HIỆU QUẢ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NỔI BẬT TRONG DỰ ÁN HỆ THỐNG THỦY LỢI CÁI LỚN - CÁI BÉ

GS.TS Trần Đình Hòa
Giám đốc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Mới đây, Dự án hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé (HTTL CLCB) giai đoạn 1 đã được Thủ tướng Chính phủ khánh thành, đưa vào khai thác, sử dụng. Đây là Dự án thủy lợi có quy mô, vùng ảnh hưởng lớn nhất Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nói riêng, vùng Đông Nam Á nói chung. Dự án được các nhà khoa học của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam và các chuyên gia áp dụng nhiều kết quả nghiên cứu, đổi mới và sáng tạo trong các giải pháp, kết cấu công trình. Thành công của Dự án không chỉ là bước tiến lớn về giải pháp thủy lợi phòng chống thiên tai cho vùng ĐBSCL mà còn là bước đột phá mạnh mẽ về ứng dụng kết quả khoa học và công nghệ (KH&CN) trong xây dựng công trình thủy lợi lớn và hiện đại mang tầm khu vực và thế giới.

Khái quát về Dự án HTTL CLCB

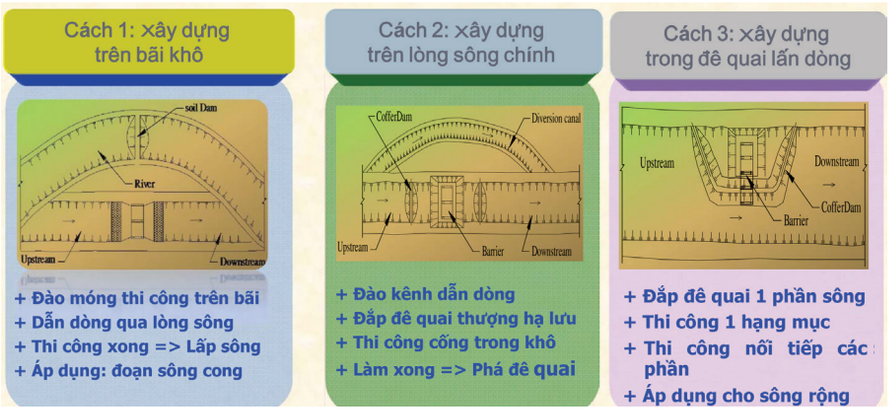
Dự án HTTL CLCB nằm ở phía tây ĐBSCL, được giới hạn bởi kênh Cái Sắn (phía bắc) và Quản Lộ (phía nam và đông nam); tổng diện tích đất tự nhiên vùng chịu ảnh hưởng của Dự án vào khoảng 909.248 ha, trên địa bàn của 6 tỉnh/thành phố là Hậu Giang, Kiên Giang, Cà Mau, Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cần Thơ.

ĐBSCL là một vùng sông nước rộng lớn, gắn bó chặt chẽ với nước. Có thể nói, nước là nền tảng của sự phát triển đối với vùng đất này. Tuy nhiên, như chúng ta đã thấy trong bối cảnh hiện nay, 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 từ nhiều yếu tố như: tác động từ nội tại; tác động từ phía biển và biến đổi khí hậu (BĐKH); sự gia tăng sử dụng và quản lý nguồn nước của các quốc gia thượng nguồn. Hiện nay, ở ĐBSCL có 3 mô hình sản xuất chính thích ứng với 3 loại hình sinh thái: nước mặn (nuôi trồng thủy sản); mặn, ngọt luân phiên và nước lợ (trồng lúa kết hợp nuôi tôm); nước ngọt (trồng lúa, cây màu và cây ăn trái) Thực tế cho thấy, các mô hình sản xuất này đã cơ bản tận dụng được lợi thế tài nguyên nước và đất; phù hợp, thích ứng với các hệ sinh thái tự nhiên. Điều này phù hợp với quan điểm tái cơ cấu ngành nông nghiệp và kế hoạch châu thổ do Chính phủ Hà Lan giúp, đặc biệt là rất phù hợp với Nghị quyết số 120/NQ-CP ngày 17/11/2017 của Chính phủ về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với BĐKH.

Trong bối cảnh đó, Dự án HTTL CLCB giai đoạn 1 được xây dựng (các hạng mục công trình chính bao gồm: cống Cái Lớn, Cái Bé, Xẻo Rô, đường nối cống Cái Lớn với Cái Bé và quốc lộ 63) đã chủ động kiểm soát nguồn nước (mặn, ngọt) phục vụ sản xuất cho vùng Dự án trên địa bàn 4 tỉnh với tổng diện tích là 384.120 ha. Đồng thời, hệ thống này còn góp phần chủ động phòng tránh thiên tai, thích ứng với BĐKH, toàn bộ vùng khó khăn hoặc bị động về nguồn nước xung quanh sẽ có cơ hội tiếp cận với nguồn nước (ngọt, mặn, lợ) để phục vụ sản xuất, đời sống một cách thuận lợi hơn.

Dự án HTTL CLCB khi hoàn thành có nhiệm vụ: kiểm soát nguồn nước (mặn, lợ, ngọt), tạo điều kiện sản xuất ổn định, bền vững đối với các mô hình sản xuất theo 3 loại hình sinh thái nêu trên. Vùng hưởng lợi có diện tích tự nhiên gần 385.000 ha, trong đó đất sản xuất nông nghiệp, thủy sản là hơn 346.000 ha; kết hợp tuyến đê biển Tây tạo thành cụm

công trình chủ động ứng phó với BĐKH, nước biển dâng, phòng, chống thiên tai, giảm ngập úng khi mặt đất hạ thấp (do lún sụt đất); giảm thiệt hại do thiên tai (hạn, mặn) vào mùa khô cho các mô hình sản xuất trong vùng; góp phần cấp nước ngọt trong mùa mưa cho vùng sản xuất mặn, ngọt các huyện An Minh, An Biên của tỉnh Kiên Giang với những năm mưa ít; tiêu thoát cho vùng hưởng lợi của Dự án trong điều kiện BĐKH, nước biển dâng...



Hình 1. Biện pháp thi công truyền thống.

Đột phá sáng tạo và giải pháp, công nghệ mới được ứng dụng trong Dự án

Trong 3 công trình cống nêu trên, 2 công trình cống Cái Lớn và Xẻo Rô có các điều kiện tự nhiên và xã hội rất phức tạp, nếu không được áp dụng các giải pháp, công nghệ mới thì gần như không thể triển khai xây dựng được. Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả chỉ nêu lên một trong số những giải pháp, công nghệ quan trọng được áp dụng đối với 2 công trình này.

Giải pháp công nghệ xây dựng truyền thống: cống Cái Lớn là công trình ngăn sông lớn nhất khu vực Đông Nam Á về quy mô, kết cấu công trình. Từ trước tới nay, hầu hết các công trình ngăn sông đều được xây dựng theo công nghệ truyền thống. Về kết cấu, công trình có dạng khối tảng bằng bê tông cốt thép (BTCT). Với các hạng mục chính gồm có bản đáy bằng BTCT dày khoảng 1,5 m, trên bản đáy đổ các trụ pin, giữa 2 trụ pin là các cửa van điều tiết nước. Dưới bản đáy cống có thể có hệ cọc hoặc không tùy vào địa chất của nền. Cống có kết cấu sân trước, bể tiêu năng, sân sau và tất cả đều bằng BTCT, nối tiếp vào sông tự nhiên thường gia cố bằng rọ đá. Về biện pháp thi công, cống truyền thống có 3 phương án thi công (hình 1).

Giải pháp xây dựng công trình theo công nghệ truyền thống có ưu điểm là dễ kiểm soát trong thi công, việc thiết kế và thi công đã thành thạo. Tuy nhiên, giải pháp này có những nhược điểm khó khắc phục như: khối lượng lớn, chiếm nhiều đất xây dựng, ảnh hưởng tới môi trường, có những vị trí khó hoặc gần như không thể triển khai thi công như ở khu vực sông rộng, dẫn dòng thi công phức tạp, nơi tập trung dân cư. Thời gian thi công lâu, kinh phí đầu tư xây dựng cao.

Giải pháp công nghệ xây dựng mới: đối với công trình cống Cái Lớn được xây dựng trên lòng sông tại vị trí rộng hơn 500 m, có quy mô kết cấu công trình cống rất lớn, địa chất công trình nền đất yếu, nhu cầu giao thông thủy trên sông hàng ngày rất cao, yêu cầu về dòng chảy, trao đổi mặn, ngọt phải đảm bảo thường xuyên với lưu lượng rất lớn. Với công trình cống Xẻo Rô, mặc dù bề rộng thoát nước công trình nhỏ hơn rất nhiều so với cống Cái Lớn, nhưng tại vị trí thi công công trình, nhà 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. Trong khi vẫn phải đảm bảo giao thông thủy qua sông và lưu thông dòng chảy phục vụ sản xuất. 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.

Trước thực tiễn nêu trên, đơn vị tư vấn (Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam là đại diện liên danh) đã nghiên cứu, đề xuất áp dụng công nghệ đập trụ đỡ nhằm khắc phục các nhược điểm của công trình ngăn sông kiểu truyền thống nêu trên. Đây là giải pháp KH&CN mới được nghiên cứu từ

đề tài KH&CN cấp quốc gia do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện và đã được Bộ KH&CN cấp bản quyền.

Đập trụ đỡ là công trình ngăn sông. Khác với các cống xây dựng theo công nghệ truyền thống chịu lực dàn trải trên toàn bộ bản đáy rộng, đập trụ đỡ ổn định chống trượt bằng các trụ riêng biệt. Các trụ pin bằng BTCT, chịu lực cho toàn bộ công trình, móng trụ là các cọc cắm sâu vào nền, giữa các trụ có dầm đỡ van liên kết với trụ, dưới dầm đỡ van và trụ là cừ chống thấm đóng sâu vào nền, các thanh cừ liên kết với nhau, đỉnh cừ liên kết với dầm đỡ van và trụ pin, trên dầm đỡ van là cửa van kết hợp với các trụ pin để ngăn và điều tiết nước (hình 2). Đập trụ đỡ được mở rộng khẩu độ thoát nước, đảm bảo lưu tốc qua công trình nhỏ hơn lưu tốc xói cho phép của đất nền, nên chỉ cần gia cố bằng thảm đá hoặc BTCT.

Về giải pháp thi công xây dựng công trình: đập trụ đỡ được thi công theo công nghệ mới, bằng cách phân đoạn thi công độc lập từng trụ pin trong khung vây. Các kết cấu cọc, cừ chống thấm, các thảm gia cố lòng dẫn được thi công bằng hệ nổi trong nước. Các trụ pin được thi công độc lập với nhau bằng việc lắp dựng hệ khung chống cừ ván thép bao quanh vị trí trụ, dầm đỡ van, sau đó hút khô nước bên trong và thi công các kết cấu còn lại. Các cánh cửa van khẩu độ lớn được chế tạo, lắp ráp và lắp đặt tại cống bằng hệ nổi (hình 3).

Ưu điểm nổi bật của công nghệ mới so với giải pháp truyền thống

Đánh giá sơ bộ, có thể nhận thấy một số điểm rất bất lợi, khó khăn nếu áp dụng công nghệ truyền thống để xây dựng cống Cái Lớn và cống Xẻo Rô vì:

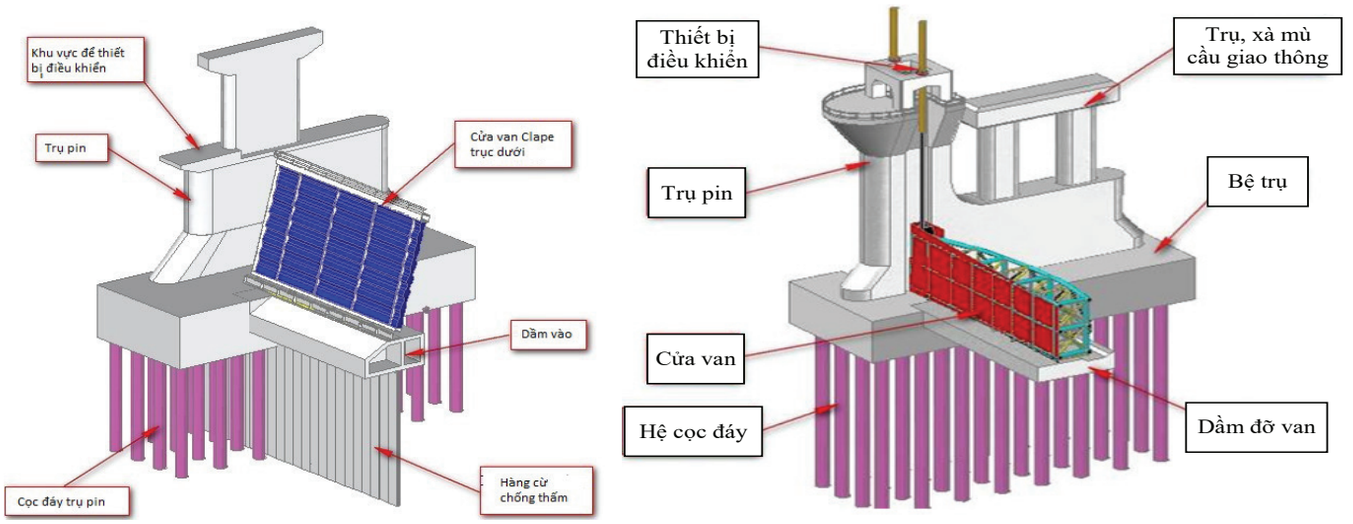
+ Về yêu cầu mặt bằng phục vụ cho công tác xây dựng: phải di dân, giải phóng mặt bằng ít nhất 2 xã và hàng ngàn hộ dân bị ảnh hưởng.

+ Về thời gian thi công xây dựng tổng thể công trình: sẽ kéo dài thời gian, tính riêng việc đắp đê quai, đảm bảo mặt bằng 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, thậm chí thay đổi nhiều so với hiện trạng do bị co hẹp lòng dẫn trong quá trình thi công (hoặc phải đi tuyến dẫn dòng thi công khác).

+ Về chi phí xây dựng: từ sự bất lợi sinh ra do các yếu tố trên, dẫn đến kinh phí đầu tư sẽ tăng lên rất lớn.

Khi áp dụng công nghệ đập trụ đỡ, hầu hết các bất lợi chính khi thi công theo 1 trong 3 phương án truyền thống đã nêu ở trên đều được giải quyết một cách triệt để. Công nghệ này được thực hiện



Hình 2. Kết cấu đập trụ đỡ.

Hình 3. Quá trình thi công, xây dựng công trình cống Cái Lớn.

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 được rút ngắn một nửa so với công nghệ truyền thống, ít bị ảnh hưởng bởi thời tiết. Trong quá trình thi công, giao thông thủy, duy trì dòng chảy (mặn, ngọt) và thoát lũ... được đảm bảo.

Tất cả những thuận lợi và ưu việt nêu trên đã góp phần rất quan trọng trong việc giảm chi phí đầu tư xây dựng công trình, giúp tiết kiệm ngân sách nhà nước (20-30% chi phí đầu tư). Bên cạnh đó, khi xây dựng công trình ngăn sông theo công nghệ đập Trụ đỡ, thường được mở rộng khẩu độ thoát nước như ban đầu, nên sau khi xây dựng vẫn đảm bảo duy trì trạng thái dòng sông tự nhiên. Đây là vấn đề rất quan trọng, có ý nghĩa to lớn trong việc thực hiện Nghị quyết số 120/NQ-CP của Chính phủ nhằm đảm bảo tính "thuận thiên" khi đầu tư, xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội ở vùng ĐBSCL.

Ngoài ra, trong quá trình thiết kế chi tiết các hạng mục kết cấu công trình, cũng như trong thi công lắp đặt thiết bị, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam đã đề xuất, áp dụng nhiều giải pháp và công nghệ mới mang lại hiệu quả rất lớn cho công trình cống Cái Lớn và Xẻo Rô nói riêng, tổng thể Dự án nói chung. 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.

*

* *

Hiện nay, ĐBSCL đang phải đối mặt với 3 nhóm thách thức và tác động bất lợi (thách thức từ nội vùng; từ phía biển và BĐKH; sự gia tăng sử dụng và quản lý nguồn nước của các nước thượng nguồn). Mặc dù Dự án mới được khánh thành, bàn giao đưa vào sử dụng, nhưng ngay cả khi chưa chính thức được bàn giao các công trình đã phát huy hiệu quả rất tốt phục vụ dân sinh và phát triển cho người dân vùng ảnh hưởng của Dự án. 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" theo đúng tinh thần chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính trong buổi khánh thành dự án HTTL CLCB giai đoạn 1, đã bao hàm cả việc chủ động trước các "nhân tai" và "thiên tai". 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, để phát triển bền vững 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 ✍