

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG GIANH

HÀ THÙY TRANG*

NGUYỄN ĐÌNH LUYỆN, ĐINH DIỆU HUYỀN

Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

*Email: emtydhsph@gmail.com

Tóm tắt: Các mẫu nước sông Gianh, con sông lớn nhất và có vai trò quan trọng ở tỉnh Quảng Bình, được lấy 4 đợt (từ 25/2/2018 đến 25/7/2018), tại 5 mặt cắt từ thượng nguồn nhà máy xi măng sông Gianh đến cảng Gianh với chiều dài 30 km, để phân tích các thông số chất lượng nước: nhiệt độ, pH, DO, EC, TDS, BOD₅, COD, NO₃⁻, PO₄³⁻, NH₄⁺, tổng sắt tan, độ cứng, tổng coliform. Phần lớn hàm lượng COD và BOD₅ của các mẫu đều đạt mức B1 theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Các thông số này ở mặt cắt SG1, SG2 cao hơn các vị trí khác; hàm lượng N-NH₄ và P-PO₄ cao, biến động trong khoảng 0,04 - 0,54 mg/L và 0,06 - 0,59 mg/L. Nồng độ sắt hòa tan trong nước sông thấp, nồng độ coliform tương đối lớn. Các thông số này có xu hướng tăng ở hạ lưu sông.

Từ khóa: Sông Gianh, chất lượng nước, pH, DO, EC, TDS, BOD₅, COD, NO₃⁻, PO₄³⁻, NH₄⁺, tổng sắt tan, độ cứng, tổng coliform

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sông Gianh là hệ thống sông lớn nhất tỉnh Quảng Bình và là biểu tượng đặc trưng địa lý của vùng đất này. Bắt nguồn từ độ cao 1350 m của núi Phu Cô Pi cao thuộc dãy Trường Sơn, chảy qua địa phận các huyện Minh Hóa, Tuyên Hoá, Quảng Trạch, Bố Trạch và đổ ra biển Đông ở Cửa Gianh. Sông Gianh đem lại nguồn lợi rất lớn về thủy sản, cũng như cung cấp nước cho nông nghiệp và sinh hoạt của người dân vùng đồng bằng ven sông và vùng đồng bằng rộng lớn ở hạ lưu [4], [5].

Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, quá trình đô thị hóa diễn ra mạnh mẽ và nhu cầu của con người ngày càng được nâng cao, chất lượng cuộc sống ngày càng cải thiện thì ô nhiễm môi trường, ô nhiễm nguồn nước ngày càng nghiêm trọng. Nguyên nhân của nó là do: chất thải của các nhà máy, xí nghiệp, công trình đô thị,... thải ra môi trường chưa qua xử lý; chất thải sinh hoạt của người dân không được thu gom để xử lý triệt để đã làm ô nhiễm và ảnh hưởng đến chất lượng nước (CLN) sông Gianh [5].

Do vậy, việc nghiên cứu đánh giá CLN sông Gianh nhằm góp phần đánh giá hiện trạng môi trường nước của con sông lớn nhất tỉnh Quảng Bình và khuyến cáo người dân bảo vệ môi trường sống là vấn đề cấp thiết.

2. THỰC NGHIỆM

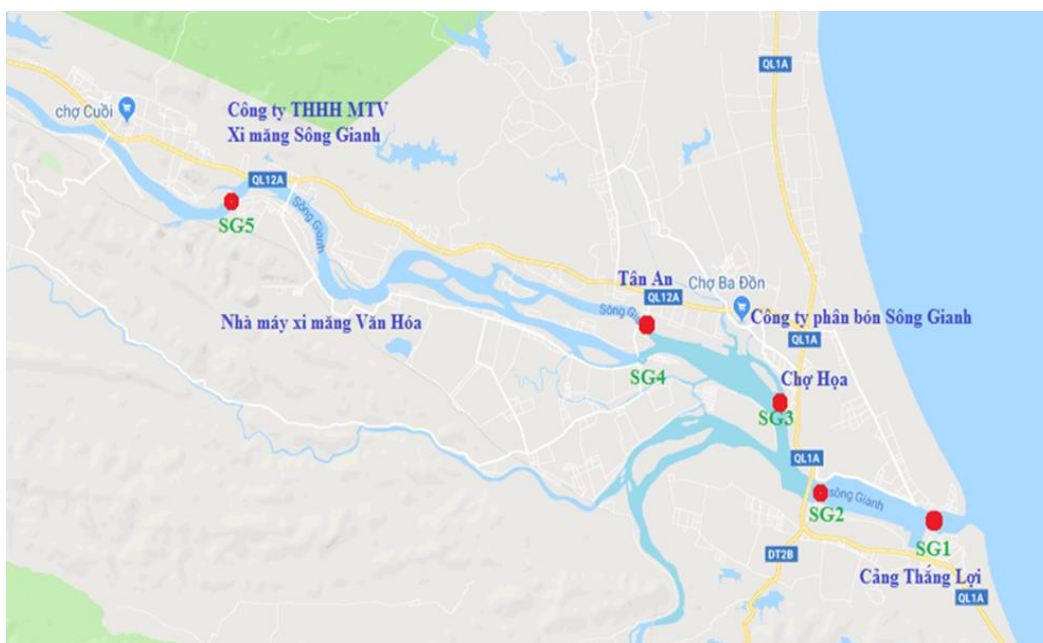
2.1. Chuẩn bị mẫu

Địa điểm lấy mẫu: Lấy mẫu ở 5 mặt cắt (SG5, SG4, SG3, SG2, SG1) dọc sông Gianh đoạn từ thượng nguồn sông Gianh (nhà máy xi măng) đến cảng Gianh, được biểu diễn ở

hình 1. Tại mỗi vị trí, tùy theo địa hình sông, chọn 2 điểm cách bờ những khoảng cách thích hợp (10 – 50 m) để lấy mẫu. Đối với mặt cắt có bề rộng của sông hẹp (dưới 100 m) thì chỉ lấy ở điểm giữa sông. Tại mỗi điểm tiến hành lấy mẫu ở độ sâu 40 - 50 cm bằng thiết bị lấy mẫu chuyên dụng. Mẫu được đựng trong chai nhựa dung tích 2 lít đã được tráng kỹ bằng nước sông trước đó. Mẫu đem về phòng thí nghiệm phân tích là mẫu tổ hợp từ 2 phần mẫu lấy ở 2 bên bờ (tỷ lệ thể tích là 1 : 1) [1], [2]. Để xác định tổng sắt tan tiến hành xử lý sơ bộ mẫu (trước khi phân tích) bằng cách: axit hóa mẫu bằng HNO_3 (2 ml HNO_3 đặc/1 lít mẫu, $\text{pH} \approx 2$).

Tần suất lấy mẫu: Tiến hành lấy mẫu bốn đợt vào trong thời gian tháng 2 (cuối mùa mưa), tháng 4, tháng 6 và tháng 7 (cuối mùa khô) năm 2018

Bảo quản mẫu: Kỹ thuật lấy mẫu và bảo quản mẫu được thực hiện theo quy định của TCVN 6663-1:2011 và TCVN 6663-3:2008 [1].



Hình 1. Các vị trí lấy mẫu trên sông Gianh

2.2. Phương pháp đo, phân tích các thông số chất lượng nước

* Thiết bị đo nhanh (sensor 156 HACH/Mỹ): nhiệt độ, pH, tổng muối tan (TDS), độ dẫn điện (EC), oxy hòa tan (DO), được đo tại hiện trường.

* Các thông số còn lại được phân tích trong phòng thí nghiệm theo các phương pháp chuẩn:

- Phương pháp trắc quang [1], [2], [6], [7]: amoni (viết tắt là NH_4), nitrat (viết tắt là NO_3), photphat (viết tắt là PO_4), nhu cầu oxi hóa học (COD), tổng sắt tan.

- Xác định BOD_5 theo phương pháp ủ (20°C , 5 ngày) [1], [2];

- Xác định độ cứng (theo CaCO₃) bằng phương pháp chuẩn độ complexon dùng complexon III với chỉ thị Eriocrom T đen [1], [2].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích một số thông số chất lượng nước sông Gianh

Sử dụng thiết bị và phương pháp phân tích hiện đại trên để phân tích 12 thông số chất lượng nước sông Gianh tại 5 mặt cắt trong 4 đợt, kết quả được trình bày ở bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Kết quả phân tích các thông số chất lượng nước sông Gianh đo tại hiện trường

Thời gian	Kí hiệu	Nhiệt độ (°C)	pH	TDS (mg/L)	DO (mg/L)
Đợt 1	<i>SG1</i>	21,30	7,51	282,13	8,37
	<i>SG2</i>	20,70	7,27	216,05	4,30
	<i>SG3</i>	22,30	7,42	180,01	5,62
	<i>SG4</i>	23,20	7,37	158,02	7,10
	<i>SG5</i>	23,10	7,15	165,03	7,79
Đợt 2	<i>SG1</i>	27,20	7,57	320,08	6,02
	<i>SG2</i>	27,60	7,41	252,06	3,50
	<i>SG3</i>	28,20	7,53	177,03	5,42
	<i>SG4</i>	29,70	7,32	176,04	5,66
	<i>SG5</i>	29,90	7,27	163,05	6,68
Đợt 3	<i>SG1</i>	28,60	7,39	313,09	6,36
	<i>SG2</i>	29,20	7,10	228,02	4,70
	<i>SG3</i>	30,10	7,30	184,01	5,87
	<i>SG4</i>	29,40	7,30	159,02	6,12
	<i>SG5</i>	32,10	7,28	175,01	6,58
Đợt 4	<i>SG1</i>	29,70	7,46	331,10	6,25
	<i>SG2</i>	29,90	7,28	242,09	3,70
	<i>SG3</i>	29,30	7,36	164,01	5,62
	<i>SG4</i>	28,70	7,22	162,00	7,11
	<i>SG5</i>	30,70	7,18	165,12	6,77

Bảng 2. Kết quả phân tích các thông số chất lượng nước sông Gianh trong phòng thí nghiệm

Thời gian	Kí hiệu	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	PO ₄ (mg/L)	Độ cứng (mg/L)	Fe (mg/L)	Coliform (MPN/mL)
Đợt 1	<i>SG1</i>	17,20	10,60	0,20	0,10	0,06	143,30	0,09	43,00
	<i>SG2</i>	28,20	15,00	0,21	0,17	0,11	154,10	0,14	65,00
	<i>SG3</i>	11,30	6,60	0,29	0,08	0,21	137,80	0,07	72,00
	<i>SG4</i>	7,00	7,60	0,18	0,08	0,18	156,20	0,05	34,00
	<i>SG5</i>	8,20	4,80	0,04	0,15	0,04	208,70	0,08	7,40
Đợt 2	<i>SG1</i>	21,10	13,90	0,25	0,82	0,07	159,70	<LOD	11,00
	<i>SG2</i>	38,20	19,10	0,28	0,72	0,25	153,10	<LOD	15,00

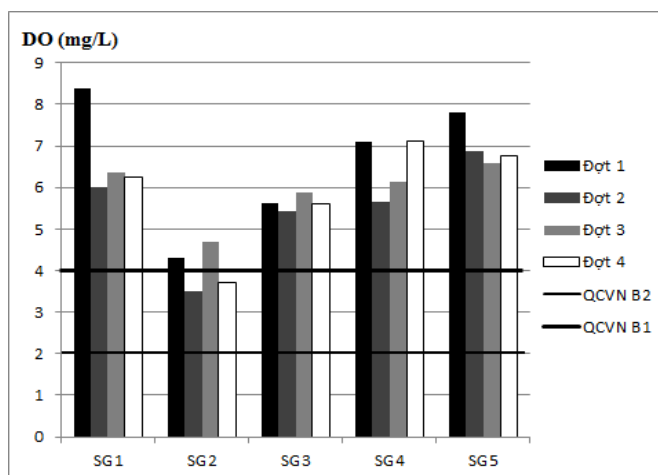
	SG3	14,00	12,10	0,35	0,39	0,13	136,60	<LOD	29,20
	SG4	7,10	11,00	0,32	0,37	0,22	162,10	<LOD	23,00
	SG5	5,20	3,40	0,06	0,41	0,08	189,80	<LOD	2,40
Đợt 3	SG1	20,90	14,20	0,37	0,51	0,12	123,20	<LOD	54,00
	SG2	27,40	13,20	0,34	0,35	0,39	167,30	<LOD	72,00
	SG3	15,90	8,30	0,43	0,19	0,59	155,70	<LOD	79,00
	SG4	10,90	4,60	0,54	0,27	0,29	155,20	<LOD	43,00
	SG5	4,80	5,60	0,08	0,37	0,31	198,10	<LOD	11,00
Đợt 4	SG1	21,80	12,20	0,18	0,57	0,08	157,40	<LOD	36,00
	SG2	30,70	17,00	0,34	0,48	0,33	177,60	<LOD	75,00
	SG3	16,90	7,90	0,26	0,43	0,18	145,50	<LOD	79,00
	SG4	9,40	5,20	0,24	0,21	0,07	165,70	<LOD	67,00
	SG5	6,80	3,60	0,06	0,32	0,08	218,60	<LOD	4,70

3.2. Đánh giá các thông số vật lý

- Giá trị pH của tất cả các mẫu (ở bảng 1) đều nằm trong giá trị giới hạn theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột A2). Các mẫu lấy tại vị trí SG1 có pH cao nhất do ảnh hưởng của nước biển.

- Tổng chất rắn tan (TDS) (ở bảng 1) tăng dần về cuối nguồn (từ SG5 đến SG1), do bị nhiễm mặn từ biển.

- Oxy hoà tan (DO): Kết quả được biểu diễn ở hình 2 cho thấy hầu hết các mẫu đều nằm trong giới hạn của QCVN 08-MT:2015/BTNMT (B1). Các mẫu tại SG2 thường có giá trị DO thấp, vào đợt 2 và đợt 4 chỉ đạt 3,5 và 3,7 mg/L, tuy nhiên vẫn đạt mức B2 [2].

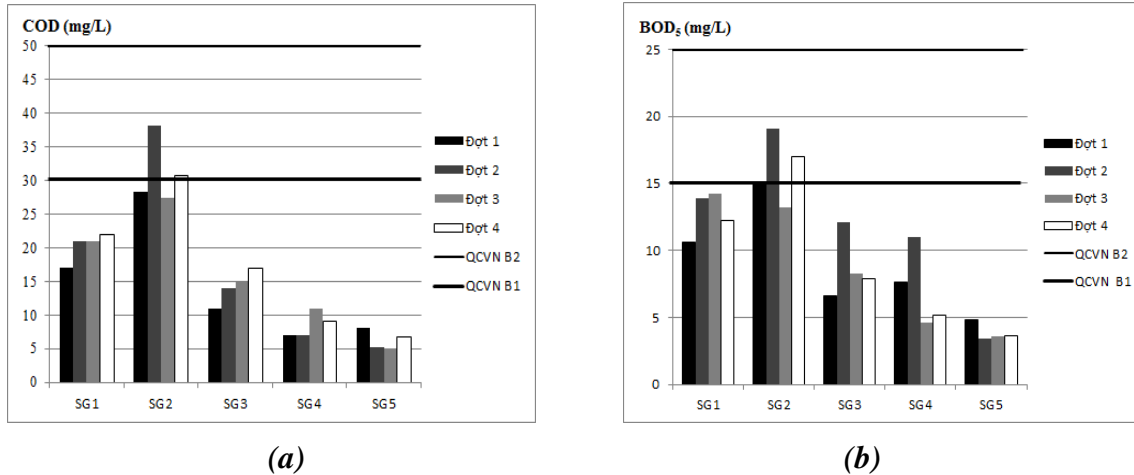


Hình 2. Diễn biến hàm lượng DO

3.3. Đánh giá mức độ ô nhiễm chất hữu cơ

Diễn biến hàm lượng (COD) và (BOD₅) được biểu diễn trên hình 3 cho thấy hàm lượng (COD) và (BOD₅) ở các mẫu hầu hết đều đạt mức B1 [2]. Tại mặt cắt SG1, SG2 ở cuối nguồn thường có giá trị cao hơn các vị trí còn lại. Riêng tại SG2 đợt 2 và đợt 4 chỉ đạt

mức B2, có thể khu vực này có tập trung nhiều dân cư, chợ và các cơ sở sản xuất công nghiệp, làng nghề [5] đã gây nên tình trạng trên. Các mẫu lấy ở đợt 1 (mùa mưa) có giá trị tương đối thấp hơn các đợt còn lại.

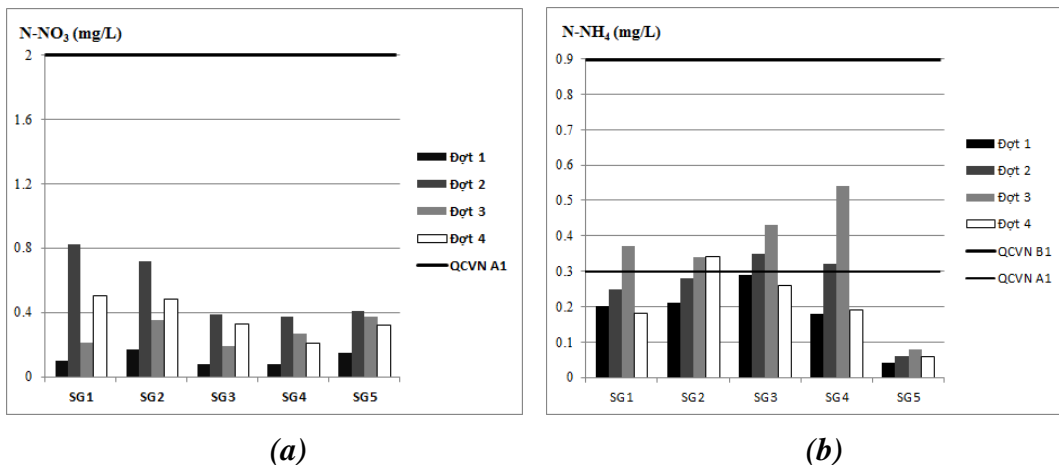


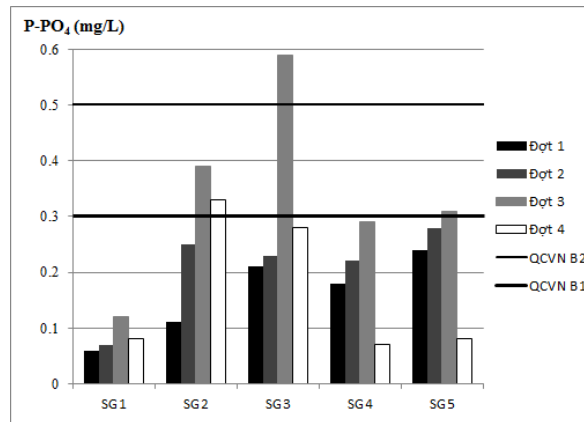
Hình 3. Diễn biến hàm lượng COD (a) và hàm lượng BOD₅ (b)

3.4. Đánh giá mức độ ô nhiễm chất dinh dưỡng

Diễn biến hàm lượng N-NO₃, N-NH₄ và P-PO₄ trong nước sông được biểu diễn ở hình 4, kết quả cho thấy hàm lượng N-NO₃ đều đạt mức A1, các kết quả lấy vào đợt 1 thấp hơn các đợt còn lại. Hàm lượng N-NH₄ và P-PO₄ trong nước sông cũng khá cao, tương ứng khoảng 0,04 – 0,54 mg/L và 0,06 – 0,59 mg/L.

Trong đợt 3 tại 4 mặt cắt SG1, SG2, SG3, SG4 hàm lượng N-NH₄ chỉ đạt B1. Kết quả phân tích cho thấy mức độ ô nhiễm dinh dưỡng do amoni có xu hướng giảm vào mùa mưa (đợt 1), các giá trị đều đạt mức A1. Cũng trong đợt 3, tại SG3 hàm lượng P-PO₄ không đạt mức B2 [2]. Như vậy, hàm lượng P-PO₄ trong nước sông là tiềm tàng gây phú dưỡng, thúc đẩy tảo và thực vật nước phát triển mạnh (nhiều nghiên cứu cho rằng, khi P-PO₄ lớn hơn 0,01 mg/L, nguồn nước sẽ có nguy cơ bị phú dưỡng) [8].



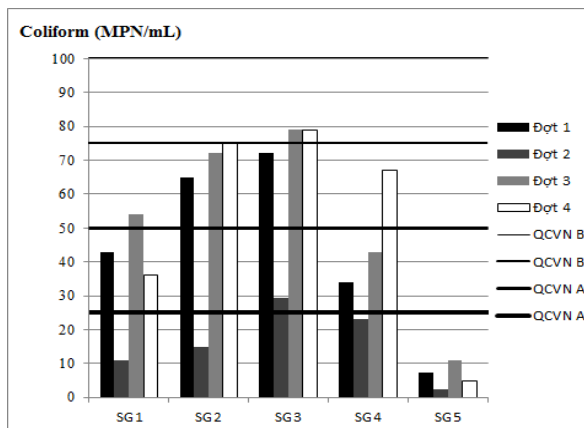


(c)

Hình 4. Diễn biến hàm lượng $N-NO_3$ (a), $N-NH_4$ (b) và $P-PO_4$ (c)

3.4. Đánh giá mức độ ô nhiễm vi sinh

Diễn biến hàm lượng coliform biểu diễn ở hình 5 cho thấy nồng độ coliform khá lớn. Tại mặt cắt SG 3 có 2 đợt và SG4 có 1 đợt chỉ đạt mức B2, ở vùng cuối nguồn, nồng độ coliform có xu hướng tăng cao hơn trong đợt 3, 4. Các mẫu ở mặt cắt SG5 đều đạt mức A1 [2].



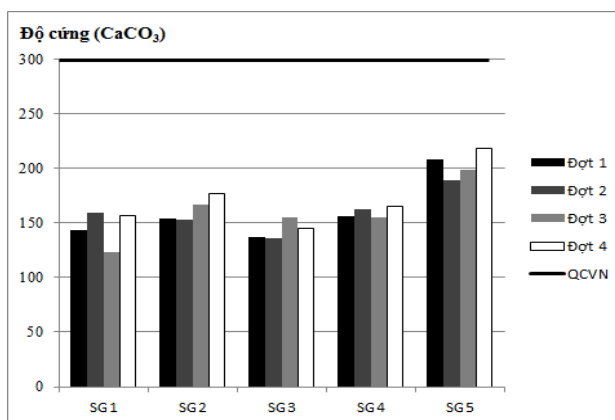
Hình 5. Diễn biến hàm lượng Coliform

3.5. Đánh giá hàm lượng tổng sắt tan, độ cứng

Kết quả thu được ở bảng 2 cho thấy hàm lượng tổng sắt tan trong tất cả các mẫu đều đạt mức A1[2]. Trong các đợt 2, 3, 4 ở các mặt cắt đều không phát hiện. Trong đợt 1 hàm lượng cũng khá bé, và giá trị ở vùng cuối nguồn cao hơn các vị trí đầu nguồn. Ở vùng cuối nguồn, do hàm lượng muối cao (hay TDS cao), nên đã thúc đẩy quá trình hòa tan các hợp chất của Fe ở dạng hấp phụ hoặc liên kết trên các chất rắn lơ lửng hoặc ở dạng keo hydroxit, do chúng tạo phức với các phối tử vô cơ như Cl^- , SO_4^{2-} ... và do vậy, đã làm tăng hàm lượng Fe về cuối nguồn. Có thể hàm lượng Fe cao trong nước sông từ

vùng thượng lưu, kết hợp với sự phát thải Fe từ trầm tích sông là nguyên nhân chính làm tăng hàm lượng Fe trong nước sông.

Độ cứng (CaCO_3) của nước sông Gianh được biểu diễn ở hình 6 cho thấy độ cứng dao động từ 137 đến 218 mg/L, nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 01:2009/BYT [3].



Hình 6. Biến động độ cứng của nước sông Gianh

4. KẾT LUẬN

Đã tiến hành phân tích một số thông số chất lượng nước sông Gianh bằng các thiết bị đo và phương pháp chuẩn tại 5 mặt cắt (từ SG5 đến SG1) trong thời gian từ tháng 2 đến tháng 7 năm 2018.

Đã tiến hành đánh giá chất lượng nước sông Gianh theo thời gian và không gian, kết quả cho thấy: ô nhiễm hữu cơ (do COD và BOD₅) có xu hướng tăng về cuối nguồn, nơi tập trung đông dân cư, chợ, các cơ sở sản xuất công nghiệp, làng nghề; ô nhiễm các chất dinh dưỡng do hàm lượng N-NH₄ và P-PO₄ cao, tuy nhiên hàm lượng N-NO₃ đều đạt tiêu chuẩn QCVN A1; hàm lượng coliform cũng tương đối cao; hàm lượng tổng sắt tan và độ cứng đều đạt tiêu chuẩn theo các quy chuẩn hiện hành của Việt Nam.

Những điều đó đã hạn chế khả năng sử dụng nước sông cho các mục đích khác nhau tại địa phương. Do đó cần những giải pháp để quản lý và bảo vệ hiệu quả nguồn nước sông Gianh hiện nay và lâu dài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Trung tâm tiêu chuẩn chất lượng (2002). *Các tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam về môi trường*, tập 3,4: *Chất lượng nước*, Hà Nội.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08-MT:2015/BTNMT*, Hà Nội.
- [3] Bộ Y Tế (2009). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống*. Hà Nội.
- [4] Trần Tuất, Nguyễn Đức Nhật (1981). *Khái quát địa lý thủy văn sông ngòi Việt Nam, Phần một, Miền Bắc*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

- [5] Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Bình (2017). *Báo cáo quản lý các nguồn nước thải chính trên lưu vực sông trên địa bàn tỉnh Quảng Bình*, Quảng Bình.
- [6] Clescesi L.S., Greenberg A.E., Eaton A.D. (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 20th Ed., APHA, USA.
- [7] Deborah Chapman (1992). *Water Quality Assessments*, 1st Ed, Chapman & Hall, WHO, UNESCO, UNEP.
- [8] Weiner, E. R. (2012). *Applications of Environmental Aquatic Chemistry: A Practical Guide*, Ed. 3rd, CRC Press, USA, pp. 160-163.

Title: STUDY ON WATER SAMPLES OF GIANH RIVER QUALITY ASSESSMENT

Abstract: Water samples of Gianh river, the largest river and importance in Quang Binh province, were collected in four sessions (from 25 February 2018 to 25 July 2018) at five selected sampling sites from upstream of Gianh river cement factory to Gianh harbor with the total length of 30 km, for measurement of water quality parameters such as temperature, pH, DO, TDS, COD, BOD₅, NH₄⁺, NO₃⁻, PO₄³⁻, Fe, water-hardness, coliform. The obtained results shown that: Most of COD and BOD₅ were met to class B1 of national technical regulation on surface water quality QCVN08-MT:2015/BTNMT. These parameters in the SG1, SG2 section are higher than others respectively; the contents of N-NH₄ and P-PO₄ were high in the range of 0,04 – 0,54 mg/L và 0,06 – 0,59 mg/L,. The dissolved iron concentrations in the river water were low, coliform concentrations are relatively large. Those parameters tends to increase at downstream of the river.

Keywords: Gianh river, quality of water, pH, DO, TDS, COD, BOD₅, NH₄⁺, NO₃⁻, PO₄³⁻, Fe, water-hardness, coliform.