

Đánh giá chất lượng nước mặt các hồ khu vực nội thành Đà Nẵng

Surface water quality assessment of lakes in Da Nang, Vietnam

Nguyễn Khắc Thanh^a, Trần Quốc Tuấn^b, Phạm Huỳnh Khánh Duy^c, Nguyễn Quang Tuấn^d,
Trần Nguyên Tiên^{e,f}, Nguyễn Xuân Cường^{f,g}, Trần Bá Quốc^{f,g*}
Nguyen Khac Thanh^a, Tran Quoc Tuan^b, Huynh Khanh Duy^c, Nguyen Quang Tuan^d,
Tran Nguyen Tien^{e,f}, Nguyen Xuan Cuong^{f,g}, Tran Ba Quoc^{f,g*}

^a*Viện Khoa học Thủy lợi Miền Trung và Tây Nguyên, 132 Đông Đa, thành phố Đà Nẵng*

^a*Central Vietnam Institute for Water Resources, 132 Dong Da, Hai Chau, Da Nang city*

^b*Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật thành phố Đà Nẵng, 05 Quang Trung, thành phố Đà Nẵng*

^b*Union of Science and Technology Associations of Danang city, 05 Quang Trung, Da Nang city*

^c*Đại học Sư Phạm, Đại học Đà Nẵng, 459 Tôn Đức Thắng, thành phố Đà Nẵng*

^c*Danang University of Education, 459 Ton Duc Thang, Danang city*

^d*Đại học Khoa Học, đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, thành phố Huế*

^d*University of Sciences, Hue University, Viet Nam*

^e*Khoa khoa học tự nhiên, Đại học Duy Tân, 03 Quang Trung, Đà Nẵng*

^e*Faculty of Natural Sciences, Duy Tan University, 03 Quang Trung, Da Nang, 550000, Vietnam*

^f*Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Cao, Trường Đại học Duy Tân, thành phố Đà Nẵng*

^f*Institute of Research and Development, Duy Tan University, Da Nang 550000, Vietnam*

^g*Khoa Môi Trường và Công Nghệ Hóa, Trường Đại học Duy Tân, thành phố Đà Nẵng*

^g*Faculty of Environmental and Chemical Engineering, Duy Tan University, Da Nang, 550000, Vietnam*

(Ngày nhận bài: 07/5/2021, ngày phản biện xong: 13/5/2021, ngày chấp nhận đăng: 20/8/2021)

Tóm tắt

Thành phố Đà Nẵng có trên 30 hồ với tổng diện tích mặt nước khoảng 1,8 triệu m². Mục đích sử dụng nước ở các hồ này khá đa dạng: Cấp nước cho hoạt động công nghiệp, cấp nước sinh hoạt, làm công viên, điều tiết nước mưa, tạo cảnh quan đô thị và điều tiết vi khí hậu khu vực. Tuy nhiên, chất lượng nước (CLN) các hồ, đặc biệt là các hồ khu vực nội thành đang có dấu hiệu bị ô nhiễm. Nghiên cứu này đánh giá CLN tại 7 điểm thuộc 6 hồ có diện tích lớn nhất trong nội thành Đà Nẵng (hồ Xanh, hồ Bàu Tràm, hồ Thạc Gián hồ Công Viên, hồ Phần Lãng, và hồ Đò Xu) trong giai đoạn 2010-2013. Dựa vào chỉ số WQI (Water Quality Index), nghiên cứu đã đánh giá CLN cho 4 mục tiêu riêng biệt (*Cấp nước sinh hoạt (SH)*, *công nghiệp (CN)*, *Nuôi cá và tiếp xúc gián tiếp (NC-TXGT)*, và *Tiếp xúc trực tiếp (TXTT)*), và đánh giá tổng quát CLN cho đa mục đích sử dụng. Kết quả cho thấy, trong số sáu hồ được nghiên cứu, chỉ có nước ở Hồ Xanh đạt tiêu chuẩn chất lượng cho cả bốn kịch bản sử dụng. Hồ Bàu Tràm có thể dùng cho mục đích *NC-TXGT* và cho mục đích *CN*. Các hồ còn lại chỉ đạt tiêu chuẩn sử dụng trong công nghiệp. Nghiên cứu này cho rằng trong giai đoạn 2010-2013, ngoại trừ hồ Xanh, các hồ khu vực nội thành Đà Nẵng có dấu hiệu ô nhiễm cần được cải tạo và bảo vệ nhằm nâng cao hiệu quả và mục đích sử dụng nước hồ.

Từ khóa: Chất lượng nước; WQI; Đà Nẵng.

*Corresponding Author: Institute of Research and Development, Duy Tan University, Da Nang 550000, Vietnam; Faculty of Environmental and Chemical Engineering, Duy Tan University, Da Nang 550000, Vietnam.

Email: tranbaquoc@duytan.edu.vn

Abstract

Da Nang, Vietnam has over 30 lakes within its city limits, with a total water surface area of approximately 1.8 million m. These lakes are used for diverse purposes, including domestic water supply, industrial water supply, park construction, rainwater management, urban landscape creation, and regional microclimate management. However, pollution has caused the water quality of these lakes, particularly those near the city center, to decline. This study assesses the water quality at 7 points among the 6 largest lakes in Da Nang during 2010-2013: Green Lake, Bau Tram Lake (two points), Thac Giam Lake, Park Lake, Phan Lang Lake, and Do Xu Lake. Using the WQI (Water Quality Index), the study evaluated water quality for four separate usage scenarios (domestic consumption, industrial use, direct skin contacts such as swimming, and indirect skin contact such as fish farming) as well as a multi-use scenario. The results show that among the six lakes studied, only the water in Green Lake meets the quality standards for all four usage scenarios. Bau Tram Lake can be used for indirect skin contact such as fish farming. The remaining lakes only meet the standards for industrial use. This study found that during 2010-2013, with the exception of Green Lake, Da Nang's lakes showed damage from pollution, needing to be rehabilitated and protected in order to improve water quality and enable a wide range of uses by the people of Da Nang.

Keywords: Water quality; WQI; Danang.

1. Giới thiệu

Phát triển là xu thế tất yếu của xã hội, tuy nhiên cùng với nó là hàng loạt các tác động làm suy thoái môi trường. Con người và các sinh vật sống luôn chịu sự tác động tổng hợp của các thành phần môi trường, trong đó môi trường nước là một trong những thành phần có tác động trực tiếp và rõ nét nhất đến sự tồn tại và phát triển của con người. Sự suy giảm chất lượng cũng như trữ lượng của các nguồn nước hiện nay là do nhu cầu khai thác quá mức, không có kế hoạch bảo vệ hiệu quả trong điều kiện phát triển kinh tế và sự gia tăng dân số. Mặt khác, nguồn nước mặt cũng là nơi tiếp nhận hầu hết các loại chất thải nên nguy cơ ô nhiễm nước là khó tránh khỏi [1].

Thành phố (TP) Đà Nẵng có trên 30 hồ nằm rải rác trên 6 quận, huyện, với tổng diện tích mặt nước khoảng 1,8 triệu m², dung tích chứa nước tối đa khoảng 3,3 triệu m³. Các hồ này phân bố không đồng đều trong phạm vi thành phố, tập trung vào một số quận, huyện Hải Châu, Thanh Khê và Hòa Vang. Trong các hồ ở nội thành, hồ Bàu Tràm thuộc quận Liên Chiểu chiếm trên 30% tổng diện tích [2].

Hiện nay, mục đích sử dụng các hồ này khá đa dạng như: Hồ Bàu Tràm cấp nước cho khu công nghiệp (KCN) Hòa Khánh; hồ Xanh cấp nước sinh hoạt cho quận Sơn Trà; hồ Công Viên 29/3, Thạch Gián, Phần Lãng là các công

viên công cộng, khu bơi thuyền. Về mặt môi trường, các hồ của TP. Đà Nẵng có ý nghĩa rất lớn trong việc điều tiết nước mưa, tạo cảnh quan đô thị và điều tiết vi khí hậu khu vực. Tuy nhiên, chất lượng nước (CLN) các hồ đặc biệt là các hồ khu vực nội thành đang có dấu hiệu bị ô nhiễm do nước thải đô thị và công nghiệp [2].

Việc đánh giá CLN, ô nhiễm nước sông, kênh rạch, hồ đầm thường dựa vào phân tích các thông số CLN riêng biệt, rồi so sánh từng thông số đó với giá trị giới hạn được quy định trong tiêu chuẩn quy chuẩn quốc gia. Cách làm “truyền thống” này gặp phải một số hạn chế nhất định. Hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã có một hệ thống chỉ số cho phép lượng hóa CLN, biểu diễn CLN theo một thang điểm thống nhất, có khả năng mô tả tác động tổng hợp của nồng độ nhiều thành phần hóa - lý - vi sinh trong nguồn nước. Một trong các chỉ số đó là WQI (Water Quality Index) [3]. WQI về cơ bản là phương tiện toán học cho phép giảm một lượng lớn các thông số vật lý, hóa học, vi sinh xuống còn một thông số đơn giản trong việc đánh giá CLN.

Theo tìm hiểu của nhóm tác giả, chưa có nghiên cứu khoa học nào thực hiện đánh giá tổng quát CLN cho các hồ trong thành phố Đà Nẵng. Nghiên cứu này sử dụng chỉ số WQI để đánh giá CLN của các hồ trong TP. Đà Nẵng trong giai đoạn 2010-2013. Kết quả nghiên cứu

sẽ đưa ra các bằng chứng khoa học về diễn biến CLN của các hồ trong nội thành Đà Nẵng trong giai đoạn nghiên cứu. Đây là nguồn dữ liệu đáng tin cậy để các nhà quản lý, nhà khoa học có thể sử dụng phục vụ cho mục đích nghiên cứu và quản lý nguồn nước mặt tại các hồ trên TP Đà Nẵng một cách có hiệu quả.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bài báo này thực hiện đánh giá CLN tại 07 điểm thuộc 06 hồ trong TP. Đà Nẵng, trong giai đoạn 2012-2013. Các hồ trong nội thành Đà Nẵng

được đánh giá CLN trong nghiên cứu này bao gồm: Hồ Xanh, hồ Bàu Trâm, hồ Thạc Giám, hồ Công Viên, hồ Phần Lãng, và hồ Đò Xu (Hình 1). Trong nghiên cứu này, chất lượng môi trường nước được đánh giá dựa trên 22/36 thông số theo như bộ “Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước mặt QCVN 08-MT: 2015/BTNMT”. Các thông số được đánh giá trong nghiên cứu này bao gồm: nhiệt độ, pH, DO, EC, TDS, COD, BOD5, TSS, N_{tổng}, NO₃⁻, NH₄⁺, P_{tổng}, PO₄³⁻, Coliforms, dầu mỡ, CN⁻, Cu, Zn, Cd, Bb, Hg, và As.



Hình 1. Vị trí 06 hồ trong nội thành Đà Nẵng được đánh giá CLN bởi nghiên cứu này

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập số liệu

Nghiên cứu này thu thập số liệu CLN tại 6 hồ (với 7 điểm quan trắc) trong nội thành Đà Nẵng trong 3 năm liên tiếp (từ 2010 đến năm 2012). Mỗi năm 2 đợt số liệu CLN, một đợt mùa khô (tháng 4) và một đợt mùa mưa (tháng 10). Trong đó nhóm dữ liệu thứ cấp thu thập với 22 thông số. Nhóm dữ liệu này được thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường, thành phố Đà Nẵng. Nhóm dữ liệu quan trắc bao gồm 14 thông số (Bảng 1). Phương pháp lấy

mẫu được thực hiện theo TCVN 5994:1995 (ISO 5667- 4: 1987) [4], trong khi đó phương pháp bảo quản và xử lý mẫu được thực hiện theo TCVN 5993:1995 (ISO 5667-3: 1985) [5].

2.2.2. Phân tích, tổng hợp dữ liệu

- Các thông số CLN thu thập từ các hồ được phân tích tại Phòng thí nghiệm Môi trường, Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên.

- Nghiên cứu đã sử dụng phần mềm Excel 2020 và SigmaPlot 14.1 để xử lý và kiểm tra các số liệu thứ cấp cũng như dữ liệu thực nghiệm.

2.3. Phương pháp tính toán WQI

Mô hình WQI Bhargava đã được rất nhiều tác giả, nhà nghiên cứu áp dụng để đánh giá CLN cho các sông, hồ Việt Nam. Tại khu vực miền Trung mô hình WQI Bhargava đã được nghiên cứu, điều chỉnh để đánh giá cho các sông và tỏ ra rất phù hợp [6-8]. Mặt khác, do mô hình có thể đánh giá cho các mục đích sử dụng riêng nên rất phù hợp với mục tiêu nghiên cứu của đề tài.

Theo mô hình gốc của Bhargava, WQI cho mỗi mục đích sử dụng riêng được tính theo công thức (1) [9, 10]:

$$WQI = \left[\prod_{i=1}^n F_i \right]^{1/n} \times 100 \quad (1)$$

TT	Mục đích sử dụng nước	Các thông số lựa chọn	n
1	Cấp nước sinh hoạt	Độ đục, T. Coliform, COD, DO, EC	5
2	Công nghiệp	Độ đục, EC	2
3	Nuôi cá	Độ đục, BOD, DO, EC	4
4	Tắm và bơi lội	Độ đục, T. Coliform, BOD, DO, N-NH ₄ ⁺	5

Trong nghiên cứu này các hàm nhảy kế thừa từ các nghiên cứu của các tác giả Trần Nguyễn Thế Anh [11] và Trần Bá Quốc, Nguyễn Duy Quang, Trần Quốc Tuấn, Nguyễn Khắc Thanh và Chu Văn Trang [12] xây dựng và điều chỉnh dựa vào các tiêu chuẩn, quy chuẩn QCVN 08:2008/BTNMT.

2.4. Phương pháp đánh giá và phân loại chất lượng nước

Nghiên cứu này đánh giá và phân loại CLN bằng hai phương pháp, đánh giá thông qua các chỉ số riêng biệt và đánh giá dựa vào WQI.

2.4.1. Đánh giá chất lượng qua các thông số riêng biệt

Đánh giá CLN dựa vào các chỉ số riêng biệt được thực hiện thông qua việc so sánh kết quả thông số CLN của từng chỉ tiêu riêng biệt với giá trị giới hạn của thông số đó theo quy định của QCVN 08:2008 [13, 14].

Trong đó, F_i là giá trị hàm nhảy của thông số thứ i , nhận giá trị trong khoảng 0,01 - 1; n là số thông số lựa chọn (n tùy thuộc vào mỗi mục đích sử dụng). Theo mô hình này $WQI = 0$ khi một trong các thông số mô tả không đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế.

Qua khảo sát nhu cầu thực tế, nghiên cứu này xác định nguồn nước từ các hồ khu vực nội thành Đà Nẵng có thể sử dụng cho 4 mục đích chính: Cấp nước sinh hoạt (SH), công nghiệp (CN), nuôi cá (tiếp xúc gián tiếp-TXGT), tắm và bơi lội (tiếp xúc trực tiếp-TXTT).

Bảng 1. Lựa chọn thông số đánh giá chất lượng nước theo các mục đích cụ thể

2.4.2. Đánh giá chất lượng nước dựa vào WQI

a) Cho từng mục tiêu riêng biệt

Trong nghiên cứu này, CLN được phân loại và đánh giá theo thang điểm WQI của Bhargava [10]. Theo đó WQI có thang điểm từ 0 đến 100 và được chia làm 5 mức: Mức I là “Rất tốt”, với WQI: 90 - 100; mức II là “Tốt”, với WQI: 65 - 89; mức III là “Trung bình”, với WQI: 35 - 64; CLN sẽ đạt mức “Xấu” khi WQI: 11 - 34; và mức CLN thấp nhất (mức V) khi WQI: 0 - 10. Tương tự, nghiên cứu này phân loại CLN tổng quát cho đa mục đích theo 5 cấp như đánh giá CLN cho các mục đích sử dụng riêng.

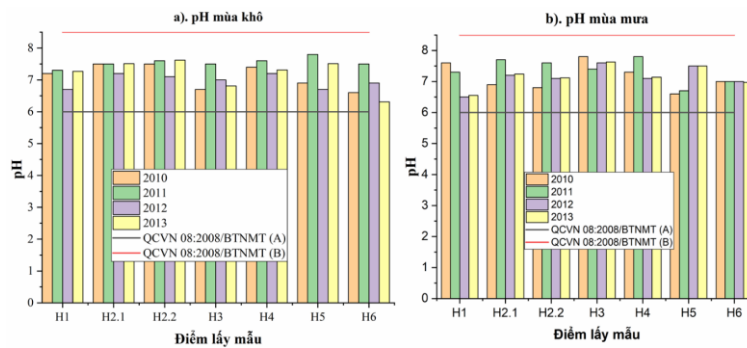
b) Đánh giá theo đa mục đích sử dụng

Trong nghiên cứu này, WQI tổng quát (hay WQI cho đa mục đích sử dụng) theo mô hình Bhargava được tính bằng cách lấy trung bình số học các giá trị WQI của các mục đích sử dụng

nước khác nhau với giả thiết tầm quan trọng của các mục đích sử dụng nước như nhau. Trong trường hợp tầm quan trọng khác nhau thì có thể gán hệ số khác nhau cho mỗi mục đích sử dụng. Do nhu cầu sử dụng nước tại khu vực nghiên cứu ngày càng đa dạng và có tầm quan trọng như nhau nên nghiên cứu này chấp nhận các mục đích sử dụng nước có cùng hệ số.

3. Kết quả và thảo luận

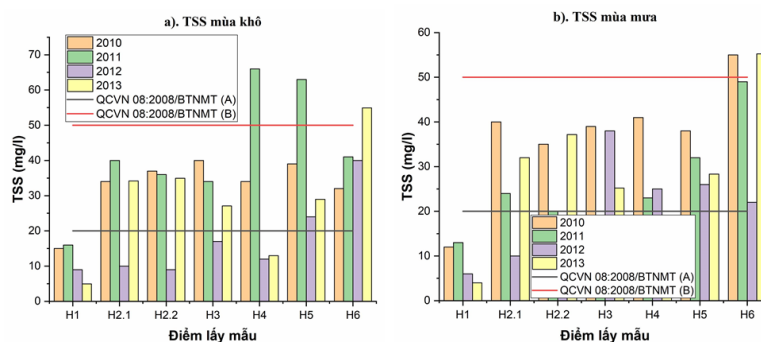
3.1. Đánh giá chất lượng qua các thông số riêng biệt



Hình 3.1. Biến động giá trị pH tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

Biến động giá trị pH ở các đợt quan trắc nước mặt tại các hồ trong 4 năm nghiên cứu đều cho giá trị nằm trong giới hạn cho phép QCVN 08 (A1) (Hình 3.1). Trong thời gian nghiên cứu, giá trị pH tại từng hồ biến động theo thời gian (theo mùa, năm); giá trị pH tại các hồ khác nhau có sự khác nhau không đáng kể, với mức giao động từ 6.5 đến 7.5, mức Tốt cho hầu hết các mục đích sử dụng nước.

Biến động giá trị TSS tại các điểm nghiên cứu được thể hiện ở Hình 3.2. Kết quả cho thấy



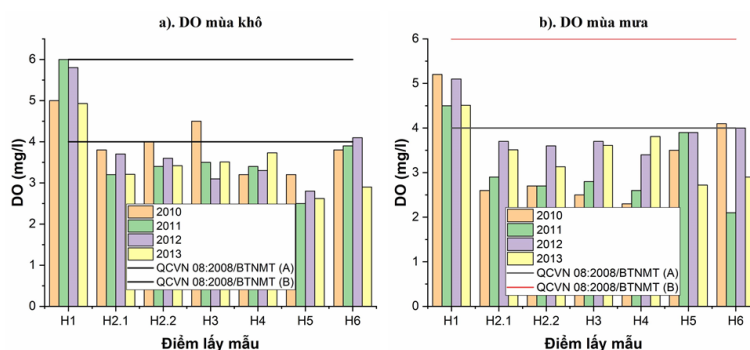
Hình 3.2. Biến động giá trị TSS tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

Từ các kết quả thu thập được trong 3 năm (2010 - 2012) và kết quả phân tích bổ sung năm 2013, nghiên cứu này đã có số liệu 4 năm liên tục đại diện cho 2 mùa. Để thấy được mức độ ảnh hưởng của từng thông số đến CLN các hồ, nghiên cứu này tiến hành đánh giá CLN theo các thông số riêng biệt dựa vào QCVN 08:2008/BTNMT. Kết quả phân tích và đánh giá CLN theo các thông số riêng biệt được thể hiện trong các Hình 3.1 - Hình 3.8.

giá trị TSS tại mỗi điểm có sự biến động khá lớn qua các năm, và giá trị TSS giữa các hồ có sự phân hóa khá rõ rệt. Nhìn chung, trong quá trình quan trắc chỉ có điểm H1 có giá trị TSS ổn định trong giới hạn QCVN 08 (A1) các điểm còn lại hầu hết vượt qua mức giới hạn QCVN 08 (A1), nhưng vẫn nằm trong giới hạn QCVN 08 (B1). Như vậy, đối với thông số TSS tại 7 điểm quan trắc vẫn còn Tốt, đặc biệt điểm H1 có thể thích hợp cho nhiều mục đích sử dụng nước.

Trong nghiên cứu này, ô nhiễm chất hữu cơ ở các hồ trong nội thành Đà Nẵng được đánh giá qua các thông số BOD₅, COD và DO. Đối với các nguồn nước mặt khi BOD₅ và COD lớn, giá trị DO thấp là dấu hiệu nguồn nước khu vực đó đã bị ô nhiễm chất hữu cơ và ngược lại. Hình 3.3 cho thấy trong cả quá trình quan trắc các hồ trong TP Đà Nẵng chỉ có điểm H1 có DO nằm trong mức QCVN 08 (A1) và QCVN

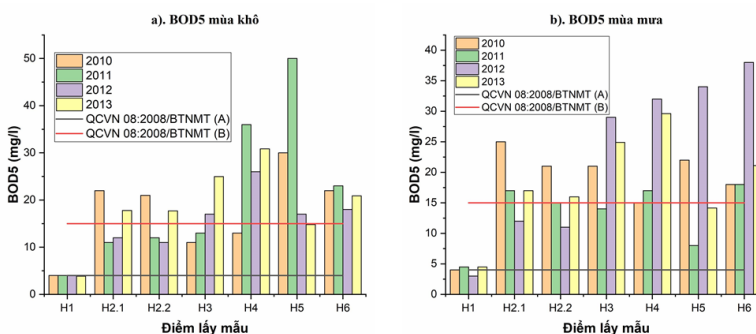
08 (B1), các vị trí còn lại đều dưới mức QCVN 08 (B1). Giá trị DO tại mỗi vị trí lại khá ổn định qua các năm và sự chênh lệch giá trị DO giữa 2 mùa không rõ rệt. DO trong các hồ thấp ảnh hưởng rất nhiều đến đời sống thủy sinh và kéo theo các quá trình lý hóa khác [15]. Như vậy trừ vị trí H1 các vị trí còn lại đã có dấu hiệu thiếu hụt oxy hòa tan.



Hình 3.3. Biến động giá trị DO tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

Sự biến động giá trị BOD₅ ở các hồ trong nội thành Đà Nẵng được trình bày ở Hình 3.4. Kết quả cho thấy giá trị BOD₅ chỉ đạt mức QCVN 08 (A1) tại điểm H1, các vị trí còn lại đều có giá trị BOD₅ trung bình vượt qua QCVN 08 (B1). Tại mỗi hồ, hàm lượng BOD₅ biến động lớn theo thời gian (qua các năm và theo mùa). Trong mùa khô, giá trị BOD₅ cao nhất được quan sát thấy tại hồ H5 vào năm 2011 (50 mg/l), và thấp nhất tại hồ H1, với giá trị dao động trong khoảng 4 mg/l. Trong mùa mưa, giá

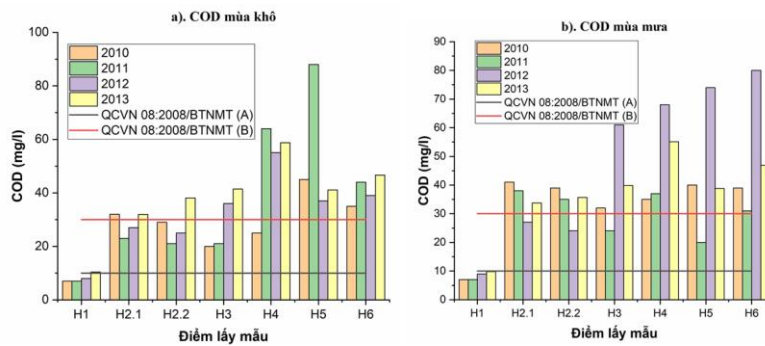
trị BOD₅ đạt giá trị cao nhất ở hồ H6 vào năm 2012 (37.5 mg/l). Nhìn chung, giá trị BOD₅ ở từng hồ vào mùa khô cao hơn trong mùa mưa. Sự biến động phức tạp giá trị BOD₅ chứng tỏ mức độ tác động của các nguồn thải vào các hồ cũng có sự khác nhau qua từng giai đoạn. Sự biến động nồng độ BOD₅ giữa hai mùa có thể do thay đổi chế độ mưa. Một số nghiên cứu khác trên thế giới cũng chỉ ra rằng “nồng độ BOD₅ tại các hồ vào mùa mưa thường thấp hơn trong mùa khô” [16-18].



Hình 3.4. Biến động giá trị BOD₅ tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

Tương tự chỉ số BOD₅, hàm lượng COD biến động khá phức tạp tại các vị trí theo năm và theo mùa, chỉ có H1 là ổn định ở mức QCVN 08

(A1) các vị trí còn lại cũng có giá trị COD trung bình vượt qua mức QCVN 08 (B1) và có xu hướng tăng dần từ H1 đến H6 (Hình 3.5).

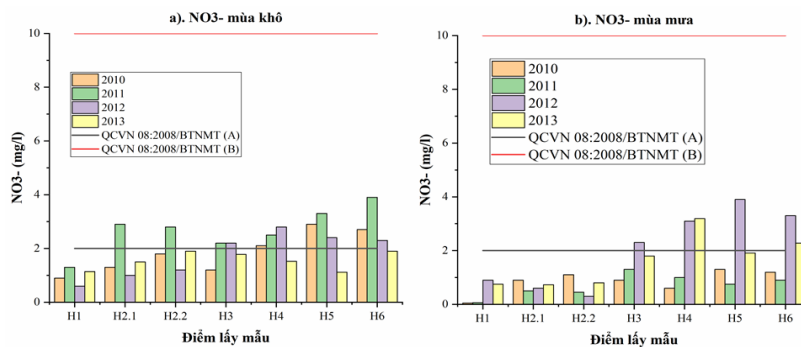


Hình 3.5. Biến động giá trị BOD₅ tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

Như vậy qua các Hình (3.3, 3.4, 3.5) ta thấy các hồ nội thành Đà Nẵng đã có dấu hiệu ô nhiễm chất hữu cơ, ngoại trừ Hồ Xanh. Điều

này cho thấy các nguồn xả thải SH từ các khu dân cư chưa được kiểm soát chặt chẽ.

- *Biến động hàm lượng chất dinh dưỡng*

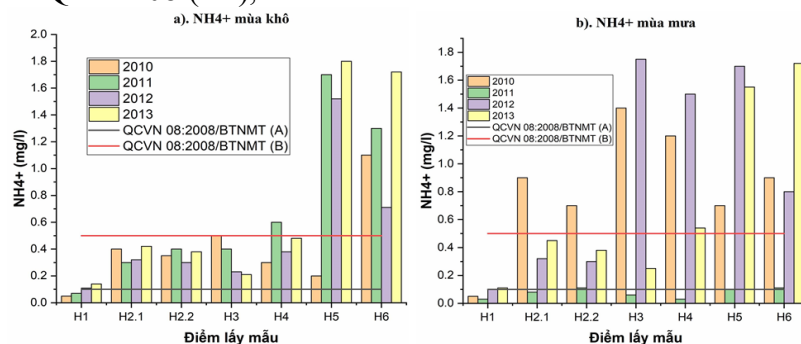


Hình 3.6. Biến động giá trị NO₃⁻ tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

Trong nghiên cứu này, biến động hàm lượng chất dinh dưỡng trong các hồ nước nội thành Đà Nẵng được đánh giá thông qua các chỉ số NO₃⁻ và NH₄⁺. Hình 3.6 cho thấy hàm lượng NO₃⁻ nằm trong giới hạn QCVN 08 (A1) và QCVN 08 (B1). Trong thời gian quan trắc, mức độ biến động NO₃⁻ tại mỗi vị trí không lớn và sự chênh lệch nồng độ giữa hai mùa cũng không đáng kể. Nhìn chung giá trị của NO₃⁻ tại các điểm quan trắc vẫn còn ở mức Tốt.

Hình 3.7 cho thấy chỉ có H1 có nồng độ NH₄⁺ ổn định ở mức QCVN 08 (A1), các điểm

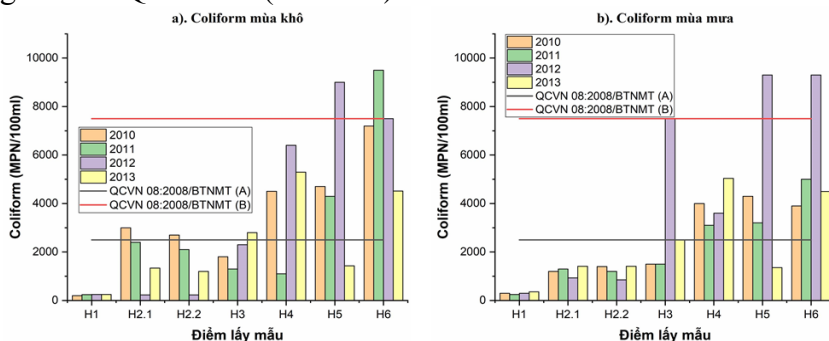
còn lại có sự biến động rất phức tạp qua các năm, đặc biệt sự biến động nồng độ NH₄⁺ giữa hai mùa là rất lớn, rõ nhất là các điểm từ H2.1 – H4. Mùa mưa năm 2010, giá trị NH₄⁺ trung bình tại các điểm đều vượt qua QCVN 08(B1) (trừ H1), trong khi đó mùa khô 2010, các điểm đều dưới mức QCVN 08(B1). Sự biến động giá trị NH₄⁺ phức tạp có thể do tác động của nhiều yếu tố như nguồn thải không ổn định và lượng mưa thay đổi giữa hai mùa.



Hình 3.7. Biến động giá trị NH₄⁺ tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

- *Biến động giá trị Coliform*

Hình 3.8 cho thấy giá trị Coliform được phân thành 2 nhóm rõ rệt: Nhóm 1 là các điểm H1, H2.1, H2.2 có giá trị trung bình dưới QCVN 08 (A1); nhóm 2 là các điểm từ H3 đến H6 có giá trị trung bình từ QCVN 08 (A1 – B1)



Hình 3.8. Biến động giá trị Coliform tại các điểm nghiên cứu từ năm 2010 đến 2013

- *Nhóm kim loại độc*

Bảng 2. Nồng độ trung bình của một số kim loại độc trong môi trường nước tại 06 hồ trong nội thành Đà Nẵng, giai đoạn 2010-2012

Chỉ tiêu	Đơn vị	Điểm lấy mẫu						
		H1	H2.1	H2.2	H3	H4	H5	H6
CN	mg/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Cu	mg/l	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.006	0.005
Zn	mg/l	0.014	0.019	0.020	0.021	0.022	0.029	0.023
Cd	mg/l	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Pb	mg/l	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
Hg	mg/l	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
As	mg/l	0.004	0.005	0.006	0.006	0.006	0.008	0.007

Giá trị trong Bảng 2 được tính bằng trị số trung bình nồng độ của các kim loại độc trong môi trường nước tại 06 hồ trong nội thành Đà Nẵng, giai đoạn 2010-2012. Số liệu được thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Đà Nẵng.

Kết quả được trình bày ở Bảng 2 cho thấy trong 3 năm (2010 - 2012), hàm lượng các kim loại độc tại tất cả các hồ có hàm lượng thấp hơn nhiều lần so với quy chuẩn cho phép loại A1 theo QCVN 08:2008/BTNMT. Điều này có thể khẳng định, nước hồ khu vực nội thành Đà Nẵng vẫn chưa có dấu hiệu ô nhiễm kim loại độc.

và trên mức QCVN 08 (B1). Như vậy giá trị Coliform ở nhóm 1 CLN thông qua thông số này còn khá tốt, nhóm 2 đã có dấu hiệu bị ô nhiễm và cần được kiểm soát chặt chẽ các nguồn thải nước SH và bệnh viện.

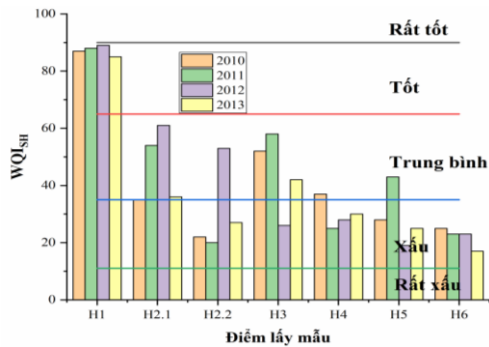
3.2. Đánh giá chất lượng nước bằng chỉ số WQI

3.2.1. Cho từng mục tiêu riêng biệt

a) Đối với mục đích cấp nước SH

Trong nghiên cứu này, có 5 thông số được lựa chọn để tính WQI cho mục đích cấp nước SH (WQI_{SH}) bao gồm: Độ đục, T. Coliform, COD, DO, EC. Kết quả được trình bày ở Hình 3.9. Kết quả cho thấy trong thời gian nghiên cứu, chỉ có Hồ Xanh CLN đạt mức “Tốt” (mức II)

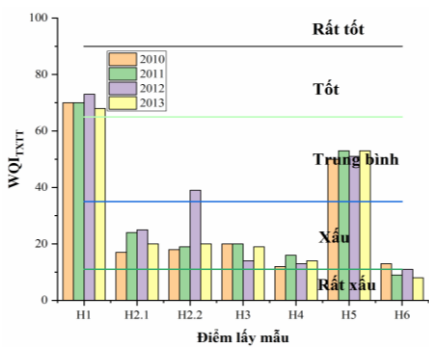
các hồ còn lại CLN ở mức “Xấu” (mức IV) và “Trung bình” (mức III), riêng hồ H6 cả 4 năm CLN đều đạt “Xấu” (mức IV). Giá trị CLN của hồ Xanh và Hồ Đò Xu có mối tương quan ngược với khoảng cách từ hai hồ này đến các khu dân cư. Hồ Xanh có vị trí nằm cách xa khu dân cư, trong lúc đó hồ Đò Xu có vị trí nằm gần



Hình 3.9. Giá trị WQI_{SH} ở các điểm quan trắc tại các hồ nội thành Đà Nẵng từ năm 2010 đến 2013

b) Đối với mục đích cấp nước CN

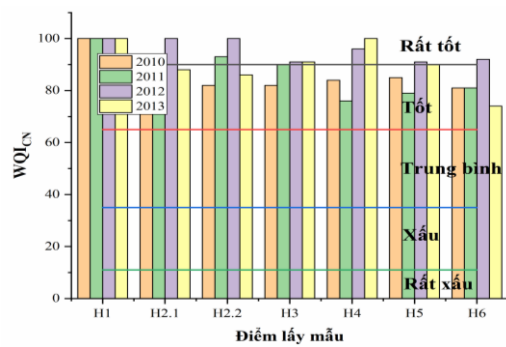
Đối với mục đích cấp nước CN, chỉ số WQI được tính dựa 2 thông số “độ đục”, và “EC” trong cả mùa khô và mùa mưa. Kết quả được thể hiện ở Hình 3.10. Kết quả cho thấy, trong 6 hồ quan trắc, hồ Xanh có CLN luôn ổn định và



Hình 3.11. Biến động WQI theo các năm và các điểm quan trắc cho mục đích TXTT

Các thông số lựa chọn để tính WQI cho mục đích cấp nước cho các loại hình hoạt động TXTT như tắm, bơi lội... (WQI TXTT) bao gồm 5 thông số: Độ đục, Coliform, BOD, DO, NH⁺- N. Kết quả được thể hiện ở Hình 3.1. Kết quả cho thấy CLN từ điểm H1 đến H6 luôn ổn định qua các năm quan trắc, sự biến động CLN hầu như không đáng kể, chỉ riêng H2.2 năm

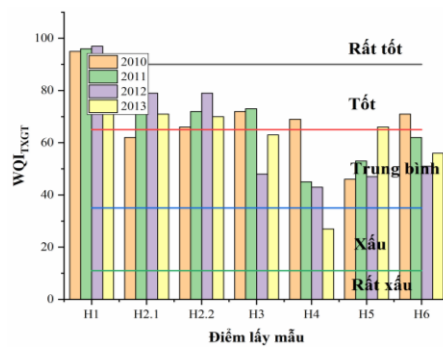
các khu dân cư đông đúc. Điều này cho thấy có sự tác động của nguồn nước thải từ các khu dân cư đến CLN của các hồ này. Như vậy, theo quan điểm của Bhargava chỉ có hồ Xanh mới thỏa mãn cho mục đích cấp nước cho SH, các hồ còn lại không nên xử lý cho mục đích này vì khả năng gặp rủi ro rất cao.



Hình 3.10. Giá trị WQI_{CN} ở các hồ nội thành Đà Nẵng từ năm 2010 đến 2013

đạt mức cao nhất “Rất tốt”, 5 hồ còn lại có sự biến động CLN qua các năm với mức giao động giữa 2 mức “Tốt” và “Rất tốt”. Như vậy theo Bhargava thì tất cả 6 hồ đều có thể sử dụng tốt cho mục đích cấp nước CN.

c) Đối với mục đích TXTT



Hình 3.12. Biến động WQI theo các năm và các điểm quan trắc cho mục đích nuôi cá - TXGT

2012 có sự biến động khá lớn so với các năm khác cùng vị trí. Giữa các vị trí với nhau lại có sự chênh lệch CLN khá lớn. Điển hình như điểm H1, CLN luôn đạt ở mức “Tốt” nhưng điểm H6 lại luôn duy trì ở mức “Xấu” và “Rất xấu”. Trong 6 hồ chỉ có hồ Xanh (H1) CLN luôn đạt mức “Tốt” (mức II) các hồ còn lại CLN ở mức “Xấu” (IV) và “Trung bình” (III)

thậm chí H6 còn “Rất xấu”. Như vậy theo quan điểm của Bhargava chỉ có hồ Xanh mới thỏa mãn cho mục đích TXTT như tắm và bơi lội... Điểm H5 có thể cải tạo cho mục đích này, các điểm còn lại không nên sử dụng cho mục đích này do khả năng gặp rủi ro rất cao.

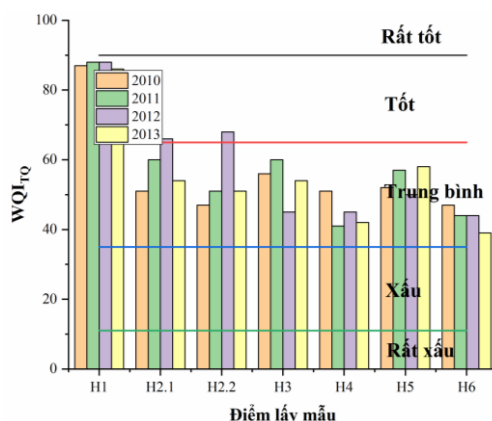
d) Đối với mục đích nuôi cá - TXGT

Hình 3.12 thể hiện kết quả biến động CLN theo WQI tại các hồ theo mục đích cấp nước cho các loại hình hoạt động TXGT (WQI_{TXGT}). Trong nghiên cứu này, WQI_{TXGT} được tính dựa trên 4 thông số: Độ đục, BOD, DO, và EC. Kết quả cho thấy, trong 6 hồ quan trắc, có 2 hồ chất lượng loại “Tốt” đến “Rất tốt” (hồ Xanh và hồ Bầu Tràm). Như vậy theo Bhargava 2 hồ này đều có thể sử dụng tốt cho mục đích nuôi cá, TXGT. Bốn hồ còn lại có sự biến động CLN qua các năm nhưng sự biến động không lớn và

vẫn dao động giữa 2 mức “Tốt” và “Trung bình”. Các hồ này có thể cải tạo để sử dụng cho mục đích này nhưng khả năng gặp rủi ro cao.

3.2.2. Cho đa mục tiêu

Kết quả nghiên cứu WQI cho đa mục tiêu sử dụng (WQI_{TQ}) được trình bày ở Hình 3.13. Giá trị WQI_{TQ} là đại lượng biểu thị CLN một cách tổng quát và chung nhất, giá trị WQI_{TQ} phụ thuộc hoàn toàn vào tổng giá trị của WQI theo mục đích sử dụng riêng. Kết quả từ hình 3.13 cho thấy trong tất cả các vị trí quan trắc chỉ có điểm H1 (hồ Xanh) CLN đạt mức “Tốt”, các điểm còn lại đạt mức “Trung bình”. Như vậy theo quan điểm của Bhargava thì chỉ có Hồ Xanh thỏa mãn cho cả 4 mục đích sử dụng nước, các hồ còn lại cần phải cải tạo và xử lý mới đạt yêu cầu cho nhiều mục đích sử dụng.



Hình 3.13. Biến động giá trị WQI cho mục tiêu tổng quát của các hồ trong nội thành Đà Nẵng, giai đoạn 2010-2013

Tuy nhiên, trong thực tế và từ kết quả đánh giá CLN theo các mục đích riêng cho thấy một hồ dù có CLN chỉ đạt loại “Trung bình” cho nhiều mục đích sử dụng nhưng là loại “Tốt” cho một mục đích sử dụng riêng nào đó và ngược lại, điển hình như H2.1 và H2.2 CLN chỉ đạt mức “Trung bình” đối với đa mục đích nhưng lại đạt loại “Tốt” cho mục đích CN; hay các điểm H2.1, H2.2, H3, H4, H6 đều đạt mức “Trung bình” đối với đa mục đích sử dụng nhưng chỉ đạt mức “Xấu” đối với mục đích “Tắm và Bơi lội”.

4. Kết luận

Kết quả phân tích và đánh giá CLN theo các thông số riêng biệt cho thấy các hồ khu vực nội thành Đà Nẵng đã có dấu hiệu ô nhiễm chất hữu cơ các thông số BOD và COD (trừ Hồ Xanh), với giá trị trung bình vượt qua QCVN 08 (B1). Ô nhiễm dinh dưỡng ($NH_4^+ - N$) cũng có biểu hiện tại một số hồ từ H4 - H6 vượt qua QCVN 08(B1) nhiều lần, tuy nhiên hàm lượng $NO_3^- - N$ lại ổn định xấp xỉ QCVN08(A1), tổng Coliform biến động phức tạp và đạt mức cao tại các điểm H3, H4, H5, H6, các thông số

như pH, TSS biến động không nhiều và nằm trong giới hạn QCVN 08(A1 - B1), các kim loại độc đều không có dấu hiệu ô nhiễm.

Kết quả đánh giá tổng quan chúng ta nhận thấy ngoại trừ hồ Xanh, các hồ khu vực nội thành Đà Nẵng đang có dấu hiệu ô nhiễm cần được cải tạo và bảo vệ kịp thời nhằm nâng cao hiệu quả và mục đích sử dụng nước hồ, tạo môi trường bền vững.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Khắc Thanh. (2013). Nghiên cứu áp dụng chỉ số chất lượng nước để đánh giá chất lượng nước các hồ khu vực nội thành Đà Nẵng. Đại học khoa học Huế.
- [2] Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Đà Nẵng. (2019). Báo cáo hiện trạng môi trường thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2010 - 2019 và định hướng đến 2050. Sở Tài nguyên Môi trường thành phố Đà Nẵng.
- [3] Lumb, A., Sharma, T., & Bibeault, J.-F. (2011). A review of genesis and evolution of water quality index (WQI) and some future directions. *Water Quality, Exposure and Health*, 3(1), 11-24.
- [4] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-6: 2008 (ISO 5667-6: 2005). (2008). Chất lượng nước - lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối. Hà Nội.
- [5] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-3: 2008 (ISO 5667-3: 2003). (2008). Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu. Hà Nội.
- [6] Trần Văn Hải. (2006). Nghiên cứu áp dụng chỉ số chất lượng nước (WQI) để đánh giá chất lượng nước đầm phá Tam Giang - Thủy Tú. Đại học Khoa học, Đại học Huế.
- [7] Nguyễn Thị Yên Nhi. (2005). Nghiên cứu áp dụng chỉ số chất lượng nước (WQI) để phân vùng, phân loại chất lượng nước sông Hương. Đại học Khoa học Huế.
- [8] Thủy Châu Tờ. (2004). Phân tích và đánh giá chất lượng nước dựa vào chỉ số chất lượng nước (WQI): Áp dụng cho một số sông quan trọng trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế và Quảng Trị. Đại học Khoa học Huế.
- [9] Bhargava, D. S. (1983). Use of water quality index for river classification and zoning of Ganga River. *Environmental Pollution Series B. Chemical and Physical*, 6(1), 51-67.
- [10] Bhargava, D. S. (1985). Water quality variations and control technology of Yamuna River. *Environmental Pollution Series A. Ecological and Biological*, 37(4), 355-376.
- [11] Trần Nguyễn Thế Anh. (2009). Nghiên cứu phân vùng chất lượng nước sông Hương theo chỉ số chất lượng nước (WQI) góp phần bảo vệ và khai thác hợp lý. Đại học Khoa học Huế.
- [12] Trần Bá Quốc, Nguyễn Duy Quang, Trần Quốc Tuấn, Nguyễn Khắc Thanh, & Chu Văn Trang. (2020). Đánh giá chất lượng nước mặt khu vực mô Bô xít Nhân Cơ, tỉnh Đắk Nông. *Tạp Chí Khoa Học và Công nghệ Đại Học Duy Tân*, 05(42), 8.
- [13] Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường. (2002). Các tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam về môi trường, Tập 3, 4: Chất lượng nước. Hà Nội.
- [14] Bộ Tài nguyên & Môi trường. (2008). Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt. Hà Nội.
- [15] Sánchez, E., Colmenarejo, M. F., Vicente, J., Rubio, A., García, M. G., Travieso, L., & Borja, R. (2007). Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution. *Ecological indicators*, 7(2), 315-328.
- [16] Ling, T.-Y., Gerunsin, N., Soo, C.-L., Nyanti, L., Sim, S.-F., & Grinang, J. (2017). Seasonal changes and spatial variation in water quality of a large young tropical reservoir and its downstream river. *Journal of Chemistry*, 2017.
- [17] Bông Mai Vũ. (2019). Nghiên cứu các tác động đến môi trường từ hoạt động sản xuất giấy và đề xuất biện pháp giảm thiểu. Đại học Dân lập Hải Phòng.
- [18] Hussein, A., Shahid, S., Basim, K., & Chelliapan, S. (2015). Modelling of sewage quality during dainy season. *Asian Journal of Microbiology*.