

# **CÔNG NGHỆ TIÊN TIẾN, HIỆN ĐẠI MANG TẦM QUỐC TẾ ỨNG DỤNG TRONG HỆ THỐNG THỦY LỢI CÁI LỚN - CÁI BÉ**

Giải thưởng Nhân tài Đất Việt năm 2023 đã trao giải Nhất trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn cho Công trình “Nghiên cứu các giải pháp khoa học và công nghệ mới trong thiết kế công trình thuộc hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé” của GS.TS Trần Đình Hòa và cộng sự thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. Các giải pháp khoa học và công nghệ mới này được ứng dụng vào thi công đã giúp tiết kiệm hàng trăm tỷ đồng và rút ngắn thời gian thi công khoảng 8 tháng; đảm bảo yêu cầu “thuận thiên” trong xây dựng công trình ngăn mặn trọng điểm vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

## **Quy mô công trình ngăn sông lớn nhất khu vực Đông Nam Á**

Dự án hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé nằm ở phía Tây ĐBSCL. 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 Cần Thơ. 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 (<0,5 m chiếm 52% diện tích vùng dự án), xung quanh cao, ở giữa thấp tạo thành lòng chảo, trũng gây khó tiêu thoát, thường bị ngập úng khi mưa lớn, lũ lớn và triều cường cao.

Dự án hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé giai đoạn 1 được đầu tư xây dựng với các hạng mục công trình chính gồm: cống Cái Lớn, cống Cái Bé, cống Xẻo Rô, đường nối cống Cái Lớn với cống Cái Bé và quốc lộ 63. Trong đó, cống Cái Lớn là công trình ngăn



**Công trình cống Cái Lớn thuộc hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé.**

sông lớn nhất khu vực Đông Nam Á về quy mô, kết cấu công trình. Công trình này 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 là -8,5 m. Cống có 11 khoang rộng 40 m, cao trình ngưỡng cống -3,50 đến -6,50 m, 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 là -6,5 m. Cống có 2 khoang rộng 35 m, cao trình ngưỡng -5,0 m, 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.

Công trình cống Xẻo Rô được xây dựng trên lòng kênh Xẻo



Biện pháp thi công công trình bằng hệ nổi được áp dụng vào công trình cống Cái Lớn.

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 (-4,0 m) 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.

Công trình sau khi hoàn thành được kỳ vọng 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 hệ sinh thái (ngọt, mặn - lợ, ngọt - lợ luân phiên) cho vùng hưởng lợi với diện tích tự nhiên gần 390 nghìn ha, trong đó đất sản xuất nông nghiệp, thủy sản là gần 350 nghìn ha; kết hợp tuyến đê biển Tây tạo thành cụm công trình chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, 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 huyện An Minh, An Biên với những năm mưa ít; tiêu thoát cho vùng hưởng

lợi của dự án trong điều kiện biến đổi khí hậu, nước biển dâng; kết hợp phát triển cơ sở hạ tầng giao thông bộ, tạo điều kiện thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội trong khu vực.

### Công nghệ “trụ” - sản phẩm của đề tài cấp quốc gia được áp dụng cho hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé

Công nghệ đập trụ đỡ đã được phân tích, lựa chọn ứng dụng để thiết kế phương án kết cấu công trình cho cống Cái Lớn và Xẻo Rô. Trải qua quá trình nghiên cứu cải tiến và ứng dụng rộng rãi trên phạm vi toàn quốc, công nghệ này đã chứng minh được sự ưu việt, nhất là đối với các cống rộng và sâu như sông Cái Lớn.

Đây là giải pháp mới được nghiên cứu từ nhiệm vụ cấp quốc gia do các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện và đã được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng độc quyền sáng chế. 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 lật, trượt bằng các trụ riêng biệt. Các trụ pin bằng bê tông cốt thép, 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. 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 thảm bê tông cốt thép.

Bên cạnh công nghệ nền là đập trụ đỡ, các nhà khoa học đã có những sáng tạo và giải pháp mới trong thi công công trình cống Cái Lớn 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.





**Công trình cống Xèo Rô khi hoàn thành.**

Với cống Xèo Rô, việc bố trí kết cấu công trình theo phương án đã được phê duyệt trong giai đoạn nghiên cứu khả thi sẽ gây nhiều bất lợi, từ việc giải phóng mặt bằng, quá trình thi công cho đến quản lý, vận hành công trình sau này. Thậm chí sẽ không thể đảm bảo tiến độ chung của dự án. Chính vì vậy, các nhà khoa học của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam đã nghiên cứu và đề xuất thay đổi phương án bố trí kết cấu công trình cống Xèo Rô so với phương án đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn phê duyệt. Phương án điều chỉnh đã thay đổi toàn bộ bố trí công trình bằng một hệ thống mới. Thiết kế giải pháp cống và âu thuyền kết hợp, công trình vận hành như một cống kiểm soát nguồn nước, kiểm soát mặn ngọt và kết hợp làm âu thuyền để cho phép tàu thuyền qua lại vị trí cống trong quá trình cống vận hành. Sáng kiến này đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận là sáng kiến phạm vi

ảnh hưởng cấp toàn quốc theo Quyết định số 4024/QĐ/BNN-TCCB ngày 14/10/2021.

Bên cạnh đó, các nhà khoa học đã có nhiều sáng kiến mới, góp phần quan trọng vào việc hoàn thành công trình hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé như: sáng kiến tường tiêu năng cho công trình ngăn sông bằng kết cấu phao rỗng lắp đặt trong nước; điều chỉnh vị trí tuyến âu thuyền từ giữa sông về gần bờ cống Cái Lớn; điều chỉnh quy mô và vị trí âu thuyền từ 2 âu về 1 âu đối với hạng mục âu thuyền cống Cái Lớn; thay đổi phương án bố trí kết cấu công trình và kết cấu cửa van chữ nhân một lớp làm việc hai chiều của cống Xèo Rô.

### **Thay lời kết**

ĐBSCL là vùng rất quan trọng về các mặt kinh tế, chính trị, an ninh quốc phòng của đất nước. Tuy nhiên, đây cũng là vùng rất nhạy cảm trước các biến động của tự nhiên. Hệ thống thủy lợi Cái Lớn - Cái Bé 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. Mặc dù dự án mới được khánh thành, bàn giao và 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 vùng ảnh hưởng của dự án.

Trong sự thành công chung của dự án, có đóng góp quan trọng, mang tính then chốt của việc ứng dụng các giải pháp khoa học và 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 Xèo Rô. Các giải pháp khoa học và công nghệ này đã góp phần đẩy nhanh tiến độ xây dựng, sớm đưa công trình vào khai thác sử dụng (rút ngắn thời gian thi công khoảng 8 tháng); tiết kiệm được quỹ đất sản xuất; giảm thiểu tác động đến đời sống người dân cũng như môi trường, hệ sinh thái; tiết kiệm hàng trăm tỷ đồng cho ngân sách nhà nước; 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.

**Công Minh**