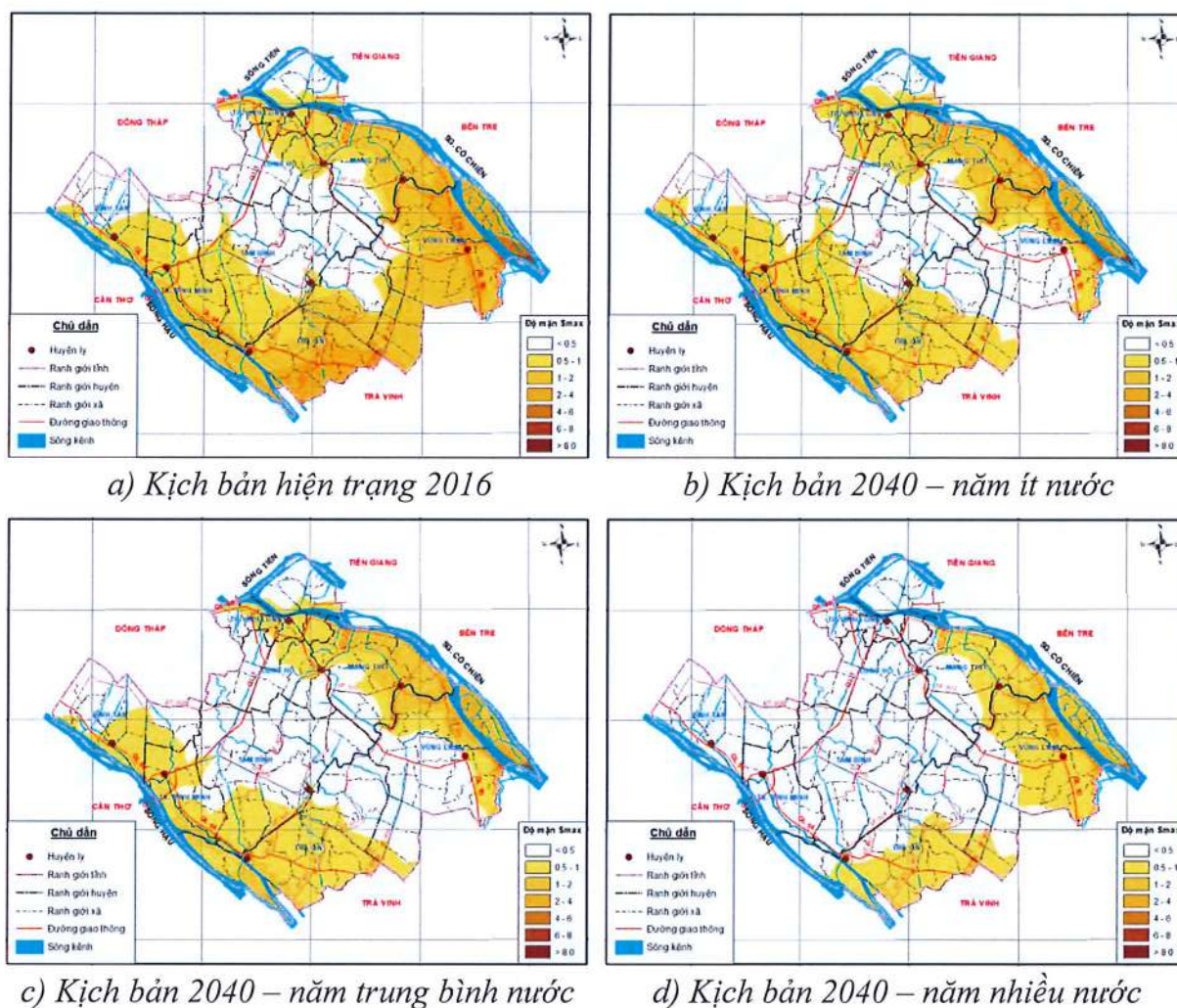
Hình 3.2: Xâm nhập mặn lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030

c. Với kịch bản tính toán đến năm 2040

Với điều kiện công trình như hiện trạng năm 2023, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, xâm nhập mặn với các kịch bản tương lai đến năm 2040 ở tỉnh Vĩnh Long như sau:

Bảng 3.2: Diện tích ảnh hưởng mặn với kịch bản tính toán đến năm 2040

TT	Cấp độ mặn (g/l)	Năm thượng lưu ít nước		Năm thượng lưu trung bình nước		Năm thượng lưu nhiều nước	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)
1	$\geq 0,5$	92.615	60,7	72.903	47,8	51.002	33,4
2	≥ 1	30.948	20,3	23.506	15,4	12.371	8,1
3	≥ 2	10.155	6,7	7.021	4,6	2.934	1,9
4	≥ 4	1.736	1,1	963	0,6	580	0,4



Hình 3.3: Xâm nhập mặn lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2040

Đối với những năm hạn mặn khác như năm 2021 (năm 2021 có tổng lượng dòng chảy về đồng bằng qua hai trạm Tân Châu và Châu Đốc là 357,5 tỷ m³ nước (tần suất dòng chảy năm $P_{\text{năm}} = 71,5\%$)), theo kết quả khảo cứu, điều tra của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam đối với vùng dễ bị ảnh hưởng của XNM ở tỉnh Vĩnh Long bao gồm 05 huyện thị là: Các huyện Mang Thít, Vũng Liêm, Tam Bình, Trà Ôn và Thị xã Bình Minh thì có 43/71 (tương đương 60%) số đơn vị hành chính cấp xã/phường/thị trấn ở các huyện bị ảnh hưởng của XNM đến sản xuất nông nghiệp. Điều đó chứng tỏ rằng ảnh hưởng của XNM đến sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Vĩnh Long ngày càng thường xuyên hơn trong những năm gần đây.

3.1.2. Tác động của xâm nhập mặn đối với cấp nước sinh hoạt

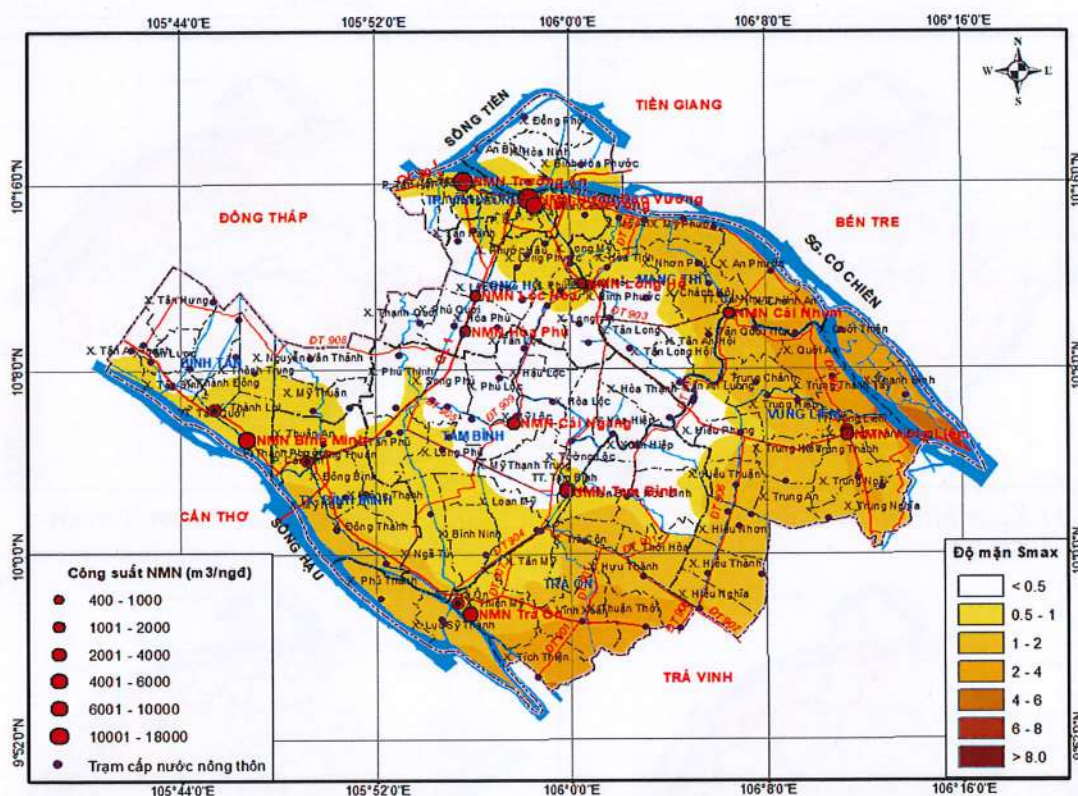
Với cấp nước sinh hoạt tác động của XNM được đánh giá trên phạm vi ảnh hưởng theo các cấp độ mặn (0,5 và 1 g/l) đến các nhà máy nước và hộ dùng nước máy.

a. Với kịch bản hiện trạng năm tính toán 2016

Kết quả bài toán mô phỏng hiện trạng XNM năm 2016 ở tỉnh Vĩnh Long cho thấy phạm vi ảnh hưởng mặn đối với các nhà máy nước cấp nước đô thị, các trạm

cấp nước sạch nông thôn và số hộ dùng nước máy như sau:

- Với cấp độ mặn $\geq 0,5$ g/l đến lĩnh vực cấp nước sinh hoạt: Có 8 nhà máy nước đô thị, 68 trạm cấp nước nông thôn với 140.645 hộ dân bị ảnh hưởng.
- Với cấp độ mặn ≥ 1 g/l đến lĩnh vực cấp nước sinh hoạt: Có 3 nhà máy nước đô thị, 39 trạm cấp nước nông thôn với 75.216 hộ dân bị ảnh hưởng.
- Với cấp độ mặn ≥ 2 g/l đến lĩnh vực cấp nước sinh hoạt: Có 12 trạm cấp nước nông thôn với 26.151 hộ dân bị ảnh hưởng.



Hình 3.4: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đối với các trạm cấp nước với kịch bản tính toán hiện trạng 2016

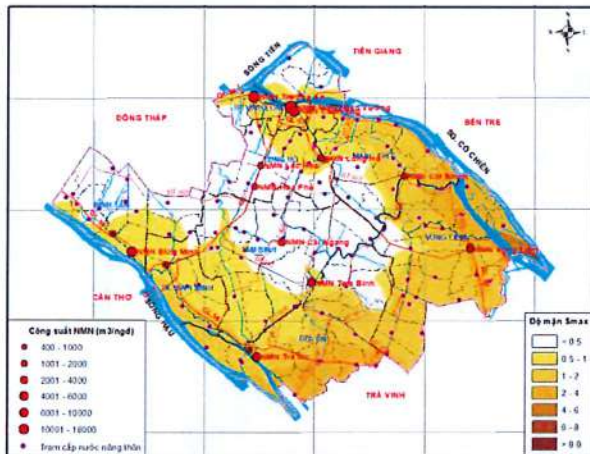
Theo số liệu thống kê của ngành nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long đợt hạn mặn năm 2016 hầu như toàn bộ nguồn nước sông ngòi, kênh, rạch ở ngoài vùng đê bao của huyện Vũng Liêm, Trà Ôn và một phần huyện Mang Thít đều bị nhiễm mặn (xấp xỉ và vượt 2,0 g/l). Có 12 nhà máy nước, trạm cấp nước tập trung sử dụng nước mặn tại các huyện này buộc phải bơm nước lên cấp cho trên 18.000 hộ dân sử dụng trong những ngày độ mặn lên cao.

b. Với kịch bản tính toán đến năm 2030

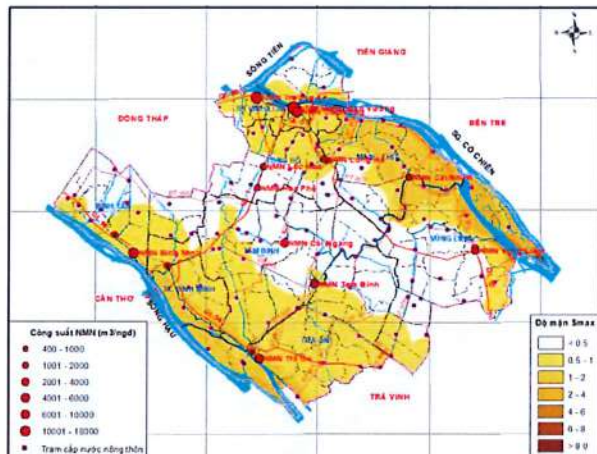
Với điều kiện công trình như hiện trạng năm 2023, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, phạm vi ảnh hưởng theo các cấp độ mặn (0,5 và 1 g/l) đến các nhà máy nước và hộ dùng nước máy ở tỉnh Vĩnh Long đến năm 2030 như sau:

Bảng 3.3: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đến cấp nước sinh hoạt với kịch bản tính toán đến năm 2030

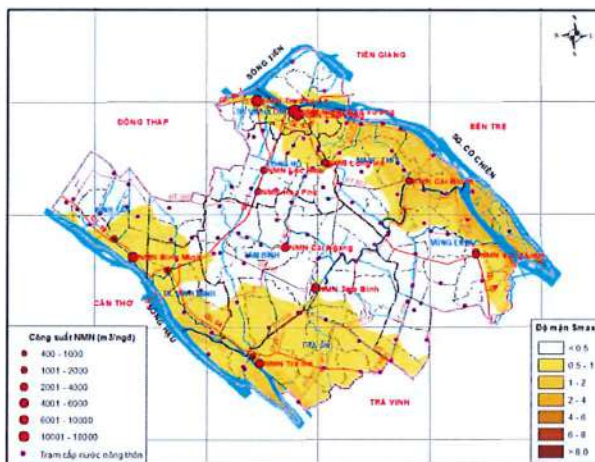
TT	Cấp độ mặn (g/l)	Năm thượng lưu ít nước		Năm thượng lưu trung bình nước		Năm thượng lưu nhiều nước	
		Số NMN/TCN	Số hộ ảnh hưởng (hộ)	Số NMN/TCN	Số hộ ảnh hưởng (hộ)	Số NMN/TCN	Số hộ ảnh hưởng (hộ)
1	$\geq 0,5$	67	128.101	53	105.160	33	56.231
2	≥ 1	25	42.572	18	32.442	7	15.800



a) Kịch bản hiện trạng 2016



b) Kịch bản 2030 – năm ít nước



c) Kịch bản 2030 – năm trung bình nước



d) Kịch bản 2030 – năm nhiều nước

Hình 3.5: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đối với các trạm cấp nước với kịch bản tính toán đến năm 2030

c. Với kịch bản tính toán đến năm 2040

Với điều kiện công trình như hiện trạng năm 2023, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, phạm vi ảnh hưởng theo các cấp độ mặn (0,5 và 1 g/l) đến các nhà máy nước và hộ dùng nước máy ở tỉnh Vĩnh Long đến năm 2040 như sau:

Bảng 3.4: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đến cấp nước sinh hoạt với kịch bản tính toán đến năm 2040

TT	Cấp độ mặn (g/l)	Năm thượng lưu ít nước		Năm thượng lưu trung bình nước		Năm thượng lưu nhiều nước	
		Số NMN/TCN	Số hộ ảnh hưởng (hộ)	Số NMN/TCN	Số hộ ảnh hưởng (hộ)	Số NMN/TCN	Số hộ ảnh hưởng (hộ)
1	$\geq 0,5$	69	131.627	54	106.200	33	56.231
2	≥ 1	25	42.572	18	32.442	7	15.800



a) Kịch bản hiện trạng 2016



b) Kịch bản 2040 – năm ít nước



c) Kịch bản 2040 – năm trung bình nước



d) Kịch bản 2040 – năm nhiều nước

Hình 3.6: Phạm vi ảnh hưởng XNM lớn nhất đối với các trạm cấp nước với kịch bản tính toán đến năm 2040

Theo kết quả khảo cứu, điều tra của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam năm 2022 về hiện trạng xâm nhập mặn mùa khô năm 2021 đối với vùng dễ bị ảnh hưởng của xâm nhập mặn ở tỉnh Vĩnh Long bao 05 huyện thị là: Các huyện Mang Thít, Vũng Liêm, Tam Bình, Trà Ôn và Thị xã Bình Minh thì có 41/71 (tương đương 58%) số đơn vị hành chính cấp xã/phường/thị trấn ở các huyện bị ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến lĩnh vực cấp nước sinh hoạt.

3.2. Tác động của ngập nước đối với kinh tế - xã hội

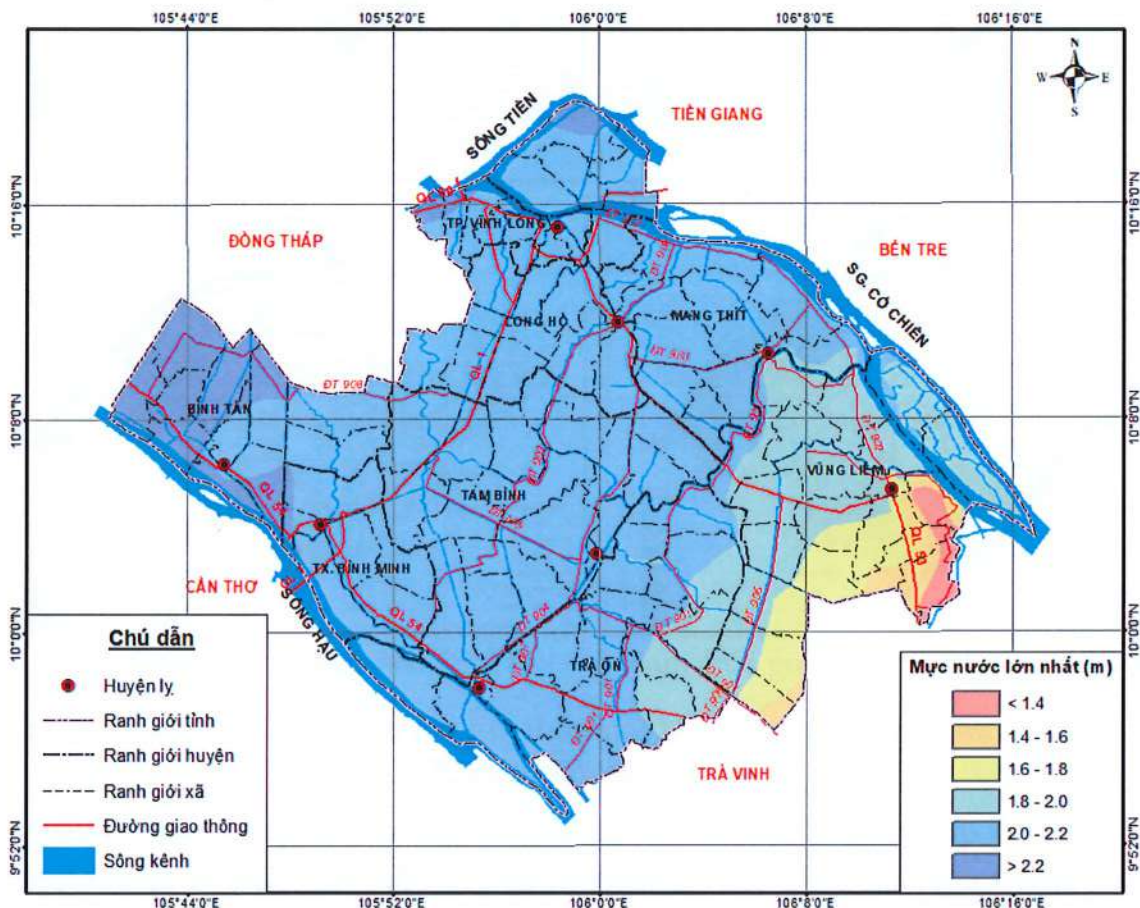
Nghiên cứu ngập nước ở Vĩnh Long để xác định mực nước lớn nhất và độ sâu ngập nước lớn nhất ứng với các kịch bản tính toán trong dòng chảy mùa lũ qua đó đề xuất các giải pháp công trình để kiểm soát, giảm thiểu tác động của ngập lụt đến sự phát triển kinh tế - xã hội, môi trường ở Vĩnh Long.

3.2.1. Mực nước cao nhất

a. Mực nước cao nhất với kịch bản hiện trạng tính toán 2018

Một số kết quả tính toán bài thủy lực mùa lũ cho kịch bản hiện trạng năm 2018 cho thấy mực nước lớn nhất trên hệ thống sông kênh ở các vùng như sau:

- Vùng phía Bắc sông Mang Thít: Đây là vùng có mực nước lớn nhất ở tỉnh Vĩnh Long, mực nước lớn nhất phổ biến từ $2,0 \div 2,3\text{m}$.
- Vùng phía Nam sông Mang Thít: Mực nước lớn nhất phổ biến từ $1,2 \div 2,1\text{m}$.
- Vùng các cù lao: Đây là vùng bao bọc bởi sông lớn, chưa có công trình kiểm soát lũ khép kín, mực nước lớn nhất phổ biến từ $1,8 \div 2,2\text{m}$.



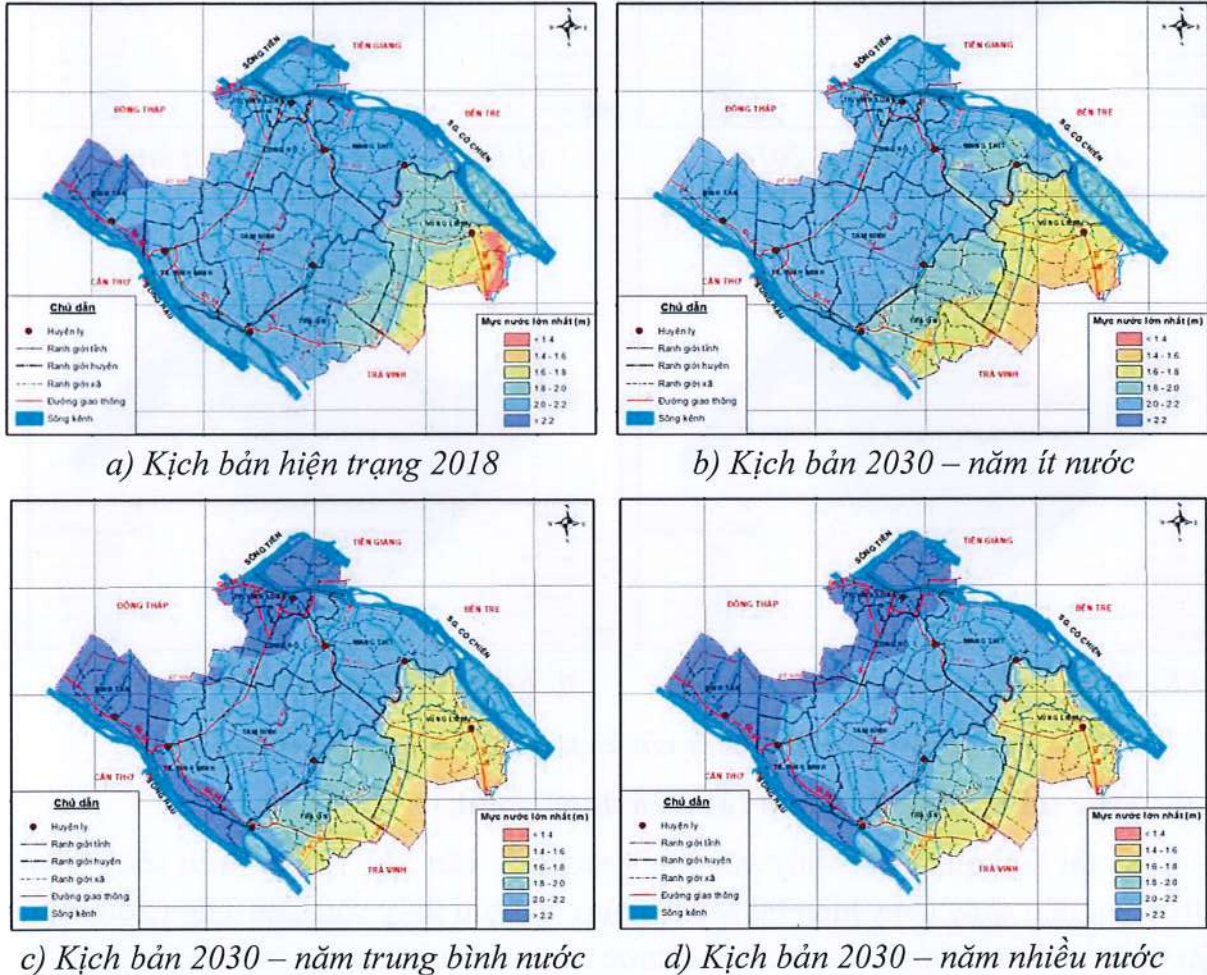
Hình 3.7: Mực nước lớn nhất năm 2018 (kịch bản hiện trạng)

b. Mực nước cao nhất với các kịch bản tính toán đến năm 2030

Với điều kiện hệ thống công trình như hiện nay, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, kết quả tính toán mực nước lớn nhất trên hệ thống sông kênh

ở tỉnh Vĩnh Long đến năm 2030 ứng với năm thượng lưu nhiều nước như sau:

- Vùng phía Bắc sông Mang Thít: Mức nước lớn nhất phổ biến từ $2,0 \div 2,2\text{m}$, một số khu vực ở thành phố Vĩnh Long, cù lao An Bình và huyện Bình Tân từ $2,0 \div 2,3\text{m}$.
- Vùng phía Nam sông Mang Thít: Mức nước lớn nhất phổ biến từ $1,4 \div 2,0\text{m}$
- Vùng các cù lao: Mức nước lớn nhất phổ biến từ $2,0 \div 2,3\text{m}$.

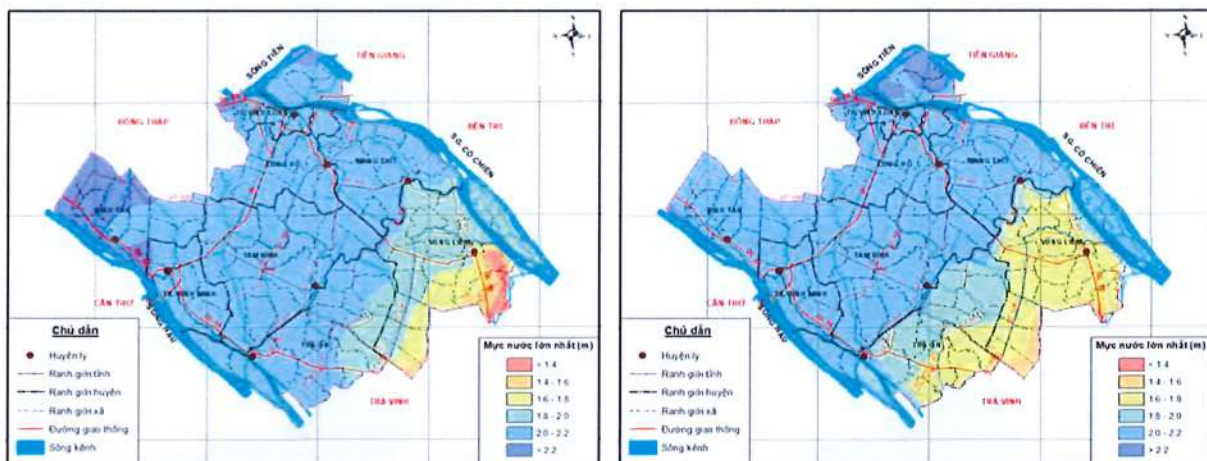


Hình 3.8: Mức nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030

c. Mức nước lớn nhất với các kịch bản tính toán đến năm 2040

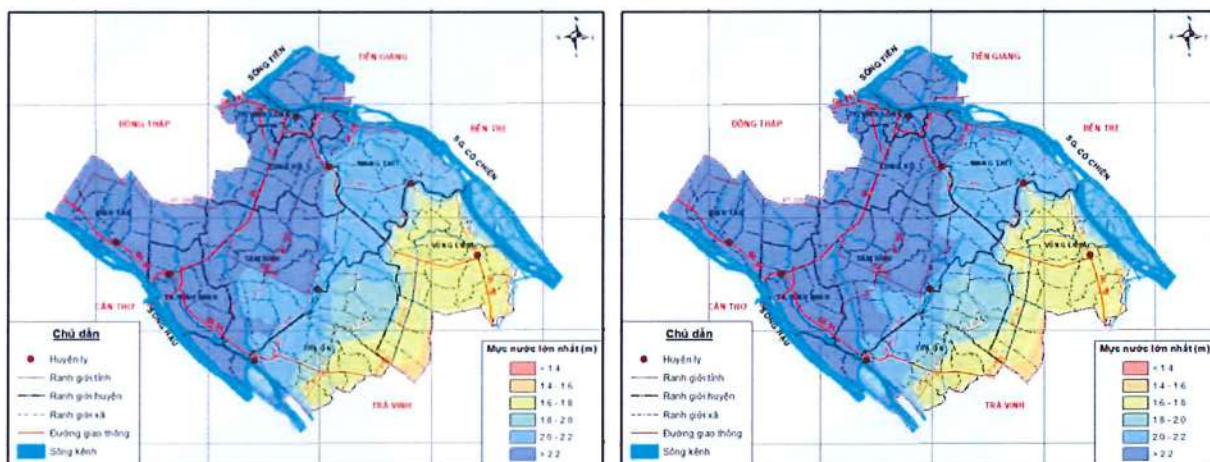
Với điều kiện hệ thống công trình như hiện nay, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, kết quả tính toán mức nước lớn nhất trên hệ thống sông kênh ở tỉnh Vĩnh Long đến năm 2040 ứng với năm thượng lưu nhiều nước như sau:

- Vùng phía Bắc sông Mang Thít: Mức nước lớn nhất phổ biến từ $2,0 \div 2,3\text{m}$.
- Vùng phía Nam sông Mang Thít: Mức nước lớn nhất phổ biến từ $1,4 \div 2,1\text{m}$
- Vùng các cù lao: Mức nước lớn nhất phổ biến từ $2,0 \div 2,3\text{m}$.



a) Kịch bản hiện trạng 2018

b) Kịch bản 2040 – năm ít nước



c) Kịch bản 2040 – năm trung bình nước

d) Kịch bản 2040 – năm nhiều nước

Hình 3.9: Mức nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2040

d. Mức nước thực đo cao nhất trên dòng chính

Từ tài liệu quan trắc thủy văn của trạm thủy văn Mỹ Thuận (trên sông Tiền vị trí điểm đầu sông Cổ Chiên tại Mỹ Thuận) và trạm thủy văn Cần Thơ (trên sông Hậu tại Cần Thơ), thống kê các giá trị mức nước cao nhất trong mùa lũ được trình bày bảng sau:

Bảng 3.5: Mức nước lớn nhất tại Mỹ Thuận và Cần Thơ từ năm 2010 đến 2021

TT	Năm	Mức nước cao nhất tại Mỹ Thuận (m)	Mức nước cao nhất tại Cần Thơ (m)	Ghi chú
1	2010	1,8	1,94	Thuộc nhóm năm ít nước
2	2011	2,03	2,15	Thuộc nhóm năm nhiều nước
3	2012	1,92	2,07	Thuộc nhóm năm trung bình nước
4	2013	2,03	2,15	Thuộc nhóm năm trung bình nước
5	2014	1,96	2,08	Thuộc nhóm năm trung bình nước
6	2015	1,79	1,94	Thuộc nhóm năm ít nước

7	2016	1,91	2,03	Thuộc nhóm năm ít nước
8	2017	1,96	2,09	Thuộc nhóm năm nhiều nước
9	2018	2,05	2,23	Thuộc nhóm năm nhiều nước
10	2019	2,10	2,24	Thuộc nhóm năm ít nước
11	2020	2,06	2,16	Thuộc nhóm năm ít nước
12	2021	2,00	2,06	Thuộc nhóm năm ít nước

Từ số liệu trong bảng trên cho thấy mực nước lũ trên sông Tiền tại Mỹ Thuận và trên sông Hậu tại Cần Thơ đều gần bằng hoặc vượt mức báo động III (mức báo động III trên sông Tiền tại Mỹ Thuận là 1,80 m và trên sông Hậu tại Cần Thơ là 2,00 m), điều đó thể hiện nguy cơ ngập nước ở tỉnh Vĩnh Long là rất lớn.

3.2.2. Độ sâu ngập nước

Độ sâu ngập nước lớn nhất thể hiện nguy cơ ngập ứng với kịch bản xảy ra lũ, triều cường ở tỉnh Vĩnh Long, tính toán độ sâu ngập nước xác định phạm vi ảnh hưởng ngập với các kịch bản tính toán.

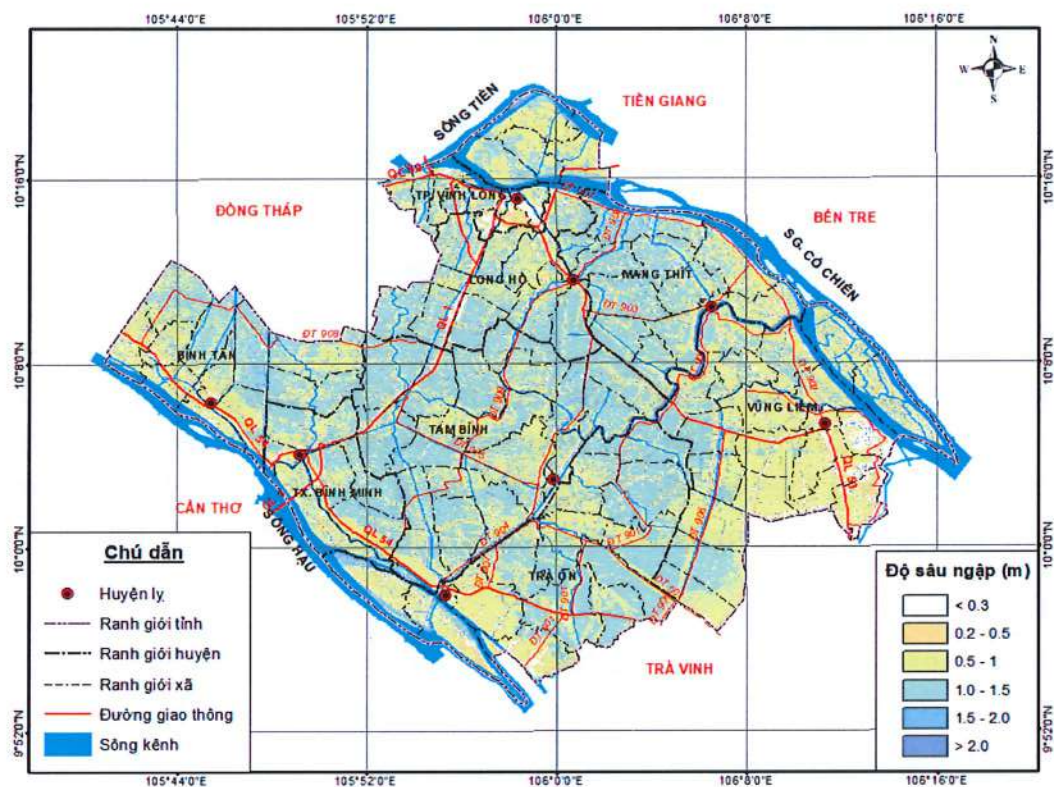
a. Độ sâu ngập nước lớn nhất với kịch bản hiện trạng năm tính toán 2018

Kết quả tính toán độ sâu ngập nước với kịch bản hiện trạng năm 2018 cho thấy mực nước lũ cao nhất trên hệ thống sông kênh ở các vùng như sau:

- Diện tích ảnh hưởng ngập nước lớn nhất với độ sâu ngập nước $\geq 0,3$ m là 142.848 ha (chiếm 93,6 % DTTN).
- Diện tích ảnh hưởng ngập nước lớn nhất với độ sâu ngập nước $\geq 0,5$ g/l là 133.029 ha (chiếm 87,2 % DTTN).
- Diện tích ảnh hưởng ngập nước lớn nhất với độ sâu ngập nước $\geq 1,0$ g/l là 79.270 ha (chiếm 52,0 % DTTN).

Bảng 3.6: Diện tích ảnh hưởng ngập nước với kịch bản hiện trạng 2018

TT	Độ sâu ngập (m)	Diện tích ảnh hưởng (ha)	Tỷ lệ diện tích (%)
1	< 0,3	9.725	6,37
2	0,3 ÷ 0,5	9.819	6,44
3	0,5 ÷ 1,0	53.759	35,23
4	1,0 ÷ 1,5	63.157	41,39
5	1,5 ÷ 2,0	5.100	3,34
6	> 2,0	11.013	7,22
	Tổng	152.573	100,00



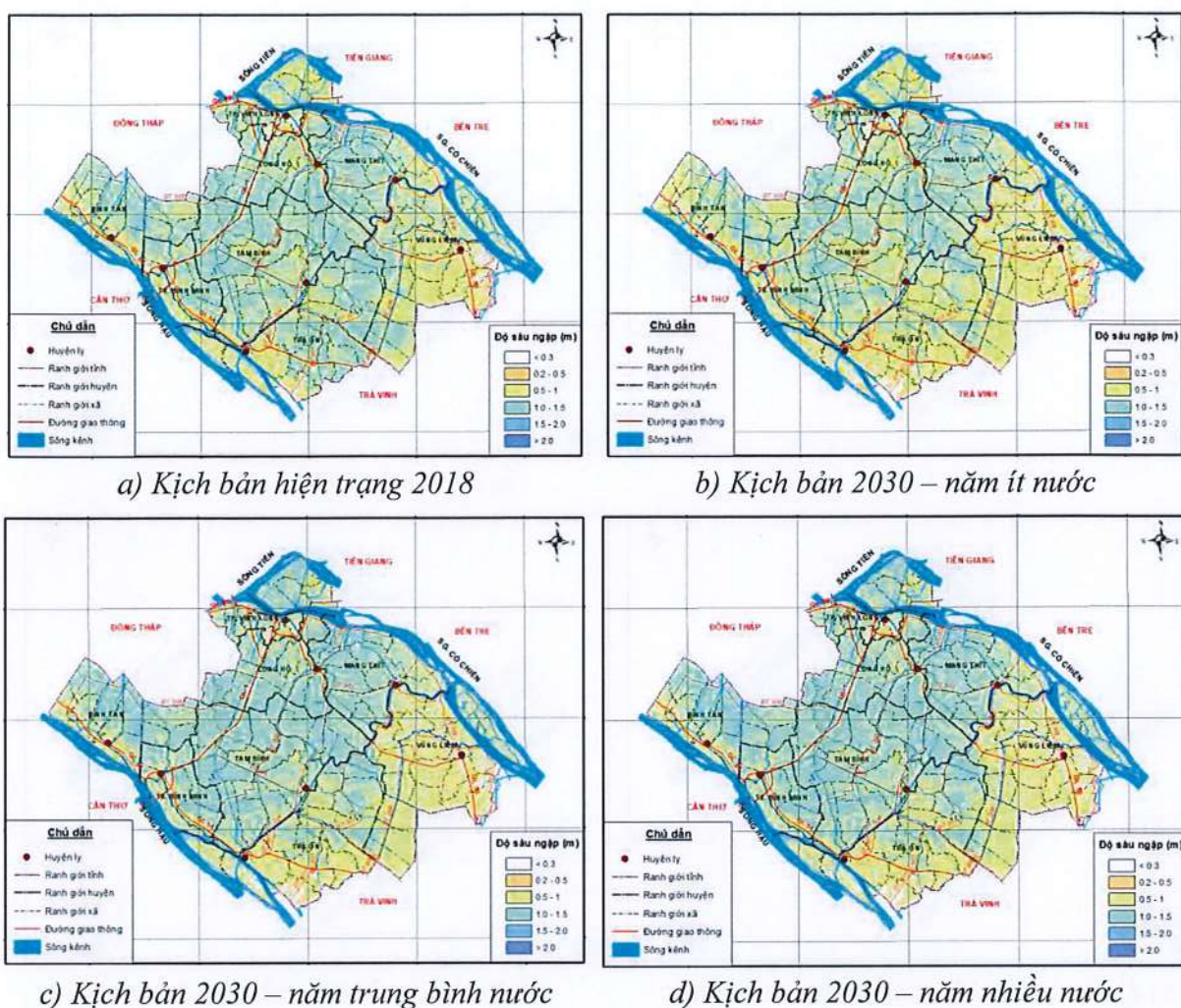
Hình 3.10: Độ sâu ngập nước lớn nhất năm 2018 (kịch bản hiện trạng)

b. Với kịch bản tính toán đến năm 2030

Với điều kiện công trình như hiện trạng năm 2023, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, độ sâu ngập nước với các kịch bản tương lai đến năm 2030 ở tỉnh Vĩnh Long như sau:

Bảng 3.7: Diện tích ảnh hưởng ngập nước với kịch bản tính toán đến năm 2030

TT	Độ sâu ngập nước (m)	Năm thượng lưu ít nước		Năm thượng lưu trung bình nước		Năm thượng lưu nhiều nước	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)
1	$\geq 0,3$	138.998	91,1	142.343	93,3	142.443	93,4
2	$\geq 0,5$	126.585	83,0	132.346	86,7	132.513	86,9
3	≥ 1	53.940	35,4	71.393	46,8	71.776	47,0



Hình 3.11: Độ sâu ngập nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030

c. Với kịch bản tính toán đến năm 2040

Với điều kiện công trình như hiện trạng năm 2023, các công trình vận hành theo quy trình vận hành, độ sâu ngập nước với các kịch bản tương lai đến năm 2040 ở tỉnh Vĩnh Long như sau:

Bảng 3.8: Diện tích ảnh hưởng ngập nước với kịch bản tính toán đến năm 2040

TT	Độ sâu ngập nước (m)	Năm thượng lưu ít nước		Năm thượng lưu trung bình nước		Năm thượng lưu nhiều nước	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ DTTN (%)
1	$\geq 0,3$	141.018	92,4	143.969	94,4	144.004	94,4
2	$\geq 0,5$	130.037	85,2	135.540	88,8	135.642	88,9
3	≥ 1	63.233	41,4	80.668	52,9	80.791	53,0



a) Kịch bản hiện trạng 2018



b) Kịch bản 2040 – năm ít nước



c) Kịch bản 2040 – năm trung bình nước



d) Kịch bản 2040 – năm nhiều nước

Hình 3.12: Độ sâu ngập nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2040

3.3. Nhận xét, đánh giá về nguy cơ ngập ở tỉnh Vĩnh Long

Qua kết quả tính toán bài toán lũ ứng với các năm thượng lưu ít nước, trung bình nước và nhiều nước cho thấy nguy cơ ngập nước ở Vĩnh Long vẫn còn cao. Vùng bị ảnh hưởng nhiều nhất là các vùng Bắc sông Mang Thít và các cù lao An Bình, Qưới Thiện – Thanh Bình và Lục Sĩ Thành. Vùng Nam sông Mang Thít tuy đã có hệ thống công trình vòng ngoài tương đối hoàn chỉnh (các công trình thuộc dự án Nam Mang Thít) nhưng phía bờ Nam sông Mang Thít các công trình chưa hoàn thiện khép kín nên nguy cơ ngập lũ vẫn còn hiện diện, nhất là các vùng giáp sông Mang Thít.

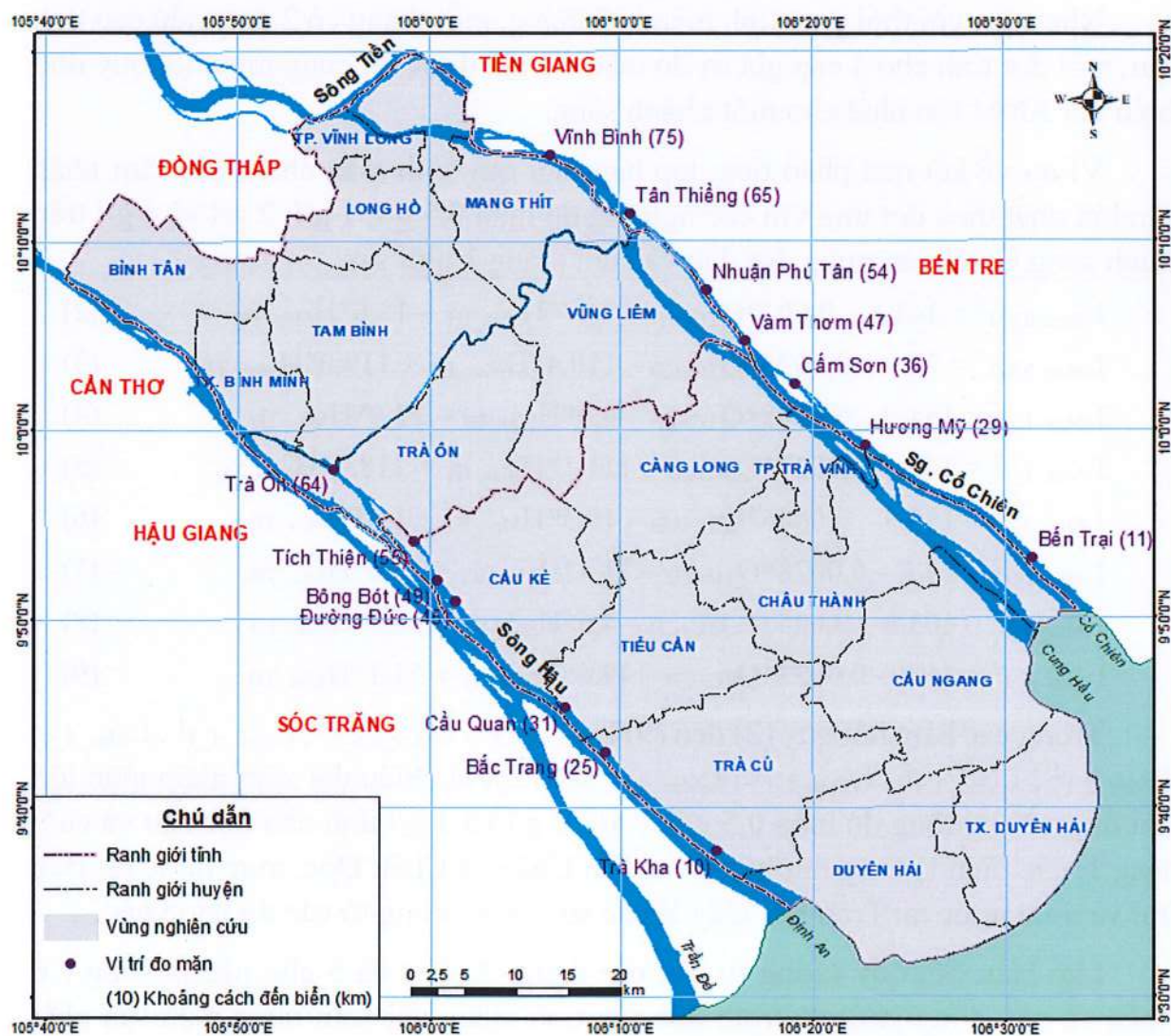
Từ số liệu thống kê trong Bảng 3.5 cho thấy mực nước cao nhất từ năm 2010 đến năm 2021 trên sông Tiền tại Mỹ Thuận là $1,79 \div 2,06$ m và trên sông Hậu tại Cần Thơ là $1,94 \div 2,23$ m, với mực nước cao trên dòng chính sông Tiền và sông Hậu cùng với các sông kênh lớn như kênh Huyện Hàm, Tư Tãi, Bảo Khê, kênh Xáng, kênh Sóc Tro, sông Cái Cam, sông Long Hồ, sông Cái Nhum, sông Mang Thít... dẫn đến mực nước trên hệ thống kênh trục cao gây ra nguy cơ ngập cho các vùng, tiểu vùng nhất là các vùng chưa có hệ thống công trình kiểm soát lũ, triều cường hoặc có công trình nhưng chưa hoàn thiện, chưa khép kín.

4. XÂY DỰNG BỘ CÔNG CỤ DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN CHO TỈNH VĨNH LONG

4.1. Xây dựng phương trình hồi quy tính chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo tháng

Mặn ảnh hưởng đến tỉnh Vĩnh Long được đánh giá trên dòng chính sông Cổ Chiên và sông Hậu. Việc nghiên cứu dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo các cấp độ mặn điển hình là rất cần thiết trong bối cảnh hiện nay. Nghiên cứu này sử dụng các tài liệu, số liệu đo độ mặn đã có trên sông Cổ Chiên và sông Hậu để lập phương trình hồi quy tính dự báo chiều dài XNM lớn nhất (L_{Max}) ứng với 4 cấp độ mặn điển hình là: 0,5; 1; 2 và 4 g/l. Các cấp độ mặn này cũng là thang độ mặn thường ảnh hưởng đến tỉnh Vĩnh Long trong những tháng mùa khô.

Phạm vi vùng nghiên cứu là khu vực ảnh hưởng mặn ở giữa sông Cổ Chiên và sông Hậu, bao gồm toàn bộ tỉnh Vĩnh Long và Trà Vinh như Hình 4.1.



Hình 4.1: Phạm vi vùng nghiên cứu và vị trí đo mặn trên sông Cổ Chiên và sông Hậu

Trên cơ sở các nguồn số liệu đo mặn hiện có trên tuyến sông Cổ Chiên và sông Hậu, số liệu lưu lượng tại Tân Châu và Châu Đốc, số liệu mực nước tại Bến Trại và Trần Đề sử dụng phương pháp phân tích hồi quy đa biến để lập hàm tính toán chiều dài XNM lớn nhất ứng với mỗi đợt triều cao tương ứng với các ngưỡng độ mặn 0,5 g/l; 1 g/l; 2 g/l và 4 g/l.

$$L_s = f(Q_{TC+CD}, H_{Max_BT}, H_{Max_TD}) \quad (1)$$

Trong đó:

- Q_{TC+CD} : Tổng lưu lượng trung bình ngày (m^3/s) tại hai trạm Tân Châu và Châu Đốc trong đợt triều cao tính toán.
- H_{Max_BT}, H_{Max_TD} : Mực nước lớn nhất tại Bến Trại và Trần đề (m) trong đợt triều cao tính toán.
- L_s : Chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất (km) theo đợt triều cao tính toán ứng với các ngưỡng độ mặn 0,5 g/l; 1 g/l; 2 g/l và 4 g/l.

Như vậy, với thời gian tính toán là 5 tháng, mỗi tháng có 2 đợt triều cao tính toán, mỗi đợt tính cho 4 cấp giá trị độ mặn, sẽ lập được 40 công thức hồi quy tính chiều dài XNM lớn nhất cho một nhánh sông.

Ví dụ về kết quả phân tích, lập hàm hồi quy tính toán chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo đợt ứng với các ngưỡng độ mặn 0,5 g/l; 1 g/l; 2 g/l và 4 g/l trên nhánh sông Cổ Chiên trong đợt đầu và cuối tháng 1 như sau:

$$L_{Max_0,5_1^1} = 161,8 - 0,004 * Q_{TC+CD} - 24,7 * H_{Max_BT} - 13,6 * H_{Max_TD} \quad (2)$$

$$L_{Max_0,5_1^2} = 20,0 - 0,0025 * Q_{TC+CD} - 110,4 * H_{Max_BT} + 119,0 * H_{Max_TD} \quad (3)$$

$$L_{Max_1_1^1} = 154,9 - 0,0045 * Q_{TC+CD} - 9,6 * H_{Max_BT} - 22,9 * H_{Max_TD} \quad (4)$$

$$L_{Max_1_1^2} = 14,1 - 0,0024 * Q_{TC+CD} - 111,1 * H_{Max_BT} + 118,9 * H_{Max_TD} \quad (5)$$

$$L_{Max_2_1^1} = 115,3 - 0,0046 * Q_{TC+CD} - 19,3 * H_{Max_BT} + 1,5 * H_{Max_TD} \quad (6)$$

$$L_{Max_2_1^2} = 29,2 - 0,0028 * Q_{TC+CD} - 71,4 * H_{Max_BT} + 76,0 * H_{Max_TD} \quad (7)$$

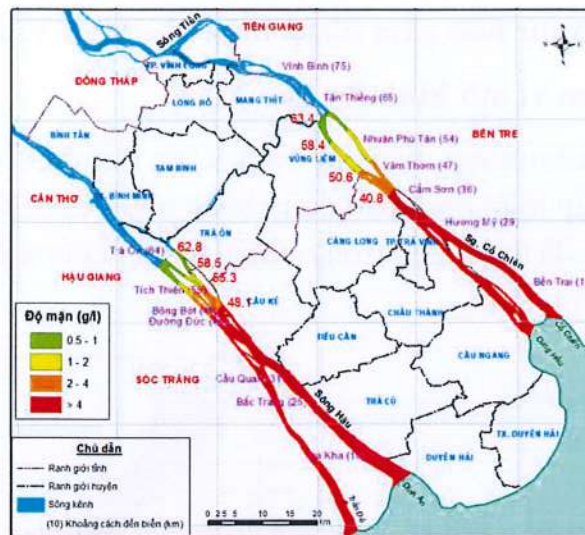
$$L_{Max_4_1^1} = 103,8 - 0,0045 * Q_{TC+CD} - 4,6 * H_{Max_BT} - 10,2 * H_{Max_TD} \quad (8)$$

$$L_{Max_4_1^2} = 36,0 - 0,0032 * Q_{TC+CD} - 49,4 * H_{Max_BT} + 51,1 * H_{Max_TD} \quad (9)$$

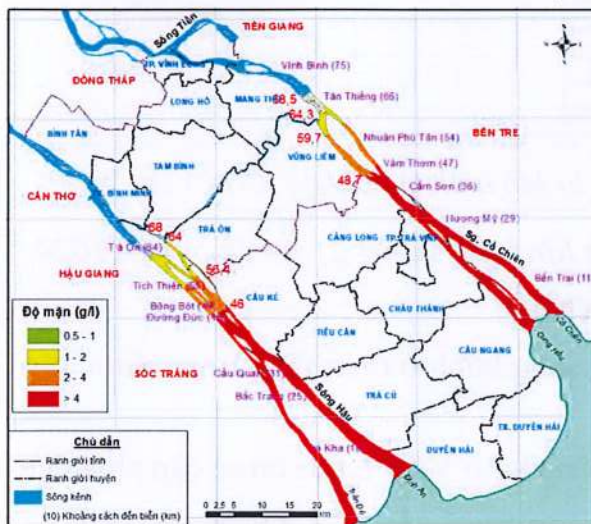
Trong các hàm hồi quy (2) đến (9) $L_{Max_0,5_1^1}$, $L_{Max_0,5_1^2}$, $L_{Max_1_1^1}$, $L_{Max_1_1^2}$, $L_{Max_2_1^1}$, $L_{Max_2_1^2}$, $L_{Max_4_1^1}$, $L_{Max_4_1^2}$ lần lượt là chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất ứng với ngưỡng độ mặn 0,5 g/l; 1 g/l; 2 g/l và 4 g/l tính cho đợt đầu và cuối tháng 1, các biến là tổng lưu lượng tại Tân Châu và Châu Đốc, mực nước tại Bến Trại và mực nước tại Trần Đề. Đây là các số liệu sử dụng từ các dự báo khác.

Lập hàm hồi quy tương tự với các tháng 2, 3, 4 và 5 cho nhánh sông Cổ Chiên và xây dựng phương trình hồi quy tính chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo tháng cho nhánh sông Hậu.

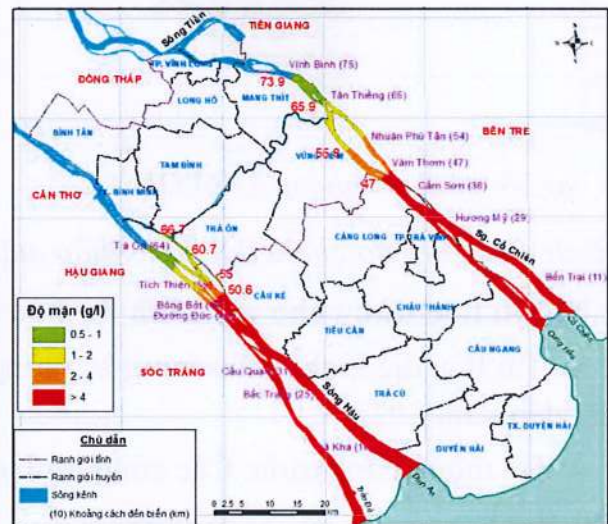
Kết quả tính toán dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất như sau:



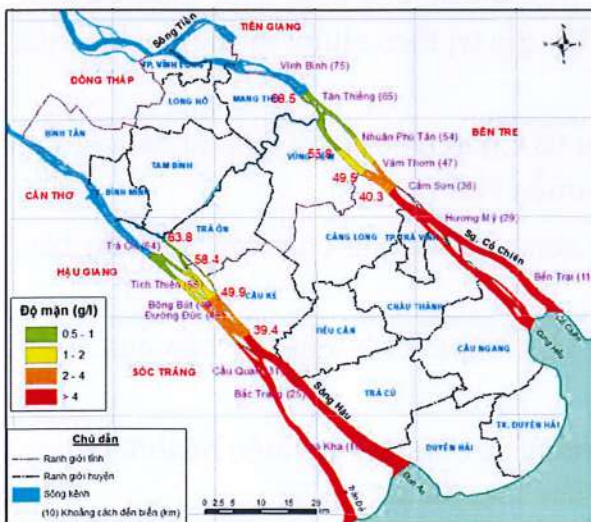
Hình 4.2: Dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất tháng 1 năm 2024 trên sông Cổ Chiên và sông Hậu



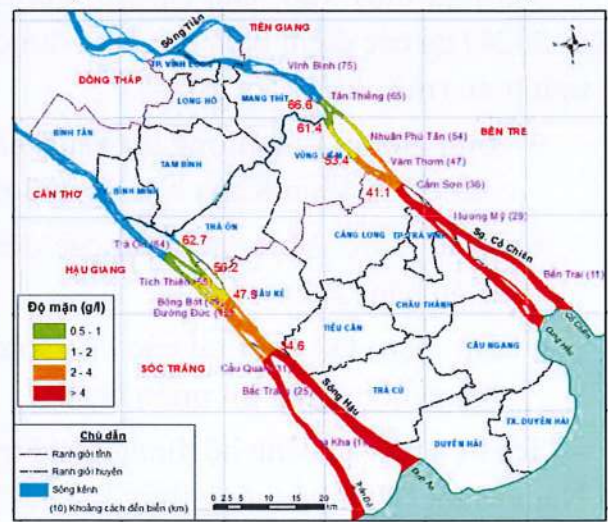
a) Chiều dài XNM lớn nhất tháng 2



b) Chiều dài XNM lớn nhất tháng 3



c) Chiều dài XNM lớn nhất tháng 4



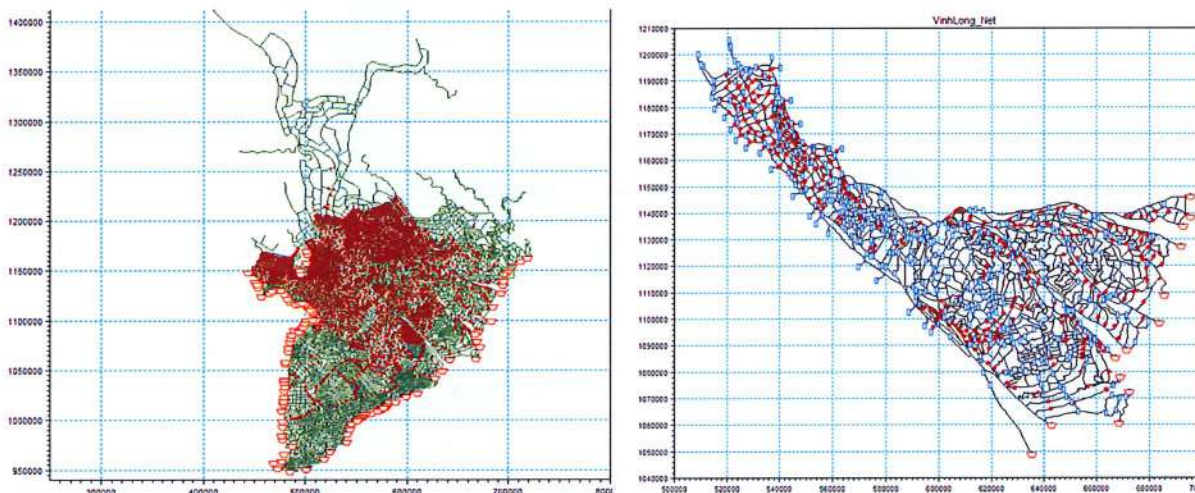
d) Chiều dài XNM lớn nhất tháng 5

Hình 4.3: Dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất tháng 2, 3, 4 và 5 năm 2024 trên sông Cổ Chiên và sông Hậu

4.2. Xây dựng mô hình dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long

a) Chi tiết hóa phạm vi mô hình dự báo XNM

Mô hình dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long được kế thừa từ bộ mô hình mô phỏng xâm nhập mặn cho toàn đồng bằng sông Cửu Long của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam đã thực hiện trong nhiều năm và được chi tiết hóa, bổ sung công trình, mạng lưới tính toán.



a) Mô hình mô phỏng XNM ĐBSCL

b) Mô hình mô phỏng XNM Vĩnh Long

Hình 4.4: Dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất tháng 2, 3, 4 và 5 năm 2024

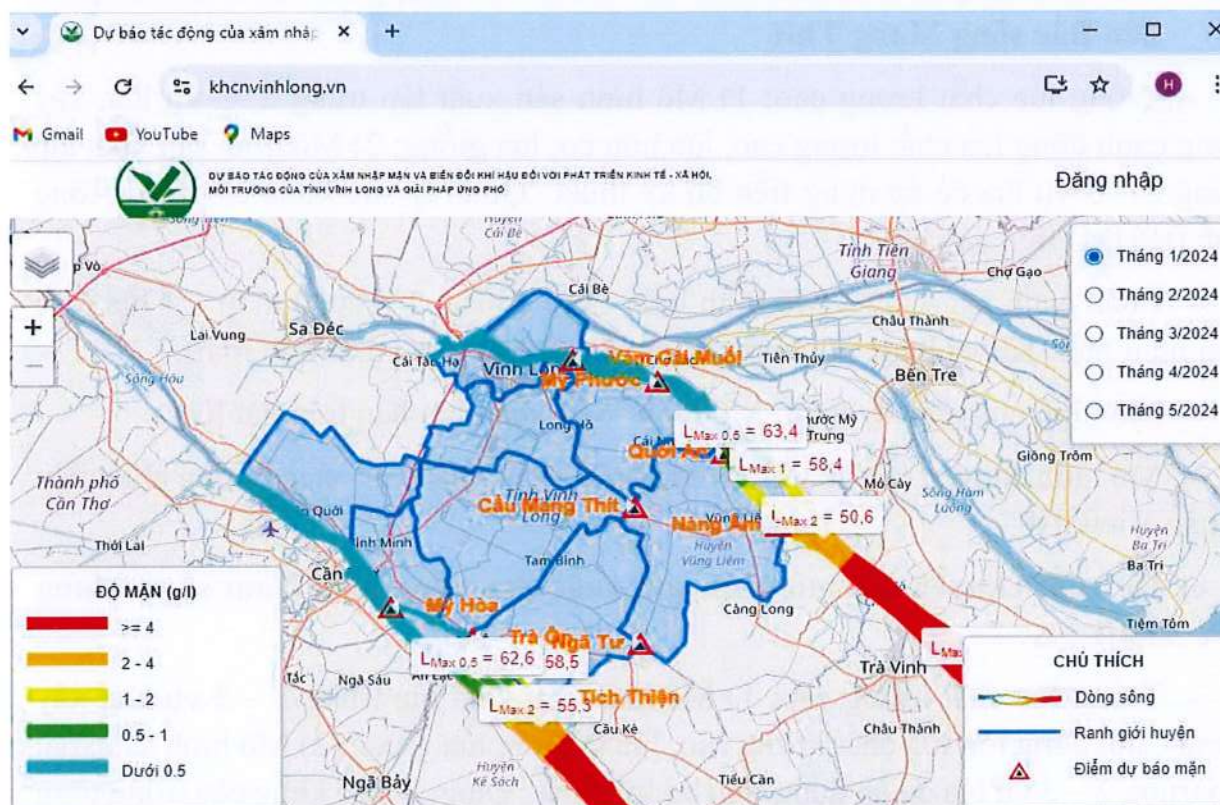
b) Tài liệu dùng cho mô hình dự báo XNM

- Tài liệu địa hình: Hiện trạng hệ thống sông kênh ở tỉnh Vĩnh Long được cập nhật đến năm 2022.
- Hệ thống công trình: Các công trình cống hở ở Vĩnh Long được cập nhật đến năm 2023.
- Tài liệu thủy văn: Giá trị lưu lượng, mực nước của năm tính toán dự báo (năm 2024) tại các điểm biên mô hình được lấy giá trị theo chuỗi thời gian của thời kỳ tính toán (mùa kiệt năm 2024).
 - + Lưu lượng: Lưu lượng tại Tân Châu và Châu Đốc là kết quả dự báo nguồn nước của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
 - + Mực nước: Mực nước tại các cửa sông là kết quả của tính toán dự báo triều năm 2024.
 - + Độ mặn: Độ mặn tại các cửa sông là kết quả tính toán dự báo của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
- Tài liệu về vận hành hệ thống công trình: Các công trình thuộc hệ thống thủy lợi Nam Mang Thít, hệ thống thủy lợi Bắc Bến Tre, Nam Bến Tre.
- Các tài liệu khác: Nhu cầu nước, mô hình mưa dòng chảy được kế thừa từ mô hình mô phỏng xâm nhập mặn cho toàn đồng bằng sông Cửu Long.

4.3. Xây dựng ứng dụng để hiển thị kết quả dự báo xâm nhập mặn trên website

4.3.1. Giao diện ứng dụng

Ứng dụng thể hiện kết quả dự báo xâm nhập mặn ở tỉnh Vĩnh Long trên website (sau đây được gọi là ứng dụng) được thiết kế với giao diện người dùng có tính trực quan, dễ sử dụng và truy vấn dữ liệu, ứng dụng thể hiện thông tin cơ bản về xâm nhập mặn ở tỉnh Vĩnh Long như chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo tháng ứng với các cấp độ mặn trên sông Cổ Chiên và sông Hậu, giá trị độ mặn theo thời gian tại các vị trí dự báo. Địa chỉ website: <https://khcnvinhlong.vn/>



Hình 4.5: Giao diện của ứng dụng khi truy cập website

4.3.2. Tính năng của ứng dụng

- Truy vấn chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất.
- Thể hiện kết quả dự báo độ mặn.
- Tính năng cập nhật dữ liệu.

5. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TỈNH VĨNH LONG

5.1. Chuyển đổi mô hình sản xuất nông nghiệp thích ứng với thay đổi về nguồn nước và xâm nhập mặn

a) Đề xuất chuyển đổi mô hình sản xuất cho vùng phía Bắc Quốc lộ 1A

- Mô hình luân canh lúa – màu: Mô hình luân canh 2 lúa - 1 màu, 2 màu - 1 lúa (các loại màu như: Khoai lang, đậu nành, dưa hấu và trồng rau màu các loại).

- Mô hình chuyên cây màu (Trồng rau, hoa màu, khoai lang, xà lách xoong) như: 1) Mô hình "Sản xuất khoai lang đạt chứng nhận VietGAP"; 2) Mô hình trình diễn "Sản xuất khoai lang sạch"; Mô hình: "Quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM) trên cây cải xà lách xoong"

- Mô hình chuyên cây ăn trái: Trồng cây ăn trái như bưởi năm roi, nhãn, cam sành có mô hình “Bưởi năm roi đạt chứng nhận tiêu chuẩn VietGAP”:

b) Đề xuất chuyển đổi mô hình sản xuất cho vùng phía Nam Quốc lộ 1A đến Bắc sông Mang Thít

- Trồng lúa chất lượng cao: 1) Mô hình sản xuất tập trung 2 -3 vụ lúa, xây dựng cánh đồng lúa chất lượng cao, lúa hữu cơ, lúa giống; 2) Mô hình sản xuất tập trung 2 – 3 vụ lúa có áp dụng tiến bộ kỹ thuật "Quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM) trên cây lúa".

- Luân canh lúa – màu: Mô hình luân canh 2 lúa – 1 màu, 2 màu – 1 lúa (các loại màu như: Khoai lang, đậu nành, dưa hấu và trồng rau màu các loại).

- Mô hình chuyên cây màu: Mô hình "Sản xuất dưa hấu trên đất lúa".

- Mô hình chuyên cây ăn trái: 1) Mô hình “Sản xuất cam sành chứng nhận tiêu chuẩn VietGAP”;

c) Đề xuất chuyển đổi mô hình sản xuất cho vùng phía Nam sông Mang Thít

- Trồng lúa chất lượng cao: 1) Mô hình sản xuất tập trung 2 – 3 vụ lúa, xây dựng cánh đồng lớn lúa chất lượng cao, lúa hữu cơ, lúa giống; 2) Mô hình sản xuất tập trung 2 – 3 vụ lúa có áp dụng tiến bộ kỹ thuật "Quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM) trên cây lúa".

- Mô hình chuyên cây màu: Mô hình "Trồng rau nhút trên đất lúa".

- Mô hình chuyên cây ăn trái: 1) Mô hình "Trồng ổi trên đất lúa"; 2) Mô hình "Trồng cam sành trên đất lúa theo tiêu chuẩn VietGAP và theo hướng hữu cơ"

d) Đề xuất chuyển đổi mô hình sản xuất cho vùng các cù lao

- Mô hình trồng cây ăn trái có giá trị kinh tế cao: Các loại cây như sầu riêng, bưởi da xanh, nhãn, dừa, chôm chôm có: 1) Mô hình “Bưởi da xanh đạt chứng nhận tiêu chuẩn VietGAP”; 2) Mô hình “Vùng chuyên canh lớn sầu riêng an toàn theo tiêu chuẩn VietGAP”.

- Mô hình chuyên cây màu: Sắn, đu đủ, hoa màu khác có mô hình "Trồng củ sắn chuyên canh trên đất màu".

5.2. Giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát mặn, lũ, triều cường cho các vùng

5.2.1. Nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi cấp thoát nước

Trên cơ sở kết quả bài toán kiểm soát mặn, cấp nước mùa khô và tiêu thoát nước trong mùa lũ đề xuất giải pháp công trình cấp thoát nước cho các vùng ở tỉnh Vĩnh Long như sau:

a) Vùng Bắc sông Mang Thít

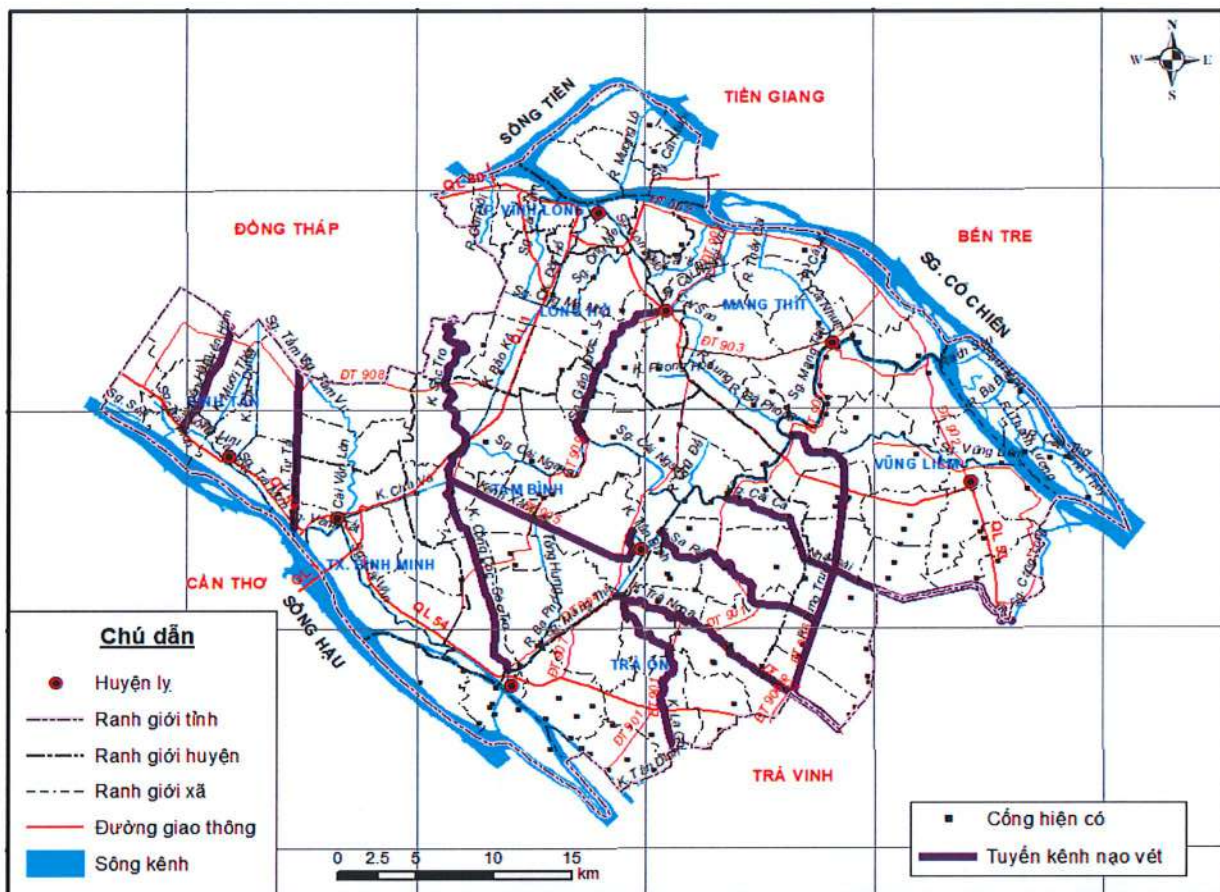
- Nạo vét các tuyến kênh trực, kênh cấp I để tăng khả năng cấp nước và thoát nước. Các tuyến kênh Huyện Hàm, Tư Tả, Sóc Tro (vùng Bắc Quốc lộ 1), kênh Xáng, Còng Cọc, sông Giáp Nước (vùng Nam Quốc lộ 1).
- Hoàn thiện hệ thống đê bao, cống bọng theo quy mô tiểu vùng, ô bao.
- Bơm tiêu cho các vùng thấp trũng ở khu vực các xã Tân Phú, Song Phú, Long An, Hậu Lộc ở huyện Tam Bình.

b) Vùng Nam sông Mang Thít

- Nạo vét các tuyến kênh trực, kênh cấp I để tăng khả năng cấp nước trong mùa khô. Các tuyến kênh Cái Cá – Mây Tức, Sa Rài, Trà Ngoa, Trà Côn – La Ghi, Ranh Tổng, Gò Ân – Bung Trường – Ngã Chánh.
- Xây dựng hoàn thiện 9 cống trên bờ Nam sông Mang Thít (trên tuyến đã có 4/13 cống)
- Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng.

c) Các cù lao

- Hoàn thiện hệ thống đê bao, cống kiểm soát nguồn nước vòng ngoài.
- Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng.



Hình 5.1: Giải pháp công trình cấp thoát nước

Tóm lại:

- Nạo vét kênh rạch định kỳ sẽ mang lại hiệu quả lớn hơn trong việc cấp thoát nước. Theo kết quả tính toán thủy lực cho thấy hiệu quả cấp thoát nước tăng thêm ở phương án nạo vét mức 0,5m (PA1) và phương án nạo vét mức 1,0m (PA2) lần lượt là $2 \div 108\%$ và $4 \div 150\%$ so với hiện trạng.

- Tùy tình hình và điều kiện của từng tuyến kênh để lựa chọn phương án cũng như khoảng thời gian nạo vét định kỳ, đối với những tuyến kênh có khả năng bồi nhanh cần có phương án nạo vét định kỳ với khoảng thời gian tối đa từ 4 đến 5 năm, đối với những tuyến kênh ít bị bồi lắng cần xem xét phương án nạo vét định kỳ với khoảng thời gian tối đa từ 5 đến 10 năm. Đối với kênh mương nội đồng cần xem xét nạo vét trong khoảng thời gian từ 3 đến 5 năm.

- Khi tiến hành nạo vét kênh cần tính toán và xem xét đến các yếu tố liên quan khác để giảm thiểu tác động đến dân sinh và vấn đề sạt lở bờ kênh.

5.2.2. Nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát mặn

a) Các phương án công trình kiểm mặn

Các phương án công trình kiểm mặn (CTM) cho tỉnh Vĩnh Long được đề xuất như trong bảng sau:

Bảng 5.1: Các phương án công trình kiểm soát mặn

TT	Phương án	Phương án công trình kiểm soát mặn
1	Phương án 1 (CTM1)	Xây dựng 25 công + hoàn thiện đê bao: - Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng - 12 công phía sông Cổ Chiên - 4 công bờ Bắc sông Mang Thít - 4 công cù lao Quới Thiện – Thanh Bình - 5 công cù lao Lục Sỹ Thành
2	Phương án 2 (CTM2)	Xây dựng 29 công + hoàn thiện đê bao - Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng - 12 công phía sông Cổ Chiên - 4 công bờ Bắc sông Mang Thít - 4 công bờ Nam sông Mang Thít - 4 công cù lao Quới Thiện – Thanh Bình - 5 công cù lao Lục Sỹ Thành
3	Phương án 3 (CTM3)	Xây dựng 40 công + hoàn thiện đê bao - Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng - 12 công phía sông Cổ Chiên - 10 công bờ Bắc sông Mang Thít - 9 công bờ Nam sông Mang Thít - 4 công cù lao Quới Thiện – Thanh Bình - 5 công cù lao Lục Sỹ Thành



a) Phương án 1 (CTM1)



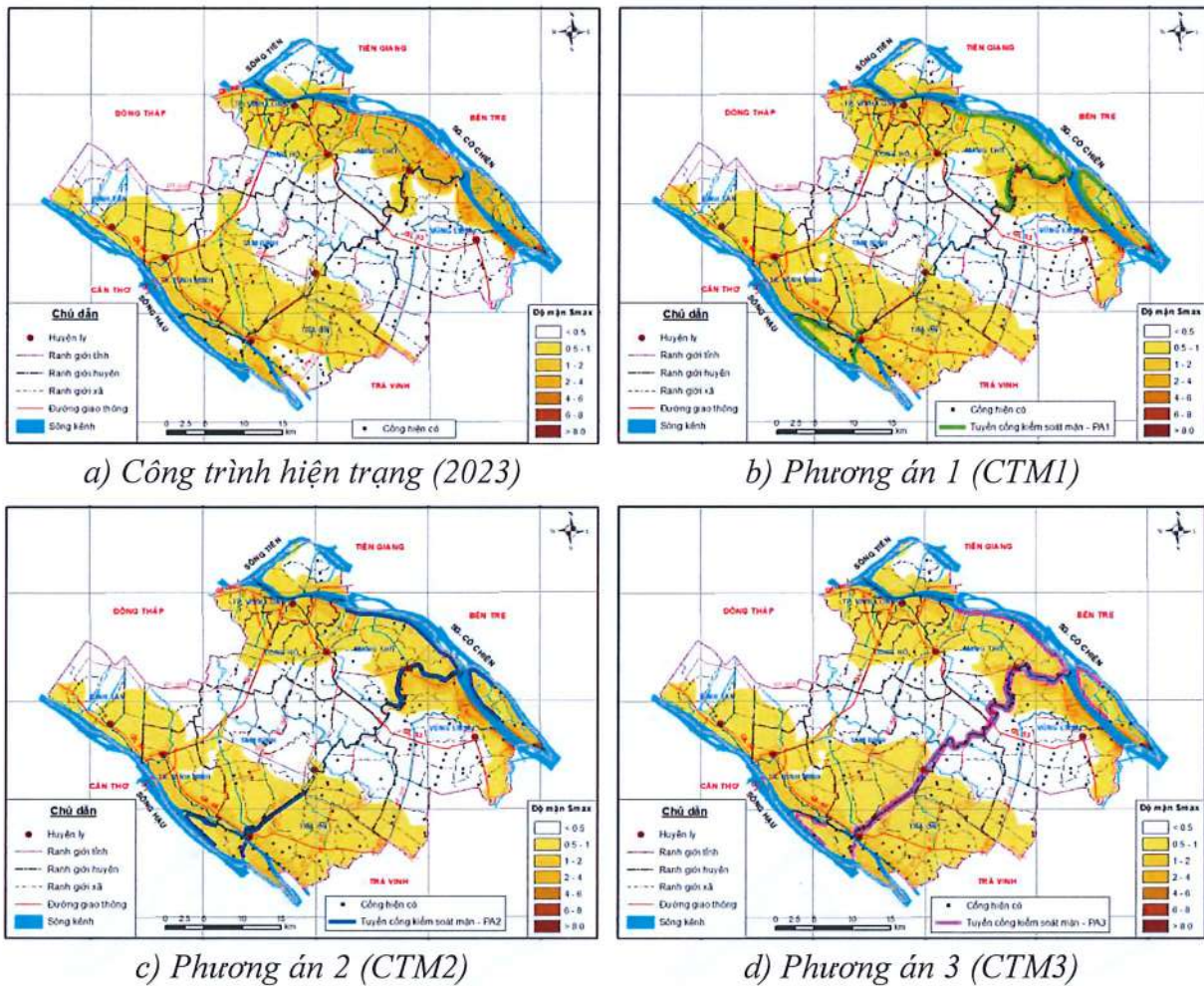
b) Phương án 2 (CTM2)



c) Phương án 3 (CTM3)

Hình 5.2: Các phương án công trình kiểm soát mặn

Với điều kiện hệ thống công trình như hiện nay kết hợp với bổ sung các công trình kiểm soát mặn theo các phương án công trình, các công trình vận hành theo quy trình vận hành. Kết quả tính toán độ mặn lớn nhất trên hệ thống sông kênh ở tỉnh Vĩnh Long đến năm 2030 ứng với năm thượng lưu ít nước như sau:



Hình 5.3: Xâm nhập mặn lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030

b) Đề xuất phương án công trình kiểm soát mặn

- Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng.
- Ưu tiên chọn phương án 1 (CTM1) thực hiện trong giai đoạn từ nay đến 2030.
- Giai đoạn 2030 đến 2040 và tầm nhìn đến 2050 hoàn thiện công trình theo phương án 3 (CTM3), bổ sung hoàn thiện các công trình bờ Nam và bờ Bắc sông Mang Thít.

5.2.3. Nghiên cứu đề xuất giải pháp hạ tầng thủy lợi kiểm soát lũ, triều cường

a) Các phương án công trình kiểm lũ, triều cường

Các phương án công trình kiểm lũ, triều cường (CTL) cho tỉnh Vĩnh Long được đề xuất như trong bảng sau:

Bảng 5.2: Các phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường

TT	Phương án	Phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường
1	Phương án 1 (CTL1)	Xây dựng 42 công + Hoàn thiện hệ thống đê bao - Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng - 12 công phía sông Cổ Chiên - 10 công bờ Bắc sông Mang Thít - 2 công phía sông Hậu - 9 công bờ Nam sông Mang Thít - 4 công cù lao Quới Thiện – Thanh Bình - 5 công cù lao Lục Sỹ Thành
2	Phương án 2 (CTL2)	Xây dựng 34 công + Hoàn thiện hệ thống đê bao - Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng - 12 công phía sông Cổ Chiên - 4 công bờ Bắc sông Mang Thít - 9 công bờ Nam sông Mang Thít - 4 công cù lao Quới Thiện – Thanh Bình - 5 công cù lao Lục Sỹ Thành
3	Phương án 3 (CTL3)	Xây dựng 40 công + Hoàn thiện hệ thống đê bao - Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng - 12 công phía sông Cổ Chiên - 10 công bờ Bắc sông Mang Thít - 9 công bờ Nam sông Mang Thít - 4 công cù lao Quới Thiện – Thanh Bình - 5 công cù lao Lục Sỹ Thành



a) Phương án 1 (CTL1)



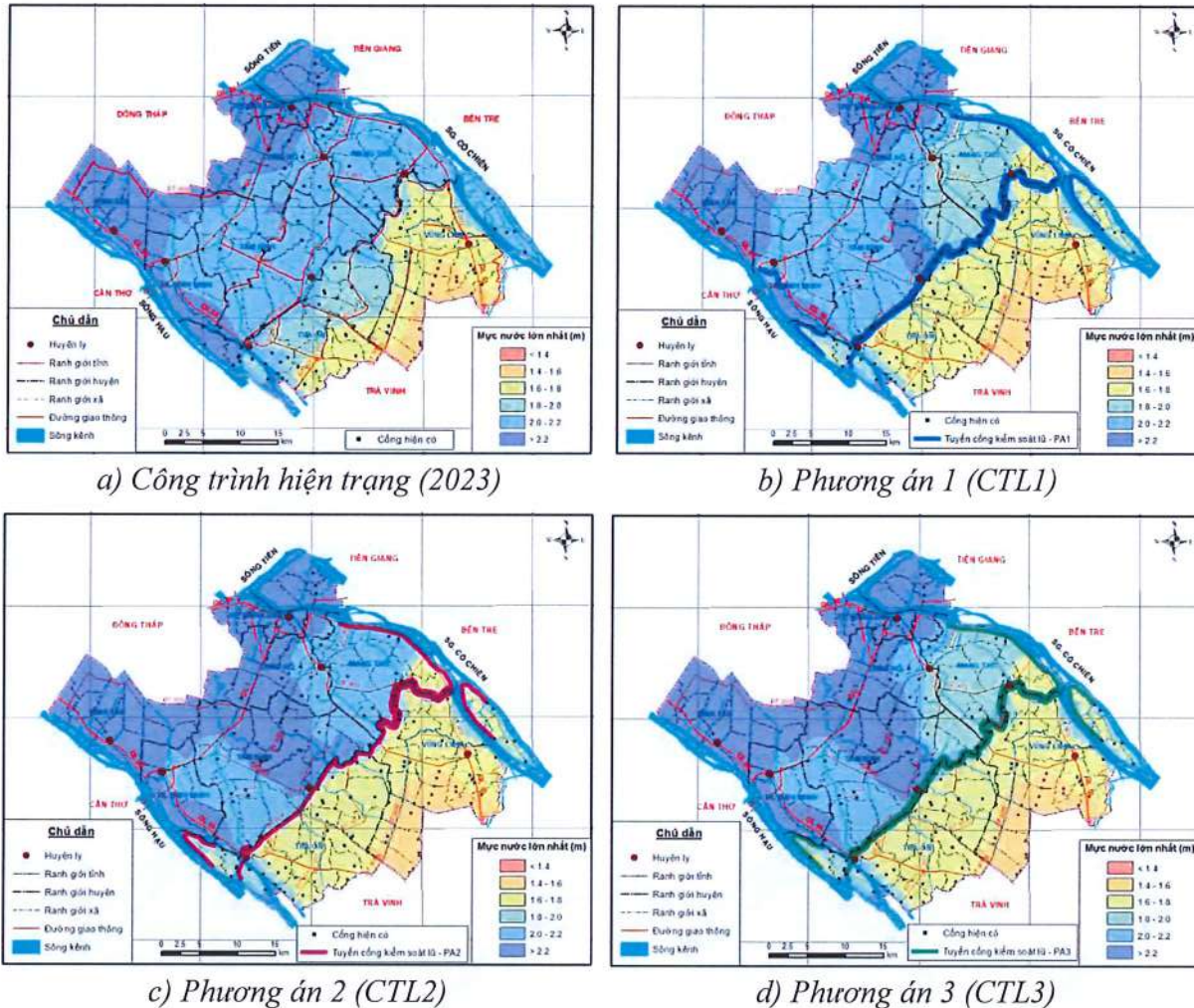
b) Phương án 2 (CTL2)



c) Phương án 3 (CTL3)

Hình 5.4: Các phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường

Với điều kiện hệ thống công trình như hiện nay kết hợp với bổ sung các công trình kiểm soát lũ, triều cường theo các phương án công trình, các công trình vận hành theo quy trình vận hành. Kết quả tính toán mực nước lớn nhất trên hệ thống sông kênh ở tỉnh Vĩnh Long đến năm 2030 ứng với năm thượng lưu nhiều nước như sau:



Hình 5.5: Mực nước lớn nhất với kịch bản tính toán đến năm 2030

b) Đề xuất phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường

Từ kết quả phân tích ưu nhược điểm của các phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường cho thấy:

- Phương án công trình 1 (CTL1) có tác dụng kiểm soát lũ, triều cường là tốt nhất. Tuy nhiên tác dụng kiểm soát lũ, triều cường của hai cống phía sông Hậu (cống Cái Vồn, Vàm Tắt) là không lớn nên trong giai đoạn đến năm 2040 chưa nên làm hai cống này.

- Giải pháp ưu tiên cho kiểm soát lũ, triều cường là hoàn thiện các công trình để khép kín các vùng Nam sông Mang Thít, các cù lao Quới Thiện – Thanh Bình và Lục Sỹ Thành.

Đề xuất phương án công trình kiểm soát lũ, triều cường cho tỉnh Vĩnh Long như sau:

- Hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng.
- Đến năm 2030 hoàn thiện công trình theo phương án 2 (CTL2).
- Đến trước năm 2040 hoàn thiện công trình theo phương án 3 (CTL3), ưu tiên các công trình phía bờ Nam sông Mang Thít và ở các cù lao.
- Định hướng đến năm 2050 cần có những công trình để kiểm soát theo các vùng lớn, khép kín do vậy cần xem xét để làm thêm các cống trên sông Cổ Chiên từ Long Hồ đến Mỹ Thuận (5 cống), trên sông Hậu từ Trà Ôn đến TX. Bình Minh (2 cống) và 14 cống ở cù lao An Bình.

5.3. Giải pháp vận hành hệ thống công trình thủy lợi phù hợp

- Nghiên cứu đề xuất giải pháp vận hành hệ thống công trình thủy lợi để cấp nước và kiểm soát mặn cho các vùng trong mùa khô hạn:
 - + Vận hành công trình để cấp nước.
 - + Vận hành công trình để kiểm soát mặn.
- Nghiên cứu đề xuất giải pháp vận hành hệ thống công trình thủy lợi để tiêu nước và kiểm soát lũ, triều cường cho các vùng trong mùa mưa lũ:
 - + Vận hành công trình để tiêu nước.
 - + Vận hành công trình để kiểm soát lũ, triều cường.

Tóm lại:

Đối với các vùng chưa có công trình kiểm soát mặn như khu vực huyện Mang Thít hay các vùng có công trình nhưng chưa hoàn thiện như ở cù lao Quới Thiện – Thanh Bình, cù lao Lục Sĩ Thành để kiểm soát mặn cần vận hành tối đa các công trình đã có kết hợp với các giải pháp khác như không lấy nước trong thời gian đỉnh mặn, đắp đập tạm, tích trữ nước trên phạm vi tiểu vùng để chủ động ứng phó trước những đợt hạn mặn. Về lâu dài cần xây dựng các công trình kiểm soát mặn cho tỉnh Vĩnh Long theo đề xuất ở Mục 5.2.2.

Với vùng phía Bắc sông Mang Thít ở tỉnh Vĩnh Long do chưa có công trình vòng ngoài (ven sông Cổ Chiên, sông Hậu) nên giải pháp chống lũ, triều cường hiện nay vẫn dựa vào hệ thống đê bao, cống bọng nội đồng là chính. Tuy nhiên nguy cơ xảy ra ngập nước vẫn có thể xảy ra ở nhiều vùng có hệ thống đê, bờ bao xung yếu, bờ chưa đủ cao trình chống lũ làm nước tràn bờ gây ngập nước. Về lâu dài cần xây dựng các công trình kiểm soát mặn cho tỉnh Vĩnh Long theo đề xuất ở Mục 5.2.3.

6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Với mục tiêu chính là đánh giá, dự báo tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long và đề xuất các giải pháp ứng phó, đề tài “*Dự báo tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long và giải pháp ứng phó*” đã đạt được những kết quả chính dưới đây:

6.1.1. Các kết quả về chuyên môn

- 1) Đã tổng quan về vị trí địa lý, đặc điểm địa hình, đất đai thổ nhưỡng, chế độ thủy văn nguồn nước và xâm nhập mặn ở tỉnh Vĩnh Long.
- 2) Đánh giá hiện trạng sản xuất nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt, hiện trạng hệ thống công trình thủy lợi, hiện trạng phát triển kinh tế - xã hội và tổng hợp các chỉ tiêu chính về phát triển kinh tế - xã hội trong những năm gần đây (từ năm 2020 đến 2023) ở tỉnh Vĩnh Long.
- 3) Nghiên cứu chi tiết về bài toán xâm nhập mặn với các kịch bản đánh giá hiện trạng, kịch bản tương lai đến năm 2030 và 2040 cho thấy với điều kiện hệ thống công trình như hiện nay (năm 2023) nguy cơ xâm nhập mặn lớn nhất với độ mặn ≥ 1 g/l là từ 8,1 ÷ 20,3% DTTN tùy thuộc vào năm nhiều nước, trung bình nước hay ít nước. Vùng ảnh hưởng mặn nhiều là vùng ven sông Cổ Chiên thuộc huyện Mang Thít.
- 4) Xâm nhập mặn còn tác động đến lĩnh vực cấp nước sinh hoạt, kịch bản tương lai đến năm 2030 và 2040 cho thấy số hộ sử dụng nước bị ảnh hưởng mặn lớn nhất với độ mặn ≥ 1 g/l từ 15.800 ÷ 42.572 hộ tùy thuộc vào năm nhiều nước, trung bình nước hay ít nước.
- 5) Nghiên cứu chi tiết về bài toán ngập nước với các kịch bản đánh giá hiện trạng, kịch bản tương lai đến năm 2030 và 2040 cho thấy nguy cơ ngập nước với các vùng sản xuất, nền dân cư và hệ thống bờ bao là rất lớn. Mực nước cao nhất trên hệ thống kênh trục chính ở Vĩnh Long từ có thể lên đến 2,0 ÷ 2,2m, mực nước cao gây áp lực lên hệ thống đê bao ở những khu vực xung yếu và gây ngập cho các vùng bao nếu cao trình đê không đảm bảo.
- 6) Đã xây dựng phương trình hồi quy để dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất theo tháng trên dòng chính sông Cổ Chiên và sông Hậu. Đây là một hướng đi mới nhằm tạo ra một công cụ tính toán dự báo để sử dụng đối với người dùng.
- 7) Đã xây dựng ứng dụng hiển thị kết quả dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn

nhất trên dòng chính sông Cổ Chiên và sông Hậu và thể hiện độ mặn tại các vị trí dự báo. Đây là một công cụ mới có tính trực quan, dễ truy cập và truy vấn dữ liệu. Ứng dụng chạy trên nền tảng trực tuyến website nên thuận tiện trong quản lý, khai thác và sử dụng.

- 8) Đã đề xuất giải pháp công trình phục vụ cho một số mô hình sản xuất chủ lực điển hình, có thể mạnh, có hiệu quả kinh tế và phù hợp với định hướng phát triển nông nghiệp ở tỉnh Vĩnh Long trong thời gian tới, gồm có:
 - + Đề xuất giải pháp công trình cho mô hình sản xuất lúa 2 – 3 vụ.
 - + Đề xuất giải pháp công trình cho mô hình sản xuất rau màu.
 - + Đề xuất giải pháp công trình mô hình chuyên cây ăn trái.
- 9) Đã đề xuất giải pháp về hạ tầng thủy lợi để chủ động ứng phó và kiểm soát mặn, lũ, triều cường đến năm 2030, 2040 và định hướng tầm nhìn đến năm 2050 cho các vùng ở tỉnh Vĩnh Long.
 - + Đến năm 2030 hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng và xây dựng 34 công trình cống (12 cống phía sông Cổ Chiên, 4 cống bờ Bắc sông Mang Thít, 9 cống bờ Nam sông Mang Thít, 4 cống cù lao Quới Thiện – Thanh Bình và 5 cống cù lao Lục Sỹ Thành).
 - + Đến năm 2040 hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng và xây dựng 40 công trình cống (12 cống phía sông Cổ Chiên, 10 cống bờ Bắc sông Mang Thít, 9 cống bờ Nam sông Mang Thít, 4 cống cù lao Quới Thiện – Thanh Bình và 5 cống cù lao Lục Sỹ Thành)
 - + Định hướng đến năm 2050 ngoài 40 cống ở trên cần xem xét đến những công trình để kiểm soát theo các vùng lớn, khép kín gồm có các cống trên sông Cổ Chiên từ Long Hồ đến Mỹ Thuận (5 cống), trên sông Hậu từ Trà Ôn đến TX. Bình Minh (2 cống) và 14 cống ở cù lao An Bình. Ngoài ra trong điều kiện ảnh hưởng lũ, triều cường, nước biển dâng, tổ hợp mưa + triều... các cù lao là vùng dễ bị tổn thương về ngập úng, do vậy để kiểm soát úng ngập cần bố trí bơm tiêu đủ công suất để giải quyết ngập úng do triều cường cho các cù lao.
- 10) Nghiên cứu đề xuất giải pháp vận hành hệ thống công trình thủy lợi cho thấy tác dụng của hệ thống công trình kiểm soát theo vùng lớn trong việc kiểm soát mặn, lũ và triều cường là rất lớn (chẳng hạn như vùng phía Nam sông MangThít). Việc vận hành công trình để kiểm soát kiểm soát mặn, lũ và triều cường cần có giải pháp vận hành phù hợp cho các vùng hay tiểu vùng.

- + Đối với các vùng hay tiểu vùng đã hệ thống nội đồng khép kín cần chủ động vận hành công trình nội đồng để kiểm soát mặn, cấp nước và tích trữ nước (đối với các vùng khó khăn về nguồn nước cấp bổ sung) trong mùa khô. Trong mùa lũ, triều cường vận hành công trình một chiều để tiêu thoát nước.
- + Đối với các vùng hay tiểu vùng chưa có công trình kiểm soát vòng ngoài hay hệ thống nội đồng chưa hoàn thiện (các tiểu vùng ở vùng Bắc sông Mang Thít và các cù lao) cần vận hành tối đa các công trình đã có kết hợp với các giải pháp khác như không lấy nước trong thời gian đỉnh mặn, đắp đập tạm, tích trữ nước trên phạm vi tiểu vùng để chủ động ứng phó trước những đợt hạn mặn. Về mùa lũ, vận hành tối đa hệ thống đã có kết hợp với gia cố bờ bao trước mùa mưa lũ để giảm thiểu tác động của ngập nước đối với sản xuất và dân sinh.

So với mục tiêu đặt hàng của đề tài “*Đánh giá, dự báo và đề xuất các giải pháp ứng phó tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội môi trường của tỉnh Vĩnh Long*”, nội dung chương 2 đã đánh giá phạm vi tác động của XNM và ngập nước đến hai lĩnh vực chịu tác động chính là sản xuất nông nghiệp và cấp nước sinh hoạt, nội dung chương 3 đã xây dựng được “Bộ công cụ dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long” và nội dung chương 4 đã đề xuất được các nhóm giải pháp phi công trình và nhóm giải pháp công trình để chủ động ứng phó tác động của XNM và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội môi trường của tỉnh Vĩnh Long. Như vậy các nội dung nghiên cứu của đề tài đã đáp ứng được mục tiêu đặt ra của đề tài.

6.1.2. Kết quả xuất bản và đào tạo

1) Bài báo công bố trong nước

- 01 bài đăng ở Tuyển tập kết quả Khoa học và Công nghệ 2023, ISSN: 0866-7292, Số 23, năm 2023.
- 01 bài đăng ở Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, ISSN: 1859-4255, Số 84, tháng 6/2024.

2) Về đào tạo

01 học viên Thạc sỹ: Đặng Khả Nhi tại cơ sở đào tạo Viện Môi trường và Tài nguyên thuộc Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh (Đã bảo vệ tốt nghiệp thành công, đang chờ nhận bằng tốt nghiệp).

6.2. Kiến nghị

1) Về ứng dụng kết quả nghiên cứu của đề tài

Phương trình hồi quy để dự báo dài xâm nhập mặn lớn nhất theo tháng trên

dòng chính sông Cỏ Chiên và sông Hậu là công cụ để dự báo xâm nhập mặn trên dòng chính có thể ảnh hưởng đến tỉnh Vĩnh Long. Với ưu điểm dự báo được phạm vi xâm nhập mặn theo các cấp độ mặn với thời gian dự báo dài và dễ dàng sử dụng, do vậy đây sẽ là một công cụ hữu ích để giúp các nhà quản lý có kế hoạch bố trí, điều hành sản xuất và ứng phó với xâm nhập mặn.

Mô hình toán để tính toán dự báo xâm nhập mặn cho tỉnh Vĩnh Long có thể tính toán mô phỏng trên phạm vi rộng, kết quả của mô hình toán thể hiện chi tiết xâm nhập mặn theo thời gian dự báo tại các vị trí trên hệ thống sông kênh ở tỉnh Vĩnh Long. Tuy nhiên công cụ này khó sử dụng hơn do đòi hỏi kiến thức về mô hình toán, xử lý dữ liệu chuyên ngành cũng như các phần mềm hỗ trợ đi kèm.

Ứng dụng hiển thị kết quả dự báo chạy trên nền tảng trực tuyến website đã được Cơ quan thực hiện đề tài thuê tên miền trong thời hạn 01 năm (từ tháng 7/2024 đến tháng 6/2025), sau khi chuyển giao kết quả đề tài kiến nghị Cơ quan quản lý đề tài có giải pháp để duy trì hợp đồng dịch vụ tên miền hoặc chuyển về website của Cơ quan quản lý đề tài hay một đơn vị nào đó của tỉnh Vĩnh Long.

Đề xuất giải pháp chuyển đổi mô hình sản xuất nông nghiệp thích ứng với thay đổi về nguồn nước và xâm nhập mặn dựa trên đánh giá về nguồn nước, xâm nhập mặn và tổng kết các mô hình sản xuất có hiệu quả kinh tế cao ở Vĩnh Long trong những năm vừa qua. Việc lựa chọn mô hình sản xuất phù hợp cho mỗi địa phương phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên nguồn nước và tiềm lực đầu tư tài chính.

Để chủ động ứng phó và giảm thiểu tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đến sự phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long ngoài các giải pháp phi công trình như chuyển đổi mô hình sản xuất để thích ứng với điều kiện nguồn nước, biến đổi khí hậu hay vận hành hệ thống công trình đã có để giảm thiểu tác động của xâm nhập mặn cần có giải pháp công trình để hỗ trợ trong việc kiểm soát mặn, lũ và triều cường cho các vùng ở tỉnh Vĩnh Long. Kiến nghị giải pháp công trình như sau:

- Trong điều kiện hiện nay để chủ động ứng phó trước mắt với xâm nhập mặn, lũ, triều cường trên phạm vi hẹp cần hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng (đê bao, cống bọng...).
- Đến năm 2030 hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng và xây dựng 34 công trình cống (theo phương án CTL2).
- Đến năm 2040 hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng và xây dựng 40 công trình cống (theo phương án CTL3).

Định hướng đến năm 2050 ngoài 40 cống (theo phương án CTL3) cần xem xét đến những công trình để kiểm soát theo các vùng lớn, khép kín gồm có các cống trên sông Cỏ Chiên từ Long Hồ đến Mỹ Thuận (5 cống), trên sông Hậu từ Trà Ôn đến TX. Bình Minh (2 cống) và 14 cống ở cù lao An Bình.

Khi xảy ra hạn mặn lịch sử, cực đoan, kéo dài, nguồn nước ngọt thiếu hụt. Để cấp nước an toàn, ổn định cho người dân vào mùa khô khi xâm nhập mặn tiến sâu vào nội đồng làm các nhà máy nước, trạm cấp nước bị nhiễm mặn, nguồn nước sinh hoạt bị thiếu hụt trong thời gian dài cần có giải pháp linh hoạt ứng phó tại chỗ là tích trữ nước trên hệ thống sông kênh, ao, hồ, lu chứa, bể chứa, túi trữ nước... để dùng cho thời kỳ căng thẳng.

2) Kiến nghị với địa phương

• Đối với Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh Long

- Tăng cường chỉ đạo Ban chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn của tỉnh trong công tác, kế hoạch hành động ứng phó với xâm nhập mặn hàng năm.
- Tăng cường thêm các hình thức tuyên truyền, phổ biến thông tin cảnh báo về thiên tai, xâm nhập mặn, ngập lụt, triều cường trên các phương tiện đại chúng để cộng đồng tiếp cận và cập nhật thông tin một cách liên tục.
- Giao quyền khai thác, ứng dụng kết quả đề tài trong công tác dự báo xâm nhập mặn phục vụ điều hành sản xuất cho Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Phân bổ nguồn vốn, bố trí các dự án, công trình ưu tiên để chủ động ứng phó với xâm nhập mặn trong kế hoạch đầu tư công hàng năm.

• Đối với Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Vĩnh Long

- Đề xuất Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh Long các cơ chế, chính sách, nguồn lực tài chính để duy trì tên miền cho trang Web thể hiện kết quả dự báo xâm nhập cũng như kinh phí để thực hiện công tác tính toán, dự báo xâm nhập mặn hàng năm.
- Thực hiện các nhiệm vụ chuyên ngành (quan trắc, dự báo, cảnh báo sớm, xây dựng kế hoạch, vận hành hệ thống công trình...) để chủ động ứng phó với xâm nhập mặn.
- Đề xuất Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh Long các dự án, công trình để chủ động kiểm soát nguồn nước (xâm nhập mặn, triều cường), ứng phó với xâm nhập mặn, triều cường, biến đổi khí hậu, nước biển dâng và đặc biệt là sự biến động của nguồn nước sông Mê Công đã diễn ra trong những năm qua cũng như trong tương lai.

• Đối với các huyện trong vùng thường xuyên ảnh hưởng mặn ở tỉnh Vĩnh Long

- Cập nhật thông tin, các văn bản hướng dẫn của cấp trên một cách liên tục để chủ động ứng phó với xâm nhập mặn ở địa phương và phổ biến kịp thời đến người dân.
- Tập huấn, phổ biến kiến thức, định hướng các giải pháp cơ bản về ứng phó với xâm nhập mặn đến cộng đồng.
- Hướng dân người dân các giải pháp để ứng phó tại chỗ như sử dụng các ao

hồ, hệ thống kênh, các dụng cụ gia đình (bể, lu, túi chứa nước), ... để trữ nguồn nước ngọt dùng trong thời kỳ khô hạn.

- Vận hành chủ động, linh hoạt các công trình địa phương quản lý để chủ động kiểm soát mặn phục vụ sản xuất, dân sinh.

- Xây dựng mối liên kết giữa các vùng, hợp tác xã, hộ gia đình trong phòng chống hạn mặn để phát huy tính thống nhất, tính sáng tạo trong công tác tổ chức ứng phó với hạn mặn.

3) Kiến nghị về công tác chuyển giao kết quả đề tài

Đề kết quả đề tài sớm được ứng dụng trong thực tiễn, Cơ quan chủ trì thực hiện đề tài sẽ phối hợp với Sở Khoa học và công nghệ (Cơ quan quản lý đề tài), Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Cơ quan được đề xuất sử dụng kết quả đề tài) để thực hiện công tác chuyển giao kết quả ứng dụng sau khi có Quyết định công nhận kết quả đề tài ứng của Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh Long).

Các sản phẩm chuyển giao bao gồm:

- Báo cáo tổng kết kết quả khoa học công nghệ.
- Báo cáo tóm tắt kết quả khoa học công nghệ.
- Báo cáo sản phẩm 1: Báo cáo đánh giá tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.
- Báo cáo sản phẩm 2: Công cụ dự báo tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.
- Báo cáo sản phẩm 3: Báo cáo đề xuất các giải pháp ứng phó tác động của xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu đối với phát triển kinh tế - xã hội, môi trường của tỉnh Vĩnh Long.
- Trang Web với tên miền đăng ký “**khcnvinhlong.vn**”, địa chỉ truy cập <https://khcnvinhlong.vn/> (cùng với hợp đồng thuê tên miền giữa Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam với Công ty Trách nhiệm hữu hạn P.A Việt Nam).
- 01 đĩa cứng (USB) lưu trữ các sản phẩm chuyển giao.

4) Những vấn đề kiến nghị nghiên cứu tiếp

- Nghiên cứu giải pháp phân vùng và hoàn thiện hệ thống đê bao, hệ thống thủy lợi nội đồng để chủ động thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

- Nghiên cứu giải pháp cải tạo, nâng cấp công trình thủy lợi trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long để áp dụng tự động hóa, điều khiển vận hành công trình từ xa.

- Ở khu vực cù lao An Bình thuộc huyện Long Hồ đôi khi bị ảnh hưởng mặn từ phía sông Hàm Luông, tuy nhiên chỉ xảy ra ở những năm hạn mặn nặng như

mùa khô năm 2019 - 2020. Việc lập công thức tính dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất cho nhánh sông Hàm Luông là hoàn toàn có thể, tuy nhiên với phạm vi thu thập tài liệu hiện có, cơ quan chủ trì không có đủ số liệu để thực hiện. Kiến nghị có nghiên cứu khác để tích hợp thu thập tài liệu và lập công thức tính toán dự báo chiều dài xâm nhập mặn lớn nhất cho nhánh sông Hàm Luông.

- Theo Quy hoạch phòng, chống thiên tai và Thủy lợi thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến 2050, vùng ĐBSCL sẽ xây dựng, hoàn thiện nhiều hệ thống công trình thủy lợi lớn như: 1) Hoàn thiện hệ thống Bắc Bến Tre, Nam Bến Tre, Nam Mang Thít, Quản Lộ - Phụng Hiệp...; 2) Xây dựng công trình kiểm soát nước sông Vàm Cỏ, sông Hàm Luông; 3) Nạo vét kênh trục vùng Đồng Tháp Mười, Tứ Giác Long Xuyên, xây dựng công trình chuyển nước vùng Nam Quốc lộ 1A tỉnh Bạc Liêu; 4) Đầu tư hệ thống công trình chống ngập cho TP. Cần Thơ; 5) Xây dựng các công trình kiểm soát lũ dọc sông Tiền, sông Hậu; 6) Xây dựng các công trình chỉnh trị, phòng, chống sạt lở. Với Quy hoạch tỉnh Vĩnh Long thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến 2050 sẽ tập trung hoàn thiện 12 hệ thống thủy lợi trên địa bàn tỉnh. Các công trình, hệ thống công trình dự kiến sẽ ảnh hưởng đến diễn XNM trên các dòng chính và khu vực tỉnh Vĩnh Long, do vậy để có cái nhìn bao quát cần, định hướng lâu dài hơn thì có nghiên cứu tiếp theo về “Đánh giá XNM với kịch bản phát triển hạ tầng thủy lợi trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long theo các giai đoạn đến 2050 (có xét đến tác động tương hỗ của kịch bản phát triển hạ tầng thủy lợi trên trên đồng bằng)”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022) Báo cáo *Quy hoạch vùng đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến 2050*.
- [2]. Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh long (2022), Báo cáo *Quy hoạch tỉnh Vĩnh Long thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến 2050*.
- [3]. Sở NN và PTNT tỉnh Vĩnh Long (2018), Báo cáo *Điều chỉnh Quy hoạch xây dựng thủy lợi tỉnh Vĩnh Long đến năm 2020, định hướng đến năm 2030*.
- [4]. Sở NN và PTNT tỉnh Vĩnh Long (2018), Báo cáo *Điều chỉnh quy hoạch cấp nước sạch nông thôn tỉnh Vĩnh Long đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030*.
- [5]. Sở NN và PTNT tỉnh Vĩnh Long (2012), Báo cáo *Quy hoạch phát triển nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2011 – 2020*.
- [6]. Cục thống kê tỉnh Vĩnh Long (các năm 2020, 2021, 2022 và 2023), *Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Long*.
- [7]. Cổng thông tin điện tử tỉnh Vĩnh Long, <https://vinhlong.gov.vn/gioi-thieu/gioi-thieu-tong-quan>.
- [8]. Cổng thông tin Tỉnh ủy Vĩnh Long, <https://vinhlong.dcs.vn/Pages/bandohanhchinh.aspx>.
- [9]. Sở NN và PTNT tỉnh Vĩnh Long (năm 2016), *Báo cáo tình hình thực hiện công tác chuyên môn năm 2016 và Kế hoạch công tác chuyên môn năm 2017*.
- [10]. Sở NN và PTNT Vĩnh Long (năm 2020), *Báo cáo kết quả thực hiện các nhiệm vụ, công tác năm 2020 và Kế hoạch công tác năm 2021*.
- [11]. Sở NN và PTNT tỉnh Vĩnh Long (năm 2020), *Báo cáo tổng kết công tác chỉ đạo, điều hành thực hiện các giải pháp ứng phó với hạn hán, xâm nhập mặn mùa khô năm 2019 – 2020 trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long*.
- [12]. Sở NN và PTNT tỉnh Vĩnh Long (năm 2023), *Báo cáo tình hình sản xuất nông nghiệp của tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2018 – 2023*.
- [13]. Sở Tài nguyên và Môi Trường tỉnh Vĩnh Long (2020), *Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050*.
- [14]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021), *Kịch bản biến đổi khí hậu*. Nhà xuất bản Tài nguyên – Môi trường và bản đồ Việt Nam.
- [15]. Quyết định số 05/2020/QĐ-TTg ngày 31/01/2020 của Thủ tướng về Quy định mực nước ứng với các cấp lũ báo động trên các sông thuộc phạm vi cả nước.

- [16]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (năm 2022), *Tài liệu khảo cứu, điều tra xâm nhập mặn mùa khô năm 2020 – 2021 ở tỉnh Vĩnh Long*.
- [17]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (năm 2002), Báo cáo tổng kết đề tài *Nghiên cứu chế độ tưới cho cây ăn quả ở ĐBSCL*.
- [18]. Tăng Đức Thắng, Đề tài cấp Bộ NN và PTNT (năm 2024) *"Nghiên cứu dự báo xâm nhập mặn và nguồn nước thời hạn dài phục vụ sản xuất và dân sinh vùng Đồng bằng sông Cửu Long"*.
- [19]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2021), Báo cáo tổng kết đề tài KC.08.25/16-20: *Nghiên cứu diễn biến nguồn nước, chất lượng nước và đề xuất các giải pháp thích hợp nhằm nâng cao hiệu quả và hạn chế rủi ro thiên tai (hạn mặn) vùng nuôi trồng thủy sản, trồng trọt ven biển Đồng bằng sông Cửu Long*, do Tăng Đức Thắng làm chủ nhiệm.
- [20]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2023), Báo cáo tổng kết đề tài ĐTDLCN-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 Kông và biến đổi khí hậu*, do Nguyễn Thanh Hải làm chủ nhiệm.
- [21]. Hoàng Quốc Tuấn – Phân viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp miền Nam (2014), Báo cáo sản phẩm: *Nghiên cứu thực trạng và định hướng phát triển sản xuất lúa vụ Thu - Đông ở đồng bằng sông Cửu Long*, thuộc đề tài “Nghiên cứu giải pháp thủy lợi phục vụ sản xuất lúa Thu - Đông ở đồng bằng sông Cửu Long”, do Tăng Đức Thắng làm chủ nhiệm.
- [22]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2020), Báo cáo “*Điều tra dự báo giám sát xâm nhập mặn vùng Đồng bằng sông Cửu Long phục vụ chỉ đạo điều hành sản xuất nông nghiệp*”.
- [23]. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Vĩnh Long (các năm 2019 đến 2024), *Tài liệu quan trắc mặn ở Vĩnh Long*.
- [24]. Chi cục Thủy lợi tỉnh Vĩnh Long (2022), *Tài liệu hiện trạng hệ thống công trình Thủy lợi tỉnh Vĩnh Long*.
- [25]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam (năm 2016) *Quy hoạch tổng thể thủy lợi đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện biến đổi khí hậu - nước biển dâng*.