TẠP CHÍ KHOA HỌC
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH
Tập 17, Số 6 (2020): 1088-1099
ISSN: 1859-3100
HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF EDUCATION
JOURNAL OF SCIENCE
Vol. 17, No. 6 (2020): 1088-1099
Website: *http://journal.hcmue.edu.vn*

Bài báo nghiên cứu

ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÍ GIS ĐỂ TÍNH TOÁN NỘI SUY VÀ QUẢN LÍ DIỄN BIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC (WQI) SÔNG ĐỒNG NAI ĐOẠN TỪ BẾN PHÀ NAM CÁT TIÊN ĐẾN MŨI ĐÈN ĐỎ

Châu Hồng Thắng[1*], Lê Thị Thúy Vân[2], Trần Sang[2], Đồng Thị Minh Hậu[3]
Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam
Trường Đại Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TPHCM, Việt Nam
Trung tâm Quan trắc Môi trường – Tổng cục Môi trường, Việt Nam
[*]Tác giả liên hệ: Châu Hồng Thắng – Email: thangch@hcmue.edu.vn
Ngày nhận bài: 12-3-2020; ngày nhận bài sửa: 17-6-2020, ngày chấp nhận đăng: 21-6-2020

TÓM TẮT

Bài báo đánh giá diễn biến chất lượng nước sông Đồng Nai đoạn từ bến phà Nam Cát Tiên đến Mũi Đèn Đỏ bằng ứng dụng hệ thống thông tin địa lí GIS. Dựa trên kết quả tính toán chỉ số WQI (Water Quality Index) từ số liệu quan trắc chất lượng nước trên sông Đồng Nai vào các giai đoạn khác nhau trong nhiều năm, ArcGIS được sử dụng trong nghiên cứu này để nội suy các phân vùng ô nhiễm theo không gian và thời gian. Kết quả cho thấy, chỉ số WQI dao động từ 46 đến 100, phổ biến từ 79 đến 100, đặc biệt thấp ở các khu vực có nhiều khu dân cư, khu công nghiệp cho thấy chỉ ra sự không đồng đều trong chất lượng nước sông ở sông Đồng Nai. Từ kết quả này, bản đồ nội suy chất lượng nước mặt khu vực nghiên cứu được thành lập, góp thêm nguồn dữ liệu cho công tác quản lí tài nguyên nước mặt tại địa phương.

Từ khóa: sông Đồng Nai; chất lượng nước; WQI; ArcGIS; phân vùng ô nhiễm nước

1. Đặt vấn đề

Hệ thống sông Đồng Nai là một trong ba hệ thống sông có lưu vực lớn nhất Việt Nam, với tổng diện tích lưu vực phần trong lãnh thổ Việt Nam khoảng 37.330 km^2, nằm trên địa phận các tỉnh Lâm Đồng, Bình Dương, Bình Phước, Long An, Tây Ninh, Bình Thuận, Đồng Nai và Thành phố Hồ Chí Minh.

Sông Đồng Nai là một con sông lớn thuộc hệ thống sông Đồng Nai, có lưu vực đi qua nhiều tỉnh thành, là nguồn cấp nước quan trọng cho sinh hoạt, trồng trọt và chăn nuôi. Trước áp lực từ hoạt động xả thải sinh hoạt và việc xây dựng các khu công nghiệp hai bên dòng sông, môi trường nước mặt sông Đồng Nai có những dấu hiệu của sự ô nhiễm (Huynh, & Nguyen, 2006). Nhiều chỉ số chất lượng nước vượt Quy chuẩn Kĩ thuật Quốc

Cite this article as: Chau Hong Thang, Le Thi Thuy Van, Tran Sang, & Dong Thi Minh Hau (2020). Application of geographical information system (GIS) to interpolate and manage water quality (WQI) of Dong Nai river from the Nam Cat Tien ferry terminal to Mui Den Do. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science, 17*(6), 1088-1099.

gia trong nhiều năm (Le, & Dinh, 2011). Quá trình phát triển kinh tế – xã hội trên phạm vi lưu vực đã đặt ra những vấn đề bức xúc đối với quản lí, khai thác và bảo vệ tài nguyên nước (Huynh, Nguyen, & Nguyen, 2006). Do vậy, việc đánh giá và phân vùng chất lượng nước trên lưu vực phục vụ công tác quản lí là rất cần thiết.

Một trong các phương pháp đánh giá chất lượng nước là phương pháp lấy mẫu trực tiếp. Đây là phương pháp đánh giá chất lượng nước truyền thống nhằm xác định các thông số vật lí, nồng độ các chất hóa học, sinh học… tại một điểm cụ thể trong những khoảng cố định về thời gian, thể tích hay dòng chảy. Tuy nhiên, các kết quả thu được từ phương pháp lấy mẫu trực tiếp thường mang tính đại diện, mức độ chi tiết thấp và không trực quan khi thể hiện. Ngoài ra, phương pháp mô hình số cũng đã được áp dụng để nghiên cứu về chất lượng nước sông Đồng Nai (Nguyen, Tran, & Takizawa, 2009; Phan, 2011; Tran, & Tran, 2011). Các kết quả mô phỏng này có đóng góp nhất định đến việc dự báo diễn biến chất lượng lượng nước. Tuy vậy, dù các mô hình toán có độ chính xác cao nhưng còn nhiều hạn chế như cần nhiều dữ liệu đầu vào, việc thu thập, xử lí số liệu và chạy mô hình cần nhiều thời gian và công sức. Để nâng cao hiệu quả trong quản lí tài nguyên nước, bên cạnh mô hình số thì ArcGIS là một trong số các phần mềm hiệu quả để phân vùng ô nhiễm hay có nguy cơ suy giảm chất lượng nước. Trong nghiên cứu này, dựa trên kết quả tính toán chỉ số WQI, ArcGIS được sử dụng để phân vùng chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai đoạn từ bến phà Nam Cát Tiên đến Mũi Đèn Đỏ. Kết quả cho thấy, chất lượng nước sông Đồng Nai biến động trong từng năm và có xu hướng giảm chất lượng về phía hạ lưu.

2. Phương pháp

2.1. Tính chỉ số chất lượng nước WQI

Số liệu phân tích mẫu nước mặt được thu thập từ 18 vị trí trên sông Đồng Nai đoạn từ bến phà Nam Cát Tiên đến Mũi Đèn Đỏ trong bốn giai đoạn năm 2014, 2015 và giai đoạn 1 năm 2016 (Hình 1). Các lượt mẫu được thu thập bởi đội quan trắc của Trung tâm Quan trắc Môi trường, Tổng cục Môi trường với quy trình và phương pháp tuân thủ theo Thông tư số 29/2011/TT-BTN&MT và Tiêu chuẩn Việt Nam 6663-6:2008. Các thông số: nhiệt độ, pH, DO, BOD_5, COD, NH_4^+, PO_4^{3-} được phân tích tại Trung tâm Chất lượng nước và Môi trường, Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam. Từ các dữ liệu quan trắc, tiến hành tính toán chỉ số WQI (Water Quality Index) theo hướng dẫn của Tổng cục Môi trường ban hành năm 2011, gồm các bước sau:

Bước 1. Thu thập, tập hợp số liệu quan trắc từ trạm quan trắc môi trường nước mặt lục địa (số liệu đã qua xử lí).

Bước 2. WQI thông số (WQI_{SI}) được tính toán cho các thông số BOD_5, COD, NH_4^+, PO_4^{3-} , TSS, độ đục, Tổng Coliform theo công thức như sau:

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

Trong đó:

BP_i: Nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc được quy định trong Bảng 1 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 1 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.

Bảng 1. *Giá trị BP_i quy định đối với từng thông số*

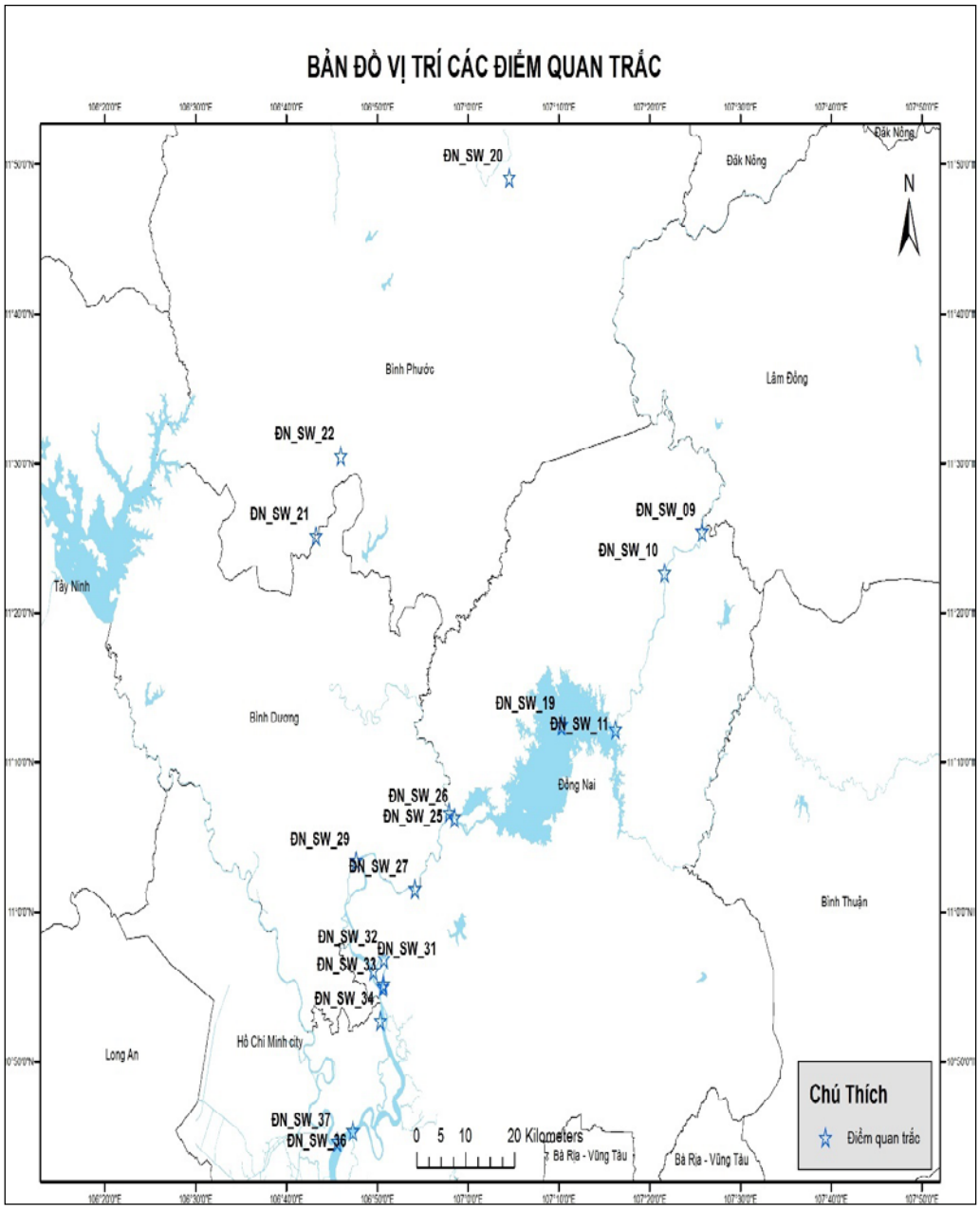
I	q_i	Giá trị BP_i quy định đối với từng thông số						
		BOD_5 (mg/l)	**COD (mg/l)**	**N-NH_4 (mg/l)**	**P-PO_4 (mg/l)**	**Độ đục (NTU)**	**TSS (mg/l)**	**Coliform (MPN/100ml)**
1	100	≤4	≤10	≤0,1	≤0,1	≤5	≤20	≤2500
2	75	6	15	0,2	0,2	20	30	5000
3	50	15	30	0,5	0,3	30	50	7500
4	25	25	50	1	0,5	70	100	10000
5	1	≥50	≥80	≥5	≥6	≥100	>100	>10000

Ghi chú: Trường hợp giá trị C_p của thông số trùng với giá trị BP_i đã cho trong bảng, thì xác định được WQI của thông số chính bằng giá trị q_i tương ứng

2.2. Phương pháp nội suy bằng ArcGIS

Từ kết quả tính toán WQI, xây dựng các bản đồ phân vùng chất lượng nước theo chỉ số WQI bằng phương pháp nội suy IDW (Inverse Distance Weighted) trên phần mềm ArcGIS (version 10.2). 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. Phương pháp này thường được chọn làm công cụ nội suy khi có một tập hợp điểm tương đối dày và phân bố rộng khắp trên bề mặt tính toán. Phương pháp IDW đã được đánh giá độ tối ưu khi không có sự khác biệt lớn giữa giá trị nội suy và kết quả phân tích mẫu tại phòng thí nghiệm trong nghiên cứu xây dựng bản đồ nội suy chất lượng nước (Asadzadeh, Zareiyan-Jahromi, & Asadzadeh, 2013; Gong, Mattevada, & O'Bryant, 2014; Nong, & Nguyen, 2017).

Từ kết quả nội suy, đưa ra nhận xét đánh giá xu hướng biến động chất lượng nước theo QCVN 08:2008/BTNMT và phương pháp đánh giá theo hướng dẫn tính chỉ số WQI theo Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 01 tháng 7 năm 2011 của Tổng cục Môi trường.



Hình 1. *Vị trí vùng nghiên cứu và các điểm quan trắc mẫu nước mặt*

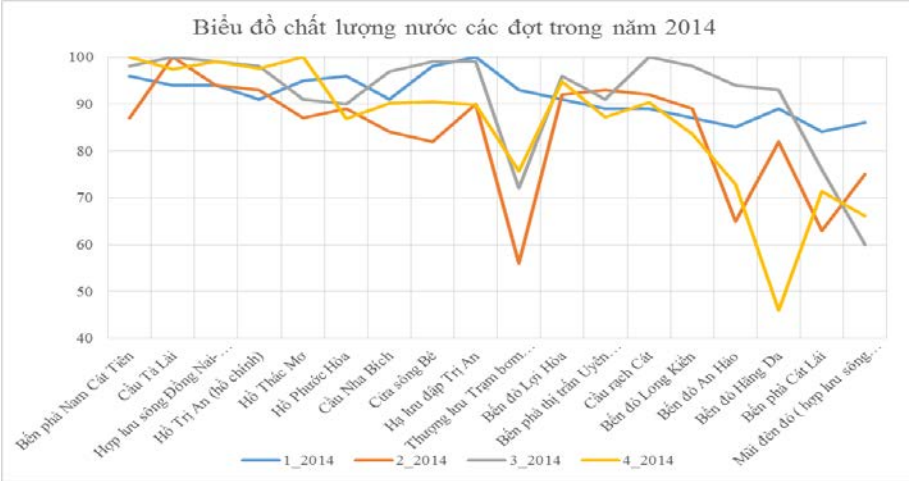
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả tính toán chỉ số WQI

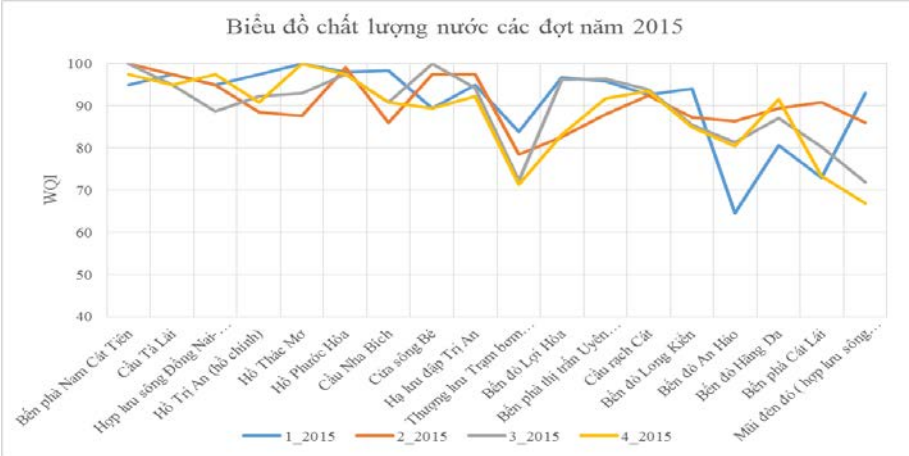
Kết quả tính toán chỉ số WQI trong các giai đoạn mùa khô vào tháng 3 (1), giữa mùa mưa vào tháng 6, tháng 9 (2, 3) và cuối mùa mưa vào tháng 12 (4)

Bảng 2. *Kết quả tính toán WQI*

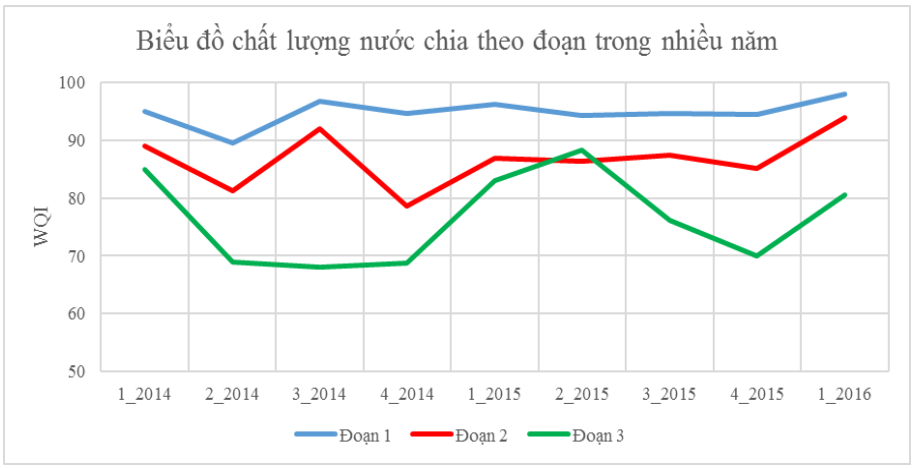
STT	Kí hiệu mẫu	*Điểm quan trắc*	1-2014	2-2014	3-2014	4-2014	1-2015	2-2015	3-2015	4-2015	1-2016
			Mùa khô	Giữa mùa mưa	Giữa mùa mưa	Cuối mùa mưa	Mùa khô	Giữa mùa mưa	Giữa mùa mưa	Cuối mùa mưa	Mùa khô
1	ĐN-SW_09	*Bến phà Nam Cát Tiên*	96	87	98	100	95	100	100	98	100
2	ĐN-SW_10	*Cầu Tà Lài*	94	100	100	97	98	98	95	95	100
3	ĐN-SW_11	*Hợp lưu sông Đồng Nai- Hồ Trị An*	94	94	99	99	95	95	89	98	94
4	ĐN SW_19	*Hồ Trị An (hồ chính)*	91	93	98	98	98	89	92	91	91
5	ĐN-SW_20	*Hồ Thác Mơ*	95	87	91	100	100	88	93	100	100
6	ĐN-SW_21	*Hồ Phước Hòa*	96	89	90	87	98	99	98	98	97
7	ĐN-SW_22	*Cầu Nha Bích*	91	84	97	90	98	86	91	91	100
8	ĐN-SW_25	*Cửa sông Bé*	98	82	99	91	89	98	100	89	100
9	ĐN-SW_26	*Hạ lưu đập Trị An*	100	90	99	90	95	97	94	92	100
10	ĐN-SW_27	*Thượng lưu Trạm bơm Nhà máy nước Thiện Tân (500m)*	93	56	72	76	84	79	72	71	100
11	ĐN-SW_28	*Bến đò Lợi Hòa*	91	92	96	95	97	83	96	83	100
12	ĐN-SW_29	*Bến phà thị trấn Uyên Hưng- Tân Uyên*	89	93	91	87	96	88	96	92	100
13	ĐN_SW_31	*Cầu rạch Cát*	89	92	100	90	93	93	94	93	93
14	ĐN-SW_32	*Bến đò Long Kiển*	87	89	98	84	94	87	85	85	89
15	ĐN-SW_33	*Bến đò An Hảo*	85	65	94	73	65	86	81	80	85
16	ĐN-SW_34	*Bến đò Hãng Da*	89	82	93	46	81	89	87	91	90
17	ĐN-SW_36	*Bến phà Cát Lái*	84	63	76	71	73	91	80	73	83
18	ĐN-SW_37	*Mũi đèn đỏ (hợp lưu sông Sài Gòn- sông Đồng Nai)*	86	75	60	66	93	86	72	67	79



Hình 2. *Biểu đồ chỉ số chất lượng nước các đợt quan trắc năm 2014*



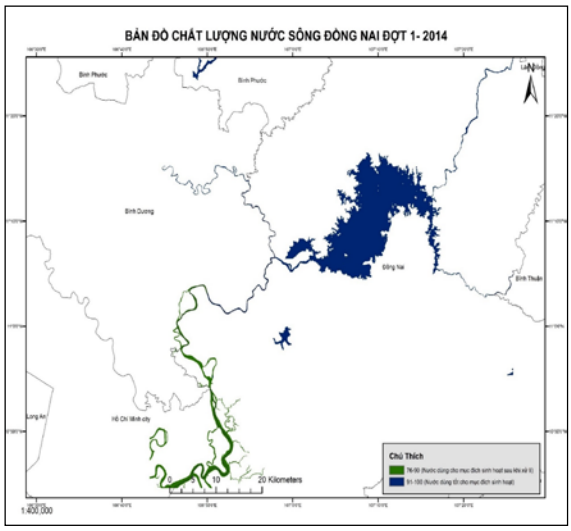
Hình 3. *Biểu đồ chỉ số chất lượng nước các đợt quan trắc năm 2015*

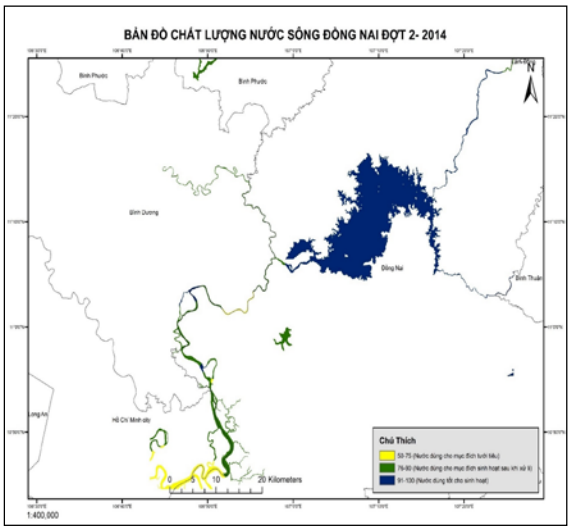


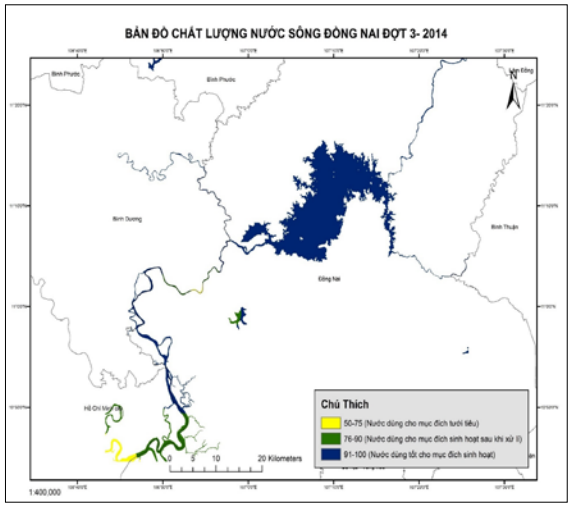
Hình 4. *Biểu đồ chỉ số chất lượng nước theo khu vực từ năm 2014 đến năm 2016*

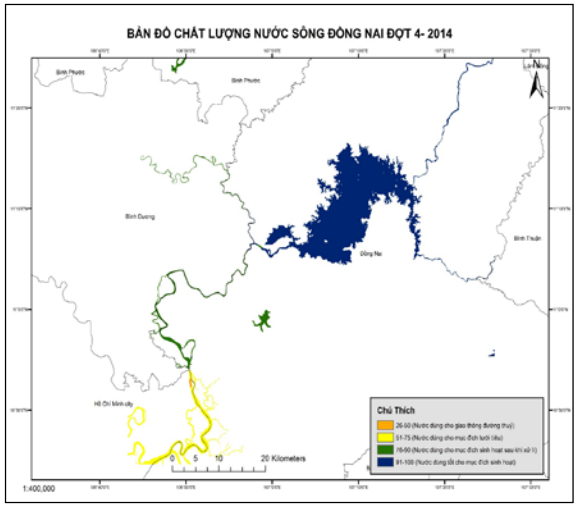
3.2 Kết quả nội suy sơ đồ phân vùng chất lượng nước bằng phương pháp IDW

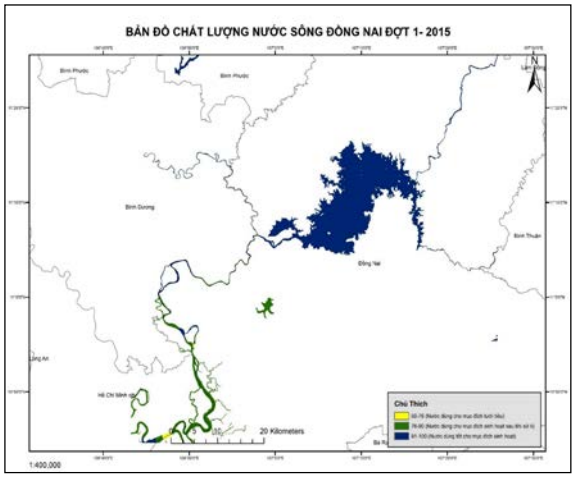
Với bộ dữ liệu đầu vào là giá trị chỉ số WQI (Bảng 2), áp dụng vào phép nội suy IDW cho ra kết quả sau khi xử lí như sau.

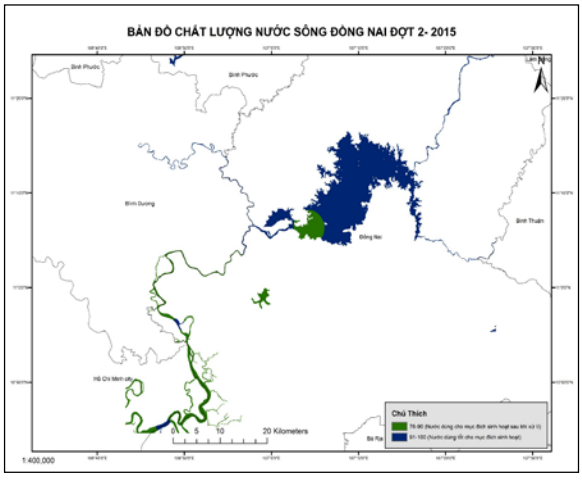


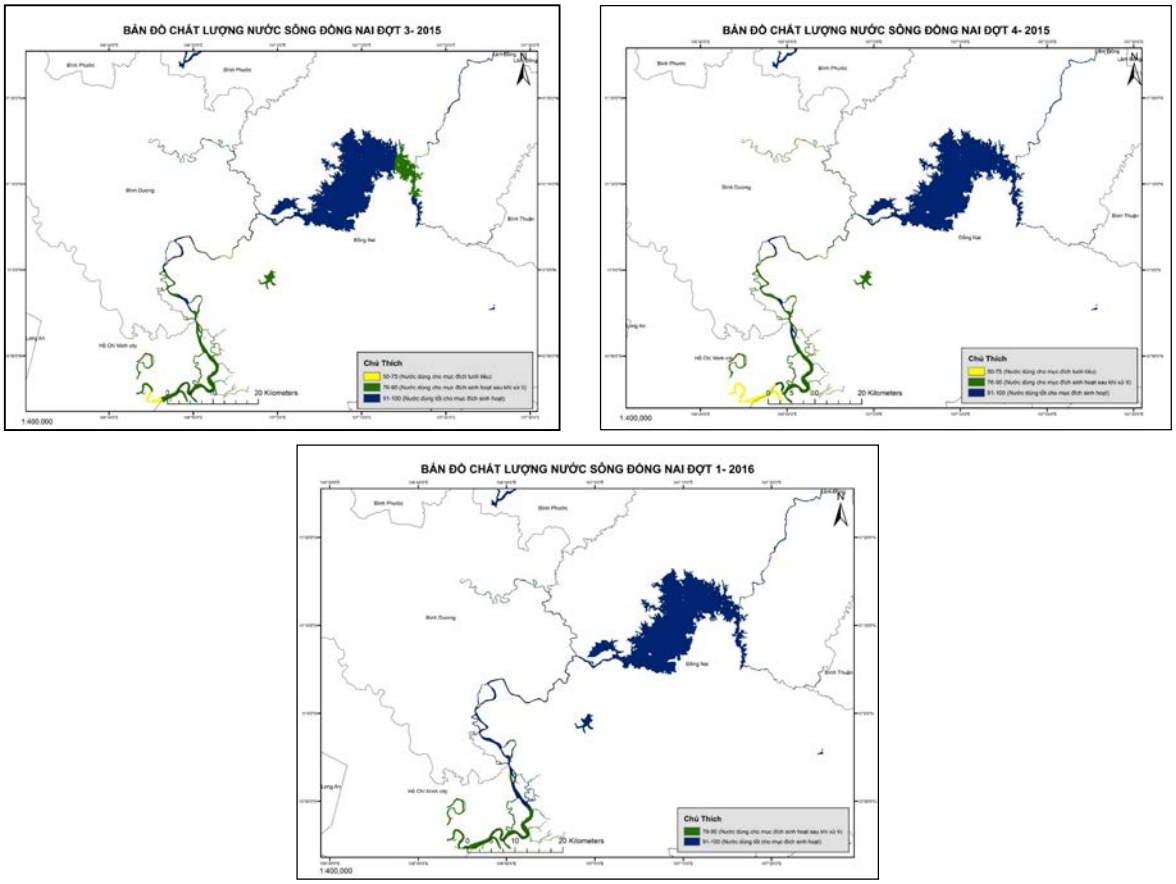












Hình 5. *Bản đồ phân vùng chất lượng nước sông Đồng Nai các đợt quan trắc từ đợt 1-2014 đến đợt 1-2016*

3.3 Nhận xét chất lượng nước sông Đồng Nai theo không gian và thời gian

3.3.1 Theo không gian

Khu vực nghiên cứu trải dài từ bến phà Nam Cát Tiên đến Mũi Đèn Đỏ thuộc đoạn trung nguồn và một phần hạ nguồn của sông Đồng Nai. Dựa trên vị trí địa lí, nhóm các điểm quan trắc, khu vực nghiên cứu được tạm chia thành ba đoạn như sau:

- Đoạn 1: bến phà Nam Cát Tiên, cầu Tà Lài, hồ Thác Mơ, hồ Phước Hoà, cầu Nha Bích, hợp lưu sông Đồng Nai – hồ Trị An, Hồ Trị An, hạ lưu đập Trị An, cửa sông Bé.
- Đoạn 2: thượng lưu nhà máy nước Thiện Tân, bến đò Lợi Hoà, bến phà thị trấn Uyên Hưng, cầu Rạch Cát, bến đò Long Kiển, bến đò An Hảo, bến đò Hãng Da.
- Đoạn 3: bến phà Cát Lái, Mũi Đèn Đỏ.

Từ biểu đồ chỉ số chất lượng nước theo khu vực từ năm 2014 đến 2016 (Hình 2, 3, 4, 5) có thể thấy: (1) Chất lượng nước có sự khác biệt giữa 3 đoạn. Chất lượng nước trung bình đoạn 1 tốt hơn chất lượng nước trung bình của đoạn 2 và đoạn 3. Càng về phía hạ lưu, chất lượng nước càng giảm sút; (2) Chỉ số chất lượng nước trung bình của đoạn đoạn 1 và đoạn 2 đều nằm trong khoảng từ 79 đến 98, nằm trong nhóm nước có thể sử dụng cho mục đích sinh hoạt nếu có phương pháp xử lí phù hợp; (3) Chỉ số chất lượng nước trung bình của đoạn 1 thường cao hơn 10 đơn vị so với đoạn 2 và 20 đơn vị so với đoạn 3.

Nguyên nhân gây ra sự khác biệt về chất lượng nước giữa 3 đoạn trong khu vực nghiên cứu chủ yếu do vị trí địa lí, đặc điểm khí tượng thuỷ văn và các nguồn thải lân cận. Đoạn 1 nằm ở trung lưu dòng chính sông Đồng Nai và sông Bé, tiếp nhận nguồn nước sạch và dồi dào từ cao nguyên Lâm Viên, khu vực cũng là nơi có nhiều hồ lớn như hồ Trị An, hồ Thác Mơ, hồ Phước Hoà. Không chỉ nằm ở nơi có địa hình cao, nhận được lượng mưa lớn trong mùa mưa mà hầu hết các hoạt động kinh tế trên lưu vực đoạn thượng nguồn và đoạn chảy qua khu vực này đều là hoạt động nông nghiệp, hầu như không có hoạt động công nghiệp, mật độ dân số tương đối thưa thớt. Do đó chất lượng nước nhìn chung rất tốt, các chỉ số pH, DO, BOD_5, COD nằm trong ngưỡng A2 (QCVN 08:2015 /BTNMT). Trong khi đó, đoạn 2 chảy qua địa phận tỉnh Bình Dương, Đồng Nai và một phần Thành phố Hồ Chí Minh, là nơi tiếp giáp với đoạn 1 như trạm bơm nhà máy nước Thiện Tân, bến phà Uyên Hưng nổi bật với hoạt động nông nghiệp, ngoài ra còn có một số khu công nghiệp chuyên chế biến lương thực, thức ăn chăn nuôi, gỗ… Đoạn sông chảy qua bến đò Long Kiển, cầu Rạch Cát, bến đò An Hảo có hoạt động nuôi trồng thuỷ sản trên sông, ngoài ra người dân sống dọc theo 2 bên bờ sông rất đông, có nhiều nhà tạm, lấn ra dòng sông. Quanh khu vực tập trung khá nhiều khu công nghiệp lớn với các ngành nghề chủ đạo như sản xuất bia, rượu, thực phẩm, thức ăn gia súc, gỗ, hoá chất, giày dép… Do đó, đoạn 2 phải tiếp nhận nguồn nước thải của các cơ sở sản xuất phân tán, nước thải chăn nuôi, nước thải sinh hoạt từ các khu đô thị, nước thải công nghiệp từ các khu công nghiệp lớn như KCN Sông Mây, Bàu Xéo, Hố Nai 3, Nam Tân Uyên, Biên Hoà 1,2, Amata… Kế tiếp, đoạn 3 chảy qua khu vực hợp lưu giữa sông Đồng Nai và sông Sài Gòn, là nơi tiếp nhập nguồn nước từ các kênh rạch nội thành, từ các khu công nghiệp, khu chế xuất lớn đổ ra và hoạt động giao thông thuỷ tấp nập với các cảng lớn do đó chất lượng nước thấp hơn hẳn so với khu vực trung lưu và thấp hơn tương đối so với khu vực chảy qua tỉnh Bình Dương, Đồng Nai. Do tiếp nhận nguồn nước đã bắt đầu ô nhiễm từ toàn lưu vực, kết hợp với nguồn nước thải sinh hoạt từ nội thành, nước chảy qua khu vực này thường có chỉ số COD, BOD_5, NH_4^+ và PO_4^{3-} cao.

Theo dõi chỉ số chất lượng nước theo từng đoạn theo thời gian trong các năm 2014, 2015 (Hình 2, 3, 4, 5) có thể thấy: (1) Chất lượng nước từ bến phà Nam Cát Tiên đến Mũi Đèn Đỏ có sự thay đổi rõ nét, chênh lệch chỉ số WQI lớn nhất giữa 2 điểm trong một đợt quan trắc có thể lên tới 54 đơn vị (bến phà Nam Cát Tiên – bến đò Hãng Da, đợt 4-2014). Càng về phía hạ lưu chất lượng nước càng giảm; (2) Chất lượng nước trong đoạn 1, từ bến phà Nam Cát Tiên đến hạ lưu đập Trị An không có nhiều biến động trong hầu hết các đợt quan trắc và có chất lượng khá tốt (88-100). Riêng đợt 2 năm 2014 trong giai đoạn mùa mưa, chất lượng nước đoạn 1 có sự suy giảm do ảnh hưởng bởi sự tăng cao hàm lượng NH_4^+. (3) Chất lượng nước trong đoạn 2, từ trạm bơm nhà máy nước Thiện Tân đến bến đò Hãng Da có sự biến động giữa các điểm quan trắc, trong đó chất lượng nước tại thượng lưu trạm bơm nhà máy nước Thiện Tân và bến đò An Hảo thấp hơn hẳn so với các điểm quan trắc trong khu vực. Bắt đầu từ giai đoạn mùa mưa năm 2014 (2-2014) kéo dài đến mùa

mưa năm 2015 (4-2015) chỉ số chất lượng nước tại hai điểm quan trắc trên luôn thấp hơn so với trung bình toàn đoạn. Khu vực đoạn chảy qua bến phà Uyên Hưng, cầu Rạch Cát, bến đò Long Kiển có chất lượng nước khá tốt và ổn định trong nhiều năm, có thể sử dụng cho mục đích sinh hoạt nếu có phương pháp xử lí phù hợp: (3) Chất lượng nước trong đoạn 3, chảy qua bến phà Cát Lái và Mũi Đèn Đỏ thấp hơn so với đoạn 1 và đoạn 2. Chỉ số chất lượng nước biến động không đều qua các thời kì trong năm (chất lượng nước mùa mưa thấp hơn mùa khô) và giữa các năm. Có giai đoạn trung bình chỉ số chất lượng nước đoạn 3 chỉ đạt 68, nhưng cũng có giai đoạn đạt tới 88.

3.3.2 Theo thời gian

Dựa vào biểu đồ sự thay đổi chất lượng nước từ năm 2014 đến 2016 (Hình 2, 3, 4, 5) có thể thấy: (1) Chất lượng nước giữa các đoạn khác nhau, và giảm dần từ trung lưu về hạ lưu và có sự thay đổi giữa các năm và giữa các mùa trong năm; (2) Chất lượng nước đoạn 1 tương đối tốt và ổn định từ năm 2014 đến năm 2016, riêng giai đoạn giữa mùa mưa năm 2014 (02-2014) chất lượng nước đoạn 1 có giảm nhẹ do một số điểm quan trắc bị ảnh hưởng bởi nhu cầu oxi hoá hoá học và oxi hoá hữu cơ tăng cao; (3) Chất lượng nước đoạn 2 không ổn định, có sự biến động giữa các đợt quan trắc, có xu hướng suy giảm vào mùa mưa và cải thiện vào mùa khô; (4) Chất lượng nước đoạn 3 khá thấp và biến động mạnh giữa các mùa, giảm vào mùa mưa và cải thiện hơn vào mùa khô. Chu kì này lập lại giữa các năm; (5) Mùa khô là thời gian chất lượng nước sông Đồng Nai tốt nhất, giai đoạn mùa khô của cả 3 năm 2014, 2015, 2016 cho thấy chất lượng nước trên cả 3 đoạn đều khá tốt; (6) Giai đoạn giữa và cuối mùa mưa chất lượng nước sông Đồng Nai giảm sút tại khu vực hạ lưu (đoạn 3). Đợt 2-2014 và đợt 3-2014 cho thấy chất lượng nước suy giảm đều trên cả 3 đoạn, đợt 3-2014 chất lượng nước đoạn 1 và đoạn 2 có sự cải thiện trong khi đoạn 3 vẫn tiếp tục ô nhiễm. Giai đoạn mùa mưa năm 2015, chất lượng nước đoạn 1 và đoạn 2 khá tốt và ổn định, nhưng đoạn 3 có sự đột biến, chất lượng nước tăng mạnh vào đợt 2-2015 rồi suy giảm vào đợt 3 và đợt 4-2015, tuy nhiên đã tốt hơn so với cùng kì năm 2014.

Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến sự suy giảm chất lượng nước tại đoạn 3 là sự tăng cao nhu cầu oxi hoá hoá học COD, oxi hoá hữu cơ BOD và sự suy giảm oxi hoà tan trong nước DO tại các khu vực chảy qua địa phận Thành phố Hồ Chí Minh. Đôi khi còn do ảnh hưởng của hàm lượng NH_4^+ và PO_4^{3-} trong nước.

4. Kết luận

Dựa trên kết quả đánh giá chất lượng nước sông Đồng Nai có thể thấy rằng nguồn nước sông Đồng Nai đoạn từ Bến phà Nam Cát Tiên đến Mũi Đèn Đỏ có chất lượng không đồng đều, tốt ở khu vực trung lưu nhưng càng về phía hạ lưu chất lượng càng giảm sút. Một số khu vực có dấu hiệu ô nhiễm và không có dấu hiệu cải thiện sau nhiều năm. Trong đó nguyên nhân chủ yếu làm suy giảm chất lượng nước là do nhu cầu oxi hoá hoá học, hàm lượng NH_4^+ và PO_4^{3-} tăng cao. Đoạn sông chảy qua bến phà Cát Lái và Mũi Đèn Đỏ thường xuyên có hàm lượng oxi hoà tan xuống rất thấp, nhất là trong giai đoạn mùa mưa.

Các đoạn sông có chất lượng nước xuống thấp thường nằm trong khu dân cư và cạnh các khu công nghiệp lớn. Do đó nguyên nhân chủ yếu gây ra sự ô nhiễm trên là do nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp.

Nhiều điểm "nóng" có chất lượng nước xuống thấp như trạm bơm nhà máy nước Thiện Tân, bến đò An Hảo thường bị ô nhiễm trong mùa mưa cần tìm ra nguyên nhân, nguồn gây ô nhiễm để xử lí dứt điểm.

Để ngăn chặn tình trạng nguồn nước sông Đồng Nai bị ô nhiễm cần có những biện pháp kiểm soát nguồn xả thải từ các nhà máy, xí nghiệp. Bắt buộc các đơn vị này phải xử lí nước thải đạt quy chuẩn cho phép trước khi đưa ra ngoài môi trường. Các cơ quan ban ngành cần có sự kiểm soát chặt chẽ, thường xuyên kiểm tra sự tuân thủ bảo vệ môi trường một cách triệt để. Xây dựng các hệ thống thoát nước và xử lí nước thải tập trung, tăng cường công cụ pháp lí, kiểm soát hoạt động khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên trên lưu vực sông cũng như tích cực tuyên truyền và giáo dục để nâng cao ý thức bảo vệ môi trường của người dân.

Công thức tính WQI đối với sông Đồng Nai chỉ đánh giá trên một số thông số do đó không thể hiện hoàn toàn chính xác chất lượng thực của nước sông.

Độ tin cậy của phương pháp nội suy IDW đã được nhiều tác giả chứng minh và sử dụng để đánh giá chất lượng nước mặt trong nhiều công bố trước. Tuy nhiên, tại các vị trí có mật độ điểm mẫu thưa như hồ Trị An thì kết quả nội suy có độ chính xác chưa cao. Do đó, tại các vị trí có điểm mẫu thưa, kết quả nội suy từ phương pháp IDW chỉ mang tính chất tương đối, có thể sử dụng cho mục đích tham khảo.

❖ ***Tuyên bố về quyền lợi:*** *Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Asadzadeh, F., Zareiyan-Jahromi, M., & Asadzadeh, F. (2013). Mapping the spatial variability of groundwater quality in Urmia (Iran): comparison of different interpolation methods. *Journal of International Environmental Application and Science, 8*(3), 359-368.

Gong, G., Mattevada, S., & O'Bryant, S.E. (2014). Comparison of the accuracy of kriging and IDW interpolations in estimating groundwater arsenic concentrations in Texas. *Environmental Research, 130*, 59-69.

Huynh, T. M. H., & Nguyen, H. A. (2006). Ung dung geoinformatics trong cong tac quan lí luu vuc song Sai Gon - Dong Nai – mot so ket qua danh gia ban dau [Geoinformatics application in SaiGon – DongNai river basin management – some achivements]. *Science & Technology Development, Enviroment & Resources, 9*, 18-25.

Huynh, T. M. H., Nguyen, T. H., & Nguyen, V. D. (2006). Quan li thong nhat và tong hop cac nguon thai gay o nhiem tren luu vuc he thong song Dong Nai [The management of pollution sources in Dong Nai river system basin]. *Science & Technology Development, Environment & Resources, 9*, 5-17.

Le, M. T., & Dinh, Q. T. (2011). Danh gia tong quan nguon thai gay o nhiem tren luu vuc he thong song Dong Nai đoan qua dia ban tinh Binh Duong [Overview evaluation sources of waste causing water pollution in dongnai river basin, which flows through the province of binh duong]. *Journal of Thu Dau Mot University, 1*, 88-97.

Nguyen, T. V. H., Tran, V. N. Q., & Takizawa, S. (2009). Nghien cuu ap dung mo hinh WASP mo phong chat luong nuoc ho Dau Tieng [Study on application of wasp model for simulating water quality of Dau Tieng reservoir]. *Science & Technology Development, 12*(2), 5-16.

Nong, T. H. Y., & Nguyen, H. H. (2017). Ung dung GIS va thuat toan noi suy khong gian xay dung ban do chat luong nuoc mat khu vuc khai thac khoang san tai huyen Hoanh Bo, tinh Quang Ninh [Application of GIS and spatial interpolation algorithm to construct water quality maps in mining areas of Hoanh Bo District, Quang Ninh Province]. *Science & Technology Development, 169*(09), 75-80.

Phan, V. C. (2011). *Nghien cuu ung dung mo hinh toan Mike 11 mo phong danh gia chat luong nuoc ha luu song Dong Nai doan chay qua thanh pho Bien Hoa theo quy hoach phat trien kinh te xa hoi den nam 2020 cua tinh Dong Nai* [*Application of the Mike 11 model to simulate the assessment of water quality of lower Dong Nai River in the Bien Hoa City by the socio-economic development planning till 2020 of Dong Nai province*]. Master Thesis, The University of Danang.

Tran, H. T., & Tran, T. V. (2011). Assessment of climate change impacts on salinity intrusion in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, 27*(1), 54-61.

APPLICATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS) TO INTERPOLATE AND MANAGE WATER QUALITY (WQI) OF DONG NAI RIVER FROM THE NAM CAT TIEN FERRY TERMINAL TO MUI DEN DO

Chau Hong Thang[1*], Le Thi Thuy Van[2], Tran Sang[2], Dong Thi Minh Hau[3]

[1]Ho Chi Minh City Universiy of Education, Vietnam

[2]University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

[3]Centre for Environment Monitoring, Vietnam Environment Administration, Vietnam

[*]Corresponding author: Chau Hong Thang – Email: thangch@hcmue.edu.vn

Received: March 12, 2020; Revised: June 17, 2020; Accepted: June 21, 2020

ABSTRACT

This paper assessed Dong Nai River water quality from Cat Nam Cat Tien ferry terminal to Mui Den Do applying GIS. Based on the results of calculating the WQI (Water Quality Index) from the water quality monitoring data on the Dong Nai River at different periods over many years, ArcGIS was used in this study to interpolate the contaminated zones over spatial and temporary. The results showed that the WQI ranged from 46 to 100, usually from 79 to 100, especially low in residential and industrial areas, showing many variations in water quality. Based on this result, the interpolation map of surface water quality in the studied area was created, creating more data sources for the management of surface water resources in Dong Nai.

Keywords: Dong Nai river; water quality; WQI; ArcGIS; contaminated zones