

Đề xuất giải pháp tổng thể cho thi công cầu cạn cao tốc ĐBSCL



TS TRẦN BÁ VIỆT*

Bài viết cung cấp giải pháp tổng thể về thiết kế, công nghệ chế tạo dầm bê tông siêu tính năng UHPC nhịp lớn... cho thi công xây dựng cầu cạn cho cao tốc vùng ĐBSCL.

KHÓ ĐẢM BẢO TIẾN ĐỘ THEO YÊU CẦU

Cho tới nay, các tuyến cao tốc vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thực hiện theo phương án cát đắp có nhu cầu 64 triệu m³ cát, nhưng vẫn thiếu 26 triệu m³ cát chưa xác định được nguồn cung.

Gần đây, Bộ GTVT đã cho thí điểm nhân rộng sử dụng cát biển cho phần đắp nền hạ âm với độ chặt nhỏ hơn hoặc bằng K95, với điều kiện tương tự về môi trường như tại đoạn đường mẫu thí nghiệm nhỏ có kích thước 0,9 x 9 x 310 m do BQLDA Mỹ Thuận thực hiện đoạn thí điểm trên phạm vi đoạn tuyến hoàn trả ĐT.978 của dự án thành phần đoạn Hậu Giang - Cà Mau thuộc dự án cao tốc Bắc - Nam.

Theo đó, BQLDA Mỹ Thuận đã phối hợp với Viện KH&CN GTVT, Viện Chiến lược và phát triển GTVT triển khai thi công dự án thí điểm trên phạm vi đoạn tuyến hoàn trả ĐT.978 thuộc cao tốc Hậu Giang - Cà Mau với thiết kế chiều dài đoạn thí điểm cát biển là 310 m dùng thi công cho các lớp cát đắp có độ chặt 95% (K95) có chiều dày lớp đắp cát biển từ 0,5 - 1 m.

Tuy nhiên, dự án thí điểm mới chỉ thực hiện với quy mô nhỏ, cấp thiết kế thấp hơn đường cao tốc, chất lượng cát biển mới chỉ được nghiên cứu cho một khu vực tại mỏ cát biển tỉnh Trà Vinh, các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn về độ mặn đối với cây trồng vật nuôi chưa đầy đủ.

Do đó, việc sử dụng đại trà vật liệu cát biển để xây dựng đường ô tô cần được tiếp tục thí điểm mở rộng ở các dự án với cấp quy mô, cấp thiết kế cao hơn, cũng như thí điểm ở các điều kiện tự nhiên, điều kiện môi trường, nguồn vật liệu cát biển khác nhau để có cơ sở đánh giá một cách toàn diện.

Cũng theo Bộ GTVT, trên cơ sở kết quả thí điểm ban đầu, Hội đồng cấp Bộ đã thống nhất việc sử dụng cát biển làm vật liệu đắp nền đường ô tô cao tốc với một số điều kiện: Chỉ sử dụng cát biển đáp ứng các tiêu chuẩn vật liệu theo TCVN

9436:2012, sử dụng cho nền đắp có độ chặt $K \leq 95$ tại các khu vực có điều kiện môi trường nhiễm mặn tương tự khu vực thử nghiệm của dự án thí điểm.

Trước mắt, nên xem xét sử dụng cho khu vực hạ âm, nền đắp K95, khu vực nền đường nằm dưới khu vực chịu tác động của hoạt tải. Triển khai các giải pháp quan trắc môi trường để giám sát mức độ tác động trong quá trình thực hiện.

Rõ ràng về lâu dài, sử dụng toàn bộ phương án cát đắp cao tốc ĐBSCL là không khả thi, thiếu bền vững, ảnh hưởng lâu dài tới môi trường, thủy văn ĐBSCL. Bên cạnh đó, còn khó đảm bảo tiến độ theo yêu cầu của Chính phủ về thời hạn hoàn thành 550 km cao tốc ĐBSCL trước 31/12/2025.

ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP HỢP LÝ, ĐẢM BẢO TIẾN ĐỘ

Giải pháp cầu cạn, trong đó cầu cạn dầm UHPC nhịp lớn cho khu vực, tuyến có yêu cầu cát đắp cao, xử lý bắc thấm sâu, thời gian chờ lún kéo dài hơn 12 tháng kết hợp với phương án đường cát đắp thấp, tại vùng không phải xử lý đất yếu hoặc xử lý bắc thấm không sâu là giải pháp hợp lý, đảm bảo tiến độ, chất lượng và khống chế được tổng mức đầu tư (TMĐT) không vượt quá TMĐT đã được phê duyệt.

Hiện nay, cầu UHPC đã xây dựng tại EU, Bắc Mỹ, Trung Quốc, Ấn Độ, Hàn Quốc, Malaysia và Myanmar. Trong đó, Malaysia với tổng số trên 200 cầu UHPC lớn, nhịp từ 30 - 105 m; Trung Quốc đã làm cầu cạn cao tốc nhịp trên 30 m; Ấn Độ làm cầu nhịp 55 m và 70 m. Bên cạnh đó, cầu làm bản mặt cầu liên hợp nhẹ UHPC như tại Bắc Mỹ, EU và đặc biệt Trung Quốc, đã có 200 bản mặt cầu liên hợp UHPC. Ngoài ra, UHPC còn ứng dụng cho sửa chữa mặt cầu, trụ cầu cho hiệu quả cao.

Thi công nhanh không phụ thuộc thời tiết, không dùng cát đắp, chất lượng cao, tuổi thọ cao, bảo trì thấp, GPMB giảm rất nhiều, tin cậy trong khai thác sử dụng. Nếu dùng cho vùng đất yếu có chiều dày đất yếu sâu, yêu cầu đất đắp cao để vượt lũ và

* Phó chủ tịch kiêm Tổng thư ký Hội Bê tông Việt Nam.



Xây dựng cầu Major nhịp 55,5 m bắc qua Sole Nalla trên đường Latur - Nitur - Nilanga - Balki - Đường QL72K, Ấn Độ.



Dầm UHPC nhịp 55 m do Công ty Dura, Malaysia chế tạo.



Cầu cạn sử dụng dầm UHPC nhịp lớn do Công ty Dura (Malaysia) xây dựng.

hầm chui dân sinh thì rất hiệu quả vì giải quyết tốt vấn đề nguồn cát san nền đang khan hiếm, đảm bảo tiến độ theo yêu cầu của Chính phủ, giảm vốn vay tài chính.

Về công nghệ, trong nước đã làm chủ thiết kế, chế tạo dầm. Đã có một số đơn vị đủ điều kiện chế tạo dầm và đã nhận chuyển giao công nghệ và patents. Đơn vị kiểm định đã có, đáp ứng thử tải dầm và thử tải cầu UHPC. Dầm cầu UHPC còn cho phép giảm phát thải CO₂ khoảng 22%, tính cho 1 m² mặt cầu so với cầu dầm BTCT thông thường.

Về tiêu chuẩn, đã có tiêu chuẩn AASHTO về thiết kế kết cấu UHPC được ban hành tháng 3/2024, Guide Lines về chế tạo dầm UHPC ứng suất trước của Viện Cấu kiện bê tông ứng suất trước Hoa Kỳ - 2022 (PCI). Việt Nam đã có TCVN 11823-1:2017 Thiết kế cầu đường bộ.

Khác so với giải pháp khác là sử dụng nhịp lớn từ 50 - 100 m, tính tải giảm nên chi phí cọc khoan nhồi, móng trụ, xà mũ, gối cầu, khe co giãn giảm; Thời gian thi công hạ bộ giảm, cầu lắp nhanh hơn, chi phí cầu lắp giảm. Chiều cao dầm giảm 30% nên chiều cao móng trụ giảm, chiều cao đất đắp giảm. Độ tin cậy của tuyến cao tốc cao, bảo trì thấp, tuổi thọ dầm UHPC là 150 năm trở lên, chống ăn mòn biển và chống ăn mòn chua phèn cao.

Hiệu quả về môi trường và xã hội: Không sử dụng cát san lấp, không cần sử dụng cát biển cho san lấp từ đó tránh được nguy cơ ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và ổn định đường bờ biển; Không ảnh hưởng tiêu thoát lũ, không phải làm đường gom dân sinh và hầm chui dân sinh, tiết kiệm tài nguyên không tái tạo là đất và đất nông nghiệp; Vẫn có thể canh tác dưới hầm chui, không phải làm hệ thống rào lưới an toàn dọc hai bên tuyến cao tốc; Không ngăn cách môi trường hạ tầng xã hội của làng xóm

đô thị; Kết nối cầu vượt sông hiệu quả hơn thay vì cát đắp hoặc thay vì dầm nhịp ngắn, cảnh quan đẹp hơn vì chiều cao dầm giảm 30% và nhịp dài gấp rưỡi đến gấp đôi so với dầm Super Tee.

Hiệu quả bền vững lâu dài là chi phí bảo trì giảm, chi phí theo vòng đời giảm rất nhiều vì công trình tuổi thọ cao, không quan ngại vì sự sụt lún của cả vùng đồng bằng và nước biển dâng theo thời gian. Và cuối cùng, theo tính toán của Ngân Hàng Thế giới (WB), sử dụng cầu cạn nhịp lớn UHPC giảm phát thải CO₂ tới 22% so với dùng dầm Super Tee truyền thống.

Một hiệu quả kép đem lại là kích cầu nội lực sản có như các ngành sản xuất xi măng, sắt thép, tiêu thụ phế thải công nghiệp như tro bay, xỉ hoạt tính lò cao; chế tạo cầu kiện bê tông dầm, trụ móng, cọc và các ngành liên quan, đã có sẵn các nhà máy và đơn vị thi công có thể đáp ứng các yêu cầu.

SO SÁNH CHI PHÍ TMĐT GIỮA CÁC PHƯƠNG ÁN

Các phân tích so sánh cho thấy, TMĐT của cầu cạn UHPC nhịp lớn với vùng đất yếu sâu, chiều cao cát đắp khoảng 4 m tương đương TMĐT phương án cát đắp và rẻ hơn phương án cầu cạn dầm Super T, chi phí bảo trì thấp, tuổi thọ cao, độ tin cậy trong khai thác cao tốc cao.

Cụ thể khi so sánh tính toán cho đoạn cao tốc Châu Đốc - Cần Thơ - Sóc Trăng thành phần 3, giai đoạn 1 thì TMĐT của phương án cầu cạn dầm UHPC nhịp 50 m thấp hơn TMĐT phương án cát đắp khoảng 3 - 5% (chiều dài 73,3 km, chiều cao cát đắp khoảng 4 m, mặt cắt ngang đường để GPMB là 68 m, chi phí GPMB theo phương án cát đắp là 3.250 tỷ). Và TMĐT của phương án cầu cạn UHPC nhịp lớn chỉ bằng 85% so với TMĐT của phương án cầu cạn dầm Super Tee truyền thống.❖