NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP THỰC HIỆN PHƯƠNG CHÂM CHỦ ĐỘNG NƯỚC TẠI CHỖ PHỤC VỤ BẢO ĐẢM AN NINH NGUỒN NƯỚC CHO XÃ BIỂN BẠCH, TỈNH CÀ MAU

Hà Hải Dương, Nguyễn Minh Tiến, Trương Ngọc Hiển
Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường

Tóm tắt: *Nghiên cứu này tập trung đánh giá hiện trạng tài nguyên nước, phân tích các thách thức về nguồn nước và đề xuất hệ thống giải pháp khoa học công nghệ thực hiện phương châm "chủ động nước tại chỗ" cho xã Biển Bạch, tỉnh Cà Mau. Trên cơ sở điều tra khảo sát thực địa, phân tích hiện trạng tài nguyên nước, đánh giá nhu cầu sử dụng nước và tính toán thiết kế một số mô hình kỹ thuật điển hình, nghiên cứu đã đề xuất hệ thống giải pháp theo bốn nhóm nội dung chính gồm: bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy; thu trữ nước tại chỗ; quản lý và sử dụng nước hiệu quả; bảo vệ môi trường và hệ sinh thái nước. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc triển khai đồng bộ các giải pháp theo hướng chủ động nước tại chỗ có khả năng nâng cao đáng kể năng lực chống chịu của địa phương trước hạn hán, xâm nhập mặn và suy giảm nguồn nước, đồng thời tạo cơ sở cho phát triển bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu tại các vùng sinh thái ven biển Đồng bằng sông Cửu Long.*
Từ khóa: *An ninh nguồn nước; Chủ động nước tại chỗ; Biến đổi khí hậu; Xâm nhập mặn; Cà Mau; Đồng bằng sông Cửu Long.*

Summary: *This study focuses on assessing the current status of water resources, analyzing major water-related challenges, and proposing scientific and technological solutions for implementing the "local proactive water management" approach in Bien Bach Commune, Ca Mau Province. Based on field investigations, water resource assessments, water demand analysis, and the design of representative technical models, the study proposed an integrated solution framework consisting of four main components: protection and development of water-generating ecosystems; local water harvesting and storage; efficient water management and utilization; and protection of water environments and aquatic ecosystems. The results indicate that the integrated implementation of local proactive water management solutions can significantly enhance the resilience of local communities to drought, saline intrusion, and water resource degradation, while providing a scientific basis for sustainable development under climate change conditions in the coastal ecological zones of the Mekong Delta.*
Keywords: *Water security; Local proactive water management; Climate change; Saline intrusion; Ca Mau; Mekong Delta.*

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA NGHIÊN CỨU

An ninh nguồn nước hiện nay không còn đơn thuần là vấn đề kỹ thuật hay quản lý tài nguyên nước mà đã trở thành vấn đề chiến lược liên quan trực tiếp đến phát triển bền vững, an ninh lương thực, ổn định xã hội và khả năng chống chịu trước biến đổi khí hậu. Đối với Đồng bằng sông Cửu Long, nơi phụ thuộc lớn vào điều kiện thủy văn tự nhiên và có địa hình thấp ven biển, các tác động của biến đổi khí hậu đang làm gia tăng đáng kể nguy cơ thiếu nước và suy thoái tài nguyên nước.

Trong những năm gần đây, tình trạng hạn hán và xâm nhập mặn tại Đồng bằng sông Cửu Long diễn ra với cường độ và phạm vi ngày

Ngày nhận bài: 03/4/2026
Ngày thông qua phản biện: 18/5/2026
Ngày duyệt đăng: 02/6/2026

càng lớn. Các đợt hạn mặn lịch sử trong các năm 2016 và 2020 cho thấy mức độ tổn thương nghiêm trọng của khu vực trước các biến động nguồn nước. Nhiều địa phương thiếu nước sinh hoạt kéo dài, sản xuất nông nghiệp bị thiệt hại nặng nề và môi trường sinh thái bị suy giảm nghiêm trọng. Thực trạng này cho thấy mô hình quản lý nước truyền thống phụ thuộc chủ yếu vào nguồn nước tự nhiên và các công trình quy mô lớn đang bộc lộ nhiều hạn chế trong điều kiện mới.

Đối với tỉnh Cà Mau, những tác động của biến đổi khí hậu diễn ra đặc biệt rõ nét do đặc điểm ba mặt giáp biển, địa hình thấp và hệ thống thủy văn chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều. Xâm nhập mặn ngày càng lấn sâu vào nội đồng làm suy giảm khả năng khai thác nước mặt cho sinh hoạt và sản xuất. Trong khi đó, nhu cầu sử dụng nước cho phát triển kinh tế – xã hội ngày càng gia tăng, đặc biệt trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản và sản xuất nông nghiệp.

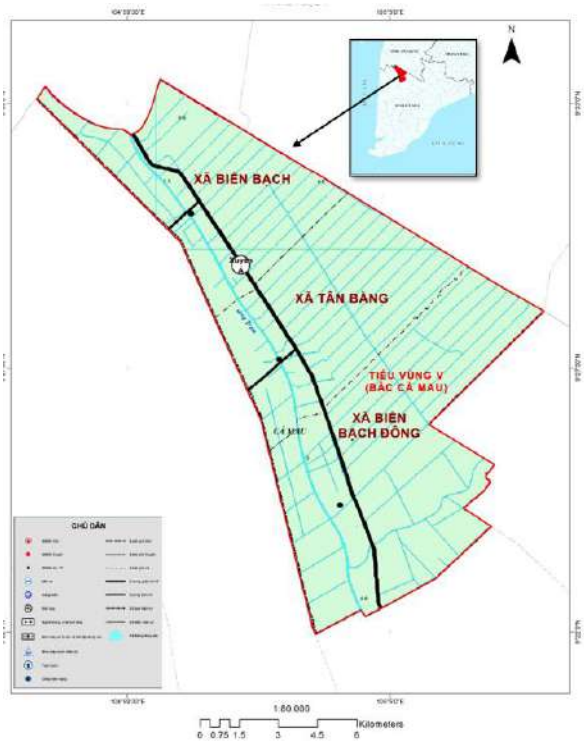
Tại xã Biển Bạch, các vấn đề về tài nguyên nước đang diễn ra theo xu hướng ngày càng phức tạp. Nguồn nước mặt trong mùa khô thường xuyên bị nhiễm mặn, khả năng trữ nước tự nhiên hạn chế, trong khi hệ thống cấp nước tập trung chưa đáp ứng đầy đủ nhu cầu của người dân. Việc khai thác nước dưới đất gia tăng để phục vụ sinh hoạt tiềm ẩn nguy cơ suy giảm trữ lượng, sụt lún nền đất và ô nhiễm nguồn nước. Đồng thời, hoạt động nuôi trồng thủy sản và sản xuất nông nghiệp cũng làm gia tăng áp lực đối với chất lượng môi trường nước tại địa phương.

Trong điều kiện đó, yêu cầu đặt ra không chỉ là giải quyết tình trạng thiếu nước trước mắt mà còn phải xây dựng được hệ thống giải pháp có tính tổng thể, chủ động và bền vững nhằm nâng cao khả năng chống chịu của địa phương trong dài hạn. Việc nghiên cứu và triển khai các giải pháp thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ vì vậy có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, góp phần tạo cơ sở khoa học và thực tiễn cho công tác bảo đảm an ninh nguồn nước tại cấp địa phương trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng.

2. GIỚI THIỆU VÙNG NGHIÊN CỨU

Xã Biển Bạch thuộc tỉnh Cà Mau, được hình thành trên cơ sở sáp nhập các xã Biển Bạch, Biển Bạch Đông và Tân Bằng theo mô hình chính quyền địa phương hai cấp. Khu vực nghiên cứu nằm trong tiểu vùng sinh thái mặn – lợ ven biển Đồng bằng sông Cửu Long, có diện tích tự nhiên khoảng 15.822 ha và dân số trên 35 nghìn người. Đây là khu vực có vai trò quan trọng trong phát triển nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản của vùng ven biển phía Tây tỉnh Cà Mau.

Điều kiện tự nhiên của khu vực mang đặc trưng địa hình thấp, bằng phẳng, cao độ phổ biến khoảng 0,4–0,8 m so với mực nước biển, chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều biển Tây và xâm nhập mặn theo mùa. Hệ thống sông ngòi và kênh rạch phân bố dày đặc, trong đó sông Trẹm là trục thủy văn chính cung cấp và điều tiết nguồn nước cho khu vực. Chế độ thủy văn có sự phân hóa rõ rệt giữa mùa mưa và mùa khô; vào mùa khô thường xuất hiện suy giảm dòng chảy kết hợp với xâm nhập mặn kéo dài, làm hạn chế khả năng khai thác nước mặt phục vụ sinh hoạt và sản xuất.



Hình 1: Vị trí xã Biển Bạch

Kinh tế địa phương chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, trong đó mô hình tôm – lúa là mô hình sinh kế đặc trưng của vùng sinh thái ven biển. Nguồn nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất hiện nay bao gồm nước mặt, nước mưa và nước dưới đất. Tuy nhiên, khả năng thu trữ nước còn hạn chế, nguồn nước mặt chịu ảnh hưởng mạnh của xâm nhập mặn, trong khi nước dưới đất đang chịu áp lực khai thác ngày càng gia tăng.

Trong bối cảnh đó, việc thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ tại xã Biển Bạch đang đối mặt với nhiều thách thức như tác động gia tăng của biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn, hạn chế về khả năng tích trữ nước tự nhiên, hạ tầng cấp nước chưa đồng bộ, nguy cơ suy giảm tài nguyên nước dưới đất và ô nhiễm môi trường nước từ hoạt động sản xuất và sinh hoạt. Những đặc điểm này cho thấy xã Biển Bạch là khu vực điển hình của tiểu vùng sinh thái mặn – lợ ven biển Đồng bằng sông Cửu Long cần ưu tiên triển khai các giải pháp chủ động nước tại chỗ nhằm bảo đảm an ninh nguồn nước và phát triển bền vững trong dài hạn.

3. CƠ SỞ VÀ NGUYÊN TẮC BỐ TRÍ CÁC GIẢI PHÁP CHO XÃ BIỂN BẠCH

Việc bố trí thiết kế quy hoạch các giải pháp thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ cho xã Biển Bạch được xây dựng trên cơ sở tiếp cận tổng hợp tài nguyên nước, thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững theo điều kiện sinh thái ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. Quá trình nghiên cứu kế thừa các định hướng lớn của Đảng và Nhà nước về bảo đảm an ninh nguồn nước, đặc biệt là Kết luận số 36-KL/TW của Bộ Chính trị và Nghị quyết số 120/NQ-CP của Chính phủ về phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu.

Phương châm chủ động nước tại chỗ được hiểu là cách tiếp cận tổng hợp nhằm chủ động bảo vệ, khai thác, thu trữ, quản lý và sử dụng hiệu quả nguồn nước ngay tại địa phương để đáp ứng nhu cầu nước cho sinh hoạt, sản xuất và môi trường trong điều kiện biến đổi khí hậu và gia tăng bất định nguồn nước. Cách tiếp cận này nhấn mạnh vai trò của cộng đồng, chính quyền cơ sở và người dân trong việc chủ động thích ứng, giảm phụ thuộc vào các nguồn cấp nước bên ngoài và nâng cao khả năng chống chịu của hệ thống tài nguyên nước địa phương.

Nội dung cốt lõi của phương châm chủ động nước tại chỗ gồm bốn nhóm giải pháp chính: (i) bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy nhằm duy trì khả năng tạo nguồn và điều hòa nước tự nhiên; (ii) thu trữ nước tại chỗ thông qua các giải pháp thu gom, tích trữ và điều tiết nguồn nước mưa, nước mặt và nước dưới đất; (iii) quản lý và sử dụng nước hiệu quả nhằm nâng cao hiệu suất sử dụng nước và giảm áp lực khai thác nguồn nước; và (iv) bảo vệ môi trường và hệ sinh thái nước nhằm duy trì chất lượng nước và khả năng phục hồi của hệ sinh thái thủy sinh.

Cơ sở bố trí quy hoạch được xác lập trên nền tảng phân tích tổng hợp điều kiện tự nhiên, hiện trạng tài nguyên nước, nhu cầu sử dụng nước và các thách thức do hạn hán, xâm nhập mặn và suy giảm nguồn nước tại địa phương. Đồng thời, nghiên cứu bám sát nội dung cốt lõi của phương châm chủ động nước tại chỗ để xây dựng hệ thống giải pháp phù hợp với điều kiện sinh thái, mô hình sinh kế và yêu cầu phát triển kinh tế – xã hội của xã Biển Bạch.

Quá trình bố trí thiết kế quy hoạch được thực hiện theo các nguyên tắc chính gồm: phù hợp với điều kiện tự nhiên và sinh thái vùng mặn – lợ ven biển; đáp ứng nhu cầu nước và mô hình sinh kế địa phương; kết hợp đồng bộ giữa giải pháp công trình và phi công trình; bảo đảm tính khả thi, hiệu quả và bền vững; đồng thời phát huy vai trò của cộng đồng và chính quyền cấp xã trong quản lý và vận hành các giải pháp.

Trên cơ sở đó, hệ thống giải pháp được xây dựng theo hướng tổng hợp, liên kết và thích ứng nhằm nâng cao khả năng chống chịu trước biến đổi khí hậu, chủ động bảo đảm an ninh nguồn nước và hỗ trợ phát triển kinh tế – xã hội bền vững cho xã Biển Bạch trong dài hạn.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BỐ TRÍ CÁC GIẢI PHÁP THỰC HIỆN PHƯƠNG CHÂM CHỦ ĐỘNG NƯỚC TẠI CHỖ CHO XÃ BIỂN BẠCH

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được hệ thống giải pháp khoa học công nghệ thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ cho xã Biển Bạch theo hướng tổng hợp, liên kết và thích ứng với điều kiện sinh thái ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. Hệ thống giải pháp được tổ chức theo bốn nhóm nội dung chính gồm: chủ động bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy; chủ động thu trữ nước; chủ động quản lý và sử dụng nước hiệu quả; chủ động bảo vệ môi trường nước và hệ sinh thái nước.

Việc bố trí các giải pháp được thực hiện trên cơ sở phân tích điều kiện tự nhiên, hiện trạng tài nguyên nước, nhu cầu sử dụng nước và đặc điểm sinh kế của địa phương. Các giải pháp không được xem xét riêng lẻ mà được bố trí theo hướng hỗ trợ, liên kết và bổ trợ lẫn nhau nhằm nâng cao khả năng bảo đảm an ninh nguồn nước trong điều kiện hạn hán, xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng.

4.1. Đề xuất giải pháp chủ động bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy

Nhóm giải pháp bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy được xác định là nền tảng trong triển khai phương châm chủ động nước tại chỗ cho xã Biển Bạch. Mục tiêu của nhóm giải pháp này là duy trì khả năng tạo nguồn, điều hòa và phục hồi nguồn nước tự nhiên trong bối cảnh nguồn nước đang chịu tác động ngày càng lớn của biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế – xã hội.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đề xuất giải pháp trồng rừng bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy nhằm tăng cường khả năng giữ nước, điều hòa dòng chảy và bảo vệ môi trường sinh thái. Giải pháp tập trung vào bảo vệ diện tích rừng hiện có, phục hồi các khu vực rừng bị suy thoái và nâng cao khả năng sinh thủy của đất rừng. Trong điều kiện vùng ven biển như xã Biển Bạch, hệ thống rừng không chỉ có vai trò bảo vệ môi trường sinh thái mà còn góp phần hạn chế xâm nhập mặn, duy trì cân bằng nước và nâng cao khả năng chống chịu trước tác động của biến đổi khí hậu.

Bảng 1: Vị trí và quy mô đề xuất trồng rừng bảo vệ nguồn nước

TT	Vùng	Vị trí, địa danh	Quy mô diện tích (ha)
1	Vùng 1	Dọc sông Trẹm, trung tâm xã Tân Bằng (cũ)	0,85
2	Vùng 2	Dọc sông Trẹm, trung tâm xã Biển Bạch (cũ)	1,17
3	Vùng 3	Dọc kênh 6 La Cua, trung tâm xã Biển Bạch Đông (cũ)	1,1

Bên cạnh giải pháp sinh thái, nghiên cứu đã đề xuất giải pháp khai thác bền vững nước dưới đất thông qua mô hình bổ cập nhân tạo phục vụ cấp nước sinh hoạt. Đây được xem là giải pháp có ý nghĩa quan trọng nhằm phục hồi khả năng tích trữ nước của các tầng chứa nước và giảm áp lực khai thác trong mùa khô. Các giếng khoan bổ cập được bố trí phù hợp với điều kiện địa chất thủy văn của khu vực nhằm bổ sung nước mưa cho các tầng chứa nước đang khai thác chính tại địa phương.

Bảng 2: Vị trí và quy mô các lỗ khoan bổ cập nhân tạo nước dưới đất xã Biển Bạch (dự kiến)

TT	Tên	X	Y	Quy mô	
				Diện tích Thu nước mưa (m^2)	Chiều sâu giếng (m)
1	GK1	506075	1045235	2.410	250
2	GK2	507412	1040281	2.537	250
3	GK3	509298	1039198	2.960	250
4	GK4	509007	1045456	1.277	250
5	GK5	503207	1048760	492	250
6	GK6	502331	1050339	1.725	250

Kết quả nghiên cứu đã xác định sáu vị trí tiềm năng bố trí giếng khoan bổ cập nhân tạo nước

dưới đất tại xã Biển Bạch. Trong đó, các giếng GK1, GK2 và GK3 được thiết kế bổ cập cho tầng chứa nước qp2-3 là tầng chứa nước khai thác chính hiện nay của khu vực. Các giếng GK4, GK5 và GK6 được bố trí bổ cập cho tầng chứa nước sâu n22 nhằm tăng khả năng dự trữ nước, giảm nguy cơ xâm nhập mặn thẳng đứng và hỗ trợ cấp nước dự phòng trong điều kiện hạn – mặn kéo dài.

Ngoài ra, nghiên cứu còn đề xuất giải pháp giám sát chất lượng nước mặt tự động nhằm tăng cường khả năng theo dõi, cảnh báo và quản lý chất lượng nguồn nước tại địa phương. Hệ thống giám sát được định hướng ứng dụng công nghệ quan trắc tự động kết hợp truyền dẫn dữ liệu phục vụ quản lý và vận hành nguồn nước trong điều kiện biến động nguồn nước ngày càng phức tạp.

Bảng 3: Ví trí đề xuất trạm giám sát chất lượng nước sông

TT	Trạm giám sát	Vị trí, địa danh	Quy mô
1	Trạm 1	Đầu kênh 6 La Cua, giáp tỉnh An Giang	Giám sát tự động
2	Trạm 2	Đầu kênh 10, giáp tỉnh An Giang	Giám sát tự động
3	Trạm 3	Đầu kênh 12, giáp tỉnh An Giang	Giám sát tự động

4.2. Đề xuất giải pháp chủ động thu trữ nước

Nhóm giải pháp chủ động thu trữ nước được xây dựng nhằm nâng cao khả năng tích trữ và điều tiết nguồn nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất trong mùa khô. Các giải pháp tập trung khai thác hiệu quả nguồn nước mưa, nước mặt và hệ thống kênh nội đồng theo hướng phù hợp với điều kiện sinh thái và khả năng triển khai tại địa phương.

Giải pháp thu trữ nước mưa hộ gia đình được xác định là một trong những giải pháp ưu tiên nhằm bảo đảm nguồn nước sinh hoạt trong điều kiện nguồn nước mặt bị nhiễm mặn kéo dài. Giải pháp tận dụng mái nhà làm bề mặt thu gom nước mưa kết hợp với bể chứa phù hợp quy mô hộ gia đình. Trong điều kiện vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long, đây là giải pháp có tính khả thi cao, chi phí đầu tư phù hợp và có thể triển khai rộng rãi trong cộng đồng.

Bảng 4: Vị trí và quy mô đề xuất giải pháp thu trữ nước mưa hộ gia đình

STT	Địa danh	Quy mô bể thu gom (m^3)
1	Các hộ dân ấp Thạnh Tùng dọc kênh 15, kênh 16, kênh 16.5; kênh 17, và kênh KT1	1÷2

Bên cạnh quy mô hộ gia đình, nghiên cứu còn đề xuất giải pháp thu trữ nước mưa phục vụ cấp nước sinh hoạt cấp cộng đồng nhằm hỗ trợ các khu vực khó khăn về nguồn nước. Giải pháp này được bố trí theo hướng kết hợp thu gom nước mưa và trữ nước mặt tại các khu vực có điều kiện phù hợp nhằm nâng cao khả năng chủ động nguồn nước cho cộng đồng dân cư trong mùa khô.

Bảng 5: Vị trí và quy mô đề xuất giải pháp thu trữ nước mặt phục vụ cấp nước sinh hoạt (cấp cộng đồng)

TT	Vị trí, địa danh	X	Y	Quy mô	
				Quy mô thu gom Số hộ/m^2	Bể chứa nước (m^3)
1	Ấp Thạnh Tùng	499801	1053468	15 hộ	10
2	Trường học Ấp Trương Thoại	503160	1052781	2.043m^2	15
3	Ấp 18	501847	1051476	8 hộ	5
4	Ấp Thạnh Tùng	501418	1055281	8 hộ	5
5	Ấp Thạnh Tùng	500109	1055682	10 hộ	10

TT	Vị trí, địa danh	X	Y	Quy mô	
				Quy mô thu gom Số hộ/m^2	Bể chứa nước (m^3)
6	Ấp Thạnh Tùng	501151	1056039	10 hộ	10
7	Ấp Thạnh Tùng	501210	1053753	5 hộ	5
8	Ấp 18	504124	1053760	15 hộ	10
9	Ấp Thạnh Tùng	502897	1054991	8 hộ	5

Đối với sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, nghiên cứu đề xuất giải pháp thu trữ nước trong hệ thống kênh phục vụ mô hình sản xuất tôm – lúa. Giải pháp tập trung tận dụng hệ thống kênh nội đồng hiện có để tăng khả năng trữ nước ngọt và điều tiết nước theo mùa, góp phần hỗ trợ sản xuất thích ứng với điều kiện hạn hán và xâm nhập mặn ngày càng gia tăng.

Bảng 6: Vị trí và quy mô đề xuất giải pháp thu trữ nước trong kênh, phục vụ sản xuất Tôm – Lúa

TT	Tên công trình	Loại công trình	Quy mô công trình	
			Số cửa x Chiều rộng (m)	Công suất (m^3/h)
1	Cống kênh 12	Cống	2 x 5,0	-
2	Cống kênh 12,5	Cống	2 x 2,5	-
3	Cống kênh 13,5	Cống	2 x 2,5	-
4	Cống kênh 14	Cống	2 x 2,5	-
5	Cống kênh 14,5	Cống	2 x 2,5	-
6	Cống kênh 16,5	Cống	2 x 3,5	-
7	Cống kênh 15	Cống	2 x 5,0	-
8	Cống kênh 16	Cống	2 x 5,0	-
9	Cống kênh Xáng	Cống	2 x 4,5	-
10	Trạm bơm kênh 13	Trạm bơm	-	3x1.100
11	Trạm bơm kênh 15	Trạm bơm	-	3x1.100
12	Trạm bơm kênh KT1	Trạm bơm	-	3x1.100

4.3. Đề xuất giải pháp chủ động quản lý và sử dụng nước hiệu quả

Nhóm giải pháp chủ động quản lý và sử dụng nước hiệu quả được xây dựng nhằm giảm áp lực khai thác nguồn nước và nâng cao hiệu quả sử dụng nước trong điều kiện nguồn nước ngày càng hạn chế. Các giải pháp được đề xuất phù hợp với điều kiện sản xuất nông nghiệp và mô hình sinh kế đặc thù của xã Biển Bạch.

Trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp, nghiên cứu đề xuất giải pháp tưới tiết kiệm và kỹ thuật tưới lên liếp nhằm giảm lượng nước sử dụng và nâng cao hiệu quả cấp nước cho cây trồng. Giải pháp được khuyến nghị áp dụng tại các khu vực sản xuất cây ăn trái và rau màu có điều kiện phù hợp. Việc áp dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm không chỉ giúp giảm nhu cầu sử dụng nước mà còn góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế và thích ứng với điều kiện hạn hán kéo dài.

Bảng 7: Vị trí và quy mô đề xuất giải pháp tưới Tiết kiệm và kỹ thuật tưới lên liếp

Vùng	Địa danh	Quy mô diện tích (ha)
Vùng trồng cây lâu năm/cây ăn quả	Ấp 6, xã Biển Bạch	135,6

Bên cạnh đó, nghiên cứu đề xuất giải pháp phát triển mô hình nuôi trồng tôm – lúa hữu cơ theo hướng thích ứng với điều kiện sinh thái ven biển. Đây là mô hình có khả năng tận dụng linh hoạt chế độ mặn – ngọt theo mùa, giảm nhu cầu sử dụng nước và hạn chế ô

nhiễm môi trường trong sản xuất.

Bảng 8: Vị trí và quy mô đề xuất giải pháp nuôi trồng tôm lúa hữu cơ

Vùng	Địa danh	Quy mô diện tích (ha)
Vùng tôm/lúa	Ấp Thạnh Tùng, xã Biển Bạch	1.406

Ngoài các giải pháp sản xuất, nghiên cứu còn đề xuất mở rộng mạng lưới cấp nước và bố trí các trạm cấp nước trung chuyển, phi tập trung nhằm nâng cao khả năng tiếp cận nguồn nước sạch cho người dân. Giải pháp được bố trí theo hướng phù hợp với điều kiện dân cư phân tán và hạ tầng cấp nước hiện có tại địa phương.

Bảng 9: Vị trí và quy mô mở rộng mạng lưới cấp nước, bố trí trạm cấp nước trung chuyển

STT	Công trình	Địa danh	X	Y	Quy mô (m^3)
Trạm trung chuyển (Tháp nước/Bể chứa)					
1	Trạm cấp nước	Ấp 18	501774	1051855	15
2	Trạm cấp nước	Ấp 18	502299	1051159	15
3	Trạm cấp nước	Ấp Nguyễn Huế	507321	1045748	15
4	Trạm cấp nước	Ấp 9	513768	1046537	15
5	Trạm cấp nước	Ấp Lê Giáo	509074	1045400	15
6	Trạm cấp nước	Ấp Xóm Mới	506913	1039859	15
7	Trạm cấp nước	Ấp Cả Sắn Ngọn	511682	1040732	15
8	Trạm cấp nước	Ấp 9	506089	1050125	15
9	Trạm cấp nước	Ấp 18	504581	1052613	15
Nhà máy nước và hệ thống đường ống					
1	Nhà máy nước sạch	TT xã Biển Bạch (cũ)	505626	1045770	800m^3/ngđ
2	Đường ống cấp nước	Dọc 2 bên sông Trẹm			D300÷400mm

4.4. Đề xuất giải pháp chủ động bảo vệ môi trường nước và hệ sinh thái nước

Nhóm giải pháp bảo vệ môi trường nước và hệ sinh thái nước được xây dựng nhằm giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước, duy trì chất lượng môi trường và nâng cao khả năng phục hồi của hệ sinh thái thủy sinh tại địa phương.

Trong đó, nghiên cứu đề xuất giải pháp xử lý chất thải và thu gom chất thải rắn nhằm hạn chế tình trạng ô nhiễm môi trường từ hoạt động sinh hoạt và sản xuất. Các điểm thu gom và xử lý chất thải được bố trí phù hợp với điều kiện dân cư và mạng lưới giao thông tại địa phương nhằm nâng cao hiệu quả quản lý chất thải rắn.

Bảng 10: Vị trí và quy mô xử lý và thu gom chất thải rắn

TT	Trạm giám sát	Vị trí, địa danh	Quy mô (ha)
1	Trạm 1	Trung tâm xã Tân Bằng (cũ)	0,5
2	Trạm 2	Trung tâm xã Biển Bạch (cũ)	0,2
3	Trạm 3	Trung tâm xã Biển Bạch Đông (cũ)	0,2

Đối với lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý và xử lý sinh học nước thải ao nuôi nhằm giảm tải ô nhiễm trước khi xả ra môi trường. Giải pháp tập trung áp dụng các biện pháp xử lý sinh học kết hợp quản lý nguồn thải tại chỗ nhằm giảm nguy cơ suy giảm chất lượng nước mặt và bảo vệ hệ sinh thái thủy sinh.

4.5. Tổng hợp đề xuất các giải pháp thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ

Trên cơ sở phân tích điều kiện tự nhiên, hiện trạng tài nguyên nước, nhu cầu sử dụng nước

và các thách thức do hạn hán, xâm nhập mặn và suy giảm nguồn nước tại xã Biển Bạch, nghiên cứu đã xây dựng hệ thống giải pháp khoa học công nghệ thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ theo hướng tổng hợp, liên kết và thích ứng với điều kiện sinh thái ven biển Đồng bằng sông Cửu Long.

Hệ thống giải pháp được tổ chức theo bốn nhóm nội dung chính của phương châm chủ động nước tại chỗ gồm: chủ động bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy; chủ động thu trữ nước; chủ động quản lý và sử dụng nước hiệu quả; chủ động bảo vệ môi trường nước và hệ sinh thái nước. Các nhóm giải pháp được bố trí theo hướng hỗ trợ và bổ trợ lẫn nhau nhằm hình thành hệ thống quản lý nước có tính tổng hợp, bảo đảm khả năng thích ứng và nâng cao năng lực chống chịu của địa phương trước các tác động của biến đổi khí hậu.



Hình 2: Tổng hợp bố trí các giải pháp thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ cho xã Biển Bạch

Việc bố trí tổng thể các giải pháp được thực hiện theo nguyên tắc phù hợp với điều kiện sinh thái, mô hình sinh kế và hiện trạng hạ tầng của địa phương. Đồng thời, các giải pháp được tổ chức theo hướng kết hợp giữa công trình và phi công trình, giữa giải pháp kỹ thuật và giải pháp sinh thái, bảo đảm tính khả thi, hiệu quả và khả năng vận hành bền vững trong điều kiện quản lý ở cấp xã và cộng đồng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hệ thống giải pháp đề xuất không chỉ góp phần nâng cao khả năng chủ động nguồn nước tại chỗ mà còn tạo nền tảng quan trọng cho việc bảo đảm an ninh nguồn nước, nâng cao khả năng chống chịu trước biến đổi khí hậu và hỗ trợ phát triển kinh tế – xã hội bền vững cho xã Biển Bạch trong dài hạn.

5. THẢO LUẬN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả nghiên cứu cho thấy các thách thức về tài nguyên nước tại xã Biển Bạch không còn mang tính cục bộ hay ngắn hạn mà đang phản ánh xu thế biến đổi chung của toàn vùng Đồng bằng sông Cửu Long trong bối cảnh biến đổi khí hậu và gia tăng bất định nguồn nước. Tình trạng thiếu nước ngọt trong mùa khô, xâm nhập mặn gia tăng, suy giảm chất lượng nước và áp lực khai thác nước dưới đất đã và đang tác động trực tiếp đến sinh kế, môi trường và khả năng phát triển bền vững của địa phương.

Một trong những điểm nổi bật của nghiên cứu là cách tiếp cận tổng hợp theo phương châm "chủ động nước tại chỗ". Khác với mô hình quản lý nước truyền thống vốn phụ thuộc lớn vào các công trình quy mô lớn và nguồn cấp nước tập trung, phương châm này nhấn mạnh vai trò của cộng đồng, chính quyền cơ sở và người dân trong tổ chức khai thác, bảo vệ và sử dụng nguồn nước ngay tại địa phương.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nếu chỉ tập trung vào một nhóm giải pháp đơn lẻ sẽ khó có khả năng giải quyết toàn diện các vấn đề về an ninh nguồn nước tại địa phương. Việc nghiên cứu đề xuất đồng thời bốn nhóm giải pháp gồm bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy, thu trữ nước tại chỗ, quản lý sử dụng nước hiệu quả và bảo vệ môi trường nước cho phép hình thành hệ thống giải pháp mang tính liên kết, hỗ trợ lẫn nhau và tạo ra khả năng thích ứng tổng

hợp cho toàn bộ hệ thống tài nguyên nước tại địa phương.

Đối với nhóm giải pháp bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy, nghiên cứu cho thấy việc bảo vệ và phục hồi hệ sinh thái tự nhiên đóng vai trò nền tảng trong duy trì khả năng điều tiết nước và ổn định môi trường sinh thái. Trong điều kiện vùng ven biển như xã Biển Bạch, hệ thống rừng ngập mặn và các vùng sinh thái đất ngập nước không chỉ có vai trò bảo vệ bờ biển mà còn góp phần duy trì cân bằng thủy văn và hạn chế xâm nhập mặn.

Đối với nhóm giải pháp thu trữ nước tại chỗ, nghiên cứu cho thấy nước mưa vẫn là nguồn nước ngọt có vai trò đặc biệt quan trọng đối với các vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. Trong điều kiện nguồn nước mặt bị nhiễm mặn kéo dài vào mùa khô, việc chủ động thu gom và trữ nước mưa tại hộ gia đình và cộng đồng có thể xem là giải pháp hiệu quả và khả thi nhất nhằm bảo đảm nguồn nước sinh hoạt.

Trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, nghiên cứu cho thấy hiệu quả sử dụng nước hiện nay vẫn còn nhiều hạn chế. Việc áp dụng các giải pháp tưới tiết kiệm, quản lý nước nội đồng và chuyển đổi mô hình sản xuất theo hướng thích ứng có khả năng làm giảm đáng kể nhu cầu sử dụng nước trong khi vẫn bảo đảm hiệu quả kinh tế.

Tuy nhiên, để các giải pháp phát huy hiệu quả trong thực tế, cần có sự hỗ trợ đồng bộ về thể chế, tài chính và khoa học công nghệ. Một trong những khó khăn lớn hiện nay là năng lực quản lý và vận hành các công trình nước ở cấp cơ sở còn hạn chế, trong khi khả năng tiếp cận công nghệ mới của người dân chưa đồng đều.

Nhìn chung, kết quả nghiên cứu khẳng định rằng phương châm chủ động nước tại chỗ là hướng tiếp cận phù hợp đối với các vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay. Việc kết hợp giữa các giải pháp công trình và phi công trình, giữa giải pháp kỹ thuật với giải pháp sinh thái và quản lý cộng đồng sẽ tạo ra nền tảng quan trọng nhằm nâng cao khả năng chống chịu, bảo đảm an ninh nguồn nước và phát triển bền vững cho địa phương trong dài hạn.

6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá toàn diện hiện trạng tài nguyên nước, các thách thức đối với an ninh nguồn nước và nhu cầu sử dụng nước tại xã Biển Bạch, tỉnh Cà Mau trong bối cảnh biến đổi khí hậu và gia tăng bất định nguồn nước. Kết quả nghiên cứu cho thấy địa phương đang phải đối mặt với nhiều vấn đề nghiêm trọng như thiếu nước ngọt trong mùa khô, xâm nhập mặn gia tăng, suy giảm chất lượng nước và áp lực khai thác nước dưới đất ngày càng lớn.

Trên cơ sở phân tích điều kiện tự nhiên, hiện trạng tài nguyên nước và mô hình phát triển kinh tế – xã hội của địa phương, nghiên cứu đã đề xuất hệ thống giải pháp thực hiện phương châm chủ động nước tại chỗ theo bốn nhóm nội dung chính gồm: bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy; thu trữ nước tại chỗ; quản lý và sử dụng nước hiệu quả; bảo vệ môi trường và hệ sinh thái nước.

Các giải pháp được đề xuất mang tính tổng hợp, kết hợp giữa công trình và phi công trình, giữa giải pháp kỹ thuật và giải pháp sinh thái, đồng thời gắn với điều kiện quản lý ở cấp xã và vai trò của cộng đồng địa phương. Trong đó, các giải pháp như bổ cập nhân tạo nước dưới đất, thu trữ nước mưa, thu trữ nước mặt cấp cộng đồng, tưới tiết kiệm nước và giám sát chất lượng nước tự động được đánh giá là có tính khả thi cao và phù hợp với điều kiện thực tế tại xã Biển Bạch.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy phương châm chủ động nước tại chỗ là hướng tiếp cận phù hợp đối với các vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện biến đổi khí hậu và suy giảm nguồn nước hiện nay. Việc chủ động bảo vệ, khai thác, thu trữ và sử dụng hiệu quả nguồn nước ngay tại địa phương không chỉ góp phần nâng cao khả năng chống chịu trước hạn hán và xâm nhập mặn mà còn tạo nền tảng cho phát triển kinh tế – xã hội bền vững trong dài hạn.

Để nâng cao hiệu quả triển khai phương châm chủ động nước tại chỗ trong thực tế, cần ưu tiên hoàn thiện cơ chế, chính sách hỗ trợ đầu tư cho các giải pháp thu trữ nước quy mô hộ gia đình và cộng đồng, đặc biệt tại các khu vực thường xuyên thiếu nước sinh hoạt trong mùa khô.

Bên cạnh đó, cần tăng cường công tác quản lý và giám sát khai thác nước dưới đất nhằm hạn chế nguy cơ suy giảm trữ lượng và sụt lún nền đất. Các mô hình bổ cập nhân tạo nước dưới đất cần tiếp tục được nghiên cứu, hoàn thiện và triển khai thí điểm ở quy mô phù hợp nhằm từng bước phục hồi nguồn nước dưới đất trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Trong lĩnh vực quản lý tài nguyên nước, cần đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số, hệ thống quan trắc tự động và các nền tảng dữ liệu phục vụ giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định trong quản lý nguồn nước. Đồng thời, cần nâng cao nhận thức và vai trò của cộng đồng trong quản lý, bảo vệ và sử dụng nước hiệu quả nhằm bảo đảm tính bền vững trong quá trình triển khai các giải pháp chủ động nước tại chỗ.

Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng làm cơ sở tham khảo cho việc xây dựng các chương trình, đề án và mô hình quản lý tài nguyên nước thích ứng với biến đổi khí hậu tại các khu vực có điều kiện tương tự trong tỉnh Cà Mau và vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam. (2022). Kết luận số 36-KL/TW về bảo đảm an ninh nguồn nước và an toàn đập, hồ chứa nước đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Hà Nội.

[2] Bản đồ Kế hoạch sử dụng đất huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau, năm 2025.

[3] Báo cáo Điều tra tài nguyên nước dưới đất tỉnh Cà Mau, 2020;

[4] Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021), Quy hoạch vùng Đồng bằng Sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Hà Nội.

[5] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2021), Đề án An ninh nguồn nước và an toàn đập, hồ chứa nước giai đoạn 2021- 2030, tầm nhìn đến 2045, Hà Nội.

[6] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2021), Quy hoạch phòng chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Hà Nội.

[7] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022), Báo cáo tổng hợp "Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050," Hà Nội.

[8] Quốc hội. Luật số 08/2017/QH14: Luật Thủy lợi (hiệu lực 01/07/2018). Available: https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?docid=190309&pageid=27160.

[9] Quy hoạch tỉnh cà Mau thời kỳ 2021-2023, tầm nhìn đến năm 2050; 2023.

[10] Thuyết minh tổng hợp Quy hoạch trung tâm xã Biển Bạch, 2019;

[11] Thuyết minh tổng hợp Quy hoạch trung tâm xã Tân Bằng, 2014;

[12] Thuyết minh tổng hợp Quy hoạch xã Biển Bạch Đông, 2025;