

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG HÀM LƯƠNG - ĐOẠN CHẢY QUA TP. BẾN TRE THÔNG QUA CHỈ SỐ WQI VÀ KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA SÔNG

NGUYỄN NGỌC TRINH*, NGUYỄN THỊ THU HIỀN, LÊ TIẾN THỊNH

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt:

Thành phố Bến Tre có tổng diện tích tự nhiên 2394,82 km², dân số tính đến ngày 1/4/2019 là 1.289.908 người [11]. Sông Hàm Lương với chiều dài trên 70 km, chảy trọn vẹn trên toàn địa phận tỉnh. Cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội, việc ô nhiễm nguồn nước sông Hàm Lương cũng đang là vấn đề nhức nhối của địa phương. Nghiên cứu này tập trung đánh giá chất lượng nước sông Hàm Lương - đoạn chảy qua TP. Bến Tre vào hai mùa: mùa khô và mùa mưa thông qua chỉ số chất lượng nước (WQI) trong giai đoạn 2019 - 2021. Kết quả cho thấy, giá trị VN_WQI vào mùa khô dao động từ 71 - 90 (vàng - xanh), cao hơn mùa mưa 68 - 89 (vàng - xanh) và chất lượng nước mặt vào mùa mưa thường có xu hướng tốt hơn vào mùa khô. Khả năng tiếp nhận trực tiếp nước thải từ 5 vị trí quan trắc đều vượt quá khả năng chịu tải của sông Hàm Lương - đoạn chảy qua TP. Bến Tre. Nghiên cứu là cơ sở giúp cho các nhà quản lý môi trường có được những biện pháp phù hợp để hạn chế ô nhiễm nguồn nước sông Hàm Lương.

Từ khóa: TP. Bến Tre; chất lượng nước; chỉ số WQI; sông Hàm Lương.

Ngày nhận bài: 17/7/2023; Ngày sửa bài: 5/8/2023; Ngày duyệt đăng: 20/9/2023.

Assessing water quality of the Ham Luong river flowing through Ben Tre city using the WQI index

Abstract:

Ben Tre city, with a total natural area of 2394.82 km² and a population of 1,289,908 people as of April 1, 2019 [11], is traversed by the Ham Luong river, which stretches over 70 km, flowing entirely within its territory. Concurrent with socio-economic development, the issue of water pollution in the Ham Luong river has become a pressing concern for the local community. This study aims to evaluate the water quality of the Ham Luong river, specifically the section that runs through Ben Tre city, during two distinct seasons: the dry season and the rainy season, spanning from 2019 to 2021. The findings reveal that the VN_WQI (Vietnam Water Quality Index) values during the dry season fluctuate between 71 and 90 (yellow to green), which is higher compared to the values during the rainy season, ranging from 68 to 89 (yellow to green). Generally, surface water quality tends to be better during the rainy season than in the dry season. It is noteworthy that the river's capacity to directly receive wastewater from five monitoring locations exceeds the carrying capacity of the Ham Luong river section passing through Ben Tre city. This research serves as a foundational resource to assist environmental managers in implementing suitable measures to mitigate water pollution in the Ham Luong river.

Keywords: Ben Tre city; water quality; WQI index; Ham Luong river.

JEL Classifications: Q52, Q53, Q55, Q57.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, các nguồn nước mặt được sử dụng để cung cấp nước sinh hoạt cho đời sống của con người đang bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi các hoạt động sinh hoạt của con người, hoạt động sản xuất, nông nghiệp... Chính vì vậy, việc quan trắc chất lượng nước mặt thường xuyên để đánh giá đúng chất lượng nước mặt của một nguồn và là cơ sở lưu trữ dữ liệu quan trắc [1-2] giúp các cơ quan quản lý có được những giải pháp phù hợp để bảo vệ nguồn nước mặt. Vào những năm 1965 - 1970, chỉ số WQI được đề xuất và áp dụng đầu tiên ở Hoa Kỳ. Horton [3] đã phân loại và đề xuất chỉ số cho đánh giá chất lượng

nước đầu tiên. Sau đó, chỉ số chất lượng nước nền (NSF - WQI) của Hệ thống vệ sinh quốc gia Hoa Kỳ [4] được phát triển để đánh giá các chỉ số chất lượng nước khác nhau trên toàn thế giới. Một nghiên cứu điển hình ở hồ Dokan, vùng Kurdistan, Iraq đã ứng dụng chỉ số WQI để đánh giá chất lượng nước hồ phù hợp cho việc tưới tiêu [5]. Chỉ số WQI trong khoảng 0-100 được sử dụng để đánh giá chất lượng nước sông Ganga, với 0 là nước ở mức độ cực kỳ ô nhiễm và 100 là nước không ô nhiễm [6]. Ở Ấn Độ, chỉ số WQI đã được sử dụng để đưa ra kết luận chất lượng nước hồ Loktak không phù hợp cho mục đích cấp nước sinh hoạt, đặc biệt là ăn uống [7].



Tại Việt Nam, có nhiều nghiên cứu sử dụng chỉ số WQI để đánh giá chỉ số chất lượng nước mặt. Điển hình: diễn biến chất lượng nước mặt khu vực phía Nam, tỉnh Bình Dương được đánh giá qua các thông số nhiệt độ, pH, TSS, DO, COD, NH₃... [8]. Cùng với hướng nghiên cứu trên, [9], [10] sử dụng các thông số pH, TSS, DO, BOD₅, COD, NH₃, Fe... để đánh giá chất lượng nước mặt sông Cần Thơ và sông Ray chảy qua tỉnh Đồng Nai và Bà Rịa - Vũng Tàu. Nghiên cứu [11] sử dụng chỉ số WQI-NSF của Hoa Kỳ và Bhargava (Ấn Độ) để đánh giá 9 thông số: pH, DO, độ mặn, TSS, COD, BOD₅, NO₃⁻, PO₄⁻³, tổng Coliform. Kết quả cho thấy, các chỉ số khá nhạy cảm và phản ánh khá chính xác sự thay đổi của chất lượng nước. Nghiên cứu [12] ứng dụng chỉ số WQI để đánh giá chất lượng nước sông Hồng. Kết quả đã chỉ ra hàm lượng TSS, độ đục rất cao và chỉ số WQI không phản ánh được mức độ ô nhiễm nước sông. Tổng cục Môi trường đã ban hành Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12/11/2019 về việc ban hành Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN_WQI) với công thức tính toán dựa trên 5 tổ hợp nhóm chất lượng nước.

TP. Bến Tre là nơi có quốc lộ 60 đi qua để đi tới các tỉnh Vĩnh Long, Trà Vinh, Sóc Trăng. Đây là tuyến giao thông huyết mạch dọc biển Đông, có ý nghĩa quan trọng về an ninh quốc phòng, hình thành tuyến phòng thủ ven biển và là một mắt xích quan trọng trong việc kết nối các chuỗi đô thị TP. Hồ Chí Minh - Long An - Tiền Giang - Bến Tre - Trà Vinh - Vĩnh Long. Từ những thực trạng trên, nghiên cứu này sử dụng chỉ số WQI để đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt sông Hàm Luông - đoạn chảy qua TP. Bến Tre nhằm phục vụ công tác quản lý nguồn nước và đề xuất các giải pháp cải thiện môi trường nước trên sông. Nhóm nghiên cứu đã lựa chọn vùng nghiên cứu đoạn sông Hàm Luông chảy qua TP. Bến Tre thuộc các phường 1, 3, 5, 6, 7 và phường Phú Tân, Phú Khương là nơi tập trung đông dân của TP.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là đoạn sông Hàm Luông chảy qua TP. Bến Tre, thuộc khu vực các phường 1, 3, 5, 6, 7 và phường Phú Tân, Phú Khương (Hình 1), bao gồm 5 điểm:

Phà Hàm Luông: tọa độ quan trắc 10°13'16,3"Bắc 106°20'57,9"Đông.

KCN An Hiệp: tọa độ quan trắc 0°16'01,8"Bắc 106°17'01,8"Đông.

Cầu Cái Cá - Phường 5: tọa độ quan trắc 10°14'02,1"Bắc 106°25'17,91"Đông.

Cầu Cá Lóc - Phường 1: tọa độ quan trắc 10°14'02,1"Bắc 106°22'56,0"Đông.

Cầu Gò Đàng - Xã Phú Hưng: tọa độ quan trắc 10°14'15,3"Bắc 106°23'48,5"Đông.

Đây là 5 vị trí thường xuyên tiếp nhận các nguồn xả thải của các khu công nghiệp và sinh hoạt của người dân.



▲ Hình 1. Phạm vi nghiên cứu

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp tính chỉ số chất lượng nước VN_WQI trong nghiên cứu được căn cứ theo Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12/11/2019 về việc ban hành Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN_WQI). Có năm nhóm thông số dùng để tính VN_WQI, bao gồm các thông số:

- Nhóm I: Thông số pH;

- Nhóm II (nhóm thông số thuốc bảo vệ thực vật): Bao gồm các thông số Aldrin, BHC, Dieldrin, DDTs, Heptachlor & Heptachlorepoxyde;

- Nhóm III (nhóm thông số kim loại nặng): Bao gồm các thông số As, Cd, Pb, Cr⁶⁺, Cu, Zn, Hg;

- Nhóm IV (nhóm thông số hữu cơ và dinh dưỡng): Bao gồm các thông số DO, BOD₅, COD, TOC, N-NH₄, N-NO₃, N-NO₂, P-PO₄;

- Nhóm V (nhóm thông số vi sinh): Bao gồm các thông số Coliform, E. Coli.

Chỉ số chất lượng nước được tính theo thang điểm (khoảng giá trị WQI) tương ứng với biểu tượng và màu sắc để đánh giá chất lượng nước đáp ứng nhu cầu sử dụng (Bảng 1).

Bảng 1. Thang điểm tính chỉ số chất lượng nước [13]

Giá trị WQI	Chất lượng nước	Mức đánh giá chất lượng nước	Màu
91 - 100	Rất tốt	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt	Xanh nước biển
76 - 90	Tốt	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp	Xanh lá cây
51 - 75	Trung bình	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác	Vàng
26 - 50	Xấu	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác	Da cam
0 - 25	Kém	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai	Đỏ

Các công thức tính WQI_{SI}

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

$$WQI_{SI} = \frac{q_{i+1} - q_i}{BP_{i+1} - BP_i} (C_p - BP_{i+1}) + q_i \quad (2)$$

BP_i: nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc
 BP_{i+1}: nồng độ giới hạn trên của giá trị thông số quan trắc
 q_i: là giá trị WQI ở mức i đã cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_i

q_{i+1}: là giá trị WQI ở mức i + 1 đã cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_{i+1}

C_p: là giá trị của thông số quan trắc được đưa vào tính toán



Tính nhóm I: đối với thông số pH

Bảng 2. Quy định các giá trị BP_i và q_i đối với thông số pH

i	1	2	3	4	5	6
BP _i	<5,5	5,5	6	8,5	9	>9
q _i	10	50	100	50	10	10

Nếu pH < 5,5 hoặc pH > 9, thì WQI_{pH} = 10.

Nếu 5,5 < pH < 6, thì WQI_{pH} tính theo công thức (2) và sử dụng Bảng 2.

Nếu 6 ≤ pH ≤ 8,5, thì WQI_{pH} bằng 100.

Nếu 8,5 < pH < 9, thì WQI_{pH} được tính theo công thức (1) và sử dụng Bảng 2.

Tính nhóm IV

Đối với DO, BOD₅, COD, PO₄ thì tính công thức (2) và tra Bảng 3, sau đó tính toán WQI thông số (WQI_{SI}). Trong đó C_p là giá trị DO % bão hòa; BP_i, BP_{i+1}, q_i, q_{i+1} là các giá trị tương ứng với mức i; i+1 trong Bảng 3

Bảng 3. Quy định các giá trị q_i, BP_i cho các thông số nhóm IV và V

i	q _i	Giá trị BP _i quy định đối với từng thông số								
		BOD ₅	COD	TOC	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	P-PO ₄	Coliform	E.coli
		mg/L							MPN/100 mL	
1	100	≤ 4	≤ 10	≤ 4	≤ 0,3	≤ 2	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 2.500	≤ 20
2	75	6	15	6	0,3	5	-	0,2	5.000	50
3	50	15	30	15	0,6	10	-	0,3	7.500	100
4	25	25	50	25	0,9	15	-	0,5	10.000	200
5	10	≥ 50	≥ 150	≥ 50	≥ 5	≥ 15	≥ 0,05	≥ 4	> 10.000	> 200

Tính nhóm V

Đối với E. coli, Coliform thì tính công thức (2) và tra Bảng 3, sau đó tính toán WQI thông số (WQI_{SI}).

Sau khi tính toán chỉ số WQI_{SI} cho từng nhóm. Chỉ số WQI tổng cho 5 nhóm được tính theo công thức (3):

$$WQI = \frac{WQI_I}{100} \times \frac{(\prod_{i=1}^n WQI_{II})^{\frac{1}{n}}}{100} \times \frac{(\prod_{i=1}^m WQI_{III})^{\frac{1}{m}}}{100} \times \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k WQI_{IV} \times \frac{1}{1} \sum_{i=1}^1 WQI_{V}^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

WQI_I là kết quả tính toán đối với thông số nhóm I.

WQI_{II} là kết quả tính toán đối với các thông số nhóm II.

WQI_{III} là kết quả tính toán đối với các thông số nhóm III.

WQI_{IV} là kết quả tính toán đối với các thông số nhóm IV.

WQ_V là kết quả tính toán đối với thông số nhóm V.

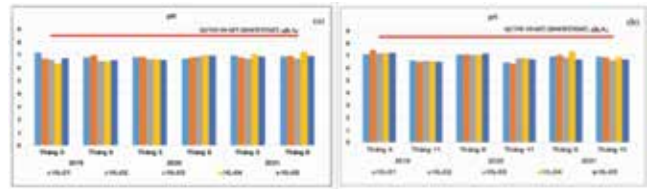
Nhóm thông số I, IV, V là 3 nhóm được sử dụng trong nghiên cứu này để tính WQI_{SI}.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá các thông số pH, COD, DO, BOD₅, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, Coliforms của nước sông Hàm Lương tại các vị trí quan trắc

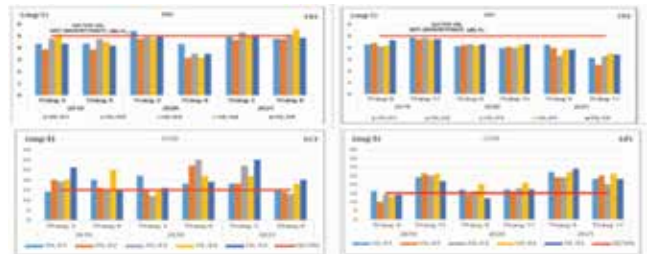
Theo kết quả quan trắc thông số pH nước mặt giai đoạn 2019-2021, 5 vị trí quan trắc đều trong khoảng giá trị cho phép theo QCVN 08-MT:2008/BTNMT (cột A2). Mùa khô: pH dao động trong khoảng 6,3 - 7,26 (Hình 2a), giá trị thấp nhất ở vị trí HL-04 (3/2019) và đạt giá trị cao nhất ở

HL-04 (6/2021). Vào mùa mưa: pH dao động trong khoảng 6,36 - 7,33 (Hình 2b), đạt giá trị thấp nhất ở HL-2 (9/2020) và đạt giá trị cao nhất ở HL-02 (11/2020). Trong 2 đợt quan trắc giá trị pH đều tăng nhẹ nhưng đợt 1 cao hơn đợt 2.



▲ Hình 2. (a) Hàm lượng pH mùa khô; (b) Hàm lượng pH mùa mưa

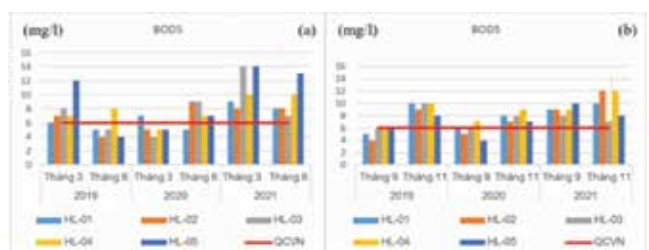
Trong đợt 1, giá trị DO dao động từ 3,86 - 5,54 mg/l (Hình 3a). Vị trí HL-04 có giá trị DO cao và vượt mức cho phép theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT - Cột A2 (tháng 6/2021; 5,54 mg/l). Vào đợt 2, giá trị DO dao động trong khoảng 2,47 - 4,86 mg/l (hình 3b), vị trí HL-02 (11/2021) đạt giá trị thấp nhất và vị trí HL-01 (11/2019) đạt giá trị cao nhất, giá trị DO tại các vị trí quan trắc trong đợt 2 có giảm rõ rệt so với đợt 1.



▲ Hình 3. (a) Hàm lượng DO mùa khô; (b) Hàm lượng DO mùa mưa; (c) Hàm lượng COD mùa khô; (d) Hàm lượng COD mùa mưa

Trong cả hai đợt quan trắc, hầu hết các vị trí đều cao hơn ngưỡng cho phép. Đợt 1 giá trị COD dao động trong khoảng 12 - 30 mg/l, hai vị trí HL-04 (6/2020) và HL-05 (3/2021) luôn vượt mức cho phép (COD = 30 mg/l) (Hình 3c). Trong cùng năm quan trắc giá trị COD trong đợt 2 vẫn cao hơn so với ngưỡng cho phép (Hình 3d), tương ứng là vị trí HL-05 đạt giá trị COD cao nhất (COD = 29 mg/l).

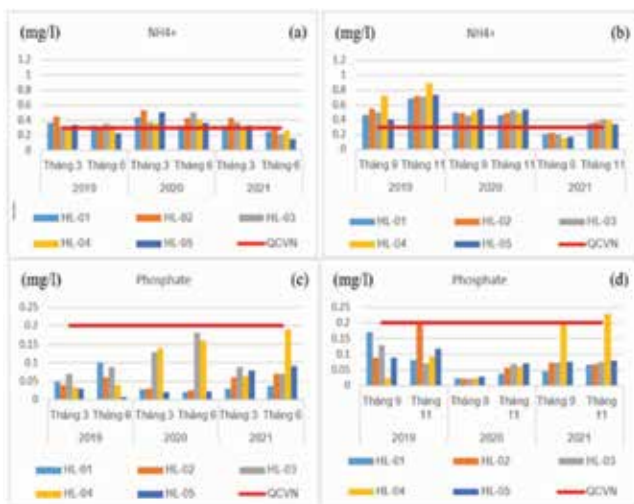
Với giá trị BOD₅ ở các vị trí quan trắc đều chạm và vượt giá trị tối đa cho phép. Đợt 1 giá trị BOD₅ ở các vị trí quan trắc đều chạm và vượt mức cho phép (Hình 4a). Giá trị BOD₅ cao nhất tại vị trí HL-03 (3/2021) và HL-05 (3/2021) là 14mg/l. Trong đợt 2 từ tháng 9 đến tháng 11 đều tăng và vượt mức giá trị tối đa cho phép (Hình 4b). Giá trị BOD₅ đạt cao nhất ở HL-02 và HL-04 là 12mg/l. Sự chênh lệch giá trị BOD₅ giữa hai đợt không có sự chênh lệch nhiều.



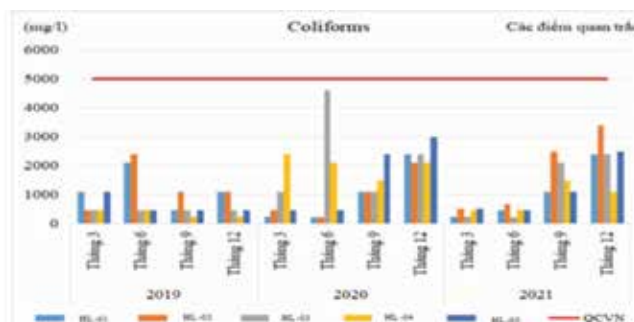
▲ Hình 4. (a) Hàm lượng BOD₅ mùa khô; (b) Hàm lượng BOD₅ mùa mưa



Giá trị N - NH₄⁺ ở các vị trí quan trắc trong 2 đợt dao động trong khoảng 0,15 - 0,89 mg/l. Đợt 1 tại vị trí HL-02 (3/2020) giá trị N - NH₄⁺ đạt giá trị cao nhất 0,53 mg/L vượt giới hạn cho phép khoảng 1,7 lần (Hình 5a). Đợt 2 hầu như ở các vị trí quan trắc đều vượt qua giá trị tối đa cho phép và cao hơn so với cùng kì. Các giá trị dao động trong khoảng từ 0,15 - 0,89 mg/l (Hình 5b). Đạt giá trị thấp nhất ở HL-04 (9/2021) và cao nhất ở HL-04 (11/2019). Vào đợt 1 giá trị P - PO₄³⁻ đều không vượt qua giá trị tối đa cho phép. Các giá trị có sự dao động trong khoảng 0,008 - 0,19 mg/l (Hình 5c). Giá trị đạt thấp nhất tại HL-05 (6/2019) và đạt lớn nhất tại HL-04 (6/2021). Đợt 2 thông số quan trắc cũng không vượt qua mức cho phép. Tuy nhiên có 3 điểm lại chạm và vượt quy chuẩn, các thông số quan trắc có giá trị dao động trong khoảng từ 0,02 - 0,23 mg/l (Hình 5d). Giá trị lớn nhất tại HL-04 (11/2021) và đạt giá trị nhỏ nhất tại HL-02 và HL-03 (9/2020).



▲ Hình 5. (a) Hàm lượng N-NH₄⁺ mùa khô; (b) Hàm lượng N-NH₄⁺ mùa mưa; (c) Hàm lượng P-PO₄³⁻ mùa khô; (d) Hàm lượng P-PO₄³⁻ mùa mưa



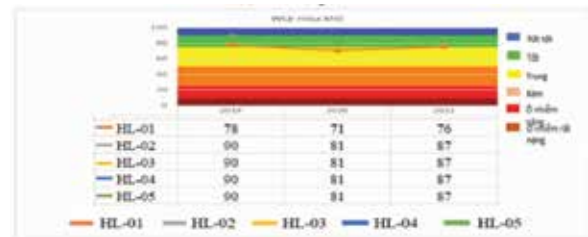
▲ Hình 6. Biểu đồ giá trị tổng Coliforms giai đoạn 2019 - 2021

Theo kết quả quan trắc, Coliforms trong 2 đợt khảo sát dao động trong khoảng 210 - 4600 (MPN/100mL) và dưới giá trị cho phép theo QCVN 08-MT:2008/BTNMT (cột A2). Đợt 1 vị trí HL-03 (6/2020) đạt giá trị cao nhất (2400 MPN/100mL) và đợt 2 đạt giá trị cao nhất 3400 MPN/100mL tại vị trí HL-02 (11/2021).

3.2. Đánh giá chất lượng nước sông Hàm Luông tại các vị trí quan trắc thông qua chỉ số WQI

Tính toán chỉ số WQI được thực hiện tại 5 vị trí trong vùng nghiên cứu, với tần suất lấy mẫu 4 lần/năm (3 tháng/lần).

a. Mùa khô



▲ Hình 7. Biểu đồ giá trị VN_WQI giai đoạn 2019-2021 vào mùa khô

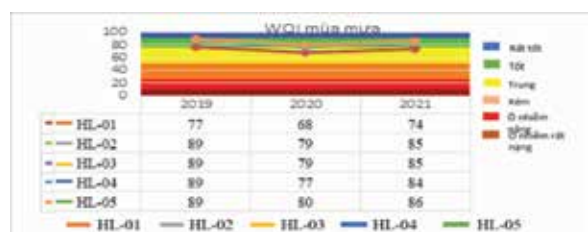
Chất lượng nước mặt sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre đợt 1 giai đoạn 2019-2021 dao động từ mức trung bình đến tốt (71-90), cụ thể:

Năm 2019, giá trị VN_WQI có mức dao động từ 78 (vàng) - 90 (xanh lá) (Hình 6) với mức độ chênh lệch giữa các điểm không quá cao. Tại các điểm có VN_WQI màu xanh lá cây có chất lượng nước tại các vị trí quan trắc tốt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp.

Năm 2020, giá trị VN_WQI có mức dao động từ 71 (vàng) - 81 (xanh lá) (Hình 6) với mức độ chênh lệch giữa các điểm không quá cao. Tại điểm có VN_WQI màu vàng chỉ sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác. Chất lượng nước mặt tại các điểm quan trắc giảm so với năm 2019, giá trị COD tại vị trí HL-04 tháng 6/2020 lên đến 30 mg/l (vượt 2 lần so với quy chuẩn) và giá trị N - NH₄⁺ tại HL-02 (3/2020) cũng đạt giá trị cao nhất trong đợt quan trắc là 0,53 mg/l. Chính vì vậy, cần có các biện pháp xử lý trong tương lai để sử dụng nước được nhiều mục đích và tốt hơn.

Năm 2021, giá trị VN_WQI có mức dao động từ 76 (vàng) - 87 (xanh) (Hình 6) với mức độ chênh lệch giữa các điểm không quá cao. Tại điểm có VN_WQI màu vàng chỉ sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác. Tại các điểm có VN_WQI màu xanh lá cây có chất lượng nước tốt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp. So với năm 2020, tất cả các điểm quan trắc có giá trị VN_WQI đều tăng nhưng vẫn chưa phục hồi chất lượng như năm 2019. Nguyên nhân có thể là do tình hình mùa khô năm 2021 lượng mưa ít hơn dẫn đến dòng chảy của sông giảm, làm cho khả năng tự làm sạch của sông giảm.

b. Mùa mưa



▲ Hình 8. Biểu đồ giá trị VN_WQI giai đoạn 2019-2021 vào mùa mưa

Chất lượng nước mặt sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre đợt 2 giai đoạn 2019-2021 có mức dao động từ trung bình đến tốt 68 (vàng) - 89 (xanh lá), cụ thể:

Năm 2019, giá trị VN_WQI có mức dao động từ 77-89 (vàng - xanh lá) (Hình 7) với mức độ chênh lệch giữa các điểm không quá cao. So với mùa khô cùng năm giá trị VN_WQI đều thấp tại các điểm quan trắc. Phần lớn các thông số COD, BOD₅, N - NH₄⁺, P - PO₄³⁻ đều vượt quy chuẩn cho phép.

Năm 2020, giá trị VN_WQI có mức dao động từ 68 (vàng) - 80 (xanh lá) (Hình 7) với mức chênh lệch giữa các điểm không quá cao. Tại điểm có VN_WQI màu vàng chỉ sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác. Tại các điểm có VN_WQI màu xanh lá cây có chất lượng nước tốt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt. Giá trị WQI so với mùa khô cùng năm giảm đáng kể, đặc biệt tại vị trí HL - 01 giá trị VN_WQI giảm còn 68. Nhìn chung, chất lượng nước mùa mưa tại các vị trí quan trắc giảm do các chất ô nhiễm như COD, BOD₅, N - NH₄⁺, P - PO₄³⁻ tăng do được nước mưa rửa trôi đất vào sông.

Năm 2021, giá trị VN_WQI có mức dao động từ 74 (vàng) - 86 (xanh) (Hình 7) với mức chênh lệch giữa các điểm không quá cao. Tại điểm HL - 01 giá trị VN_WQI đã tăng lên 74 so với năm 2020. Các vị trí từ HL - 02 đến HL - 05 giá trị VN_WQI cũng tăng đều so với năm 2020. Cũng giống như mùa khô, năm 2021 giá trị VN_WQI tăng đều tại các vị trí quan trắc so với năm 2020. Tuy nhiên so với năm 2019 thì giá trị VN_WQI vẫn còn thấp nhưng vẫn nằm trong vùng cho phép để sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác.

3.3. Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre

Kết quả tính toán tải lượng của các thông số chất lượng nước hiện có trong nguồn nước mặt sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre trong giai đoạn nghiên cứu hiện tại cho thấy, sự có mặt của các chất ô nhiễm tương đối cao so với chất lượng nước sông sạch (Bảng 4).

Bảng 4. Tải lượng của các thông số chất lượng nước hiện có trong nguồn nước mặt sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre

Thông số Ltn (kg/ngày)	BOD ₅	COD	TSS	Amoni	Coliforms
HL-01	55.061	147.594	180.657	3.235	8.924.774
HL-02	56.061	157.594	211.816	3.650	11.081.318
HL-03	55.355	137.594	196.682	3.484	11.056.435
HL-04	56.355	174.182	195.033	3.567	8.999.424
HL-05	63.355	165.888	267.329	3.235	9.248.256
HL-01	55.061	147.594	180.657	3.235	8.924.774

Khả năng tiếp nhận nước thải của sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre được tính toán và thể hiện trong Bảng 5 thông qua việc so sánh với tải lượng tối đa của các thông số chất lượng nước sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre (Bảng 6). Từ kết quả trên cho thấy, tại các vị trí quan trắc, nồng độ các thông số COD, BOD₅, Amonia đều vượt quá khả năng chịu tải của nước sông Hàm Luông. Tại vị trí HL - 05, nồng độ TSS bị vượt và nồng độ của Coliforms vẫn nằm trong khả năng chịu tải của nước sông.

Bảng 5. Khả năng tiếp nhận nước thải sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre

Thông số Ltn (kg/ngày)	BOD ₅	COD	TSS	Amoni	Coliforms
HL-01	-4.1475	-16.589	5568.588	-1540.29	16.273.613
HL-02	-4.1475	-16.589	2577.288	-44.644	15.195.341
HL-03	-8.2945	-16.589	3151.575	-331.788	15.207.782
HL-04	-8.2945	-24.883	3445.32	-478.66	20.286.288
HL-05	-8.2945	-20.736	-1489.01	1988.504	16.111.872
HL-01	-4.1475	-16.589	5568.588	-1540.29	16.273.613

Bảng 6. Tải lượng tối đa của các thông số chất lượng nước sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre

Thông số	BOD ₅	COD	TSS	Amoni	Coliforms
Cqc (mg/l)	6	15	30	0,3	5000
Qs (m ³ /s)	96	96	96	96	96
Ltd (kg/ngày)	49.766,4	124.416	248.832	2488,32	41.472.000

KẾT LUẬN

4.1. Kết luận

Kết quả tính toán chỉ số VN_WQI theo hướng dẫn tại Quyết định số 1460/QĐ-TCMT từ 2019-2021 cho thấy, chất lượng nước sông Hàm Luông khu vực thành phố Bến Tre vào mùa mưa (VN_WQI từ 71 - 90) thường có xu hướng tốt hơn mùa khô (VN_WQI từ 68 - 89). Chất lượng nước mặt ở các vị trí quan trắc các khu dân cư ô nhiễm hơn so với khu vực khác do tại các vị trí này thường có hàm lượng BOD₅, COD, N - NH₄⁺, P - PO₄³⁻ cao và thường vượt quy chuẩn cho phép QCVN 08-MT:2008/BTNMT cột A2 - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt và đều vượt quá khả năng chịu tải của nguồn nước tiếp nhận.

Bên cạnh các kết quả đạt được, nghiên cứu vẫn có một số hạn chế như: kết quả tính toán chỉ số WQI chưa sử dụng nhóm thông số kim loại như As, Cd, Pb, Cr₆⁺, Cu, Zn. Đánh giá chất lượng nước và khả năng chịu tải của nguồn tiếp nhận chỉ diễn ra vào mùa khô và mùa mưa.

4.2. Kiến nghị

Để đánh giá đúng diễn biến thay đổi chất lượng nước mặt và khả năng chịu tải của sông Hàm Luông khu vực TP. Bến Tre trong năm cần tăng cường tần suất quan trắc. Việc tính toán tải lượng các chất ô nhiễm từ các nguồn thải đổ vào nguồn tiếp nhận cũng cần được thực hiện để xác định các nguồn thải đổ chính vào sông Hàm Luông. Từ đó, các cơ quan chức năng có cơ sở để đề ra những biện pháp kiểm soát và xử lý triệt để các chất ô nhiễm trong các nguồn thải, bảo vệ chất lượng nước sông Hàm Luông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tyagi, S. et al. Water quality assessment in terms of water quality index. *Am. J. Water Resour.* 2013, 3, 34-38.
- Katyal, D. Water quality indices used for surface water vulnerability assessment. *Int. J. Environ. Sci.* 2011, 1, 154-173.
- Jacobs, H.L. et al. Water quality criteria-stream vs. effluent standards. *Water Pollut. Control Fed.* 1965, 292-315.
- Rosemond, S.D.; Duro, D.C.; Dubé, M. Comparative analysis of regional water quality in Canada using the Water Quality Index. *Environ. Monit. Assess.* 2009, 1, 223-240.
- Jawad, A.H.N.; Haider, S.A.; Bahram, K.M. Application of water quality index for assessment of Dokan lake ecosystem, Kurdistan region, Iraq, *J. Water Resour. Prot.* 2010, 2(9), 792-298.
- Bhargava, D.S Use of water quality index for river classification and zoning of Ganga River, *Environ. Pollut. Series B, Chem. Phys.* 1983, 1, 51 - 67.

(Xem tiếp trang 21)



sở hài hòa lợi ích giữa các bên, cần đổi mới hoàn thiện cơ chế, chính sách thu hồi đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư, tập trung vào việc rà soát và hoàn thiện cơ chế thu hồi đất để phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, lợi ích công cộng; nghiên cứu bổ sung cơ chế, chính sách thu hồi đất vùng phụ cận các dự án hạ tầng kỹ thuật, xây dựng, chỉnh trang khu đô thị, khu dân cư nông thôn; bổ sung, hoàn thiện cơ chế, chính sách thu hồi đất đối với các dự án chậm/muộn đưa đất vào sử dụng; nghiên cứu bổ sung quy định thu hồi đất đối với phần diện tích đất chủ đầu tư và người sử dụng đất không thỏa thuận được việc nhận chuyển nhượng bằng quyền sử dụng đất; tiếp tục nghiên cứu bổ sung hoàn thiện cơ chế, chính sách chi trả tiền bồi thường, hỗ trợ, tái định cư cho người có đất bị thu hồi và nghiên cứu bổ sung hoàn thiện cơ chế tạo quỹ đất, huy động các nguồn vốn xây dựng các khu dân cư để bố trí chỗ ở mới cho người có đất thu hồi■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2016 - 2020 và phương hướng, nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021 - 2025.
2. Báo cáo dự thảo Tổng kết tình hình thực hiện Nghị quyết số 19-NQ/TW của Ban chấp hành Trung ương khóa XI về tiếp tục đổi mới chính sách, pháp luật đến năm 2020 nước ta cơ bản trở thành nước công nghiệp hóa theo hướng hiện đại, năm 2021 của các tỉnh, thành phố trực thuộc TW.
3. Báo cáo Sơ kết 05 năm thực hiện Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 31/10/2012 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng (khóa XI) về tiếp tục đổi mới chính sách, pháp luật về đất đai trong thời kỳ đẩy mạnh toàn diện công cuộc đổi mới, tạo nền tảng để đến năm 2020 nước ta cơ bản trở thành một nước công nghiệp theo hướng hiện đại. Tổng cục Quản lý đất đai, năm 2017.
4. Đảng Cộng sản Việt Nam. 2021. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII, Nhà Xuất bản Chính trị quốc gia Sự thật, Hà Nội, 2021.
5. Đề án Hoàn thiện cơ chế, chính sách, pháp luật về thu hồi đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư để đẩy nhanh tiến độ giải phóng mặt bằng thực hiện các dự án đầu tư. Tổng cục Quản lý đất đai, năm 2018.
6. Klaus W. Deininger. 2004. Chính sách đất đai cho tăng trưởng và xóa đói giảm nghèo, Báo cáo nghiên cứu chính sách của Ngân hàng Thế giới, Nhà Xuất bản Văn hóa - Thông tin.
7. Nghị quyết Liên hợp quốc A/70/L.1. 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Nghị quyết A/70/L.1 của Hội đồng Liên hợp quốc ngày 25/9/2015.
8. Nguyễn Tấn Phát. 2006. Chính sách đất đai ở Việt Nam trong thời kỳ đổi mới, Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế, số 1 (332).
9. Rana Amirtahmasebi, Mariana Orloff, Sameh Wahba, Andrew Altman. 2016. Regenerating Urban Land: A Practitioner's Guide to Leveraging Private Investment, World Bank Publ.

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG HÀM LƯƠNG...

(Tiếp theo trang 10)

7. Das Kangabam, R. et al. Development of a water quality index (WQI) for the Loktak Lake in India. Appl. Water Sci. 2017, 6, 2907 - 2918.
8. Quan, T.M.; Thuy, T.T. Using water quality index to evaluate surface water quality in the South of Binh Duong province. Sci. Technol. Dev. J. Nat. Sci. 2018, 6, 118 - 127.
9. Giàu, V.T.N.; Tuyen, P.T.B.; Trung, N.H. Đánh giá biến động chất lượng nước mặt sông Cần Thơ giai đoạn 2010-2014 bằng phương pháp tính toán chỉ số chất lượng nước (WQI). Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ 2019, CĐ Môi trường, 105-113.
10. Thuy, P.T.T. et al. Water quality assessment using water quality index: a case of the Ray River, Vietnam. TNU J. Sci. Technol. 2021, 6, 38-47.
11. Hợp, N.V. et al. Đánh giá chất lượng nước sông Bồ ở tỉnh Thừa Thiên Huế dựa vào chỉ số chất lượng nước (WQI). Hue Univ. J. Sci. 2010, 58, 77-85.
12. Phú, N.D. Ứng dụng chỉ số WQI để đánh giá chất lượng nước sông Hồng. Luận văn thạc sĩ ngành Khoa môi trường. Trường Đại học Khoa học Hà Nội, 2011.
13. Quyết định số 1460/QĐ-TCMT về việc ban hành Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN WQI).