

# MỘT SỐ GIẢI PHÁP KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ MỚI ĐƯỢC NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CHO HỆ THỐNG THỦY LỢI CÁI LỚN - CÁI BÉ

Trần Đình Hòa<sup>1\*</sup>, Lê Anh Đức<sup>1</sup>, Đỗ Xuân Cường<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng đồng bằng lớn nhất Việt Nam, có ý nghĩa và tầm quan trọng đặc biệt đối với sự phát triển kinh tế, xã hội và an ninh quốc phòng của cả nước. Tuy nhiên, ĐBSCL là vùng chịu nhiều tác động bất lợi đan xen từ chính áp lực của sự phát triển nội vùng, ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) toàn cầu và sự khai thác nguồn nước từ các quốc gia thượng nguồn sông Mê Kông. Dự án hệ thống thủy lợi Cái Lớn – Cái Bé (HTTL CLCB) giai đoạn 1 đã được đưa vào khai thác sử dụng từ ngày 18/3/2022. Đây là dự án thủy lợi có quy mô, vùng ảnh hưởng lớn nhất vùng ĐBSCL và trong khu vực Đông Nam Á (ĐNA). Triển khai xây dựng HTTL CLCB không chỉ là bước đột phá về giải pháp thủy lợi, phòng chống thiên tai cho vùng ĐBSCL mà còn có ý nghĩa khoa học và thực tiễn trong xây dựng công trình thủy lợi lớn, hiện đại mang tầm khu vực và thế giới. Nghiên cứu này giới thiệu một số kết quả nghiên cứu đổi mới, sáng tạo nổi bật trong quá trình thiết kế và xây dựng các hạng mục công trình thuộc HTTL CLCB.

**Từ khóa:** Đồng bằng sông Cửu Long, công nghệ đập trụ đỡ, Cái Lớn - Cái Bé, thiên tai.

## 1. HỆ THỐNG THỦY LỢI CÁI LỚN - CÁI BÉ TRONG TỔNG THỂ VÙNG ĐBSCL

### 1.1. Giới thiệu chung

Vùng ĐBSCL có diện tích khoảng 3,94 triệu ha, chiếm khoảng 5% diện tích lưu vực sông Mê Kông, 12% diện tích Việt Nam. Điều kiện tự nhiên của vùng này khá đặc biệt. Tổng lượng dòng chảy trung bình năm xấp xỉ 475 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm khoảng 56% tổng lượng nước trên lãnh thổ Việt Nam; mùa mưa kéo dài từ tháng 6 - 11 (chiếm 70 - 85%), mùa khô từ tháng 12 - 5 (chiếm 10 - 25%). Hệ thống mạng lưới sông, kênh, rạch khá dày đặc và đa số liên thông với nhau. Đây là vùng châu thổ chịu ảnh hưởng đồng thời chế độ triều biển Tây và biển Đông [1].

Dân số của vùng vào khoảng 20 triệu người. Sản lượng về sản phẩm nông nghiệp của vùng đóng góp tỷ lệ cao so với tổng sản phẩm của cả nước, giá trị sản xuất nông nghiệp tại vùng ĐBSCL chiếm khoảng 40%, sản lượng lúa gạo của vùng chiếm 50%, sản lượng thủy sản chiếm 65%, sản lượng trái cây chiếm 70%, lượng gạo xuất khẩu

chiếm tới 90% tổng lượng gạo xuất khẩu của cả nước [2].

Dự án HTTL CLCB nằm ở phía Tây ĐBSCL, được giới hạn bởi: Phía Bắc là kênh Cái Sắn; phía Nam và Đông Nam là kênh Quản Lộ - Phụng Hiệp; phía Đông Bắc là sông Hậu và phía Tây là Biển Tây. Tổng diện tích đất tự nhiên vùng chịu ảnh hưởng của dự án vào khoảng 909.248 ha, trên địa bàn của 6 tỉnh/thành phố: Hậu Giang, Kiên Giang, Cà Mau, Sóc Trăng, Bạc Liêu và thành phố Cần Thơ (Hình 1). Vùng dự án chịu tác động của 2 chế độ thủy triều biển Tây và biển Đông có biên độ khác nhau (triều biển Đông là bán nhật triều, biên độ dao động 3,5 - 4 m; triều biển Tây thiên về nhật triều, biên độ dao động 1 - 1,2 m) nên tạo ra một khu vực giáp nước tại trung tâm, ngoài ra địa hình thấp (cao độ <0,5 m chiếm 52% diện tích vùng dự án), xung quanh cao, ở giữa thấp tạo thành lòng chảo, trùng gây khó tiêu thoát, thường bị ngập úng khi mưa lớn, lũ lớn và triều cường cao (Hình 2). Nguồn nước ngọt được lấy từ sông Hậu và tích trữ nước trên sông, hồ vào mùa mưa. Đa số dân cư vùng dự án sống bằng nghề nông, lâm nghiệp và thủy sản, với lao động thủ công là chủ yếu [3].

<sup>1</sup> Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

\* Email: tranhoa08@vawr.org.vn



Hình 1. Vị trí vùng dự án HTTL CLCB

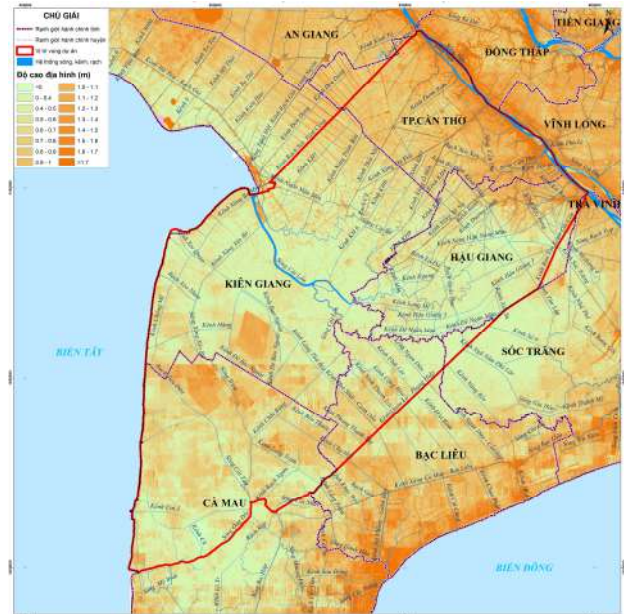
Vùng ĐBSCL là một vùng sông nước rộng lớn, gắn bó chặt chẽ với sự biến động nguồn nước. Có thể nói, nước là nền tảng của sự phát triển đối với vùng đất này.

**1.2. Thực trạng và thách thức đối với vùng ĐBSCL**

Hiện nay, ở ĐBSCL đang hình thành rõ nét nhất với 3 hệ sinh thái và đi cùng với nó là 3 mô hình sản xuất chính thích ứng với từng hệ sinh thái [4].

- + Hệ sinh thái nước mặn: Mô hình sản xuất chủ yếu là nuôi trồng thủy sản.
- + Hệ sinh thái mặn, ngọt luân phiên và nước lợ: mô hình sản xuất chủ yếu là tôm – lúa.
- + Hệ sinh thái nước ngọt: Mô hình sản xuất chủ yếu là trồng lúa, rau màu và cây ăn trái.

Thực tế cho thấy, các mô hình sản xuất đã cơ bản tận dụng được lợi thế tài nguyên nguồn nước (ngọt, mặn), tài nguyên đất, các mô hình sản xuất này là phù hợp, thích ứng với các hệ sinh thái tự nhiên. Tuy nhiên, vùng ĐBSCL nói chung và vùng dự án HTTL CLCB nói riêng đã và đang phải đối mặt với nhiều thách thức và tác động bất lợi. Có thể tổng hợp lại thành 3 nhóm thách thức và tác động bất lợi: (i) thách thức, tác động từ nội tại; (ii) thách thức, tác động từ phía biển và biến đổi khí hậu (BĐKH); (iii) thách thức, tác động từ sự gia tăng sử dụng và quản lý nguồn nước của các quốc gia thượng nguồn.



Hình 2. Địa hình vùng dự án

Các tác động này đã gây ra 2 vấn đề lớn đối với vùng ĐBSCL nói chung và vùng dự án HTTL CLCB nói riêng.

*Một là*, gây nên sự bấp bênh, mất ổn định trong sản xuất nông nghiệp. Thời tiết cực đoan, diễn biến bất thường, xâm nhập mặn... không tuân theo quy luật, suy giảm nguồn nước ngọt do mất cân đối về mùa mưa, chế độ dòng chảy bị đảo lộn do sự điều tiết của các quốc gia thượng nguồn làm cho kế hoạch sản xuất của người dân luôn bị động. Riêng vùng Tây sông Hậu (vùng sản xuất theo hệ sinh thái ngọt là chủ đạo) thường bị nhiễm mặn (tần suất khoảng 50%) và thiếu ngọt. Đối với vùng sản xuất theo hệ sinh thái mặn, khi độ mặn quá cao đã gây thiệt hại lớn về năng suất chất lượng thủy sản, người dân đã khai thác nước ngầm để pha loãng làm cho tình trạng lún sụt đất gia tăng trên toàn đồng bằng. Còn đối với vùng sinh thái mặn - ngọt luân phiên, chất lượng nguồn nước biến động nhanh và mạnh khi cần nước ngọt cho lúa thì lại bị mặn, khi cần nước mặn thích hợp để nuôi tôm thì độ mặn có khi lại quá cao đã ảnh hưởng rất lớn đến sinh kế của người dân.

*Hai là*, bị động trong phòng tránh, giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Xâm nhập mặn ở ĐBSCL khó kiểm soát, về mùa mưa tập trung với cường độ cao, kết hợp với lún sụt đất, triều cường, nước biển dâng sẽ gây ngập úng nặng nề. Thiệt hại do thiên tai (lũ, hạn, mặn, lốc xoáy) những năm vừa qua đối với

ĐBSCL nói chung và vùng dự án nói riêng là rất lớn.

**1.3. Quan điểm, định hướng giải pháp phát triển bền vững vùng ĐBSCL**

Như vậy, vấn đề cấp bách đặt ra là cần thiết phải có các giải pháp nhằm chủ động kiểm soát được nguồn nước. Trọng tâm là phải giải quyết được 2 vấn đề:

(1) Chủ động hỗ trợ kịp thời cho người dân ổn định sản xuất và đời sống theo các mô hình sản xuất (mặn, mặn – ngọt, ngọt) phù hợp với hệ sinh thái tự nhiên (khắc phục tình trạng bấp bênh).

(2) Chủ động thích ứng với BĐKH, phòng tránh và giảm nhẹ rủi ro thiên tai (ngập lụt, xâm nhập mặn).

Trong bối cảnh đó, dự án HTTL CLCB giai đoạn 1 được xây dựng đã chủ động kiểm soát nguồn nước (mặn, ngọt) phục vụ sản xuất cho 6 tỉnh/thành với tổng diện tích 384.120 ha. Đồng thời, góp phần chủ động phòng tránh thiên tai, thích ứng với BĐKH, kết hợp phát triển cơ sở hạ tầng giao thông bộ, tạo điều kiện thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội cho vùng dự án nói riêng và vùng ĐBSCL nói chung.

**2. CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH THUỘC HTTL CLCB**

Dự án HTTT CLCB giai đoạn 1 được đầu tư xây dựng với các hạng mục công trình chính bao gồm: Cống Cái Lớn, cống Cái Bé, cống Xẻo Rô, đường nối cống Cái Lớn với cống Cái Bé và quốc lộ 63 (Hình 3). Trong đó, công trình cống Cái Lớn là công trình ngăn sông lớn nhất khu vực Đông Nam Á về quy mô, kết cấu công trình.

+ Công trình cống Cái Lớn được xây dựng trên lòng sông Cái Lớn, cách cầu Cái Lớn 2,1 km về phía sông Hậu. Chiều rộng lòng sông tại vị trí xây dựng 550 m; cao trình đáy sông chỗ sâu nhất (-8,5). Cống có 11 khoang rộng 40 m, cao trình ngưỡng cống (-3,50) - (-6,50), 1 khoang âu thuyền rộng 15 m theo cấp đường thủy nội địa cấp 2; cầu trên cống có 17 nhịp cầu 44 m tải trọng HL93, chiều rộng phần xe lưu thông B = 9 m.

+ Công trình cống Cái Bé được xây dựng trên lòng sông Cái Bé, cách cầu Cái Bé 1,9 km về phía sông Hậu. Chiều rộng lòng sông tại vị trí xây dựng 110 m; cao trình đáy sông chỗ sâu nhất (-6,5). Cống có 2 khoang rộng 35 m, cao trình ngưỡng (-5,0), một khoang âu thuyền rộng 15 m theo cấp đường thủy nội địa cấp 2; cầu trên cống có tải trọng HL93, chiều rộng phần xe lưu thông B = 9 m.



**Hình 3. Sơ đồ bố trí công trình dự án HTTL CLCB**

+ Công trình cống Xẻo Rô được xây dựng trên lòng kênh Xẻo Rô, cách cửa kênh Xẻo Rô (giao với sông Cái Lớn) 550 m. Chiều rộng kênh 60 m. Cống gồm 1 khoang thông thuyền chiều rộng thông

nước 31 m, chiều dài hữu ích buồng âu 100 m, cao trình ngưỡng (-4,00) ở giữa và 2 khoang lấy nước ở hai bên rộng 5 m. Đây là công trình cống kết hợp âu thuyền với cấp đường thủy nội địa cấp 3.

**3. MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, ĐỔI MỚI SÁNG TẠO CÁC GIẢI PHÁP, CÔNG NGHỆ MỚI TRONG DỰ ÁN HTTL CLCB**

**3.1. Nghiên cứu lựa chọn giải pháp, công nghệ xây dựng công trình**

*3.1.1. Những khó khăn, yêu cầu đặt ra đối với cống Cái Lớn và cống Xẻo Rô*

Đối với công trình cống Cái Lớn, xây dựng trên lòng sông tại vị trí sông có chiều rộng 550 m, đáy sông (-8,5), sử dụng công nghệ truyền thống với phương án dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp sẽ phải xây dựng đê quây dọc ngang trong nước chiều cao đắp hơn 10 m, trên nền địa chất công trình mềm yếu, phải đắp với khối lượng đất đắp và kết cấu lớn làm tăng chi phí đầu tư xây dựng công trình, ảnh hưởng đến lưu thông khi nhu cầu giao thông thủy trên sông hàng ngày rất cao; việc tạo mặt bằng thi công hoặc đào kênh dẫn dòng dẫn đến phạm vi giải phóng mặt bằng rất rộng lớn, đồng thời yêu cầu về dòng chảy, trao đổi nguồn nước mặn, ngọt phải đảm bảo thường xuyên với lưu lượng rất lớn và quy trình phức tạp.

Đối với công trình cống Xẻo Rô, mặc dù bề rộng thoát nước nhỏ hơn so với cống Cái Lớn, nhưng tại vị trí xây dựng công trình có rất nhiều nhà ở của người dân đã được xây dựng ổn định ngay sát bờ sông, không còn không gian cho việc dẫn dòng hay mở rộng dòng chảy. Cụ thể, nếu sử dụng giải pháp truyền thống sẽ phải di dời 54 hộ dân dọc 2 bên bờ kênh và lân cận giá trị đền bù ước tính 53 tỷ đồng. Trong khi đó, yêu cầu phải đảm bảo giao thông thủy qua sông và lưu thông

dòng chảy phục vụ sản xuất hàng ngày khá lớn. Bên cạnh đó, yêu cầu về tiến độ thi công đối với công trình này không được kéo dài quá 15 tháng. Vì vậy, nếu công tác di dân, giải phóng mặt bằng không đảm bảo thì sẽ không thể hoàn thành tiến độ xây dựng công trình.

Đây là các yếu tố hết sức bất lợi cho công việc xây dựng công trình ngăn sông theo công nghệ truyền thống nếu áp dụng cho công trình cống Cái Lớn và cống Xẻo Rô.

*3.1.2. Nghiên cứu áp dụng các giải pháp công nghệ xây dựng mới*

Đơn vị tư vấn (Viện Thủy Công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam là đại diện liên danh) đã nghiên cứu đề xuất áp dụng nhiều giải pháp công nghệ mới nhằm khắc phục các khó khăn nêu trên. Ngoài công nghệ ngăn sông đập trụ đỡ của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam đã được Bộ Khoa học và Công nghệ cấp bản quyền sáng chế, còn có các giải pháp công nghệ mới, lần đầu tiên được nghiên cứu áp dụng như: Giải pháp tường tiêu năng thượng, hạ lưu cống Cái Lớn, giải pháp công trình cống kết hợp âu thuyền cống Xẻo Rô, giải pháp cửa van âu thuyền cống Xẻo Rô là các giải pháp, công nghệ lần đầu tiên được áp dụng vào thực tế đã mang lại hiệu quả rất lớn cho công trình. Trong đó, kết cấu cửa van âu thuyền kết hợp cống kiểm soát nguồn nước cống Xẻo Rô là giải pháp công nghệ đặc biệt, đã được nghiên cứu rất kỹ, các chuyên gia phản biện rất sâu, là giải pháp kết cấu lần đầu tiên được áp dụng trên thế giới (Hình 4).



**Hình 4. Kết cấu cửa van kiểu mới - cống kết hợp âu thuyền cống Xẻo Rô**

Ngoài ra, các tiến bộ khoa học công nghệ mới, hiện đại cũng đã được nghiên cứu tích hợp vào các nội dung, hạng mục công trình như: Hệ thống SCADA phục vụ quan trắc, giám sát độ an toàn, ổn định của công trình; giám sát mực nước, chất lượng nước ở các điểm khống chế trên phạm vi toàn vùng hưởng lợi của dự án; chế độ giám sát và vận hành đóng mở cửa cống tự động và bán tự động... Tất cả các tham số này đã hỗ trợ cho việc xây dựng quy trình và vận hành hệ thống nhằm “kiểm soát nguồn nước” một cách chủ động, phục vụ sản xuất, phát triển bền vững kinh tế xã hội.

### 3.1.3. Bố trí phương án kết cấu công trình cho cống Cái Lớn và cống Xẻo Rô

#### - Công trình cống Cái Lớn

Cống được xây dựng theo công nghệ đập trụ đỡ với quy mô, kết cấu chính của cống như sau: Tổng chiều rộng thông nước  $B_c = 455$  m, gồm 11 khoang cống, mỗi khoang có chiều rộng thông nước  $B = 40$  m; chống thấm qua nền, mang công trình bằng 1 hàng cừ thép; gia cố lòng dẫn thượng hạ lưu cống bằng rọ đá dày 0,3 - 1,0 m (bên dưới có lớp vải địa kỹ thuật); kè bảo vệ bờ thượng, hạ lưu cống bằng cừ bê tông cốt thép (BTCT) dự ứng lực; các cánh cửa van phẳng bằng thép (bề rộng thoát nước  $B = 40$ , chiều cao từ 5,5 m - 9 m), đóng mở thẳng đứng bằng xi lanh thủy lực; một âu thuyền có chiều rộng  $B = 15$  m, buồng âu dài 130 m; cửa van kiểu chữ nhật bằng thép đóng mở bằng xi lanh thủy lực; cầu trên cống bằng BTCT, tải trọng HL93, chiều rộng lưu thông  $B = 9$  m (Hình 5).



Hình 5. Tổng thể công trình cống Cái Lớn

#### - Công trình cống Xẻo Rô



Hình 6. Công trình cống Xẻo Rô khi hoàn thành

Quy mô, kết cấu chính của cống (Hình 6) gồm có 1 khoang thông thuyền ở giữa và 2 khoang lấy nước ở hai bên; thân cống dài 30 m; bản đáy liên kết cứng với các tường biên khoang thông thuyền, khoang lấy nước; chống thấm qua đáy cống bằng 1 hàng cử larsen IV L = 8 m. Đối với khoang thông thuyền, kết cấu gồm hai cống hở tại hai đầu âu, phần buồng âu và phạm vi neo đậu tàu; chiều rộng thông nước B = 31 m; cửa van phẳng kiểu chữ nhân bằng thép, cao trình đỉnh cửa (+ 2,50 m), cao trình đáy cửa (-4,0); đóng mở bằng xilanh thủy lực.

### 3.2. Đánh giá sơ bộ hiệu quả của giải pháp công nghệ xây dựng mới

Nếu áp dụng công nghệ truyền thống để xây dựng cống Cái Lớn và cống Xẻo Rô sẽ gặp rất nhiều bất lợi.

+ Về yêu cầu mặt bằng phục vụ cho công tác xây dựng: Phải di dân, giải phóng mặt bằng ít nhất 2 xã và hàng nghìn hộ dân bị ảnh hưởng. Điều này sẽ dẫn đến rất nhiều hệ lụy về đời sống, văn hóa, chính trị và xã hội.

+ Về thời gian thi công xây dựng tổng thể công trình: Sẽ kéo dài thời gian, tính riêng việc đắp đê quay dẫn dòng thi công phải mất khoảng 2 năm.

+ Về đáp ứng yêu cầu đối với dòng chảy trên sông: Giao thông thủy bị ảnh hưởng, lưu chuyển dòng chảy (mặn, ngọt) qua lại trên sông bị ảnh hưởng rất lớn, môi trường, hệ sinh thái trong quá trình thi công sẽ không thể đáp ứng được như hiện tại, sẽ bị ảnh hưởng rất lớn, thậm chí làm thay đổi so với hiện trạng do bị co hẹp lòng dẫn trong quá trình thi công (hoặc phải đi tuyến dẫn dòng thi công).

+ Về giá thành xây dựng công trình: Kinh phí đầu tư sẽ tăng lên rất lớn.

Khi áp dụng các giải pháp, công nghệ mới thì những bất lợi chính nêu trên đều được giải quyết một cách triệt để, việc thi công, xây dựng còn rất chủ động, ít bị phụ thuộc, ảnh hưởng bởi thời tiết. Do vậy, có thể nói đây là những ưu điểm nổi bật nhất của các công nghệ mới khi áp dụng cho xây dựng các công trình ngăn sông ở vùng ĐBSCL.

Việc áp dụng công nghệ mới để xây dựng công trình cống Cái Lớn và cống Xẻo Rô đã mang lại hiệu quả to lớn trên nhiều phương diện và tháo gỡ được nhiều vấn đề khó khăn khác. Công nghệ mới được thực hiện ngay trên lòng sông nên không cần đào kênh dẫn dòng thi công, giảm thiểu công tác đền bù, giải phóng mặt bằng; thời gian thi công sẽ được rút ngắn còn khoảng một nửa so với công nghệ truyền thống (nhanh hơn 2 năm); trong quá trình thi công vẫn đảm bảo giao thông thủy, duy trì dòng chảy (mặn, ngọt) và thoát lũ... Tất cả những thuận lợi và ưu việt nói trên đã góp phần rất quan trọng trong việc giảm giá chi phí đầu tư xây dựng công trình, tiết kiệm ngân sách nhà nước từ 20 - 30% chi phí đầu tư khoảng 500 tỷ đồng. Bên cạnh đó, khi xây dựng công trình ngăn sông theo công nghệ mới, thường được mở rộng khẩu độ thoát nước như ban đầu, nên sau khi xây dựng vẫn sẽ đảm bảo duy trì trạng thái dòng sông tự nhiên. Đây là vấn đề rất quan trọng, có ý nghĩa to lớn nhằm đảm bảo tính “thuận thiên” khi đầu tư, xây dựng và phát triển kinh tế xã hội ở vùng ĐBSCL.

### 4. KẾT LUẬN

ĐBSCL là vùng rất quan trọng về các mặt kinh tế, chính trị, an ninh quốc phòng, là vùng có đóng góp rất lớn trong sự nghiệp xây dựng và phát triển đất nước. Tuy nhiên, đây cũng là vùng rất nhạy cảm trước các biến động của tự nhiên. ĐBSCL gắn bó chặt chẽ với nước, phải coi nước như là nền tảng của sự phát triển. Để hướng tới sự phát triển bền vững, bên cạnh yếu tố con người, chúng ta phải lấy nhân tố nguồn nước làm trung tâm. Việc thay đổi tư duy từ “ngăn mặn, giữ ngọt” thành “chủ động kiểm soát nguồn nước” là một sự thay đổi rất quan trọng. Trong nhiều trường hợp yếu tố “nhân tai” sinh ra từ việc khai thác, sử dụng nguồn nước không theo quy luật của các quốc gia thượng nguồn còn khốc liệt hơn cả “thiên tai” đối với ĐBSCL. Do đó, nhằm hướng tới phát triển bền vững đối với ĐBSCL, vấn đề “chủ động kiểm soát nguồn nước” là một giải pháp căn cơ cần được xem xét một cách thận trọng, khách quan và khoa học. Dự án HTTL CLCB là một trong những dự án quan trọng góp phần hạn chế các tác động bất lợi, ổn định sản xuất nhằm hướng đến sự phát triển bền vững.

Trong sự thành công chung của dự án, có đóng góp rất lớn, mang tính then chốt của việc ứng dụng, áp dụng các các giải pháp khoa học, công nghệ tiên tiến, hiện đại do các nhà khoa học Việt Nam đề xuất nhưng mang tầm quốc tế. Trong đó, có những giải pháp công nghệ lần đầu tiên trên thế giới được ứng dụng vào thực tế như kết cấu cửa van âu thuyền kết hợp cống kiểm soát nguồn nước cho cống Xẻo Rô. Các giải pháp khoa học công nghệ này đã góp phần đẩy nhanh tiến độ xây dựng, sớm đưa công trình vào khai thác sử dụng; tiết kiệm được quỹ đất sản xuất và sinh kế người dân; giảm thiểu tác động đến đời sống người dân cũng như đến môi trường, hệ sinh thái; đặc biệt là đảm bảo tính kinh tế - kỹ thuật, ổn định xã hội và an toàn môi trường tự nhiên của khu vực trong suốt quá trình xây dựng; đảm bảo yêu cầu “thuận thiên” trong xây dựng công trình.

Thành công của HTTL CLCB mở ra triển vọng cho tương lai trong việc nghiên cứu triển khai các hệ thống công trình ngăn sông lớn, thuộc hệ thống sông Cửu Long, sông Hồng để chủ động nguồn nước, bảo vệ vùng ĐBSCL và đồng bằng

sông Hồng trước tình trạng nước biển dâng, thụt lún và các tác động bất lợi khác.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Tô Quang Toàn (2016). *Nghiên cứu đánh giá tác động của các bậc thang thủy điện trên dòng chính hạ lưu sông Mê Kông đến dòng chảy, môi trường, kinh tế xã hội vùng đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp giảm thiểu bất lợi*, Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề tài cấp Quốc gia (KC08.13/11-15), Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

2. Chính phủ (2017). Nghị quyết 120/NQ-CP về phát triển bền vững đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu.

3. Viện Thủy công, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Tổng Công ty tư vấn thủy lợi 2 (2018). Hồ sơ thiết kế dự án hệ thống thủy lợi Cái Lớn – Cái Bé giai đoạn 1.

4. Tăng Đức Thắng (2017). *Nghiên cứu đề xuất các giải pháp thủy lợi phục vụ sản xuất lúa vụ thu đông ở đồng bằng sông Cửu Long*, Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề tài cấp Quốc gia (ĐTĐL.2012-T/25), Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

**SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL INNOVATIONS STUDIED AND APPLIED FOR CAI LON - CAI BE IRRIGATION SYSTEM**

**Tran Dinh Hoa<sup>1</sup>, Le Anh Duc<sup>1</sup>, Do Xuan Cuong<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Vietnam Academy for Water Resources*

**Summary**

Mekong Delta is the largest delta in Vietnam, which plays a significant and important role for economic, social development and national security. However, the Mekong Delta is subject to many adverse impacts induced from the pressure of internal development, impact of climate change and exploitation of water resources from the upper riparian countries. The Cai Lon – Cai Be irrigation system project (HTTL CLCB) phase 1 has been operational since March 18, 2022. This is the largest scale irrigation project which influences the biggest area in the Mekong Delta and Southeast Asia as well. The construction of HTTL CLCB is not only a breakthrough in irrigation and disaster prevention interventions for the Mekong Delta but also has scientific and practical significance in the construction of large scale and modern irrigation projects complying with regional and global norms. This study introduces some outstanding research innovation during designing and implementing the physical works of HTTL CLCB.

**Keywords:** *Mekong Delta, pillar dam, disaster, Cai Lon-Cai Be.*

**Người phản biện:** GS.TS. Lê Mạnh Hùng

**Ngày nhận bài:** 21/7/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 8/9/2023

**Ngày duyệt đăng:** 15/9/2023