

Áp dụng chỉ số chất lượng nước đánh giá diễn biến chất lượng nước mặt tại khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương

Lê Ngọc Tuấn, Tào Mạnh Quân, Trần Thị Thuý

Tóm tắt—Vùng đô thị phía Nam tỉnh Bình Dương tập trung nhiều hoạt động dân sinh kinh tế, một mặt đóng góp đáng kể cho sự phát triển của tỉnh, mặt khác gây những tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là nguy cơ ô nhiễm nguồn nước. Trên cơ sở kế thừa kết quả quan trắc định kỳ tại 25 vị trí (2012 – 2016), để đánh giá toàn diện hiện trạng chất lượng nước (CLN) vào mùa khô năm 2017, đồng thời phục vụ tính toán khả năng chịu tải (ở nghiên cứu tiếp sau), 93 mẫu nước mặt được phân tích bổ sung và đánh giá tổng hợp theo chỉ số WQI. Giai đoạn 2012 – 2016, CLN dao động ở mức rất kém đến mức tốt (giá trị WQI tương ứng từ 20 – 88). Các vị trí đáng quan tâm là rạch Chòm Sao (RSG5), suối Bưng Cù (RDN2) và sông Thị Tính (RTT1) có CLN ở mức rất kém (giá trị WQI tương ứng là 7, 1 và 1) chủ yếu do hàm lượng cao amoni, BOD5, COD, coliform... Mùa khô năm 2017, CLN dao động ở mức rất kém đến mức tốt (tương ứng giá trị WQI từ 16 – 88); trong đó, các vị trí có WQI ở mức rất kém như STT2 trên sông Thị Tính, MC25 trên suối Cầu Định, MC50 trên tuyến suối Cát – Bưng Biệp và MC91 trên suối Cái do hàm lượng cao TSS, độ đục, amoni, BOD5, COD... Để hoạch định hợp lý các giải pháp quản lý môi trường nước mặt tại địa phương, cần tiếp tục nghiên cứu, đánh giá chi tiết tình hình phát thải và khả năng chịu tải của lưu vực.

Từ khóa—nước mặt, chất lượng nước, chỉ số chất lượng nước, ô nhiễm môi trường.

1 GIỚI THIỆU

Tài nguyên nước là thành phần chủ yếu của môi trường sống, là yếu tố đặc biệt quan trọng bảo đảm thực hiện thành công các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh quốc gia [1]. Tuy nhiên, quá trình khai thác, sử dụng tài nguyên nước chưa hợp lý, thiếu bền vững đã và đang gây suy giảm tài nguyên nước, đặc biệt là những thách thức đối với chất lượng nước (CLN) do quá trình tiếp nhận nước thải từ các hoạt động dân sinh kinh tế [2]. Theo đó, ngoài kiểm soát hiệu quả nguồn thải, việc quan trắc và đánh giá diễn biến chất lượng nước (CLN) theo không gian và thời gian đóng vai trò quan trọng, cung cấp cơ sở (dữ liệu) cho việc đánh giá tác động cũng như hoạch định và thực thi các giải pháp quản lý có liên quan.

Có nhiều phương pháp khác nhau được sử dụng để đánh giá CLN: phương pháp mô hình hóa, như WASP7 (Water Quality Analysis Simulation Program 7 - mô tả và dự báo chất lượng nước) [3-5], AQUATOX (Aquatic ecosystem simulation model - đánh giá các yếu tố tác động lên sinh trưởng, phát triển của thủy sinh vật) [6], QUAL2K (River and Stream Water Quality Model - mô phỏng chất lượng nước suối và sông một chiều có sự tham gia của quá trình xáo trộn rối và bên) [7], DELFT3D (mô hình tổng hợp 3 chiều do Viện Thủy lực Delft - Hà Lan nghiên cứu phát triển - mô phỏng môi trường tác của thủy động lực, sóng, vận chuyển bùn cát và chất lượng nước) [8], HEC – RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System - mô hình tính toán thủy văn, thủy lực một chiều trên hệ thống sông) [9], bộ phần mềm MIKE do Viện Thủy lực Đan Mạch phát triển [10 – 12]; phương pháp quan trắc

Ngày nhận bản thảo 11-02-2018; Ngày chấp nhận đăng 13-8-2018; Ngày đăng: 31-12-2018

Lê Ngọc Tuấn¹, Tào Mạnh Quân², Trần Thị Thuý³ * –¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM; ²Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Dương; ³Viện Khí Tượng Thủy Văn Hải Văn và Môi Trường; *Email: lntuan@hcmus.edu.vn

môi trường; phương pháp đánh giá tổng hợp CLN theo chỉ số CLN (Water Quality Index – WQI) [13-16]... Nhìn chung, tùy vào mục tiêu và quy mô nghiên cứu, các phương pháp nghiên cứu được lựa chọn sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp một cách phù hợp.

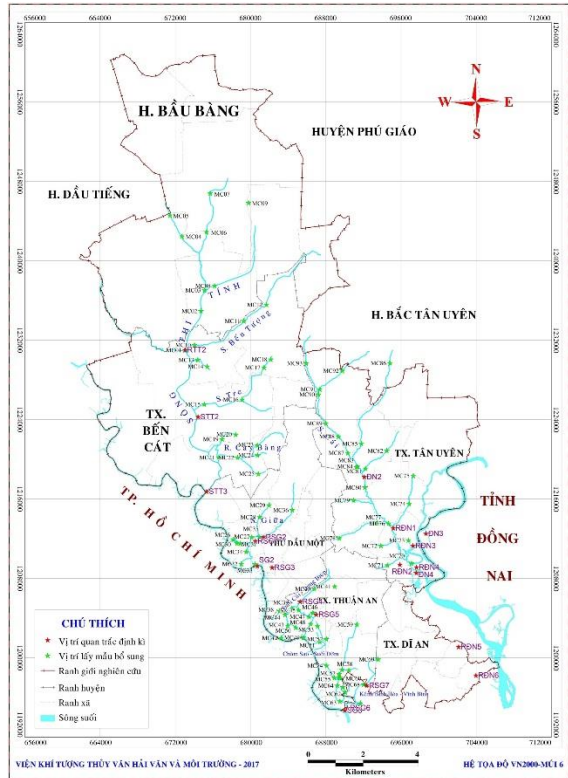
Tỉnh Bình Dương thuộc vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, đang trên đà tăng trưởng và đạt được nhiều thành tựu đáng kể về kinh tế xã hội. Tuy nhiên, nguồn nước mặt tỉnh Bình Dương, đặc biệt tại khu vực phía Nam (Thị xã Dĩ An, Thuận An, Tân Uyên, Bến Cát và thành phố Thủ Dầu Một) đã và đang chịu nhiều nguy cơ ô nhiễm [17], từ đó ảnh hưởng đến đời sống, sinh hoạt của người dân nói riêng và mục tiêu phát triển nói chung tại địa phương, đòi hỏi những chính sách, biện pháp quản lý phù hợp, dài hạn và hệ thống. Do vậy, việc quan trắc, đánh giá diễn biến CLN là một nhiệm vụ cần thiết, tạo cơ sở quan trọng để xây dựng các giải pháp kiểm soát nguồn thải, quản lý CLN, góp phần bảo vệ môi trường và đảm bảo mục tiêu phát triển bền vững.

Khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương (nơi tập trung rất nhiều các hoạt động dân sinh kinh tế của tỉnh) hiện có 25 vị trí quan trắc định kỳ CLN. Tuy nhiên, để đánh giá toàn diện CLN tại khu vực này cần thiết mở rộng quy mô quan trắc. Theo đó, bằng phương pháp thu thập số liệu, lấy mẫu và phân tích, kết hợp kỹ thuật GIS, CLN khu vực phía Nam Bình Dương được đánh giá thông qua chỉ số WQI giai đoạn 2012 – 2016 và mùa khô năm 2017. Kết quả nghiên cứu góp phần quan trọng vào việc đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải và quản lý CLN tại địa phương.

2 PHƯƠNG PHÁP

Phạm vi nghiên cứu

Khu vực đô thị phía Nam tỉnh Bình Dương với diện tích 208.776ha, là vùng chịu ảnh hưởng của triều, có 2 con sông chính thuộc hệ thống sông Đồng Nai chảy qua (sông Sài Gòn và sông Đồng Nai) và sông Thị Tím (phụ lưu sông Sài Gòn) nên mang nét đặc trưng về chế độ thủy văn của hai con sông lớn này. Bên cạnh đó, trong phạm vi nghiên cứu còn có một hệ thống các suối, rạch có chức năng tiêu thoát nước cho khu vực (Hình 1).



Hình 1. Vị trí lấy mẫu phục vụ đánh giá chất lượng nước mặt tại khu vực Nam Bình Dương

Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu

Mạng lưới quan trắc trên địa bàn tỉnh giai đoạn 2012 – 2016 có 26 điểm quan trắc nước mặt, bao gồm: 10 điểm trên sông Sài Gòn và chi lưu; 10 điểm trên sông Đồng Nai và chi lưu; 1 điểm trên sông Bé; 5 điểm trên sông Thị Tím và chi lưu. Nhằm phục vụ phạm vi nghiên cứu là khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương, nghiên cứu kế thừa 25 vị trí thuộc sông Sài Gòn, Đồng Nai, Thị Tím và các chi lưu, trừ 1 điểm trên sông Bé do không thuộc phạm vi nghiên cứu. Ngoài ra, để đánh giá toàn diện CLN tại khu vực nghiên cứu, đồng thời phục vụ tính toán khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước (ở nghiên cứu tiếp sau), 93 mẫu nước (Hình 1) được lấy bổ sung vào mùa khô năm 2017 (hầu hết là các vị trí quan trắc tác động).

Các thông số quan trắc bao gồm: nhiệt độ, pH, BOD₅, COD, SS, NH₄⁺-N, PO₄³⁻-P, tổng coliform, độ đục, DO phục vụ tính toán chỉ số WQI (theo QĐ 879/QĐ-TCMT)

Thời gian quan trắc: 30/3/2017 – 1/4/2017.

Các đối tượng quan trắc:

+ *Sông Thị Tính*: gồm các vị trí STT1 đến STT3. Đối với các chi lưu: RTT1, RTT2 (vị trí quan trắc CLN định kỳ); MC01 – MC14 (tuyến suối Bến Trạng); MC15 – MC18 (suối Bến Trắc); MC19, MC20 (rạch Cây Bàng); MC21 – MC25 (suối Cầu Định).

+ *Sông Sài Gòn*: gồm các vị trí SG1 đến SG3. Các chi lưu: RSG1 – RSG7 (vị trí quan trắc CLN định kỳ); MC26 – MC37 (hệ thống suối Giữa); MC38 – MC45, MC50 (tuyến suối Cát – Bung Biệp); MC46 – MC49, MC51 – MC53 (rạch Chòm Sao – Suối Đờn – rạch Vàm Búng); MC54 – MC67 (hệ thống kênh Bình Hòa – Kênh D – Lái Thiêu – rạch Vĩnh Bình); MC68, MC69 (kênh Ba Bò).

+ *Sông Đồng Nai*: gồm các vị trí ĐN1 đến ĐN4. Các chi lưu: RĐN1 – RĐN6 (vị trí quan trắc CLN định kỳ); MC70 – MC93 (hệ thống suối Cái)

Áp dụng TCVN 6663-6:2008 (ISO 5667-6:2005) trong lấy mẫu; TCVN 6663-3:2008 (ISO 5667-3:2003) trong bảo quản và xử lý mẫu;

QCVN 08:2015/BTNMT trong so sánh, đánh giá đơn lẻ các thông số CLN.

Mẫu nước được lấy và phân tích bởi Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Dương đảm bảo quy tắc lấy mẫu và độ tin cậy của kết quả phân tích.

Phương pháp tính toán chỉ số chất lượng nước mặt - WQI

Chỉ số WQI được tính toán theo *Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước* tại Quyết định số 879/QĐ-TCMT [15], quy trình tính toán:

Bước 1: Thu thập, tập hợp số liệu quan trắc (10 thông số): pH, Nhiệt độ (°C), DO, COD, BOD₅, TSS, NH₄⁺-N, PO₄³⁻-P (mg/L), Độ đục (NTU), Coliform (MPN/100mL).

Bước 2: Tính toán các giá trị WQI thông số

Bước 3: Tính toán WQI

Bước 4: So sánh WQI tính toán được với giá trị quy định tại Bảng 1 các mức đánh giá CLN.

Bảng 1. Bảng đánh giá chất lượng nước theo giá trị WQI [15]

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

Kỹ thuật GIS

Phần mềm Mapinfo 11.5 và ArcGIS 10.2 (công cụ IDW) được sử dụng để xây dựng và biên tập các bản đồ chỉ số WQI của các sông chính và chi lưu tại khu vực Nam Bình Dương. Trong nghiên cứu này, dữ liệu WQI được tính toán tại các vị trí quan trắc theo chiều dọc con sông, do đó phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách (IDW) được áp dụng để tính toán phân bố giá trị WQI theo không gian 2 chiều (chiều rộng và chiều dài con sông). Sau đó, kết quả nội suy được thể hiện trực quan trên bản đồ phục vụ đánh giá.

Diễn biến CLN mặt khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương giai đoạn 2012 – 2016

Sông Thị Tính và các chi lưu

Nhìn chung, giai đoạn 2012 – 2016, CLN trên sông Thị Tính có xu hướng gia tăng (từ mức *kém* năm 2012 đến mức *trung bình* giai đoạn 2013 – 2016). CLN giảm dần về phía hạ lưu và có sự chênh lệch rõ rệt giữa 2 mùa: CLN mùa mưa dao động ở mức *rất kém* – *trung bình* (WQI từ 16 – 72) so với mức *kém* – *tốt* (WQI từ 42 – 81) trong mùa khô. Các thông số khiến WQI suy giảm bao gồm TSS, độ đục và amoni.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

CLN tại các chi lưu có xu hướng tương đồng với sông Thị Tính. Đặc biệt trong năm 2012, CLN tại các chi lưu rất kém với hàm lượng coliform cao (nước ô nhiễm cần có biện pháp xử lý trong tương lai) bởi đây là nguồn tiếp nhận nước thải công nghiệp từ thị xã Bến Cát.

Sông Sài Gòn và các chi lưu

Kết quả tính toán cho thấy, WQI_{tb} trên sông Sài Gòn năm 2012 ở mức *trung bình* và cải thiện hơn vào các năm tiếp sau (mức *tốt*). CLN vào mùa mưa kém hơn mùa khô, ghi nhận các giá trị WQI ở mức *kém*. Ngoài ra, càng về hạ lưu, CLN càng suy giảm.

CLN ở các chi lưu kém hơn rõ nét, chủ yếu đạt mức *kém*, duy chỉ năm 2014 đạt mức *trung bình* (tuy nhiên giá trị WQI_{tb} tương đối thấp, 55). Nhiều vị trí có CLN ở mức rất kém cả trong hai mùa: WQI mùa mưa và mùa khô dao động lần lượt từ 12 – 71 và từ 7 – 87. Đáng lưu ý vào mùa khô năm 2016, CLN của Suối Cát - rạch Chòm Sao rất kém (WQI của RSG4, RSG5 lần lượt là 11 và 7) do sự gia tăng nồng độ của các thông số BOD, COD, amoni, độ đục và TSS có trong nước thải sinh hoạt và nước thải từ KCN Việt Hương.

Sông Đồng Nai và các chi lưu

Tương tự các khu vực khác, trên sông Đồng Nai, CLN năm 2012 thấp nhất (mức *trung bình*), sau đó gia tăng (đạt mức *tốt*). CLN mùa mưa dao động ở mức *kém – tốt* (WQI từ 42 – 88) so với mức trung bình – rất tốt vào mùa khô (WQI từ 74 – 96). Nhìn chung, các thông số ô nhiễm đáng quan tâm tại khu vực này bao gồm độ đục, TSS và amoni.

CLN ở các chi lưu có diễn biến tương tự, thấp nhất vào 2012 (mức *kém*) và tăng dần sau đó (mức *trung bình*). Không ghi nhận sự chênh lệch CLN đáng kể giữa hai mùa mưa và khô, nhưng có sự khác biệt rõ nét giữa các vị trí quan trắc: WQI dao động lần lượt từ 1 – 71 và 14 – 84. Tại trạm cầu

Suối Nước trên suối Bung Cù, CLN ở mức *rất kém* (RĐN2, WQI mùa mưa = 1 vào năm 2015), được giải thích bởi hàm lượng Amoni, BOD₅ và COD khá cao hiện diện trong nước thải của các cơ sở sản xuất công nghiệp trên địa bàn thị xã Thuận An.

Đánh giá chung

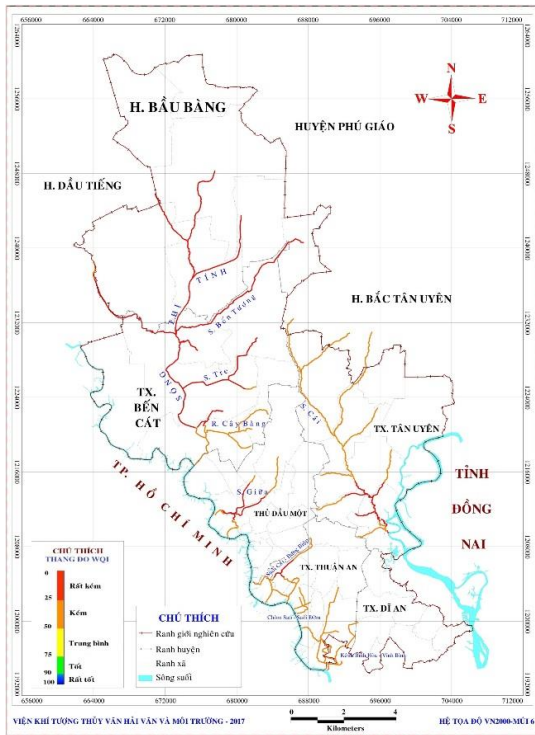
Giai đoạn 2012 – 2016, xu thế thay đổi CLN giữa các sông khá giống nhau: thấp nhất vào 2012, tương đối tương đồng trong những năm còn lại; WQI mùa mưa kém hơn mùa khô; giảm dần về phía hạ nguồn cũng như tại các chi lưu. Nhìn chung, CLN chủ yếu ở mức *trung bình*. Một số khu vực đáng quan tâm như rạch Chòm Sao, suối Bung Cù.... Chỉ số WQI khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương năm 2012 và 2016 được trình bày tại Hình 2.

Hiện trạng chất lượng nước mặt khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương năm 2017

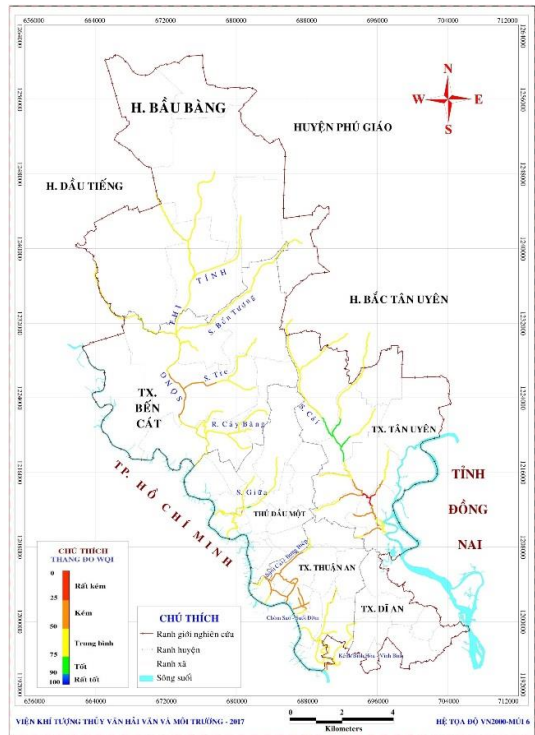
Sông Thị Tính và các chi lưu

Chỉ số WQI mùa khô năm 2017 trên sông Thị Tính có sự chênh lệch tương đối cao giữa các trạm quan trắc, dao động ở mức *rất kém – tốt*, giá trị WQI từ 16 – 84. Đặc biệt, tại trạm STT2, nước mặt bị ô nhiễm nghiêm trọng, chỉ đạt mức *kém* (WQI = 16) do độ đục (178 NTU) và TSS (144 mg/l) rất cao. Đây là vị trí tiếp nhận nước thải từ khu đô thị Bàu Bàng, khu đô thị Mỹ Phước, các KCN và cũng như hoạt động chăn nuôi, do vậy cần quan tâm kiểm soát tốt nguồn thải. Hình 3 biểu diễn chỉ số WQI tại một số chi lưu của sông Thị Tính, bao gồm: (i) Tuyến suối Bến Tượng, (ii) Suối Cầu Định.

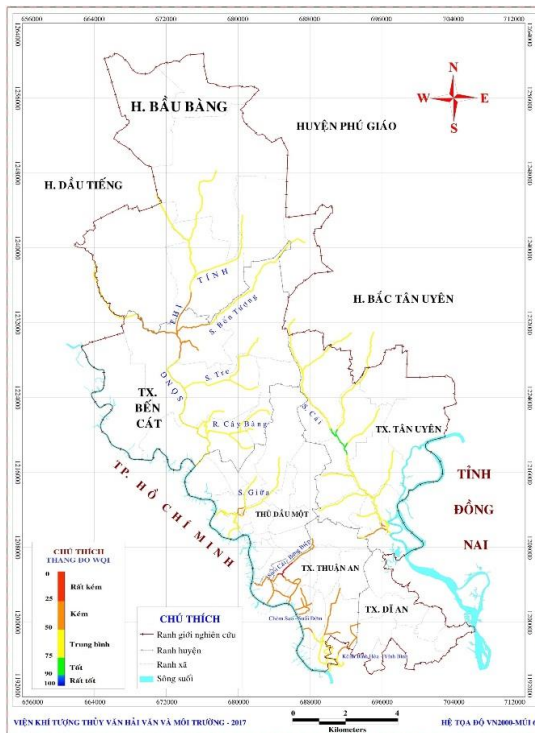
- Tuyến suối Bến Tượng: WQI ít biến động - dao động trong khoảng 65 – 78, đạt mức *trung bình – tốt* (Hình 3a), thấp nhất tại vị trí MC04 (WQI = 65, amoni = 3,1 mg/l, độ đục = 76 NTU) bởi ảnh hưởng từ nước thải của các nhà máy cao su, một số cơ sở chăn nuôi heo và nước thải khu dân cư...



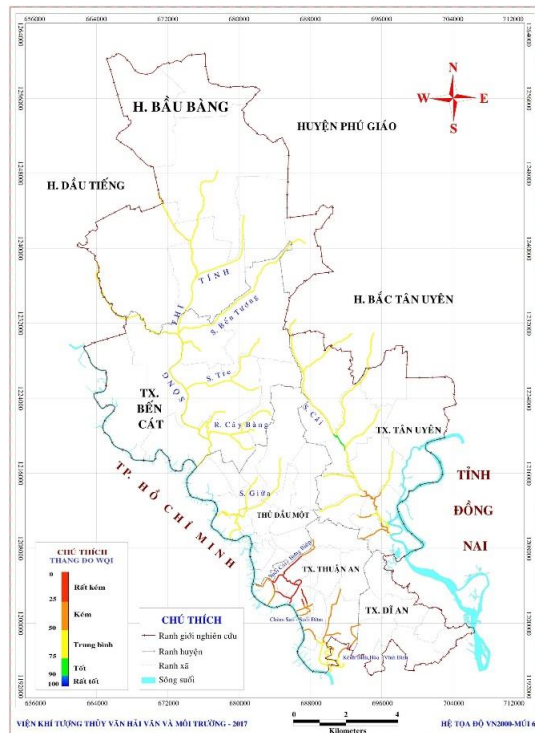
(A) Mùa mưa 2012



(B) Mùa khô 2012



(C) Mùa mưa 2016



(D) Mùa khô 2016

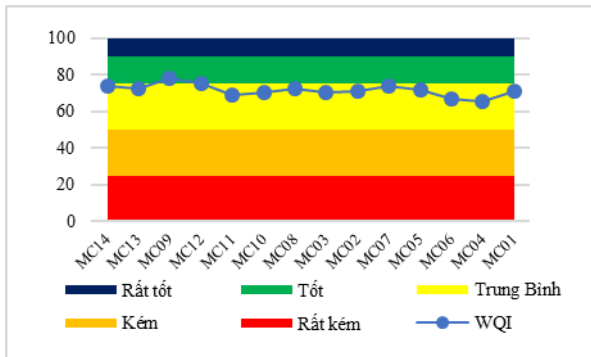
Hình 2. Chỉ số CLN khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương

- Suối Bến Trắc: WQI đạt mức *trung bình* (từ 61 – 69), đáng lưu ý tại vị trí MC16 (WQI = 61, Amoni = 5,32 mg/l, độ đục = 65 NTU) - là nơi tiếp nhận nước thải của các KCN, khu đô thị Mỹ Phước, một số cơ sở chăn nuôi...

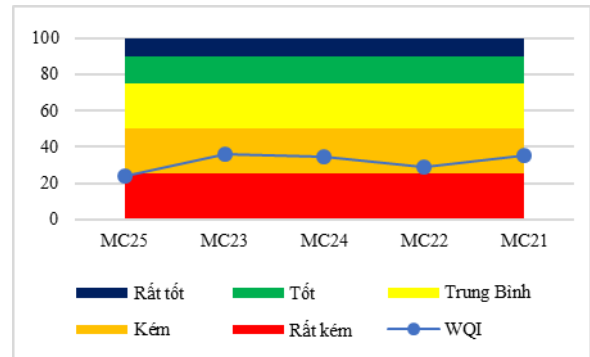
- Suối Cầu Định: CLN dao động ở mức *rất kém* – *kém*, tương ứng WQI từ 24 – 35 (Hình 3b). Có

thể thấy đây là một trong những tuyến suối đáng quan tâm nhất với nồng độ các chất ô nhiễm khá cao, điển hình tại MC25 có WQI = 24, TSS = 128 mg/l, độ đục = 96 NTU.

- Rạch Cây Bàng: CLN giảm dần về hạ nguồn, chỉ đạt mức *kém*. Tại MC19 và MC20, WQI và độ đục lần lượt là 35, 46 và 92, 95 NTU.



(A) Tuyến suối Bến Trắc



(B) Suối Cầu Định

Hình 3. Biểu đồ chỉ số WQI của các chi lưu sông Thị Tính – Năm 2017

Sông Sài Gòn và các chi lưu

Mùa khô năm 2017, CLN trên sông Sài Gòn tương đối ổn định, dao động ở mức *trung bình*, WQI từ 69 – 73. Một số thông số cần quan tâm bao gồm: DO, NH₄⁺-N, độ đục. Hình 4 biểu diễn chỉ số WQI tại một số chi lưu chính của sông Sài Gòn.

- Hệ thống suối Giữa: CLN có xu hướng suy giảm về phía hạ nguồn, dao động ở mức *kém* – *tốt*, tương ứng WQI từ 29 – 75 (Hình 4a). Suối Giữa (MC35, MC34, MC32, MC33) có CLN thấp hơn tuyến suối Bưng Cầu, hầu như chỉ đạt mức *kém* (TSS = 201 – 309 mg/l, độ đục = 78 – 84 NTU) – được giải thích bởi nước thải từ nhà máy tôn – xà gô – thép Linh Nga, khu công viên trung tâm, các khu công nghiệp và nước thải sinh hoạt của khu vực phía Bắc thành phố Thủ Dầu Một.

- Tuyến suối Cát – Bưng Biệp: CLN dao động trong khoảng 22 – 36, chỉ đạt mức *rất kém* – *kém* (Hình 4b), nước ô nhiễm nặng, đặc biệt là BOD (>50 mg/l), COD (>80 mg/l), cần có các biện pháp xử lý trong tương lai. Nguyên nhân là do nước thải từ KCN và nước thải sinh hoạt của khu dân cư lân cận.

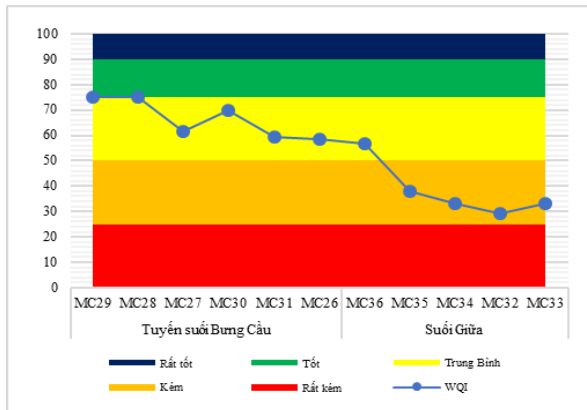
- Rạch Chòm Sao – Suối Đồn – rạch Vàm Búng: CLN dao động ở mức *kém* – *trung bình*, tương ứng WQI từ 31 – 71 (Hình 4c). Vị trí MC32 và MC33 (đoạn Rạch Chòm Sao – Suối Đồn) có WQI thấp nhất (WQI từ 31 – 32), xếp ở mức *kém* – được giải thích bởi hàm lượng cao các chất ô nhiễm như amoni (14 – 14,3 mg/l), COD (57 – 62 mg/l), BOD (30 – 31 mg/l), độ đục (74 – 77 NTU). Một phần do rạch nằm trong khu vực đang thi công công trình trục thoát nước Chòm Sao – Suối Đồn (có nhiệm vụ thu nhận nước mưa và nước thải đã qua xử lý cho lưu vực).

- Hệ thống kênh Bình Hòa – Kênh D – Lái Thiêu – rạch Vĩnh Bình: CLN ở mức *kém* - *trung bình* (Hình 4d), WQI dao động từ 43 – 63. Vị trí MC67 có CLN ở mức *kém* (WQI = 43, độ đục = 88 NTU) do bị ảnh hưởng bởi nước thải của KCN Sóng Thần I, II, các cơ sở sản xuất ngoài khu công nghiệp và nước thải sinh hoạt.

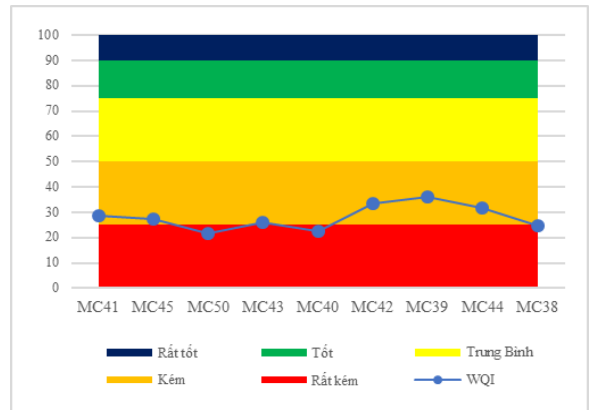
- Kênh Ba Bò: Kết quả quan trắc cho thấy CLN của kênh Ba Bò rất kém (WQI <7), hầu hết các thông số đều có giá trị cao như độ đục (155 – 179 NTU), TSS (159-168 mg/l), BOD (128-136 mg/l),

COD (255-273 mg/l) phát sinh chủ yếu từ KCN

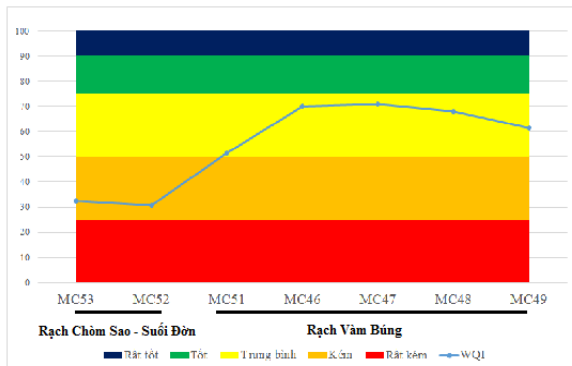
Đồng An và nước thải sinh hoạt.



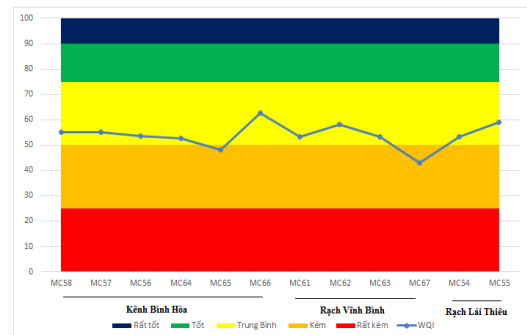
(A) Hệ thống suối Giữa



(B) Tuyến suối Cát – Bung Biệp



(C) Rạch Chòm Sao – Suối Đồn – rạch Vàm Búng



(D) Hệ thống kênh Bình Hòa – Kênh D – rạch Vĩnh Bình – rạch Lái Thiêu

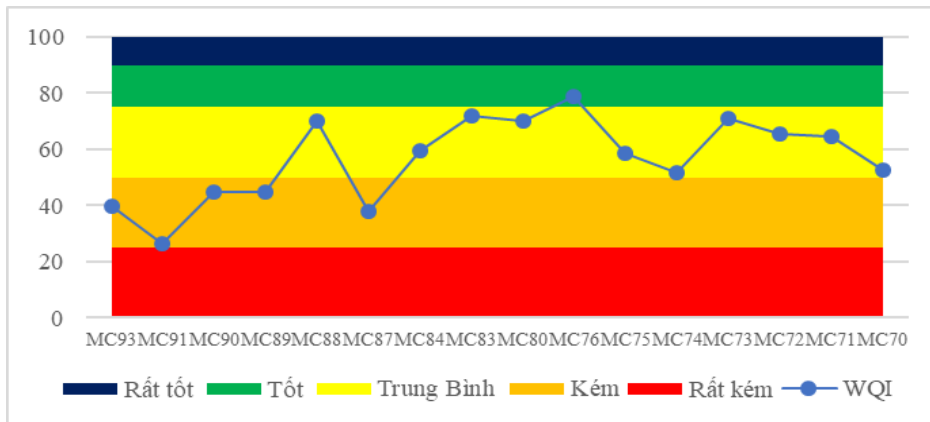
Hình 4. Biểu đồ chỉ số WQI của các chi lưu sông Sài Gòn – Năm 2017

Sông Đồng Nai và các chi lưu

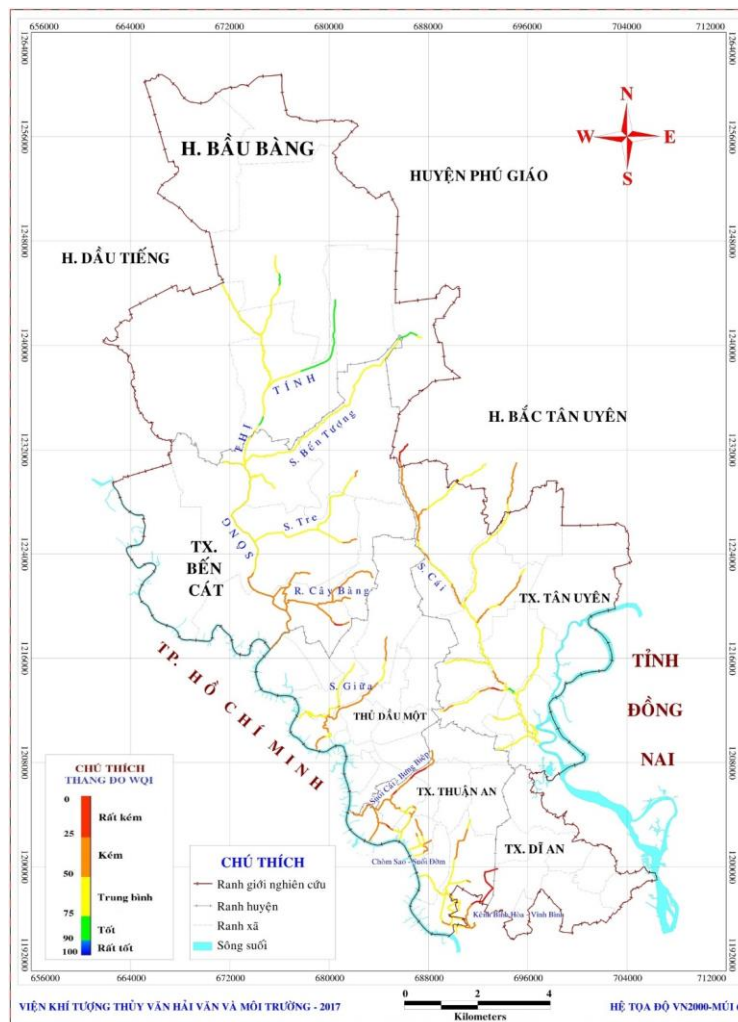
CLN trên sông Đồng Nai tương đối ổn định, chênh lệch không nhiều và đạt mức *tốt* (WQI = 80 – 88).

Hình 5 thể hiện chỉ số WQI của suối Cái trong mùa khô 2017. Có thể thấy, CLN có xu hướng tăng dần từ thượng nguồn đến hạ nguồn, dao động ở mức *kém – tốt*, tương ứng WQI từ 23 – 79. Trong đó, tại vị trí suối Cái hợp lưu với suối Cưa qua khu VSIP II (MC93) và tại cầu đường ĐT741 hợp lưu với suối Cưa (MC91, 90, 89) có CLN chỉ ở mức *kém* (WQI = 23 – 45), theo đó, cần có biện pháp xử lý phù hợp nhằm cải thiện các thông số DO (1,2 – 2,3 mg/l), TSS (91 – 126 mg/L) và độ đục (64 – 92 NTU).

Nhìn chung, vào mùa khô 2017, CLN trên các sông chính chảy qua khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương dao động ở mức *rất kém – tốt*, WQI từ 16 – 88. CLN trên các sông chính thường tốt hơn trên các chi lưu, trong đó, CLN sông Đồng Nai tốt nhất toàn khu vực nghiên cứu (WQI = 80 – 88, mức *tốt*). Ngược lại, một số khu vực có CLN đáng quan tâm như trạm STT2 (WQI = 16), vị trí MC25 trên chi lưu suối Cầu Định (WQI = 24), tuyến suối Cát – Bung Biệp (WQI từ 22 – 36), vị trí MC91 tại chi lưu suối Cái (WQI = 23)... Bản đồ CLN vào mùa khô năm 2017 khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương được trình bày tại Hình 6.



Hình 5. Biểu đồ chỉ số WQI trên hệ thống suối Cái – Năm 2017



Hình 6. Chỉ số chất lượng nước mặt khu vực phía Nam tỉnh Bình Dương mùa khô năm 2017

Như vậy, cần tiếp tục đánh giá tình hình phát thải và khả năng chịu tải của sông rạch trong mối quan hệ với các quy hoạch, kế hoạch phát triển tại địa phương, từ đó hoạch định các giải pháp quản lý hiệu quả nguồn thải cũng như nguồn tiếp nhận, góp phần bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Đây cũng là các hướng nghiên cứu tiếp theo của nhóm tác giả tại khu vực này.

4 KẾT LUẬN

Nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá diễn biến CLN tại khu vực phía nam tỉnh Bình Dương từ năm 2012 đến mùa khô 2017. Trong giai đoạn 2012 – 2016, CLN chủ yếu ở mức trung bình. Xu thế thay đổi CLN giữa các sông khá giống nhau: thấp nhất vào 2012, tương đối tương đồng trong những năm còn lại; WQI mùa mưa kém hơn mùa khô; giảm dần về phía hạ nguồn và các chi lưu. Một số khu vực đáng quan tâm như rạch Chòm Sao, suối Bung Cù... Vào mùa khô 2017, CLN dao động ở mức rất kém – tốt, WQI từ 16 – 88. CLN sông Đồng Nai tốt nhất toàn khu vực nghiên cứu (WQI = 80 – 88, mức tốt). Ngược lại, một số khu vực có CLN đáng quan tâm như trạm STT2 trên sông Thị Tính, vị trí MC25 trên chi lưu suối Cầu Định (WQI = 24), tuyến suối Cát – Bung Biệp (WQI từ 22 – 36), vị trí MC91 tại chi lưu suối Cái (WQI = 23), cần có biện pháp quản lý phù hợp. Hướng đến mục tiêu quản lý tổng hợp nguồn nước, cần tiếp tục nghiên cứu, mở rộng quy mô tính toán và xem xét mối quan hệ liên vùng. Bên cạnh đó, tính toán tải lượng ô nhiễm phát sinh từ các hoạt động kinh tế xã hội, khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước nên được đánh giá, từ đó, từng bước kiện toàn hệ thống quản lý môi trường, đảm bảo mục tiêu phát triển bền vững tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 81/2006/QĐ-TTg về phê duyệt chiến lược Quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2020, 2006.
[2] Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2011-2015, 2015.
[3] Di Toro, D.M., J.J. Fitzpatrick, and R.V. Thomann, Water Quality Analysis Simulation Program (WASP) and Model Verification Program (MVP) – Documentation, Hydrosience, Inc., Westwood, NY, for U.S. EPA, Duluth, MN (1981, rev. 1983).
[4] J.P. Connolly, R. Winfield, A User's Guide for WASTOX, a Framework for Modeling the Fate of Toxic Chemicals in

Aquatic Environments. Part 1: Exposure Concentration, U.S. Environmental Protection Agency, Gulf Breeze, FL. EPA-600/3-84-077, 1984.
[5] R.B. Ambrose, et al, WASP4, A Hydrodynamic and Water Quality Model--Model Theory, User's Manual, and Programmer's Guide, U.S. Environmental Protection Agency, Athens, GA. EPA/600/3-87-039, 1988.
[6] T.T. Tinh, Đ.N. Hải, B.N.L. Hà, N.T.T. Thuận, “Đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nguồn nước chảy vào hồ Đan Kia và áp dụng mô hình AQUATOX quản lý chất lượng nước hồ”, *Tạp chí sinh học đại học Đà Lạt*, vol. 38, no. 1, pp. 61–69, 2015.
[7] B.T. Long, Mô hình hóa môi trường. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, pp. 27, 2008.
[8] C.T.T. Trang, P.H. An, T.A. Tú, L.Đ. Cường, T.Đ. Thanh, T. Thành, “Mô phỏng lan truyền chất ô nhiễm khu vực Phá Tam Giang - Cầu Hai, Thừa Thiên - Huế bằng mô hình DELFT-3D”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, vol. 14, no. 3, pp. 272–279, 2014.
[9] T.T.Y. Nhi, V.P.Đ. Trí, N.T.K. Diễm, N.H. Trung, “Ứng dụng mô hình toán mô phỏng đặc tính thủy lực và diễn biến chất lượng nước tuyến Kênh Xáng, thành phố Sóc Trăng”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*, no. 25, pp. 76–84, 2013.
[10] P.V. Chính, “Ứng dụng mô hình toán đánh giá chất lượng nước hạ lưu sông Đồng Nai đến năm 2020”, *Tạp chí nghiên cứu khoa học trường đại học Đông Á*, no. 04, pp. 40–53, 2011.
[11] N.T. Thắng, T.H. Thái, Đ.T. Hương, L.Đ. Dũng, “Dự báo diễn biến chất lượng nước sông Nhuệ - Đáy theo các kịch bản phát triển Kinh tế - Xã hội”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, vol. 29, no. 2S, pp. 166–276, 2013.
[12] D.S. Bhargava, “Use of water quality index for river classification and zoning of Ganga River”, *Environ Pollut Ser B (England)*, no. 6, pp. 51–67, 1983.
[13] C.G. Cude, “Oregon water quality index: a tool for evaluating water quality management effectiveness”, *Journal of the American Water Resources Association*, vol. 37, no. 1, pp.125–137, 2001.
[14] J.W. Nagels, R.J. Davies-Colley, D.G. Smith, “A water quality index for contact recreation in New Zealand”, *Journal of Water science & Technology*, vol. 43, no. 5, pp. 285–292, 2001.
[15] Bộ Tài nguyên và Môi trường, Quyết định Số: 879/QĐ-TCMT Về việc ban hành số tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước, 2011.
[16] P.N. Hồ, “Phương pháp đánh giá tổng hợp chất lượng nước có trọng số và quy chuẩn về một thông số”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, vol. 27, no. 5S, pp. 112–119, 2011.
[17] N.K. Phùng, P.C. Sỹ, Đánh giá khả năng chịu tải của các dòng sông trên địa bàn tỉnh Bình Dương phục vụ cấp phép xả thải, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Dương, 2012.

Using Water Quality Index to evaluate surface water quality in the South of Binh Duong province

Le Ngoc Tuan^{1,*}, Tao Manh Quan², Tran Thi Thuy³

¹VNUHCM-University of Science;

²Department of Natural Resources and Environment of Binh Duong province;

³Institute of Hydrology Meteorology Oceanology and Environment;

*Corresponding author: lntuan@hcmus.edu.vn

Received: 11-05-2018; Accepted: 13-8-2018; Published: 31-12-2018

Abstract—The South of Binh Duong province has undergone various economic activities and significantly contributed to the local budget, but has also posed adverse impacts on environment where the decrease in surface water quality is a vital of concern. To evaluate the change in surface water quality and carrying capacity of receiving water bodies in southern waterways of Binh Duong province (not mentioned in this work), the surface water quality data was recalled from 25 monitoring stations during 2012 – 2016 and sampled at 93 locations in the dry season of 2017. In the period of 2012 – 2016, the SWQ fluctuated from very poor to good level (WQI = 20 – 88). The sites of interest were the Chom Sao canal (RSG5), Bung Cu stream

(RDN2), and Thi Tinh river (RTT1) (WQI <7) with high concentrations of BOD₅, COD, and coliform, etc. In the dry season of 2017, the SWQ was ranged from very poor to good level (WQI = 16 – 88). Some monitoring locations should be taken into consideration were STT2 in Thi Tinh River, MC25 in Cau Dinh stream, MC50 in Cat - Bung Biep stream, and MC91 in Cai stream due to high concentrations of SS, turbidity, NH₄⁺-N, BOD₅, COD, etc. Accordingly, it is necessary to continue studying and assessing the waste water generation, the carrying capacity of receiving water bodies in relation to the local socio-economic development plans, as a basic for local surface water management and the sustainable development.

Keywords—surface water, water quality, water quality index, environmental pollution