**Tên đề tài**: Phân tích ảnh hưởng của địa hình lòng dẫn và nước biển dâng đến mực nước và xâm nhập mặn trên sông Tiền và sông Hậu

**Chủ nhiệm**: TS. Hồ Văn Hòa

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu này tập trung đánh giá tác động của quá trình hạ thấp lòng dẫn trên sông Tiền - sông Hậu đến chế độ thủy lực và xâm nhập mặn (XNM) trong bối cảnh biến đổi khí hậu, nước biển dâng (NBD) và suy giảm dòng chảy từ thượng nguồn sử dụng các phương pháp định tính thống kê và định lượng theo mô hình toán. Dữ liệu địa hình lòng dẫn, hạ tầng thủy lợi, thủy văn và độ mặn giai đoạn 1996–2020 được dùng để phân tích xu thế và mối quan hệ giữa biến đổi lòng dẫn, phát triển công trình, dòng chảy – mực nước và quá trình xâm nhập mặn, đồng thời phục vụ xây dựng, hiệu chỉnh mô hình thủy lực – lan truyền mặn bằng MIKE11 và TELEMAC2D cho khu vực nghiên cứu. Kết quả phân tích cho thấy các động lực tác động chính như các yếu tố phát triển hồ chứa thượng nguồn, hạ thấp lòng dẫn, hệ thống thủy lợi khép kín đã làm biến động mực nước và XNM trên sông chính ĐBSCL. Thêm nữa, kết quả hiệu chỉnh – kiểm định cho thấy mô hình có khả năng tái hiện khá tốt diễn biến mực nước và độ mặn tại các trạm quan trắc chính, cũng như quá trình mặn xâm nhập sâu trong mùa khô.

Cụ thể, kết quả tính toán cho thấy mực nước thấp tại vùng thượng ĐBSCL có xu hướng xuất hiện thường xuyên hơn, đặc biệt trong các năm khô hạn cực đoan (2015–2016, 2019–2020). Việc hạ thấp đáy sông trên đoạn Tân Châu – Mỹ Thuận làm gia tăng tần suất mực nước cực thấp trên sông Tiền và giảm biên độ triều nội đồng, dẫn đến suy giảm khả năng cung cấp nước ngọt. Ở khu vực hạ lưu, mực nước chịu tác động kết hợp giữa hạ thấp lòng dẫn và thủy triều, làm gia tăng xâm nhập mặn trong mùa khô. Các kịch bản mô phỏng (KB1–KB5) liên quan đến hạ thấp lòng dẫn, biến đổi khí hậu và NBD cho thấy độ mặn cực đại trên sông chính tại Cần Thơ và Mỹ Thuận có thể tăng từ 0,1–2,9 g/L so với điều kiện nền năm 2016, trong đó vùng gần cửa sông chính gần biển chịu tác động mạnh hơn. Đáng chú ý, trong các kịch bản có sự kết hợp giữa hạ thấp lòng dẫn, thiếu hụt dòng chảy thượng nguồn và nước biển dâng, XNM được dự báo có thể lan sâu hơn từ 1,4–13,8 km so với kịch bản nền năm 2016.

Nghiên cứu khẳng định quá trình hạ thấp lòng dẫn sông Tiền và sông Hậu và NBD đóng vai trò đáng kể trong việc làm trầm trọng thêm tình trạng xâm nhập mặn và có làm biến động mực nước trên sông chính ở ĐBSCL. Mô hình TELEMAC2D được xây dựng đã chứng minh hiệu quả trong phân tích định lượng, tạo cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp quản lý khai thác cát, điều tiết công trình và thích ứng với biến đổi khí hậu tại khu vực này.

**ABSTRACT**

This study investigates the impacts of riverbed incision in the Tien and Hau Rivers on hydraulic regimes and salinity intrusion (SWI) in the Mekong Delta (MKD) under the combined influences of climate change, sea-level rise, and upstream flow reduction. Statistical analyses and quantitative modeling approaches were applied using riverbed topography, hydraulic infrastructure, hydrological, and salinity data from 1996–2020. Trends and relationships between channel morphological changes, infrastructure development, flow–water level dynamics, and SWI were examined, while hydraulic–salinity propagation models were developed and calibrated using MIKE11 and TELEMAC2D. The results indicate that upstream reservoir development, riverbed incision, and closed irrigation systems are key drivers altering water levels and SWI in the main rivers of the MKD. Furthermore, the calibration and validation results demonstrated that the model was able to reasonably reproduce water level and salt dynamics at the main monitoring stations, as well as the process of deep saltwater intrusion during the dry season.

Specifically, low water levels in the upper Delta have become more frequent, particularly in extreme drought years (2015–2016, 2019–2020). Riverbed deepening along the Tan Chau–My Thuan reach has increased the occurrence of extremely low water levels on the Tien River and reduced inland tidal amplitudes, thereby limiting freshwater supply capacity. Simulation scenarios (KB1–KB5) related to riverbed incision, climate change, and sea-level rise indicate that peak salinity in the main rivers at Can Tho and My Thuan could increase by 0.1–2.9 g/L compared to 2016 baseline conditions, with larger estuaries closer to the sea being more strongly affected. Notably, under scenarios combining riverbed incision, upstream flow shortage, and sea-level rise, saltwater intrusion was projected to extend 1.4–13.8 km further inland compared to the 2016 baseline scenario.

The findings highlight the significant role of riverbed incision and SLR in exacerbating SWI and altering water levels in the MKD, while demonstrating the effectiveness of TELEMAC2D in quantitative analysis. The results provide a scientific basis for improved sand mining regulation, hydraulic structure operation, and climate change adaptation strategies in the region.