

ÁP DỤNG CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG NƯỚC CWQI Ở VÙNG BIỂN VEN BỜ ĐÀ NẴNG

HỒ CÔNG HÒA

Tóm tắt. Các cách đánh giá truyền thống về chất lượng nước thường tổng hợp các giá trị của từng thông số trong một thủy vực nào đó và hình thức báo cáo theo cách như vậy chỉ phục vụ cho các chuyên gia am hiểu về lĩnh vực này. Trong khi các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách và cộng đồng muốn biết tổng thể chất lượng nước của một vùng nào thường gặp rất nhiều khó khăn do đây không phải là lĩnh vực chuyên sâu của họ [6]. Việc xây dựng chỉ số chất lượng là hết sức cần thiết vì nó cho phép đánh giá và báo cáo theo một hình thức phù hợp đối với tất cả đối tượng dùng tin nói trên mà không cần phải am hiểu về chất lượng nước. Do đó, Robert M. Brown (1970) đã xây dựng chỉ số chất lượng nước (WQI), và sau đó, các nhà khoa học Canada đã xây dựng thành công chỉ số chất lượng (CWQI) vào năm 2001.

Bài báo này giới thiệu phương pháp đánh giá chất lượng nước qua việc áp dụng chỉ số CWQI và những kết quả bước đầu áp dụng ở vùng biển ven bờ Đà Nẵng.

I. MỞ ĐẦU

Đà Nẵng là một trong 4 thành phố lớn nhất Việt Nam, là thành phố cảng lớn nhất miền Trung, cách thành phố Hồ Chí Minh 764 km về phía Nam và Hà Nội 964 km về phía Bắc. Đà Nẵng có 8 quận, huyện, gồm: Hải Châu, Thanh Khê, Liên Chiểu, Sơn Trà, Ngũ Hành Sơn, Hòa Vang, Cẩm Lệ và huyện đảo Hoàng Sa. Bờ biển Đà Nẵng đẹp và trải dài khoảng 92 km, cắt qua 17 phường, xã ven biển, nơi có mật độ dân số cao. Có 2 hệ thống sông chính chảy vào vịnh Đà Nẵng là sông Hàn và sông Cu Đê. Sông Hàn thuộc hệ thống sông Vũ Gia - Thu Bồn, có diện tích lưu vực khoảng 5,180 km², sông Cu Đê có diện tích lưu vực nhỏ hơn - 472 km² [7].

Các hoạt động kinh tế-xã hội sôi động ở Đà Nẵng đã và đang tạo ra nhiều rủi ro cho môi trường biển ven bờ của thành phố. Bởi vậy, chất lượng nước biển vùng này luôn được các cơ quan môi trường Trung ương và địa phương theo dõi, quan trắc. Vấn đề là ở chỗ cần có cách đánh giá tổng quát và đủ độ tin cậy về chất lượng nước biển ven bờ ở đây để có thể phục vụ được các đối tượng quan tâm, từ nhà hoạch định chính sách đến cộng đồng dân cư ven biển. Áp dụng chỉ số CWQI chất lượng nước ở vùng biển ven bờ Đà Nẵng đã đáp ứng một phần nhu cầu nói trên.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Tài liệu

Các dữ liệu dùng để tính toán được thu thập từ Trạm quan trắc môi trường biển miền Trung thuộc Trung tâm Khảo sát, Nghiên cứu và Tư vấn Môi trường Biển (CMESRC), từ Trạm quan trắc môi trường địa phương (Sở Tài nguyên và Môi trường Đà Nẵng), từ các dự án quan trắc của Đà Nẵng và các dự án khác.

Tiêu chuẩn sử dụng để tính toán và đánh giá chất lượng nước biển là TCVN-95 đối với nước biển ven bờ cho mục đích nuôi trồng thủy sản, bãi tắm và mục đích khác. Trường hợp tiêu chuẩn Việt Nam chưa có, đã sử dụng tiêu chuẩn đề xuất của Dự án KT03.07 để tham khảo.

2. Chỉ số chất lượng nước

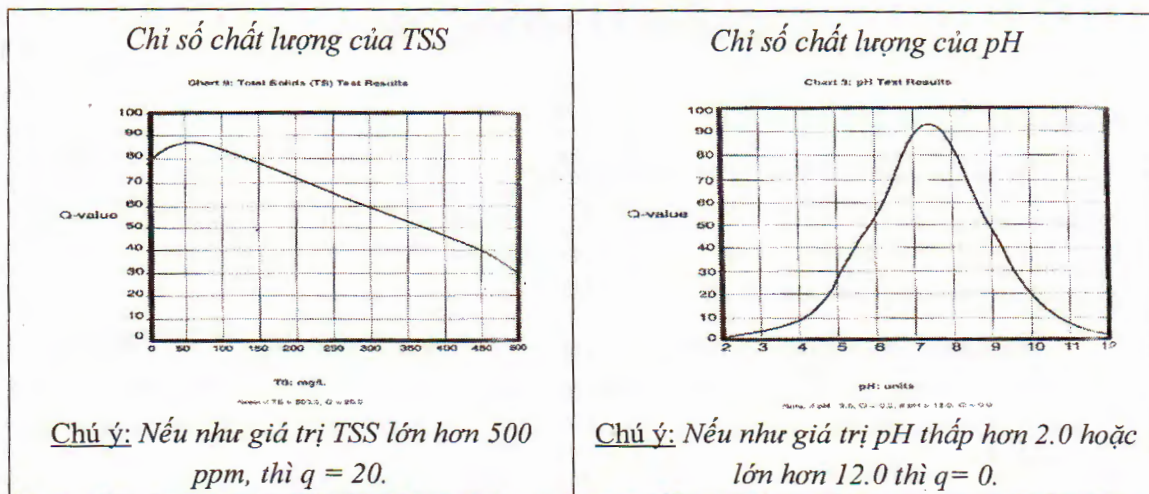
Chỉ số chất lượng nước (WQI – Water Quality Index) được tổng hợp từ các số liệu về chất lượng nước nhằm đơn giản hóa thành một con số, qua đó có cái nhìn tổng thể về chất lượng nước (ví dụ: tốt, trung bình, ô nhiễm,...), giúp dễ dàng đưa lên bản đồ hoặc thông báo cho các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách, cộng đồng hiểu được mà không cần có kiến thức chuyên môn sâu. Trên cơ sở đánh trọng số của 9 thông số: oxy hòa tan (DO), khuẩn gây bệnh (fecal coliform), pH, BOD, biến đổi nhiệt độ, tổng phốt pho (TP), Nitrat (NO_3), độ đục và tổng chất rắn lơ lửng (TSS), Robert M. Brown (1970) đã tiến hành xây dựng và tính chỉ số WQI theo công thức C2.1.

$$\left[\begin{array}{l} \text{WQI} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot q_i, \\ \sum_{i=1}^n w_i = 1 \end{array} \right] \quad (\text{C2.1})$$

Trong đó w_i là trọng số thông số i ; q_i là chỉ số chất lượng thông số i , được tính toán bằng cách lấy kết quả quan trắc đối chiếu với giá trị q cho sẵn (ví dụ ở hình 1); n là số thông số. Trọng số của các thông số được cho theo bảng 1.

Bảng 1: Trọng số của các thông số [theo 8]

Thông số	DO	Fecal Coliform	pH	BOD	Biến đổi nhiệt độ	TP	NO_3	Độ đục	TSS
Trọng số	0,17	0,16	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07



Hình 1: Các yếu tố chất lượng nước

Kết quả tính toán WQI cho giá trị từ 0 đến 100, được chia ra 5 cấp độ chất lượng nước (bảng 2).

Bảng 2: Giá trị WQI và chất lượng nước [theo 8]

Tình trạng chất lượng nước	Tốt (Excellent)	Khá (Good)	Trung bình (Medium)	Ô nhiễm (Bad)	Ô nhiễm nặng (Very bad)
WQI	90-100	70-90	50-70	25-50	0-25

3. Chỉ số chất lượng nước CWQI

Mặc dù sử dụng chỉ số WQI của Brown có thể chỉ ra được tổng thể chất lượng nước, nhưng do số lượng các thông số sử dụng để tính toán rất hạn chế và kết quả tính toán không chỉ ra cho đối tượng sử dụng cụ thể, như: nuôi trồng thủy sản, vui chơi giải trí, ... Để khắc phục, các nhà khoa học của Canada (1995) đã nghiên cứu và xây dựng một chỉ số chất lượng nước, trong đó tất cả thông số được đưa vào tính toán bằng cách so sánh với các tiêu chuẩn về chất lượng nước cho mọi mục đích sử dụng. Đến năm 2001 chỉ số chất lượng nước CCME WQI (Canadian Council of Ministers of Environment Water Quality Index, viết tắt là CWQI) được Bộ Môi trường Canada cho phép sử dụng trong những dự án nghiên cứu, các báo cáo hiện trạng môi trường.

Về mặt toán học, chỉ số CWQI là một hàm gồm 3 biến F_1, F_2, F_3 (hình 3), trong đó:

F_1 (phạm vi - bao nhiêu): phần trăm thông số vượt tiêu chuẩn cho phép:

$$F_1 = \left(\frac{\text{Số thông số vượt tiêu chuẩn}}{\text{Tổng số thông số đánh giá}} \right) \times 100 \quad (C2.2)$$

F2 (tần suất - bao nhiêu lần): phần trăm số mẫu vượt tiêu chuẩn cho phép:

$$F_2 = \left(\frac{\text{Số mẫu vượt tiêu chuẩn}}{\text{Tổng số mẫu}} \right) \times 100 \quad (C2.3)$$

F3 (độ lệch - bao nhiêu): độ lớn mức vượt tiêu chuẩn cho phép (có giá trị từ 0-100) được tính toán bằng công thức C2.4.

$$F_3 = \left(\frac{nse}{0.01nse + 0.01} \right) \quad (C2.4)$$

nse - độ lệch chuẩn tương đối trung bình so với tiêu chuẩn và được tính như sau:

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n \text{độ lệch}_i}{\text{Tổng số mẫu}} \quad (C2.5)$$

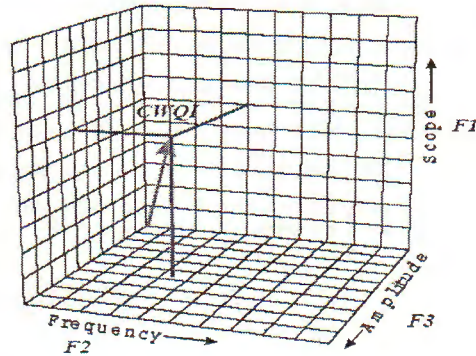
độ lệch_i: độ lệch của thông số i so với tiêu chuẩn cho phép, được tính như sau:

Nếu tiêu chuẩn trên thì

$$\text{độ lệch}_i = \left(\frac{c_i - c_o}{c_o} \right) \quad (C2.6)$$

Nếu tiêu chuẩn dưới thì

$$\text{độ lệch}_i = \left(\frac{c_o - c_i}{c_i} \right) \quad (C2.7)$$



Hình 2: Mô hình khái niệm về chỉ số CWQI [8]

Trong đó: c_o là giá trị tiêu chuẩn cho phép; c_i là giá trị thông số i; nếu $c_o = 0$ thì giá trị độ lệch_i = c_i

$$\text{Giá trị của CWQI tính theo công thức: } CWQI = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right) \quad (C2.6)$$

Chỉ số CWQI có giá trị từ 0 - 100, mỗi giá trị luôn thể hiện được chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu, bảng chia điểm và phân loại chất lượng nước được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3: Xếp loại chất lượng nước theo chỉ số CWQI [8]

CWQI	Điều kiện chất lượng nước của hệ sinh thái	Xếp loại
95-100	Tốt (excellent): chất lượng nước được bảo vệ, không bị đe dọa hay bị tổn thương; hiện trạng chất lượng nước rất gần với hệ tự nhiên hay các mức mong muốn (mục đích sử dụng). Giá trị này đạt được khi toàn bộ các mẫu đo đạc, phân tích gần như đều nằm trong giới hạn cho phép trong toàn bộ thời gian.	A
80-94	Khá (good): chất lượng nước được bảo vệ với mức độ đe dọa và bị tổn thương không lớn; hiện trạng chất lượng nước hiếm khi vượt ra khỏi hệ tự nhiên hay các mức mong muốn.	B
65-79	Trung bình (fair): chất lượng nước được bảo vệ nhưng đôi khi bị đe dọa hay bị tổn thương ở mức thấp; hiện trạng chất lượng nước đôi khi vượt ra khỏi hệ tự nhiên hay các mức mong muốn.	C
45-64	Biểu hiện ô nhiễm (marginal): chất lượng nước thường xuyên bị đe dọa hay bị tổn thương; hiện trạng chất lượng nước thường vượt ra khỏi hệ tự nhiên hay các mức mong muốn.	D
0-44	Ô nhiễm (poor): phần lớn tất cả chất lượng nước luôn bị đe dọa hay bị tổn thương; hiện trạng chất lượng nước thường xuyên vượt ra khỏi hệ tự nhiên hay các mức độ mong muốn.	E

III. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

Số liệu chất lượng nước từ 11 trạm quan trắc được thu thập, phân tích và tính toán, bao gồm 22 thông số: nhiệt độ, DO, pH, độ đục, NO₂-N, NO₃-N, NH₃-N, PO₄-P, SiO₂, COD, BOD, T.Coliform, dầu, CN⁻, Cu, Zn, Hg, Cd, Pb, As, Fe và tổng hóa chất bảo vệ thực vật. Vị trí các trạm quan trắc và phân tích được thể hiện qua hình 3.



Hình 3: Trạm quan trắc và phân tích chất lượng nước

1. Tính toán ví dụ cho trạm Thanh Bình

Với mục tiêu nuôi trồng thủy sản: Bảng 3 cho thấy, kết quả quan trắc và phân tích tại trạm đo Thanh Bình, gần cống thải của thành phố Đà Nẵng năm 2000. Màu đỏ thể hiện giá trị tổng Coliform vượt tiêu chuẩn cho mục đích nuôi trồng thủy sản hơn 25 lần; màu vàng là giá trị vượt tiêu chuẩn 10 đến 25 lần, và màu nâu là vượt tiêu chuẩn dưới 25 lần.

Bảng 3. Chất lượng nước tại Thanh Bình cho mục đích nuôi trồng thủy sản năm 2000

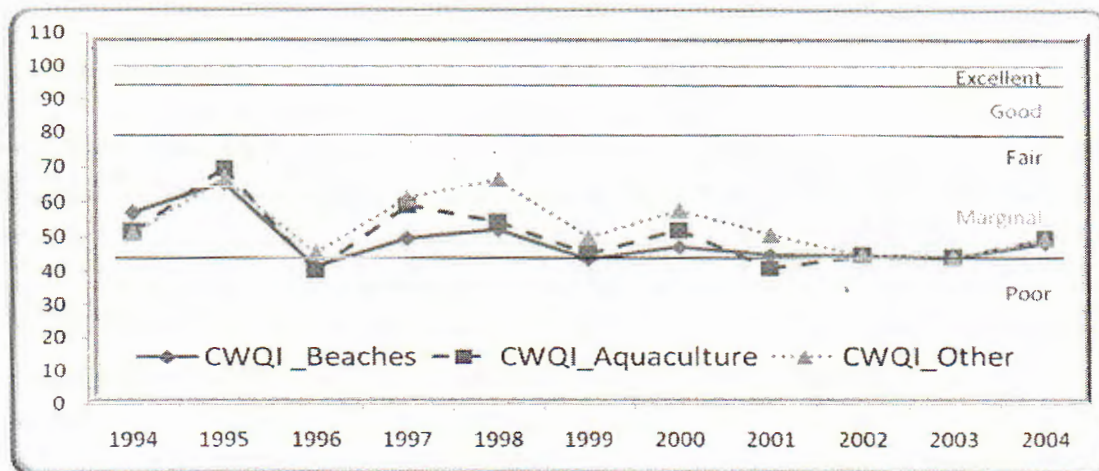
	DO	pH	SS	NO ₂	NO ₃	NH ₃	PO ₄	COD	BOD	Tổng coliform	Dầu	Hg	Pb
Đơn vị	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	MNP/100ml	mg/l	mg/l	mg/l
TC	5,00	6,5-8,5	50	0,02	0,5	0,5	0,1	30	10	1000	0	0,005	0,05
T.3	6,6	8,1	9,0	-	0,12	0,16	0,05	12	6	20000	-	-	-
T.6	6,6	7,7	5,0	0,23	0,12	0,47	0,17	-	6	40000	0,04	0,0002	0,01
T.9	5,1	8,0	25,0	0,014	0,21	1,05	0,26	9	5	3000	0,06	0,0002	0,01

Từ bảng 4 cho thấy, thông số vượt tiêu chuẩn (F_1) cho phép đối với mục đích nuôi trồng thủy sản từ năm 1994 đến 2004 nằm trong khoảng 22,2 – 60,00 %, trung bình có 39,86 % thông số vượt tiêu chuẩn. Khoảng 13,60 – 50,00% số mẫu vượt tiêu chuẩn (F_2), trung bình là 26,35 %. Mức vượt tiêu chuẩn cho phép (F_3) nằm trong khoảng 31,60 – 90,30 điểm, trung bình là 68,69 điểm, giá trị F_3 rất cao vì đây gần cống thải của thành phố Đà Nẵng đổ ra vịnh Đà Nẵng.

Bảng 4: Kết quả tính toán các thông số F_1 , F_2 , F_3 tại Thanh Bình

Mục đích sử dụng	Bãi tắm			Nuôi trồng thủy sản			Khác		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Năm									
1994	60,00	33,30	29,30	60,00	50,00	31,60	60,00	33,30	49,70
1995	33,30	18,20	46,60	22,20	13,60	45,80	22,20	13,60	51,60
1996	50,00	23,90	85,00	54,50	21,40	85,60	36,40	16,70	85,60
1997	52,90	28,20	63,30	43,80	17,50	52,70	43,80	14,30	48,90
1998	53,80	28,60	55,80	58,30	25,00	47,70	33,30	11,10	46,50
1999	45,50	21,10	83,70	40,00	14,70	84,90	20,00	5,90	84,10
2000	42,90	35,10	72,70	38,50	26,50	68,50	23,10	14,70	67,80
2001	35,70	35,70	81,40	46,20	46,20	79,20	23,10	23,10	78,60
2002	25,00	25,00	89,30	25,00	25,00	89,30	25,00	25,00	89,30
2003	25,00	25,00	90,80	25,00	25,00	90,30	25,00	25,00	90,30
2004	25,00	25,00	82,40	25,00	25,00	80,00	25,00	25,00	80,00

Hình 4 giới thiệu kết quả tính toán chỉ số chất lượng nước tại Thanh Bình từ 1994 đến 2004 đối với mục đích sử dụng khác nhau và chỉ ra rằng chất lượng nước nhìn chung có biểu hiện ô nhiễm, đôi lúc ô nhiễm và đang có chiều hướng giảm dần, tuy nhiên từ năm 2002 đến 2004 đã có dấu hiệu ổn định và bắt đầu khởi sắc ở năm 2004. Giá trị CWQI cho mục đích nuôi trồng thủy sản nằm trong khoảng 40,12-69,58 điểm, trung bình 50,04 điểm; cho mục đích bãi tắm là 41,41-65,30, trung bình 48,88 điểm; và cho mục đích sử dụng khác, giá trị chất lượng ở mức 44,01-66,63 điểm, trung bình là 53,40 điểm.

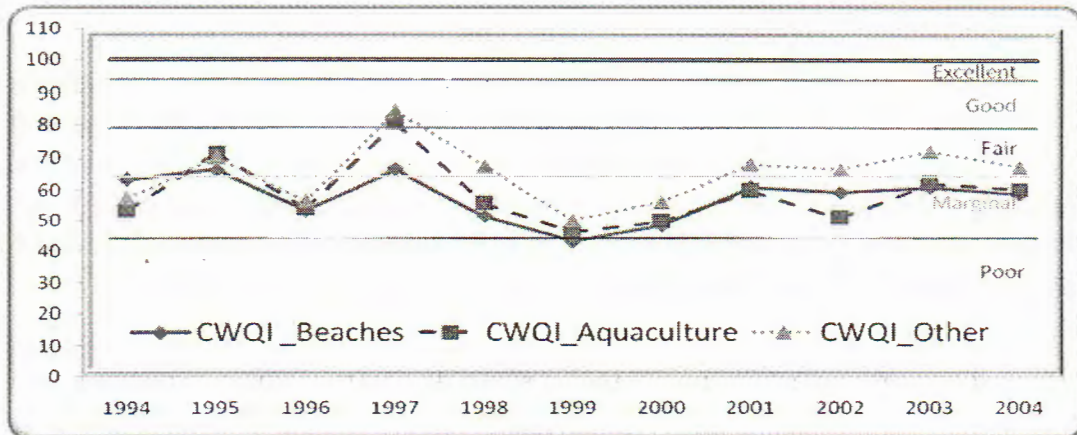


Hình 4: Chỉ số chất lượng nước CWQI tại Thanh Bình

2. Tính toán chất lượng nước cho các vùng khác nhau

Cửa sông Hàn:

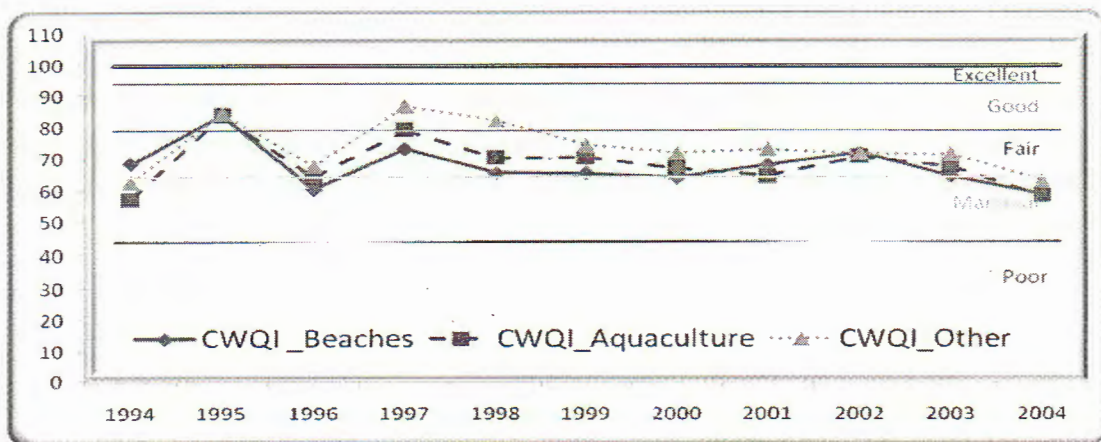
Hình 5 giới thiệu kết quả tính toán ở vùng biển cửa sông Hàn từ 1994 đến 2004 với mọi mục đích sử dụng, và cho thấy chúng biến đổi khá rộng, từ ngưỡng biên giới ô nhiễm đến mức trung bình. Nói cách khác, chúng có thể xảy ra sự cố khi sử dụng mặt nước này cho mục đích nuôi trồng thủy sản, bãi tắm và các mục đích khác, mặc dù đôi lúc chất lượng nước được bảo vệ, tuy nhiên phần lớn thời gian chất lượng nước ở đây trong điều kiện biên giới ô nhiễm, đôi lúc bị đe dọa và tổn thương. Điều này cũng phù hợp với điều kiện thực tế, khu vực này có sự hiện diện của cảng Đà Nẵng, cảng cá Thuận Phước và đặc biệt hai cửa thải lớn của Đà Nẵng là Thanh Bình và Phú Lộc.



Hình 5: Chỉ số CWQI tại vùng cửa sông Hàn

Vùng cửa sông Cu Đê:

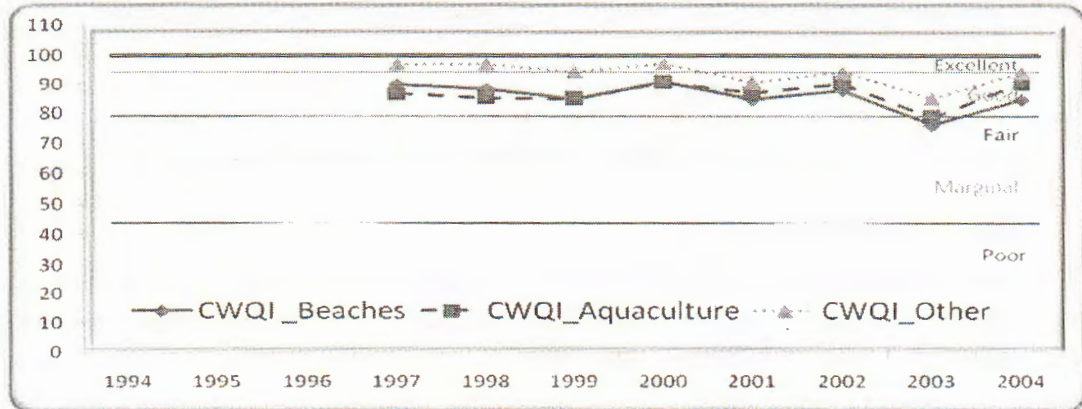
Hình 6 cho kết quả tính toán chất lượng nước tại vùng cửa sông Cu Đê từ 1994 đến 2004 với mọi mục đích sử dụng, và chỉ ra chất lượng nước phần lớn nằm ở điều kiện trung bình, nhưng tốt hơn vùng cửa sông Hàn. Như vậy, nếu sử dụng mặt nước ở đây cho các mục đích sử dụng là tương đối tốt, vì chất lượng nước luôn được bảo đảm, nhưng nên thận trọng, vì đôi khi bị tổn thương. Nơi đây mật độ dân số, các hoạt động sản xuất tại thời điểm phân tích là không lớn so với lưu vực của cửa sông Hàn. Mặc dù vậy, trong những năm gần đây, nhiều nhà máy, các khu công nghiệp được xây dựng ở đây như (khu công nghiệp Liên Chiêu, Hòa Khánh,...), nên chất lượng nước có chiều hướng suy giảm.



Hình 6: Chỉ số CWQI tại vùng cửa sông Cu Đê

Vùng cửa vịnh Đà Nẵng

Chất lượng nước tại vùng cửa vịnh Đà Nẵng được giới thiệu ở hình 7, tính toán chất lượng nước từ 1997 đến 2004 cho các mục đích sử dụng¹, và nhận thấy chất lượng nước trong thời gian quan trắc đều ở điều kiện khá, cho mọi mục đích sử dụng. Do vậy, nếu sử dụng mặt nước cho nuôi trồng thủy sản và tắm biển thì khá tốt, bởi vì nước ở đây luôn được bảo đảm mức độ đe dọa rất thấp; điều kiện chất lượng nước hiếm khi vượt khỏi điều kiện tự nhiên hoặc các mức mong muốn.



Hình 7: Chỉ số CWQI tại cửa vịnh Đà Nẵng

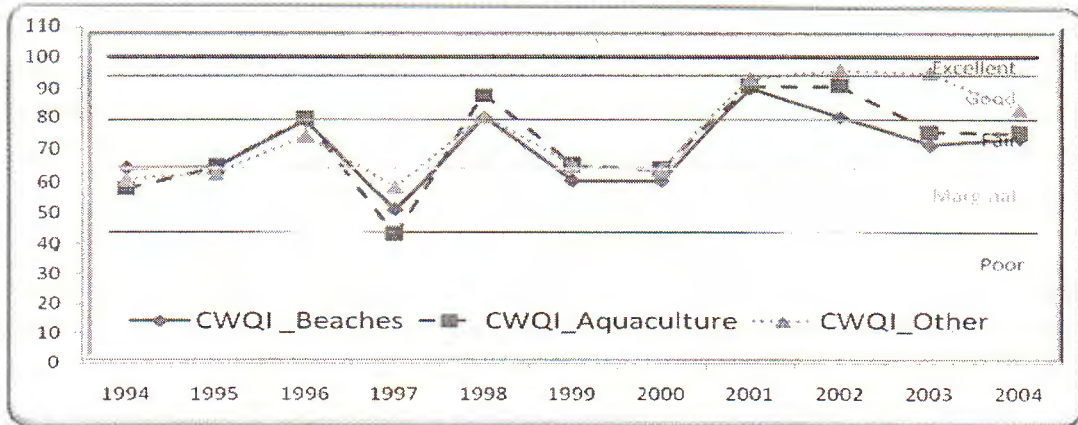
Vùng biển phía Đông

Theo kết quả tính toán được giới thiệu trên hình 8 thì chất lượng nước từ 1994 đến 2004 cho mọi mục đích sử dụng luôn không ổn định, biến động trong phạm vi rộng, từ biên giới ô nhiễm đến khá, đôi lúc tốt cho mục sử dụng khác². Từ năm 1994 đến 2000, chất lượng nước nhìn chung biến động từ biên giới ô nhiễm đến trung bình, và từ 2001 đến 2004 chất lượng có biểu hiện tốt lên, tuy vẫn không ổn định ở mức trung bình và khá³. Thực tế, Đà Nẵng đã có dự án xây dựng hệ thống thu gom và xử lý nước thải đô thị, ngăn không cho chảy trực tiếp ra các bãi biển, cho nên những năm gần đây, chất lượng nước đang có chiều hướng tốt lên.

¹ Đây là điểm quan trắc Quốc gia, có số liệu đầy đủ với tần suất 4 lần/năm, và nhiều thông số nhất.

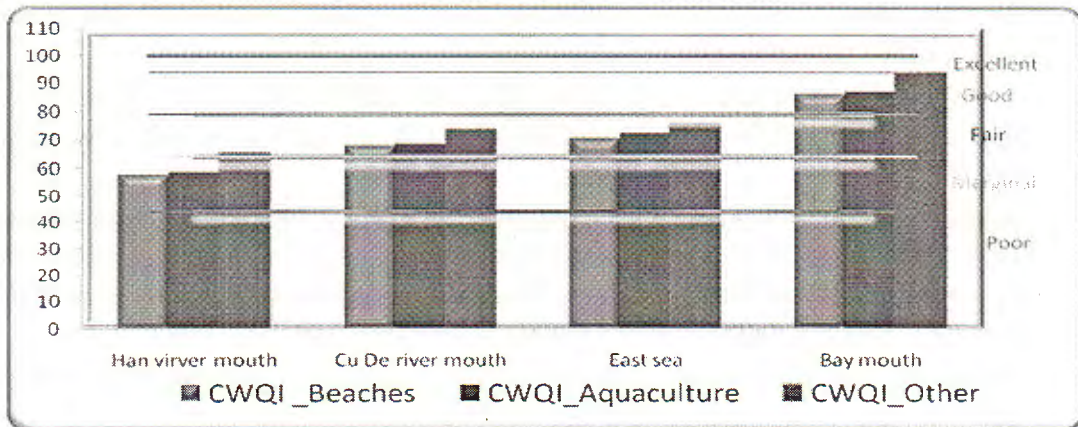
² Cần lưu ý là, phần lớn các điểm quan trắc đều là điểm tác động, nên tập trung vào những nơi được cho là có khả năng ảnh hưởng nhất, nên ảnh hưởng ít nhiều đến đánh giá tổng thể.

³ Tuy đã rà soát và sử dụng các phương pháp lọc số liệu, tác giả vẫn chưa tìm được nguyên nhân tại sao năm 1997 chỉ số chất lượng nước tại vùng biển phía Đông thấp hơn trung bình các năm khác, hy vọng sẽ tìm được nguyên nhân trong các nghiên cứu khác.



Hình 8: Chỉ số chất lượng CWQI tại vùng biển phía Đông Đà Nẵng

Kết quả tổng hợp giá trị của chỉ số chất lượng nước CWQI trung bình tại 4 vùng được giới thiệu tại hình 9.



Hình 9: Giá trị trung bình CWQI tại 4 vùng

IV. KẾT LUẬN

Chỉ số đã kết hợp được nhiều yếu tố như phần trăm số mẫu vượt tiêu chuẩn, phần trăm thông số vượt tiêu chuẩn, mức độ vượt tiêu chuẩn, cũng như có thể sử dụng các tiêu chuẩn khác nhau (các đối tượng sử dụng, các tiêu chuẩn Quốc gia và vùng lãnh thổ khác nhau) để so sánh và đánh giá.

Từ các kết quả tính toán trên ta thấy chỉ số CWQI đã phản ánh được một giá trị từ số liệu quan trắc với nhiều thông số có đơn vị khác nhau, với mức độ ô nhiễm khác nhau, qua đó chỉ ra cho nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách và cộng đồng (những đối tượng

không đòi hỏi phải có một chuyên môn sâu) cũng có thể hiểu được, cũng như có thể khuyến nghị việc sử dụng mặt nước cho các mục đích khác nhau. Chỉ số cũng cho phép lên bản đồ ô nhiễm cho mọi thủy vực một cách dễ dàng. Tuy nhiên, chỉ số không thể thay thế các báo cáo thông thường, vì các thông số đã bị ẩn dấu và ở mức độ nào đó không phản ánh được đặc điểm cũng như không phục vụ được cho mục đích nghiên cứu sâu.

Tác giả cũng đã chia ra 4 vùng để dễ dàng nhận dạng bản chất vấn đề, chỉ số CWQI đã chỉ ra được tình trạng chất lượng nước tại vùng cửa sông Hàn là xấu nhất, ở biên giới ô nhiễm, nơi mà nó tiếp nhận các nguồn ô nhiễm chính từ: sông Hàn chảy ra, cảng cá Thuận Phước, cống thải Thanh Bình và Phú Lộc. Chất lượng nước vùng biển phía Đông tốt hơn vùng cửa sông Cu Đê nhưng không bằng vùng cửa vịnh Đà Nẵng. Điều này là hoàn toàn phù hợp với thực tế⁴.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Hồ Công Hòa, 2005.** Đánh giá chất lượng nước vùng biển ven bờ Đà Nẵng. Luận văn thạc sỹ, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Hà Nội.
2. **Phạm Văn Ninh và nnk, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003.** Báo cáo kết quả quan trắc nước biển ven bờ miền Trung. Lưu trữ tại Cục Bảo vệ Môi trường, Hà Nội.
3. **Pham Van Ninh, Nguyen Vu Tuong, Ho Cong Hoa, Pham Thi Minh Hanh, 2000.** Data report from marine water quality monitoring in Central Vietnam. In Collection of Marine Research Works, 2002, XII spoorted to proceedings of SCOPE Workshop on Land-Ocean Nutrient Fluxes: The Silica Cycle, Nha Trang.
4. **Vietnam National Standard, 2002.** Coastal Water Quality Standard-TCVN 5943-1995, Ha Noi.
5. **The Bay Institute Ecological Scorecard, 2003.** San Francisco Bay water quality index. San Francisco.
6. **Canadian Council of Ministers of the Environment, 2001.** Canadian Environmental Quality Guidelines. CCME Water Quality Index 1.0 Technical Report.
7. <http://www.danangcoastalink.org.vn/>
8. http://www.nsf.org/consumer/just_for_kids/wqi.asp
9. <http://www.water-research.net/watrqualindex/index.htm>
10. <http://www.ccme.ca>

4 Các trạm quan trắc phần lớn được lựa chọn ở điểm được coi là có tiềm năng ô nhiễm cao, cho nên kết luận chưa phản ánh được chất lượng nước ở các điểm du lịch, các bãi tắm.

APPLYING CWQI IN COASTAL WATERS OF DA NANG CITY, VIETNAM

HO CONG HOA

Summary: Traditional reports on water quality typically consist of complex variable-by-variable, and water body-by-water body statistical summaries. This type of information is of value to water quality experts, but may not be meaningful to people who want to know about the state of their local water bodies and for managers and policy makers who require concise information about those water bodies [6]. Developing a water quality index is very necessary, it gives us an evaluation method allows water quality data to be compiled and reported in a consistent manner throughout people jurisdictions. Therefore, in 1970, Brown developed a water quality index (WQI), and the Canadian scientists developed the Canada water quality index (CWQI) in 2001. This report introduces the evaluation method of water quality by using the CWQI and some initial results of the CWQI application in coastal water quality of Da Nang.

Ngày nhận bài: 10 - 4 - 2008

Người nhận xét: PGS. TS. Nguyễn Chu Hồi

Địa chỉ: Viện Khoa học và Công nghệ
Việt Nam