

Bài báo khoa học

Nghiên cứu đánh giá chất lượng nước mặt sông Sài Gòn - Đồng Nai

Nguyễn Văn Hồng^{1*}, Nguyễn Như Tuệ¹, Vũ Thị Hiền²

¹ Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu;
nguyenvanhong79@gmail.com; ng.nh.tue@gmail.com

² Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM; vthien@hcmunre.edu.vn

*Tác giả liên hệ: nguyenvanhong79@gmail.com; Tel.: +84-913613206

Ban Biên tập nhận bài: 15/9/2023; Ngày phản biện xong: 26/10/2023; Ngày đăng bài: 25/11/2023

Tóm tắt: Ô nhiễm môi trường nước mặt là một vấn đề mang tính toàn cầu, gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người và hệ sinh thái nếu không được xử lý và kiểm soát chặt chẽ. Tại Việt Nam, tài nguyên nước mặt tại các khu vực sông nói chung và đặc biệt là sông Sài Gòn hiện đang được khai thác, sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau. Tuy nhiên, nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng nước sông Sài Gòn đang bị suy giảm bởi các nguồn thải vào sông. Mục tiêu của bài báo này là tính toán, đánh giá chất lượng nước mặt sông Sài Gòn. Các chỉ tiêu được lựa chọn để đánh giá bao gồm: COD, BOD₅, Amoni (NH₄⁺), Nitrat (NO₃⁻). Các kết quả tính toán cho thấy chất lượng nguồn nước mặt tại khu vực nghiên cứu đang bị suy giảm.

Từ khóa: Ô nhiễm; Nguồn ô nhiễm; Sông Sài Gòn.

1. Mở đầu

Sông Sài Gòn là một lưu vực trong hệ thống sông Đồng Nai. Hiện nay, tài nguyên nước mặt sông Sài Gòn đang được khai thác, sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau. Tuy nhiên, nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng nước sông Sài Gòn đang bị suy giảm bởi các nguồn thải từ sinh hoạt, nước thải công nghiệp, hoạt động nông nghiệp, nước mưa chảy tràn. Các nguồn nước thải này phần lớn chưa được xử lý hoặc đã được xử lý nhưng chưa đạt tiêu chuẩn cho phép. Nhiều chỉ tiêu môi trường đã vượt tiêu chuẩn cho phép và đáng báo động [1-9]. Do vậy việc đánh giá chất lượng nước trên lưu vực phục vụ công tác quản lý là rất cần thiết.

Trong những năm gần đây, ở Việt Nam nói chung và ở Thành phố Hồ Chí Minh nói riêng đã thực hiện nhiều nghiên cứu và góp phần rất lớn trong việc đánh giá chất lượng nước tại các khu vực. Tác giả [9] nghiên cứu phương pháp tự động tính toán chỉ số chất lượng môi trường tại thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả tính toán các chỉ số chất lượng môi trường tự động trên phần mềm có độ chính xác tương ứng với phương pháp tính toán thủ công. Việc tính toán tự động các chỉ số chất lượng môi trường sẽ giúp công tác xử lý dữ liệu môi trường được dễ dàng và chính xác, cập nhật thông tin về ô nhiễm môi trường nhanh chóng hơn. Tác giả [1] nghiên cứu đánh giá ô nhiễm phát sinh từ các nguồn thải chính trên địa bàn huyện Cần Giờ đến năm 2025 dựa trên 04 nguồn chính: (i) sinh hoạt - dịch vụ - tiểu thủ công nghiệp, (ii) chăn nuôi, (iii) nuôi trồng thủy sản, (iv) nước mưa chảy tràn đến năm 2025 cho ra kết quả lượng ô nhiễm tăng qua các năm. Tác giả [3] nghiên cứu khả năng chịu tải của nguồn nước vùng bờ thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2030 cho thấy các khu vực hiện không còn khả năng chịu tải (KNCT) được nhận diện bao gồm toàn phạm vi vùng bờ (đối với TSS), sông

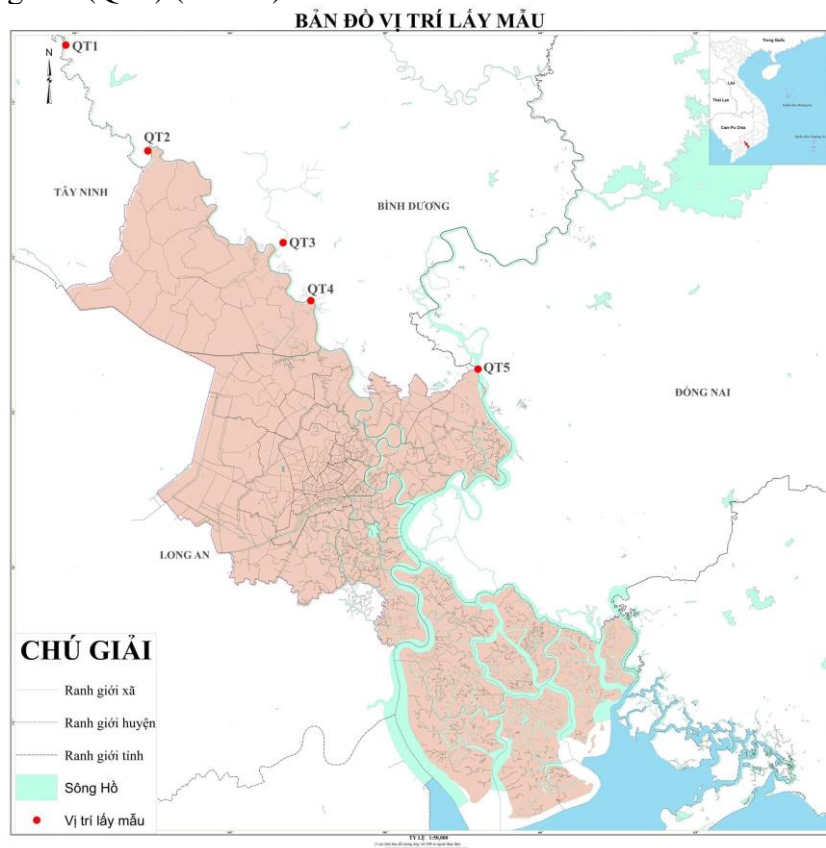
Soài Rạp, thượng nguồn sông Lòng Tàu (BOD, Coliform), Đồng Tranh (BOD), Vàm Sát (BOD). Nếu không cải thiện tình hình xử lý nước thải (KB4), KNCT năm 2030 sẽ giảm, đơn cử KNCT BOD của các sông, rạch dao động 6,0-23,4 tấn/ngày; giảm 17-74%, đồng thời thu hẹp phạm vi chịu tải trên sông Đồng Tranh (BOD) và Vàm Sát (Coliform).

Hiện nay, việc cung cấp nước sạch trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh đang đối mặt với những thách thức bao gồm (1) vấn đề ô nhiễm nguồn nước do tác động của sự phát triển kinh tế, xã hội dọc theo lưu vực hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai; (2) tác động của biến đổi khí hậu đã ảnh hưởng lớn đến nguồn nước thô cung cấp cho Thành phố, thiếu khả năng dự phòng để ứng phó với diễn biến bất ngờ của nguồn nước thô; và (3) tốc độ đô thị hóa phát triển nhanh, dân số tăng nhanh. Trên khu vực nghiên cứu này có các Trạm cấp nước Hóa An và Bình An (nằm trên sông Đồng Nai); và Trạm Hòa Phú (trên sông Sài Gòn). Trên cơ sở này và các nghiên cứu trước đó nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp tính toán chỉ số chất lượng nước WQI của các chất ô nhiễm (COD, BOD₅, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻) và kỹ thuật GIS để đánh giá chất lượng nước mặt trên từng đoạn sông gần các vị trí lấy nước của các nguồn nước thô này. Các kết quả nghiên cứu nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc đánh giá chất lượng nước trên hệ thống sông Sài Gòn của các đoạn sông này.

2. Phương pháp và phạm vi nghiên cứu

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu này bao gồm hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, cụ thể từ hồ Dầu Tiếng trên sông Sài Gòn, từ hồ Trị An trên sông Đồng Nai đến ngã ba sông Sài Gòn. Thực hiện việc tính toán tại các đoạn sông như sau: Cầu Bến Củi, xã Bến Củi, huyện Dương Minh Châu, tỉnh Tây Ninh (QT1); Cầu Bến Súc, xã Phú Mỹ Hưng, huyện Củ Chi, TP. Hồ Chí Minh (QT2); Cầu Ông Cộ, xã Phú An, Thị xã Bến Cát, tỉnh Bình Dương (QT3); Cầu Phú Cường, xã Bình Mỹ, huyện Củ Chi, TP. Hồ Chí Minh (QT4); Cầu Hóa An, xã Hóa An, TP. Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai (QT5) (Hình 1).



Hình 1. Khu vực nghiên cứu và vị trí thu mẫu nước mặt sông Sài Gòn.

Lưu vực sông nghiên cứu chủ yếu chịu ảnh hưởng của dòng chảy từ thượng nguồn sông Sài Gòn, vùng chịu ảnh hưởng này tương đối rộng bao gồm từ đập tràn Hồ Dầu Tiếng bao gồm các huyện Trảng Bàng, Dương Minh Châu thuộc tỉnh Tây Ninh, các huyện Bến Cát, TX Thủ Dầu Một, Thuận An thuộc tỉnh Bình Dương và một phần các quận, huyện thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai. Khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng của dòng chảy từ phía thượng lưu và tác động đến Thủ Dầu Một (khi lưu lượng này chỉ lớn hơn 600 m³/s), đoạn từ Cầu Phú Cường - Cầu Hóa An chịu ảnh hưởng của triều nhưng không lớn [14–18].

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Số liệu quan trắc để đánh giá ô nhiễm gồm các thông số lý hóa về chất lượng môi trường nước: BOD₅, COD, Amoni, Nitrat. Các nguồn thải chính bao gồm: (1) khu công nghiệp - cụm công nghiệp, (2) sinh hoạt - dịch vụ - tiểu thủ công nghiệp, (3) nông nghiệp tập trung vào hoạt động chăn nuôi, (4) nuôi trồng thủy sản và (5) nước mưa chảy tràn.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Quá trình nghiên cứu sử dụng các nhóm phương pháp thực hiện như: thu thập số liệu, thống kê, tổng hợp tài liệu về các phương pháp tính toán trong và ngoài nước; Phương pháp đo đạc, khảo sát thực địa: được tiến hành theo tần suất 2 tháng/lần, mỗi lần lấy vào 2 thời điểm: nước lớn và nước ròng tại điểm lấy mẫu với 5 đợt khảo sát trong năm 2021; Phương pháp thu mẫu, bảo quản và phân tích chất lượng nước trong phòng thí nghiệm : thực hiện theo hướng dẫn tại Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-2:2006) Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu và Phần 3: Bảo quản và xử lý mẫu nước; Các phương pháp đánh giá gồm:

Đánh giá chất lượng nước mặt theo chỉ số WQI [19–20]: Cơ sở khoa học để đánh giá chất lượng nước căn cứ theo hướng dẫn kỹ thuật tính toán chỉ số chất lượng nước Việt Nam theo Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12/11/2019 của Tổng cục trưởng Tổng cục Môi trường. Các kết quả quan trắc được so sánh, đánh giá theo QCVN 08-MT:2023/BTNMT cột A2. Căn cứ đánh giá này dựa trên phân vùng sử dụng nước của tỉnh Bình Dương (Quyết định số 13/2016/QĐ-UBND của Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Dương ngày 16 tháng 6 năm 2016) và Thành phố Hồ Chí Minh (Quyết định số 16/2014/QĐ-UBND của UBND TP Hồ Chí Minh).

*Tính toán WQI thông số (WQI_{SI}) đối với các thông số COD, BOD₅, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻ theo công thức sau:

$$WQI_{SI} = \frac{q_i - q_{i+1}}{BP_{i+1} - BP_i} (BP_{i+1} - C_p) + q_{i+1} \tag{1}$$

Trong đó BP_i: Nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc được quy định trong Bảng 3.6 tương ứng với mức i; BP_{i+1}: Nồng độ giới hạn trên của giá trị thông số quan trắc được quy định trong Bảng 3.6 tương ứng với mức i+1; q_i: Giá trị WQI ở mức i đã cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_i; q_{i+1}: Giá trị WQI ở mức i+1 cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_{i+1}; C_p: Giá trị của thông số quan trắc được đưa vào tính toán.

Chỉ số WQI được tính từ các thông số quan trắc chất lượng nước, dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước và được biểu diễn qua các thang điểm.

Bảng 1. Thang điểm (thang màu) đánh giá chỉ số WQI.

WQI	Chất lượng	Khuyến nghị (thang màu)
91 - 100	Rất tốt	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt
76 - 90	Tốt	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp
51 - 75	Trung bình	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương
26 - 50	Kém	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác
10 - 25	Ô nhiễm nặng	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai
< 10	Ô nhiễm rất nặng	Nước nhiễm độc, cần có biện pháp khắc phục, xử lý

Trong nghiên cứu quan trắc tại 5 vị trí, kết quả quan trắc được so sánh, đánh giá theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT cột A2. Căn cứ đánh giá này dựa trên phân vùng sử dụng nước của tỉnh Bình Dương (Quyết định số 13/2016/QĐ-UBND của Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Dương ngày 16 tháng 6 năm 2016) và Thành phố Hồ Chí Minh (Quyết định số 16/2014/QĐ-UBND của UBND TP Hồ Chí Minh).

Đánh giá chất lượng nước mặt theo không gian sử dụng phương pháp GIS

Phương pháp GIS được sử dụng trong xử lý, lưu trữ, hiển thị thông tin liên quan đến dữ liệu không gian; tính toán, phân tích các thay đổi về không gian theo thời gian các đối tượng cần phân tích và trình bày các bản đồ chuyên đề.

Phạm vi trên đất liền: Bao gồm các quận, huyện, thành phố, thị xã nằm trong khu vực nghiên cứu trên địa bàn các tỉnh Đồng Nai, Bình Dương, Tây Ninh và TP.HCM.

Phạm vi trên mặt nước: Hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, bắt đầu từ hồ Trị An và hồ Dầu Tiếng.

Phần bản đồ nền: Bao gồm các yếu tố ranh giới hành chính, thủy văn trong phạm vi nghiên cứu. Trong quá trình biên tập sẽ tiến hành sàng lọc và giữ lại các yếu tố có liên quan, có tính chất định hướng nhằm phục vụ mục đích, yêu cầu của nghiên cứu.

Có nhiều kỹ thuật nội suy tính toán lưới giá trị cho các bề mặt liên tục như Cokriging, IDW, Kriging, TIN. Các nghiên cứu chỉ ra thuật toán IDW được sử dụng phổ biến nhất trong nội suy chất lượng môi trường. Trong đề tài, nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp IDW để nội suy các kết quả chạy từ mô hình MIKE để thể hiện kết quả lên thành bản đồ. IDW là một trong những kỹ thuật phổ biến nhất để nội suy các điểm phân tán. Phương pháp IDW xác định giá trị của các điểm chưa biết bằng cách tính trung bình trọng số khoảng cách các giá trị của các điểm đã biết giá trị trong vùng lân cận của mỗi pixel. Những điểm càng cách xa điểm cần tính giá trị càng ít ảnh hưởng đến giá trị tính toán, các điểm càng gần thì trọng số càng lớn.

IDW là phương pháp nội suy đơn giản nhất, là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất trong các chức năng phân tích của GIS. Phương pháp nội suy định lượng khoảng cách ngược cho rằng mỗi điểm đầu vào có những ảnh hưởng cục bộ làm rút ngắn khoảng cách. Phương pháp này tác dụng vào những điểm ở gần điểm đang xét hơn so với những điểm ở xa. Số lượng các điểm chi tiết, hoặc tất cả những điểm nằm trong vùng bán kính xác định có thể được sử dụng để xác định giá trị đầu ra cho mỗi vị trí.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

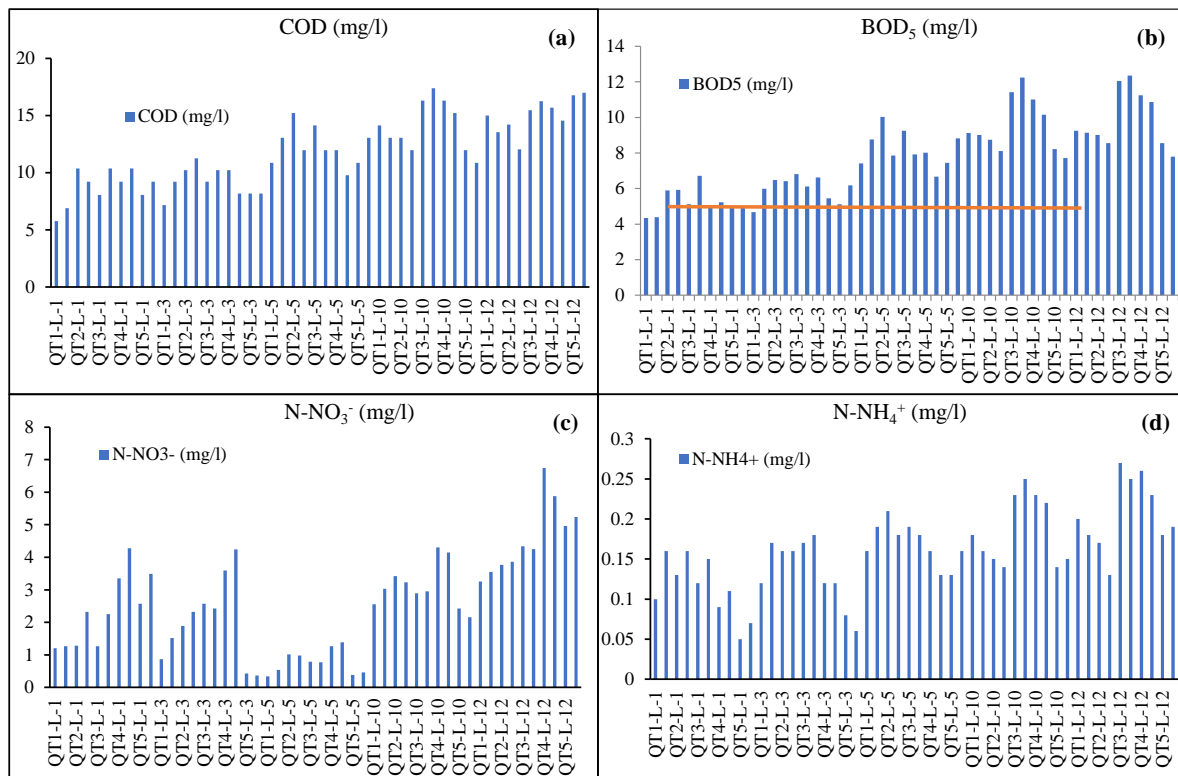
3.1. Đánh giá hiện trạng chất lượng nguồn nước mặt khu vực nghiên cứu theo chỉ số WQI

3.1.1. Kết quả quan trắc các thông số ô nhiễm hữu cơ (COD, BOD₅) và thông số ô nhiễm dinh dưỡng (N-NH₄⁺, N-NO₃⁻)

Các hợp chất hữu cơ (COD và BOD₅) quan trắc được cho thấy có tỷ lệ % vượt chuẩn QCVN cột A2 lần lượt là 22% và 74%. Ô nhiễm các chất dinh dưỡng trên sông Sài Gòn có xu hướng tăng về phía hạ nguồn khi vào nội ô TP. Hồ Chí Minh.

Đa số các vị trí quan trắc tại lưu vực nghiên cứu (ngoại trừ vị trí cầu Bến Củi - QT1) đều ghi nhận ô nhiễm hữu cơ, có xu hướng tăng cao về phía hạ nguồn và các vị trí quan trắc thuộc nội ô thành phố Hồ Chí Minh. Giá trị BOD₅ và COD cao dẫn đến giá trị DO ở các vị trí nghiên cứu cũng rất thấp. Đặc biệt vị trí cầu Ông Cộ có giá trị BOD₅ cao nhất và vượt quy chuẩn 9/10 mẫu quan trắc từ 1,02 lần - 2,06 lần. Đây là vị trí thuộc tỉnh Bình Dương, chịu tác động bởi lượng lớn các khu công nghiệp - cụm công nghiệp cũng như nước thải sinh hoạt từ các khu dân cư đông đúc (Hình 2a-2d).

Giá trị N-NH₄⁺ và N-NO₃⁻ tại các khu vực nghiên cứu trên sông Sài Gòn khá thấp và đa số đều đạt QCVN 08-MT:2023/BTNMT cột A2 đối với từng phân đoạn (chỉ có 3/5 vị trí quan trắc giá trị N-NO₃⁻ vượt QCVN tại vị trí Cầu Phú Cường, Cầu Hóa An vào tháng 12/2021).



Hình 2. Giá trị COD, BOD₅, N-NO₃⁻, N-NH₄⁺ tại các khu vực nghiên cứu.

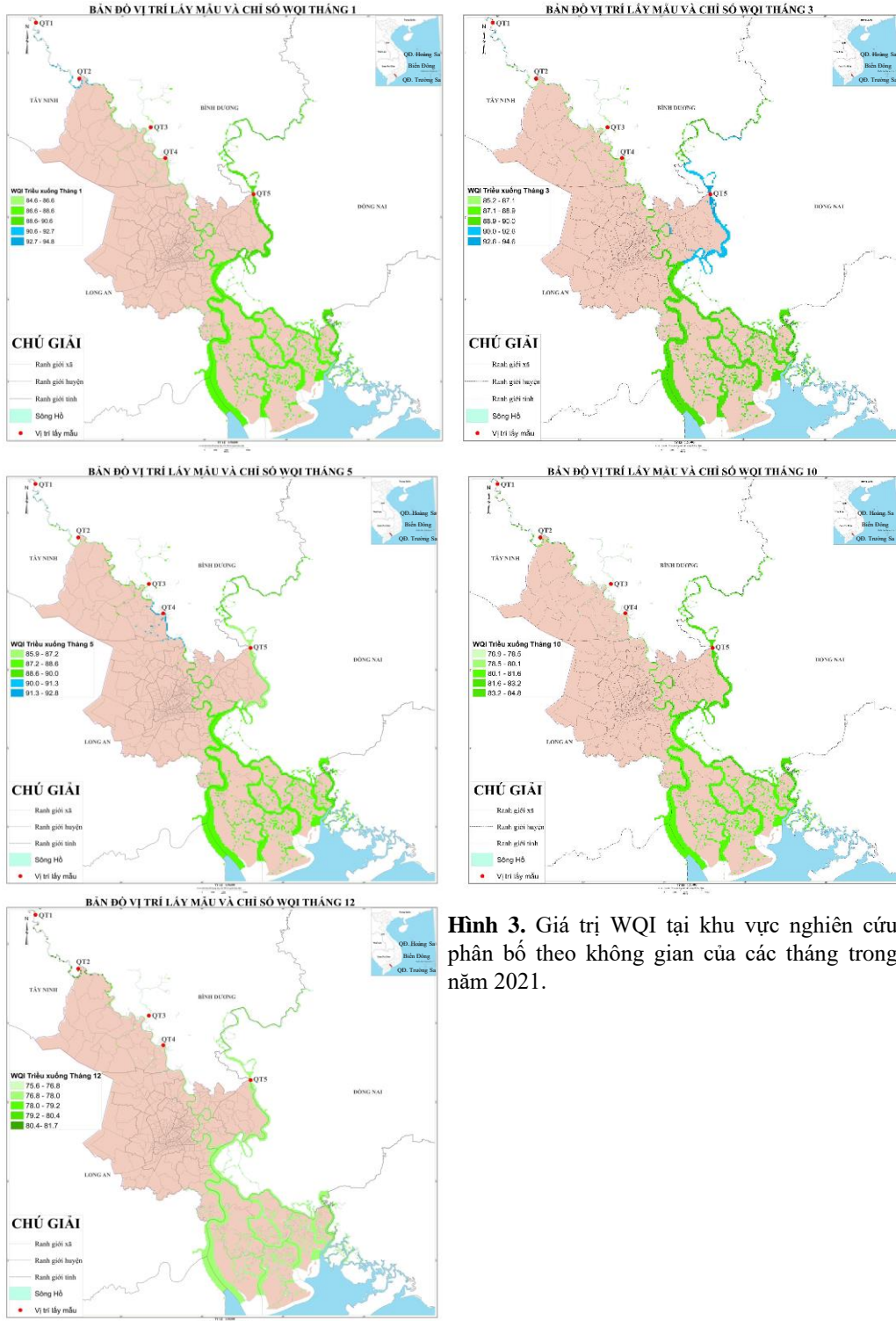
3.1.2. Kết quả tính chỉ số chất lượng nước WQI

Kết quả quan trắc cho thấy, khu vực thượng nguồn ít chịu tác động của nguồn thải nên có chất lượng nước khá tốt và ổn định. Các vị trí về trung lưu bắt đầu tiếp nhận nước thải của các nhà máy sản xuất phân tán (chăn nuôi, chế biến mù cao su,...), nước thải từ các KCN trên địa bàn tỉnh Bình Dương (KCN Bàu Bàng, KCN Rạch Bắp, KCN An Tây, KCN Việt Hương II, KCN Mỹ Phước I - II - III) và nước thải sinh hoạt từ các đô thị, khu dân cư dọc lưu vực như thị xã Bến Cát, thành phố Thủ Dầu Một, thành phố Dĩ An, thành phố Thuận An tỉnh Bình Dương và tiếp nhận nước thải từ kênh rạch nội ô thành phố Hồ Chí Minh làm chất lượng nước suy giảm.

Vị trí QT1 nằm sau hồ Dầu Tiếng và đoạn sông này chủ yếu bị tác động bởi hoạt động nông nghiệp. Các thông số COD, BOD₅, P-PO₄³⁻, và Coliform đều đạt so với quy chuẩn của QCVN 08-MT:2015/BTNMT ở cột A2 và có 2 thông số DO và N-NH₄⁺ là không đạt so với quy chuẩn. Về tổng thể chất lượng nước, kết quả tính toán WQI cho thấy chất lượng nước đoạn sông từ vị trí QT1 đến QT2 này nằm ở mức độ tốt.

Vị trí QT2 (gần cầu Phú Cường và nằm phía dưới trạm bơm Hòa Phú) và đoạn sông này chịu tác động của nước thải trên địa bàn TP. Thủ Dầu Một và hoạt động công nghiệp từ sông Thị Tinh đổ ra. Chất lượng nước tại khu vực đoạn sông này năm 2021 cho thấy thông số COD có dấu hiệu bị ô nhiễm khi không đạt chuẩn A2 tại vị trí QT3 và trạm bơm Hòa Phú vào mùa mưa. Đặc biệt, thông số BOD₅ có hiện tượng gia tăng ô nhiễm khi nồng độ trung bình năm dao động trong khoảng 7,9-9,3 mg/l. Kết quả tính toán WQI của đoạn sông từ vị trí QT2 đến vị trí QT3 cho thấy chất lượng nước nằm ở mức độ còn tốt (Hình 3).

Vị trí QT3 đến QT4 đoạn sông này bị tác động bởi nước thải từ các khu công nghiệp trên địa bàn TP. Dĩ An, Thuận An và các cơ sở sản xuất trên địa bàn TP. HCM. So sánh các thông số chất lượng nước với quy chuẩn của QCVN 08-MT:2015/BTNMT ở cột A2 cho thấy ngoài pH và Coliform thì các thông số chất lượng nước khác hầu hết đều vượt so với quy chuẩn. Kết quả tính toán WQI của đoạn sông từ vị trí QT3 đến QT4 cho thấy chất lượng nước nằm ở mức độ trung bình. Giá trị WQI tại các đoạn sông có chiều hướng giảm dần từ phía thượng nguồn xuống hạ nguồn.



Hình 3. Giá trị WQI tại khu vực nghiên cứu phân bố theo không gian của các tháng trong năm 2021.

Vị trí QT5 nằm ở gần trạm bơm Hóa An về phía thượng nguồn là vị trí sử dụng cho lấy nước phục vụ cho sinh hoạt. Chỉ số WQI có giá trị trong khoảng 70-85 đạt ở mức độ trung bình đến tốt.

3.4. Đề xuất các giải pháp cải thiện, quản lý chất lượng nước sông Sài Gòn

Các giải pháp công trình để cải thiện và quản lý chất lượng nước sông Sài Gòn, bao gồm: Cải tiến quy trình, công nghệ hiện có để hạn chế ô nhiễm; Lắp đặt hệ thống xử lý nước thải đạt chuẩn tại các nhà máy, khu công nghiệp; Quy hoạch đồng bộ, cải tạo và phát triển hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật.

Các giải pháp phi công trình để cải thiện và quản lý chất lượng nước sông Sài Gòn, bao gồm: Giải pháp về kinh tế như thành lập các quỹ bảo vệ môi trường, áp dụng các ưu đãi về thuế đối với những doanh nghiệp, những dự án có các giải pháp tốt về bảo vệ môi trường, phạt hành chính đối với các cơ sở gây ô nhiễm môi trường, áp dụng thuế suất cao đối với những sản phẩm mà việc sản xuất chúng có tác động xấu đến môi trường, giảm hạn chế hoặc khuyến khích thương mại với việc bảo vệ môi trường; giải pháp về xã hội như huy động được quần chúng tham gia một cách tự giác vào công tác cải tạo ô nhiễm môi trường nước và có trách nhiệm bảo vệ môi trường vì lợi ích chung của toàn xã hội.

4. Kết luận

Khu vực đoạn giữa sông Sài Gòn hiện đang hứng chịu các nguồn ô nhiễm. Nồng độ các thông số COD, BOD₅, Amoni cao gây ô nhiễm cục bộ nguồn nước mặt do chịu tác động bởi lượng lớn nước thải sinh hoạt, nước mưa chảy tràn. Giá trị WQI tại các đoạn sông nghiên cứu có chiều hướng giảm dần từ phía thượng nguồn xuống hạ nguồn. Chỉ số WQI có giá trị trong khoảng 70-85 đạt ở mức độ chất lượng nước ở ngưỡng trung bình đến tốt.

Nghiên cứu đề xuất các giải pháp bảo vệ chất lượng nước sông Sài Gòn, trong đó tập trung vào hai nhóm giải pháp chính là công trình và phi công trình. Nhóm giải pháp phi công trình bao gồm hai giải pháp chính là giải pháp kinh tế và giải pháp xã hội. Nhóm giải pháp công trình tập trung vào việc đầu tư, cải tạo hệ thống xử lý nước thải hiện có đối với các nhà máy, doanh nghiệp hiện hữu và áp dụng các công nghệ, kỹ thuật mới cho những nhà máy, doanh nghiệp trong tương lai. Trên cơ sở các nhóm giải pháp, từ đây tới năm 2025 cần nhanh chóng triển khai các dự án bảo vệ môi trường tại trung lưu sông Sài Gòn chủ yếu tập trung ở thành phố Hồ Chí Minh và tỉnh Bình Dương để bảo vệ nguồn nước cấp cho Tp. Hồ Chí Minh.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: N.V.H.; Xử lý số liệu: V.T.H., N.N.T.; Viết bản thảo bài báo: N.N.T., N.V.H.; Chỉnh sửa bài báo: N.V.H.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Bằng, N.V.; Tuấn, L.N. Tính toán tải lượng ô nhiễm phát sinh từ các nguồn thải chính trên địa bàn huyện Cần Giò đến năm 2025. *Tạp chí Khoa học Đại học Sài Gòn* **2017**, 31(56), 20–30.
2. Hồng, N.V.; Linh, P.T. Nghiên cứu tính toán tải lượng của các nguồn ô nhiễm trên sông Sài Gòn. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2013**, 636, 6–11.
3. Tuấn, L.N.; Huy, Đ.T. Đánh giá khả năng chịu tải của nguồn nước vùng bờ thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2030 và đề xuất giải pháp cải thiện. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2021**, 728, 1–13.
4. Hồng, N.V.; Hoàng, T.T. Nghiên cứu mối tương quan giữa mưa, dòng chảy và chất lượng nước ở khu vực trung lưu sông Sài Gòn. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2014**, 642, 12–15.
5. Quỳnh, N.P.; Hải, Đ.Đ.; Hoa, V.H. Phương pháp tính toán hệ số cấp nước cho nuôi tôm ven biển vùng Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi* **2015**, 29, 1–8.
6. Tổng cục Thống kê. Dự báo dân số Việt Nam giai đoạn 2019-2069. 2020.
7. Thy, N.T.N. Đánh giá hiện trạng môi trường nước mặt sông Sài Gòn đoạn từ Rạch Cầu Ngang đến khu đô thị Thủ Thiêm và đề xuất các biện pháp quản lý. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học kỹ thuật công nghệ thành phố Hồ Chí Minh. 2011.
8. Cổng thông tin điện tử Chính phủ. Trang thành phố Hồ Chí Minh. Nguồn nước và thủy văn. 2011. Truy cập ngày 10/5/2022). <https://tphcm.chinhphu.vn/nguon-nuoc-va-thuy-van-1014577.htm>.
9. Nga, D.T.T.; Phùng, N.K. Phương pháp tự động tính toán chỉ số chất lượng môi trường tại thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2018**, 685, 11–21.

10. Deng, Y.; Binghui, Z.; Gou, F.; Kun, L.; Zicheng, L. Study on the total water pollutant load allocation in the Changjiang (Yangtze River) Estuary and adjacent seawater area. *Estuarine Coastal Shelf Sci.* **2010**, 86, 331–336.
11. Wijaya, D.S.; Juwana, I. Identification and Calculation of Pollutant Load in Ciwaringin Watershed, Indonesia: Domestic Sector. Proceeding of the 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC). 2017.
12. Juwana, I.; Nugroho, D.P. Calculation of Pollutant Load in Cipunagara River: Livestock Sector. *J. Civil Engi. Forum* **2020**, 6(2), 145–156.
13. Song, P.V.; Thanh, D.D.; Bảo, L.X. Kết nghiên cứu ảnh hưởng việc xả lũ hồ Dầu Tiếng đến hạ du sông Sài Gòn. *Tap chí Khoa học Thủy lợi* **2013**, 19, 55–66.
14. Hồng, N.V.; Bình, P.A.; Hiền, N.T.; Hải, C.T. Đánh giá ảnh hưởng của thủy triều đến chất lượng nước mặt vùng bờ thành phố Hồ Chí Minh. *Tap chí Khoa học Biến đổi khí hậu* **2022**, 22, 63–74.
15. Hồng, N.V. Biến đổi khí hậu và kế hoạch hành động ứng phó với Biến đổi khí hậu tại TP. Hồ Chí Minh. *Tap chí Khoa học Đại học Sài Gòn* **2022**, 80, 13–22.
16. Hồng, N.V. Xây dựng bản đồ môi trường đường bờ ứng phó sự cố tràn dầu trên địa bàn Huyện Cần Giờ. *Tap chí phát triển khoa học và Công nghệ, Chuyên san khoa học Tự nhiên* **2019**, 3(1), 29–37.
17. Hồng, N.V. Development of an integrated tool responding to accidental oil spills in riverine and shoreline areas of Ho Chi Minh City, Vietnam. *Environ. Impact Assess. Rev.* **2023**, 99, 106987. <https://doi.org/10.1016/j.ear.2022.106987>.
18. Nguyen, D.H.; Quan, N.H.; Quang, N.X.; Hieu, N.D.; Thang, L.V. Spatio-temporal pattern of water quality in the Saigon-Dong Nai River system due to waste water pollution sources. *Int. J. River Basin Manage.* **2019**, 19(2), 221–243. doi: 10.1080/15715124.2019.1700513.
19. Tổng cục môi trường. Quyết định về việc ban hành hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN_WQI), số 1460/QĐ-TCMT, 2019.
20. Bộ tài nguyên và môi trường. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. QCVN 08-MT:2023/BTNMT, 2023.

Study on the quality of surface water of Sai Gon - Dong Nai river

Nguyen Van Hong^{1*}, Nguyen Nhu Tue², Vu Thi Hien²

¹ Sub-Institute of Hydro-Meteorology and Climate Change;
nguyenvanhong79@gmail.com; ng.nh.tue@gmail.com

² Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment in Ho Chi Minh city;
vthien@hcmunre.edu.vn

Abstract: Surface water pollution is a global problem, affecting the health of humans and ecosystems if it was not strictly treated and controlled. In Vietnam, surface water resources in river regions in general and the Saigon River in especially are currently being exploited and used for many different purposes. However, many study results show that the water quality of the Saigon River is being deteriorated by wastewater sources discharged into the river. The objective of this study is to calculate and assess the current status surface water quality of Saigon Dong nai River. The criteria selected for assessing surface water quality include COD, BOD₅, Ammonium (NH₄⁺), Nitrate (NO₃⁻). The results show that surface water quality of these rivers will gradually decline.

Keywords: Pollution; Wastewater resources; Sai Gon river.