

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG NƯỚC ĐỂ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT KHU VỰC HẠ LƯU SÔNG HỒNG NĂM 2019

Trịnh Thị Thắm^{1*}, Phạm Phương Thảo¹,
Vũ Thị Mai¹, Trịnh Kim Yến¹, Nguyễn Thành Trung¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này sử dụng hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước WQI theo Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12 tháng 11 năm 2019 của Tổng cục Môi trường để đánh giá chất lượng nước tại khu vực hạ lưu sông Hồng đoạn chảy từ Hoàng Mai, Hà Nội đến thành phố Nam Định, tỉnh Nam Định. Đã tiến hành lấy 30 mẫu nước vào tháng 9 năm 2019, đồng thời đo nhanh một số chỉ tiêu chất lượng nước tại hiện trường. Kết quả phân tích cho thấy, hầu hết các chỉ tiêu dinh dưỡng, các kim loại nặng đều có hàm lượng nhỏ hơn giới hạn cho phép về chất lượng nước sử dụng cho mục đích tưới tiêu, giao thông thủy. Tuy nhiên, giá trị COD dao động từ 24,0 đến 240 mgO₂/L (trung bình là 95,2 mgO₂/L) cho thấy khu vực nghiên cứu có dấu hiệu ô nhiễm các chất hữu cơ. Bên cạnh đó, chỉ số chất lượng nước (WQI) khẳng định chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu đều tương đối tốt. Kết quả thu được sẽ là cơ sở dữ liệu cho các nghiên cứu tiếp theo trong quá trình theo dõi diễn biến chất lượng nước tại lưu vực sông lớn thứ 2 của Việt Nam

Từ khóa: Sông Hồng, chỉ số chất lượng nước (WQI), chất lượng nước.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sông Hồng là con sông chính của lưu vực sông Hồng - sông Thái Bình. Đây là lưu vực sông lớn thứ 2 tại Việt Nam với tổng diện tích trên lãnh thổ Việt Nam khoảng 87.840 km². Sông Hồng bắt nguồn từ tỉnh Vân Nam, Trung Quốc và chảy vào địa phận Việt Nam qua biên giới Lào Cai. Trong địa phận Việt Nam, sông Hồng chảy qua 7 tỉnh với tổng chiều dài khoảng 328 km. Với lưu lượng nước lớn, sông Hồng đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì và cung cấp nguồn nước cho sinh hoạt, sản xuất tại các tỉnh thuộc lưu vực. Bên cạnh đó, theo đặc tính địa chất, thủy văn tự nhiên, sông Hồng có lượng phù sa lớn nên bên cạnh những tiềm năng và lợi ích kinh tế thì cũng ảnh hưởng đến chất lượng nước. Theo báo cáo hiện trạng Quốc gia năm 2018, lượng nước sử dụng cho hoạt động công nghiệp năm 2016 tại khu vực sông Hồng - sông Thái Bình chiếm gần 50% tổng lượng nước sử dụng cho công nghiệp [1]. Ngoài ra, nhu cầu sử dụng nước cho tưới tiêu trong nông nghiệp và nuôi trồng thủy hải sản cũng gia tăng. Trong khi đó, trữ lượng nước tại khu vực hạ lưu đang có nguy cơ suy giảm do một trong những nguyên nhân là các công trình thủy điện ở khu vực thượng lưu. Ngoài ra, theo khảo sát thực tế, chất lượng nước

sông Hồng còn chịu sức ép nặng nề từ nước thải sinh hoạt đô thị, nước thải nông nghiệp, nước thải công nghiệp, thương mại – du lịch,...

Theo Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Hà Nội (2018), phần lớn các khu đô thị khu vực phía Nam Hà Nội đều chưa có khu xử lý nước thải sinh hoạt tập trung, hoặc các khu xử lý chưa đáp ứng đủ nhu cầu. Trong khi đó, lượng nước thải phát sinh trên địa bàn Hà Nội khoảng 1.200.000 m³/ngày đêm. Hiện nay, tổng công suất thiết kế của các trạm xử lý nước thải đã đưa vào vận hành là 509.000 m³/ngày đêm (khoảng gần 50% khối nước thải cần xử lý), thực tế lượng nước thải được xử lý chỉ khoảng 20% [2]. Phần lớn nước thải sinh hoạt phát sinh từ các hộ gia đình và nước thải từ các cơ sở kinh doanh dịch vụ (nhà hàng, khách sạn, khu du lịch...) không được thu gom mà đổ chung vào hệ thống thoát nước mưa hoặc theo độ dốc địa hình chảy vào nguồn tiếp nhận.

Tại các địa phương còn lại như Hà Nam và Nam Định, hiện trạng các nguồn thải sinh hoạt cũng tương tự như Hà Nội. Bên cạnh đó, Hà Nội, Hà Nam và Nam Định là những địa phương nằm trong vùng kinh tế trọng điểm của đồng bằng Bắc bộ nên số lượng và quy mô sản xuất công nghiệp ngày càng tăng. Sự phát triển này sẽ gây ra sức ép không nhỏ đến chất lượng nước mặt của khu vực nói chung và chất lượng nước sông Hồng nói riêng [1]. Chính vì thế, theo dõi và đánh giá diễn biến chất lượng nước

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

*Email: tttham@hunre.edu.vn

sông Hồng một cách thường xuyên, khoa học là rất cần thiết trong việc thực hiện các giải pháp bảo vệ nguồn nước. Nghiên cứu này đã tiến hành lấy mẫu, quan trắc để đánh giá chất lượng nước tại khu vực hạ lưu sông Hồng đoạn chảy từ quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội đến thành phố Nam Định, tỉnh Nam

Định. Đồng thời, chỉ số chất lượng nước WQI được sử dụng để vẽ bản đồ thể hiện chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Bảng 1. Điểm lấy mẫu và mô tả đặc điểm lấy mẫu

Kí hiệu mẫu	Tọa độ	Hoạt động chính và mục đích sử dụng nước	Kí hiệu mẫu	Tọa độ	Hoạt động chính và mục đích sử dụng nước
SH01	20°59'7.00"N 105°53'6.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại	SH16	20°36'57.00"N 106° 6'14.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại (giao với sông Luộc)
SH02	20°59'7.00"N 105°54'43.00"E	Khai thác cát	SH17	20°35'31.00"N 106° 7'42.00"E	Khu khai thác cát
SH03	20°57'26.00"N 105°53'35.00"E	Bến đò Văn Đức, giao thông thủy	SH18	20°33'54.00"N 106° 9'13.00"E	Khu khai thác cát
SH04	20°55'47.00"N 105°53'52.00"E	Gần khu chăn nuôi gia súc	SH19	20°31'45.00"N 106°10'34.00"E	Nuôi trồng thủy hải sản
SH05	20°53'30.00"N 105°53'52.00"E	Gần trạm bơm Hồng Vân, nước sử dụng cho tưới tiêu	SH20	20°31'8.00"N 106°10'39.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại, giao với sông Trà Lý
SH06	20°51'57.07"N 105°56'8.60"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại	SH21	20°28'58.00"N 106°11'5.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại, ngã ba giao sông Châu Giang
SH07	20°48'39.00"N 105°54'47.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại	SH22	20°28'38.00"N 106°12'29.00"E	Khu khai thác cát
SH08	20°46'37.00"N 105°57'42.00"E	Gần nhà máy sản xuất gạch, nước sử dụng cho sản xuất	SH23	20°27'38.00"N 106°13'31.00"E	Hoạt động nông nghiệp, nước sử dụng cho tưới tiêu
SH09	20°43'53.00"N 105°58'4.00"E	Khu khai thác cát	SH24	20°26'36.00"N 106°13'3.00"E	Khu khai thác cát
SH10	20°42'16.00"N 105°59'46.00"E	Hoạt động nông nghiệp, nước sử dụng cho tưới tiêu	SH25	20°25'51.00"N 106°12'40.00"E	Hoạt động nông nghiệp, nước sử dụng cho tưới tiêu
SH11	20°40'31.00"N 106° 2'11.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại	SH26	20°24'43.16"N 106°13'6.73"E	Gần trạm bơm
SH12	20°38'42.00"N 106° 1'51.00"E	Có hoạt động khai thác cát, nuôi cá	SH27	20°24'21.41"N 106°15'08.7"E	Hoạt động nông nghiệp, nước sử dụng cho tưới tiêu
SH13	20°37'13.00"N 106° 2'41.00"E	Có hoạt động khai thác cát	SH28	20°23'40.20"N 106°17'4.30"E	Có hoạt động nông nghiệp, khai thác cát
SH14	20°36'23.00"N 106° 3'43.00"E	Gần nhà máy sản xuất gạch	SH29	20°22'11.00"N 106°15'57.00"E	Hoạt động nông nghiệp, nước sử dụng cho tưới tiêu
SH15	20°36'29.00"N 106° 5'11.00"E	Giao thông thủy: tàu thuyền đi lại (cầu Thái Hà)	SH30	20°19'45.00"N 106°15'43.00"E	Khu khai thác cát

Sông Hồng, đoạn chảy từ quận Long Biên, thành phố Hà Nội (Điểm SH01 có tọa độ 21°0'3.00"N và 105°53'6.00"E) đến thành phố Nam Định, tỉnh Nam

Định (điểm SH30 có tọa độ 20°19'45"N và 106°15'43"E) có chiều dài 116 km. Tại khu vực này, nước sông Hồng chủ yếu được sử dụng phục vụ hoạt

động tưới tiêu cho nông nghiệp tại hai bên bờ sông và hoạt động giao thông đường thủy chủ yếu là tàu thuyền khai thác cát, đánh bắt thủy hải sản. Cụ thể về các điểm lấy mẫu và các hoạt động chính tại quanh vị trí lấy mẫu được mô tả tại bảng 1.

Thời gian nghiên cứu: tháng 9 năm 2019. Thời điểm lấy mẫu thuộc mùa mưa của khu vực đồng bằng Bắc bộ, lưu lượng nước lớn và nhiệt độ nước trung bình vào ngày lấy mẫu khoảng 31°C.

2.2. Phương pháp thu thập và tổng hợp tài liệu

- Thu thập các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu.

- Thu thập thông tin về các nguồn thải trực tiếp hoặc gián tiếp ảnh hưởng đến chất lượng nước sông Hồng tại khu vực nghiên cứu.

2.3. Phương pháp thực nghiệm

Tại khu vực nghiên cứu, đã tiến hành lấy 30 mẫu nước mặt theo hướng dẫn của TCVN 6663-6: 2018 (ISO 5667-6: 2014) [3]. Các mẫu nước được bảo quản theo hướng dẫn tại TCVN 6663-3: 2016 [4] và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Trong quá trình lấy mẫu, các chỉ tiêu gồm DO, pH, nhiệt độ, độ đục được thực hiện đo nhanh tại hiện trường bằng máy đo nhanh đa chỉ tiêu của Hach (HQ-440D).

Tại phòng thí nghiệm, các mẫu nước được tiến hành xử lý và phân tích xác định một số chỉ tiêu cơ bản phản ánh chất lượng nước như TSS, PO_4^{3-} , Cl⁻, COD, BOD₅, NO₃⁻, NO₂⁻, một số kim loại nặng. Các phương pháp được sử dụng dựa trên tham khảo các tiêu chuẩn Việt Nam, tiêu chuẩn quốc tế và được chuẩn hóa tại Phòng thí nghiệm Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. Các kim loại được xác định bằng phương pháp quang phổ phát xạ plasma ICP - MS.

2.5. Phương pháp xử lý số liệu và tính WQI

Các kết quả về giá trị và hàm lượng các thông số cơ bản trong mẫu nước mặt được so sánh với QCVN 08-MT: 2015/BTNMT để đánh giá thực trạng chất lượng nước trong khoảng thời gian lấy mẫu. Đồng thời, để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước đã tiến hành tính toán chỉ số chất lượng WQI theo hướng dẫn tại Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12 tháng 11 năm 2019 [5]. Theo hướng dẫn này, các thông số chất lượng nước được chia làm 5 nhóm thông số gồm: nhóm I - thông số pH, nhóm II - thông số thuốc bảo vệ thực

vật, nhóm III - thông số kim loại nặng, nhóm IV - nhóm thông số hữu cơ và dinh dưỡng và nhóm V - nhóm thông số vi sinh. Để tính toán được WQI, cần tối thiểu 3/5 nhóm thông số trong đó bắt buộc phải có nhóm IV với tối thiểu 3 thông số thuộc nhóm này.

Trước tiên, cần tính WQI đối với từng thông số (WQI_{SD}) theo các công thức được đưa ra trong Quyết định số 1460/QĐ-TCMT. Sau đó, tính WQI cuối cùng tại địa điểm lấy mẫu theo công thức sau:

$$WQI = \frac{WQI_I}{100} \times \frac{(\prod_{i=1}^m WQI_{III})^{1/m}}{100} \times 1/k \sum_{i=1}^k WQI_{IV}$$

Nghiên cứu này không tiến hành phân tích các chỉ tiêu vi sinh nên trong công thức tính không có các chỉ tiêu thuộc nhóm 5. Đồng thời, WQI được tính không kể đến trọng số của nhóm thông số IV. Các giá trị WQI được làm tròn thành số nguyên, đánh giá dựa trên thang điểm và thể hiện chất lượng nước bằng màu sắc như ở bảng 2.

Bảng 2. Thang đánh giá và màu sắc thể hiện mức độ chất lượng nước

Khoảng giá trị WQI	Chất lượng nước	Màu sắc	Mã màu RBG
91 - 100	Rất tốt	Xanh nước biển	51; 51; 255
76 - 90	Tốt	Xanh lá cây	0; 228; 0
51 - 75	Trung bình	Vàng	255; 255; 0
26 - 50	Xấu	Da cam	255; 126; 0
10 - 25	Kém	Đỏ	255; 0; 0
< 10	Ô nhiễm rất nặng	Nâu	126; 0; 35

Nguồn: Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12 tháng 11 năm 2019 [5]

Sử dụng thuật toán nội suy nghịch đảo khoảng cách có trọng số (Inverse Distance Weight - IDW) để thành lập bản đồ chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu [6].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả hàm lượng các thông số chất lượng nước

3.1.1. Nhóm các thông số đo nhanh

Trong quá trình lấy mẫu, đã quan sát dòng chảy, các nguồn thải và đo nhanh các thông số cơ bản của nước như pH, DO, độ dẫn, độ đục và Eh (thế oxi hóa khử). Kết quả đo tại 30 vị trí lấy mẫu được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp kết quả đo nhanh một số thông số chất lượng nước

Thông số Giá trị	pH	DO	Độ dẫn		Độ đục (FTU)	Eh (mV)
			mg/L	µS/cm		
Trung bình	8,14	7,82	116	237	19,0	360
SD (n= 30)	0,195	0,344	22,0	40,1	6,90	38,2
Lớn nhất	8,90	8,96	170	346	36,7	454
Nhỏ nhất	7,75	7,31	90,0	185	9,03	248
QCVN 8-MT: 15/BTNMT (B1)	5.5-9.0	≥	-	-	-	-

Ghi chú: “-” Không quy định

Các giá trị đo nhanh thu được tại các vị trí lấy mẫu đều nằm trong giới hạn cho phép về chất lượng nước theo QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt với mục đích nước dùng cho tưới tiêu, thủy lợi và các mục đích khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự [7]. Hầu hết các chỉ tiêu, sự chênh lệch giá trị đo giữa các vị trí lấy mẫu không lớn với độ lệch chuẩn tương đối là dưới 20%. Riêng chỉ tiêu độ đục, có sự

chênh lệch lớn giữa các vị trí lấy mẫu với độ lệch chuẩn tương đối là 36,2%. Như vậy, theo quan sát ban đầu, chất lượng nước sông tại khu vực nghiên cứu chưa có dấu hiệu ô nhiễm cục bộ và đáp ứng mục đích sử dụng hiện tại của lưu vực sông.

3.1.2. Nhóm các thông số hữu cơ và dinh dưỡng

Bảng 4 tổng hợp kết quả phân tích các thông số chất lượng nước nhóm 3 tại khu vực nghiên cứu.

Bảng 4. Kết quả phân tích các thông số hữu cơ và dinh dưỡng

Thông số Giá trị	COD (mg/L)	BOD ₅	PO ₄ ³⁻ (mgP/L)	Cl ⁻ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mgN/L)	NO ₂ ⁻ (mgN/L)	NH ₄ ⁺ (mgN/L)	Tổng N
Trung bình	95,2	8,47	0,045	5,44	0,970	0,101	0,070	6,26
SD (n= 30)	52,2	3,60	0,060	2,19	0,180	0,154	0,067	2,38
Lớn nhất	240	16,8	0,320	11,4	1,38	0,513	0,201	12,2
Nhỏ nhất	24,0	4,75	0,001	2,13	0,688	0,016	0,004	2,78
QCVN 08 -MT: 15/BTNMT (B1)	30	15	0,3	350	10	0,05	0,9	

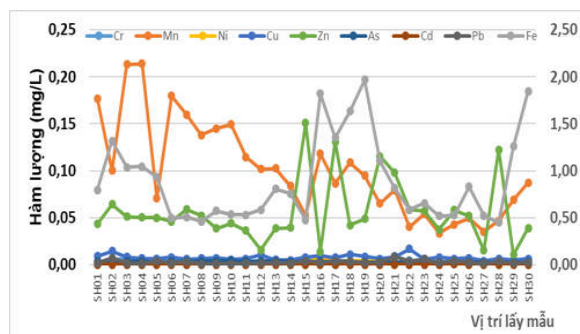
Bảng 4 cho thấy, một số chỉ tiêu dinh dưỡng như Cl⁻, NO₃⁻ và NH₄⁺ đều có hàm lượng thấp, với tất cả các vị trí lấy mẫu đều có nồng độ nhỏ hơn giá trị cho phép về chất lượng nước theo QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT (cột B1). Bên cạnh đó, hầu hết các giá trị BOD và hàm lượng PO₄³⁻ đều nhỏ hơn giá trị giới hạn cho phép theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước. Tại một vài vị trí lấy mẫu như SH18 có dấu hiệu ô nhiễm bởi các chất hữu cơ dễ phân hủy với giá trị BOD₅ là 16,8 mg/L, SH28 có hàm lượng photphat cao bất thường (0,320 mgP/L). Hàm lượng nitrit tại 30 vị trí lấy mẫu dao động từ 0,016 đến 0,513 mgN/L (trung bình là 0,101 mgN/L). Một số vị trí có dấu hiệu ô nhiễm nitrit trong nước mặt như SH10, SH11, SH12, SH15, SH16, SH21 và SH22. Đặc biệt, tại hầu hết các vị trí lấy mẫu, giá trị COD vượt quá giới hạn cho phép quy định tại QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT với mục đích sử dụng nước cho tưới

tiêu, thủy lợi. Như vậy, trong phạm vi khu vực nghiên cứu, nước mặt sông Hồng đã có dấu hiệu ô nhiễm các chất hữu cơ. Theo kết quả khảo sát thực tế và từ dữ liệu thống kê nguồn thải thu thập được, trên dọc tuyến sông Hồng thực hiện lấy mẫu, có khoảng 6 nhà máy khai thác cát và sản xuất gạch, có 4 khu nuôi trồng thủy hải sản và các khu sản xuất nông nghiệp tại các bãi bồi hai ven sông. Từ các điểm lấy mẫu SH10 đến SH12, nguồn nước tiếp nhận nước thải từ hoạt động sản xuất của 3 nhà máy gạch, đặc biệt tại SH12 có bến đò, gần quốc lộ 38 và hoạt động nuôi trồng thủy hải sản. Do vậy, hàm lượng các chất hữu cơ tại khu vực này khá cao với giá trị COD là 96,0 mgO₂/L, cao gấp 3,2 lần giá trị cho phép theo QCVN về chất lượng nước mặt. Tại điểm SH18 (Lý Nhân, Hà Nam), mật độ dân cư sinh sống hai bên bờ cao hơn các khu vực khác với nhiều tàu thuyền khai thác đi lại và neo đậu nên hàm lượng các chỉ tiêu dinh

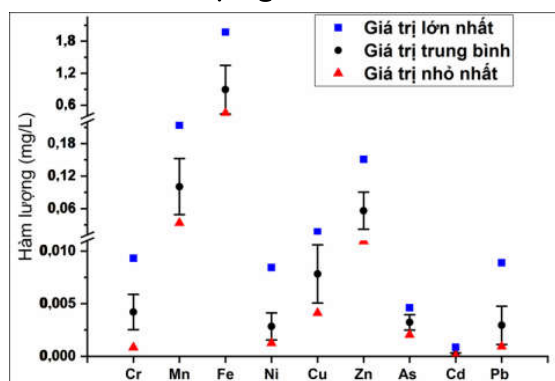
đường cũng cao hơn các khu vực khác. Nhìn chung, hàm lượng các chỉ tiêu dinh dưỡng và hữu cơ tại khu vực Hà Nam cao hơn Hà Nội và khu vực Nam Định.

3.1.3. Nhóm các thông số kim loại nặng

Hình 1 và 2 thể hiện sự biến đổi hàm lượng một số kim loại tại khu vực lấy mẫu. Kết quả đo kim loại cho thấy tất cả các kim loại đều có giá trị trung bình nhỏ hơn giới hạn cho phép về hàm lượng kim loại trong nước sử dụng cho mục đích tưới tiêu, giao thông thủy quy định tại QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT. Hàm lượng của các kim loại nghiên cứu gồm Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb lần lượt là 0,001 - 0,009 mgCr/L, 0,034 - 0,214 mgMn/L, 0,452 - 1,97 mgFe/L, 0,001 - 0,008 mgNi/L, 0,004 - 0,017 mgCu/L, 0,011 - 0,151 mgZn/L, 0,002 - 0,005 mgAs/L, 0,042 - 0,857 ngCd/L, 0,001 - 0,009 mgPb/L.



Hình 1. Biến thiên hàm lượng một số kim loại tại khu vực nghiên cứu



Hình 2. Biến thiên hàm lượng kim loại nặng trong mẫu nước

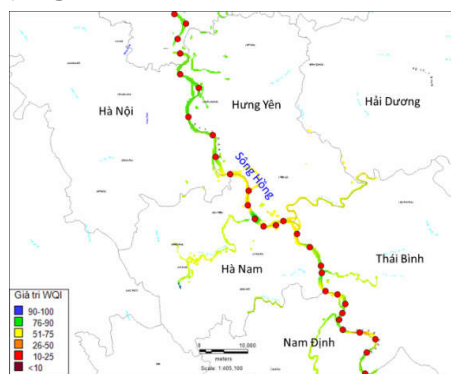
Hình 2 cho thấy hàm lượng các kim loại tại khu vực nghiên cứu dao động trong khoảng khá rộng. Đặc biệt, hàm lượng Cd rất nhỏ với mức hàm lượng trung bình là 0,161 ng/L (hay $1,6 \times 10^{-4}$ mg/L). Kết quả này cho thấy, tại khu vực nghiên cứu, nước mặt chưa có dấu hiệu ô nhiễm các kim loại nặng. Tuy

nhiên, trong các kim loại được xác định, chỉ Fe có hàm lượng khá cao với một vài vị trí có nồng độ cao hơn giới hạn cho phép. Cụ thể, tại các vị trí SH16, SH18, SH19 và SH30, Fe có hàm lượng vượt giới hạn cho phép từ 1,1 đến 1,3 lần. Thực tế khảo sát cho thấy, tại khu vực nghiên cứu, các hoạt động khai thác cát và giao thông thủy với các tàu trọng tải lớn diễn ra khá mạnh mẽ. Do vậy, đây có thể là một nguồn phát sinh kim loại nặng vào môi trường nước trong đó có một số kim loại điển hình như Fe, Zn. Theo báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia 2018, sông Hồng có đặc trưng tự nhiên là lượng phù sa lớn nên hàm lượng chất rắn lơ lửng và hàm lượng sắt cao [1].

3.2. Kết quả đánh giá chất lượng nước sông Hồng tại khu vực nghiên cứu

Giá trị WQI tại các điểm lấy mẫu được tính dựa theo các thông số gồm pH (nhóm I), DO, COD, BOD₅, NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻ (nhóm III), các kim loại Cu, Zn, As, Cd, Pb (nhóm IV). Từ các giá trị quan trắc và phân tích và hướng dẫn tính WQI tại Quyết định số 1460/QĐ-TCMT, nhóm nghiên cứu đã tính toán giá trị WQI của từng thông số tại các điểm lấy mẫu. Kết quả cho thấy, chất lượng nước tại các vị trí lấy mẫu bị ảnh hưởng bởi các thông số COD, BOD₅ và nitrit. Các thông số còn lại đều có WQI_{ts} bằng 100.

Dựa vào kết quả tính WQI tại các vị trí lấy mẫu, đã sử dụng phương pháp nội suy IDW để biểu diễn sự biến thiên chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu. Hình 3 thể hiện chất lượng nước sông Hồng tại khu vực nghiên cứu.



Hình 3. Bản đồ thể hiện chất lượng nước sông Hồng khu vực nghiên cứu

Kết quả tính chỉ số chất lượng nước WQI cho thấy, hầu hết các điểm lấy mẫu đều cho chất lượng nước tốt với giá trị WQI nằm trong khoảng từ 76 đến 90. Các điểm có chất lượng nước trung bình đều nằm

tại địa phận tỉnh Hà Nam (từ SH10 đến SH 22) và có 01 vị trí chất lượng nước ở mức xấu là SH27. Tại vị trí này, hầu hết các thông số dinh dưỡng đều có hàm lượng cao trong đó giá trị COD và BOD₅ đều lớn hơn giới hạn cho phép theo QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT. Tại vị trí SH27 thuộc Nam Trực, tỉnh Nam Định, hai bên bờ có bãi tập kết cát, thường xuyên có thuyền neo đậu. Chính vì vậy, hàm lượng các chất hữu cơ trong nước có nguy cơ cao hơn các vị trí khác.

Bản đồ chất lượng nước được xây dựng bằng phần mềm Mapinfo theo phép nội suy IDW. Đây là phương pháp xác định các giá trị cell bằng cách tính trung bình các giá trị của các điểm mẫu trong vùng lân cận [6], [8]. Các điểm lấy mẫu càng dày thì phép nội suy càng ít sai số. Trong nghiên cứu này, với chiều dài dòng sông gần 120 km, nhóm nghiên cứu lấy mẫu và đo đạc các thông số chất lượng nước tại 30 vị trí (khoảng cách trung bình giữa các vị trí là 4 km). Ngoài ra, chất lượng nước tại các vị trí lân cận không quá khác nhau. Đây là những yếu tố khẳng định độ tin cậy của dữ liệu đo đạc và dữ liệu nội suy.

Bên cạnh đó, kết quả đánh giá chất lượng nước sông Hồng của Tổng cục Môi trường từ năm 2014 đến năm 2018 cho thấy chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu là khá tốt. Kết quả của nghiên cứu này cũng cho biết một số khu vực trong đó có Nam Định nước sông có dấu hiệu ô nhiễm chất hữu cơ và chất dinh dưỡng. Theo nghiên cứu của Hoàng Thị Thu Hằng và cộng sự (2016), chất lượng nước tại khu vực hạ lưu sông Hồng đều tốt và thỏa mãn mục đích sử dụng nước cho tưới tiêu, thủy lợi và các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước thấp [9].

3.3. Đề xuất một số giải pháp nhằm bảo vệ nguồn nước lưu vực

Trong nhiều năm gần đây, vấn đề ô nhiễm môi trường nước tại các lưu vực sông vẫn diễn ra khá thường xuyên, đặc biệt tại các nhánh sông nhỏ chảy qua các khu dân cư, khu đô thị nơi không chỉ có nguồn thải sinh hoạt và có cả các nguồn thải từ hoạt động sản xuất. Trong nghiên cứu này, kết quả quan trắc nước sông Hồng (dòng sông chính) một lần nữa khẳng định, chất lượng nước sông đang được duy trì và kiểm soát ở mức khá tốt. Tuy nhiên, nhiều báo cáo cũng khẳng định, các nhánh sông khác của lưu vực sông Hồng như sông Châu Giang, sông Nam Định, trạm Bắc Hưng Hải đều có những vị trí ô nhiễm cục bộ, đặc biệt là ô nhiễm các chất hữu cơ và chất dinh

dưỡng. Đồng thời, theo kết quả điều tra thống kê nguồn thải một cách sơ bộ, tại các tỉnh Hà Nội, Hà Nam và Nam Định, số lượng các nguồn thải gồm bệnh viện, khu công nghiệp, nhà máy sản xuất, làng nghề,... khá cao và đang có xu hướng tăng lên cả về số lượng và quy mô. Trước tình hình phát triển kinh tế - xã hội hiện nay, nguồn lực đáp ứng yêu cầu cho công tác quản lý còn thiếu. Các cơ chế chính sách quản lý cũng chưa thật đầy đủ, có nhiều hạn chế đặc biệt liên quan đến vấn đề quản lý liên ngành, liên vùng và kiểm soát nguồn thải, ứng phó và xử lý sự cố. Từ các vấn đề nêu trên và kết quả nghiên cứu cho thấy, cần rà soát, điều chỉnh, bổ sung và hoàn thiện các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường nước, đặc biệt là môi trường nước tại các lưu vực sông. Đặc biệt, cần hoàn thiện hướng dẫn về kiểm kê nguồn thải và công khai thông tin về nguồn thải để có sự kiểm soát và tham gia bảo vệ môi trường của cả cộng đồng. Bên cạnh đó, sự phân công trách nhiệm quản lý một cách đồng bộ và thống nhất là rất cần thiết. Thống nhất trong quản lý, giám sát cũng như triển khai thực hiện các quy hoạch phân vùng, khai thác và sử dụng nguồn nước; thống nhất trong kiểm soát, theo dõi chất lượng nước và công tác thanh kiểm tra, cưỡng chế tuân thủ pháp luật về bảo vệ môi trường của các chủ nguồn thải. Bên cạnh các giải pháp chính sách, kinh tế, kỹ thuật, giải pháp truyền thông nâng cao nhận thức của người dân trong công tác bảo vệ nguồn nước là một giải pháp cần thiết. Trong những năm qua, ý thức và nhận thức của người dân đặc biệt là các hộ dân sinh sống trên thuyền về bảo vệ môi trường nói chung đã được cải thiện. Tuy nhiên, cần có các giải pháp, chương trình truyền thông, giáo dục một cách thường xuyên cũng như hướng dẫn cụ thể phương pháp bảo vệ môi trường. Đối với các đối tượng này, hướng dẫn thu gom, phân loại rác, hướng dẫn và khuyến khích sử dụng các đồ dùng nhiều lần thay vì đồ dùng một lần trong quá trình tham gia giao thông thủy,... là những biện pháp hiệu quả để giảm thiểu chất thải vào nguồn nước.

4. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích các thông số chất lượng nước cho thấy, hầu hết các thông số tại các vị trí lấy mẫu đều có hàm lượng nằm dưới giới hạn cho phép về chất lượng nước theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Tuy nhiên, hàm lượng các chất hữu cơ, hàm lượng sắt tại khu vực nghiên cứu là tương đối cao do đặc điểm tự nhiên cũng như tác động của các hoạt động

chăn nuôi, nông nghiệp và khai thác cát tại hai bên bờ sông.

Từ kết quả quan trắc và phân tích đã tính toán chỉ số chất lượng nước (WQI) và sử dụng phần mềm cũng như phép nội suy IDW để xây dựng bản đồ chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu. Nhìn chung, chất lượng nước tại hầu hết các vị trí đều đạt tốt. Một vài vị trí có chất lượng nước trung bình nhưng vẫn thỏa mãn mục đích sử dụng nước cho tưới tiêu thủy lợi. Tại điểm SH28, nước có chất lượng xấu do hàm lượng các chất hữu cơ cao. Có thể nguồn phát sinh từ tàu thuyền neo đậu và hoạt động dân sinh, nông nghiệp tại vị trí lấy mẫu.

Kết quả nghiên cứu đã đưa ra một số giải pháp khuyến nghị trong công tác bảo vệ nguồn nước tại các lưu vực sông. Để các giải pháp bảo vệ môi trường thực sự hiệu quả, cần có sự triển khai đồng bộ cũng như vào cuộc của các nhà quản lý, các doanh nghiệp, người dân và các nhà khoa học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2018). *Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2018: Môi trường nước các lưu vực sông*.
2. Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Hà Nội (2019). *Báo cáo thống kê môi trường thành phố Hà Nội*.
3. TCVN 6663-6: 2018. *Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối*.
4. TCVN 6663-3: 2016. *Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu*.
5. Tổng cục Môi trường (2019). *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)*.
6. Nông Thị Hải Yến, Nguyễn Hải Hòa (2017). *Ứng dụng GIS và thuật toán nội suy không gian xây dựng bản đồ chất lượng nước mặt khu vực khai thác khoáng sản tại huyện Hoành Bồ, tỉnh Quảng Ninh*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ 169 (09), pp. 75 – 80.
7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *QCVN 08-MT: 2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt*.
8. Dede O. T., Telci I. T., Aral M. M. (2013). *The Use of Water Quality Index Models for the Evaluation of Surface Water Quality: A Case Study for Kirmir Basin, Ankara, Turkey*. Water Quality, Exposure and Health 5, pp. 41 - 56.
9. Hoang Thi Thu Trang, Nguyen Trung Kien, Le Thi Phuong Quynh, Dang Dinh Kim, Duong Thi Thuy (2016). *Assessment of the water quality downstream of Red River in 2015 (Vietnam)*. Journal of Vietnamese Environment 8 (3), pp.167 - 172.

STUDY ON USING WATER QUALITY INDEX TO ASSESSMENT OF SURFACE WATER QUALITY DOWNSTREAM OF RED RIVER IN 2019

Trinh Thi Tham, Pham Phuong Thao,

Vu Thi Mai, Trinh Kim Yen, Nguyen Thanh Trung

Summary

In this study, to assess water quality in the downstream Red river flowing from Hoang Mai, Ha Noi to Nam Dinh city, the Water quality index (WQI) was calculated based on the guidelines approving in Decision No. 1460/QĐ-TCMT dated november 12, 2019 of the Vietnam Environment Administration. During the study period, 30 water samples were collected in september 2019. At the same time, some water quality indicators were measured in the field. The analysis results show that most of concentration of the nutritional parameters, heavy metals were smaller than the allowable limit for water quality used for fresh pepper purposes and navigation. However, the COD value ranged from 24.0 to 240 mgO₂/L (average 95.2 mgO₂/L) indicating that the water quality was tend to be polluted caused organic substances. However, the WQI value confirmed that the water quality in the study area is relatively good. The results obtained will be the database for the next studies in the process of monitoring water quality changes in the 2nd largest river basin in Vietnam.

Keywords: Red river, water quality index (WQI), water quality.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức

Ngày nhận bài: 13/11/2020

Ngày thông qua phản biện: 15/12/2020

Ngày duyệt đăng: 22/12/2020