

# Áp dụng chỉ số chất lượng nước để đánh giá chất lượng môi trường tại các trạm quan trắc môi trường biển phía Nam Việt Nam trong 5 năm gần đây (2011-2015)

Phạm Hữu Tâm\*

*Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam (VAST),  
18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 10 tháng 10 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 10 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 12 năm 2016

**Tóm tắt:** Mạng lưới quan trắc nước biển ven bờ của Việt Nam hình thành từ năm 1996 và ngày càng mở rộng. Các thông số trong môi trường nước được phân tích, đánh giá và từ đó đưa ra các nhận định về hiện trạng và diễn biến của chất lượng nước biển ven bờ.

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 thức như vậy chỉ phục vụ cho các chuyên gia am hiểu về lĩnh vực môi trường. Trong khi các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách và cộng đồng muốn biết một cách tổng thể chất lượng nước của một vùng nào đó, thì thường gặp nhiều khó khăn, do đây không phải là lĩnh vực chuyên sâu của họ. Việc tính toán chỉ số chất lượng nước (Water Quality Index - WQI) là cần thiết, vì nó cho phép đánh giá và báo cáo theo một hình thức phù hợp cho tất cả các đối tượng sử dụng thông tin nói trên mà không cần phải am hiểu nhiều về các thông số chất lượng nước. NSF-WQI là một chỉ số chất lượng nước thường hay sử dụng để đánh giá chất lượng môi trường ở nhiều quốc gia, được thành lập bởi Brown và các cộng sự vào năm 1970 [1].

Chỉ số chất lượng nước được áp dụng trong nghiên cứu này để đánh giá những thay đổi về chất lượng nước biển ven bờ tại các trạm quan trắc ở miền Nam Việt Nam trong 5 năm qua (2011-2015).

*Từ khóa:* Chỉ số chất lượng nước, mạng lưới quan trắc môi trường, vùng biển ven bờ, các thông số môi trường.

## 1. Mở đầu

Hoạt động quan trắc và phân tích môi trường biển ven bờ Việt Nam bắt đầu từ năm 1996 do 3 trạm quan trắc phân tích môi trường biển miền Bắc, miền Trung và miền Nam thực hiện với nhiệm vụ hàng năm là quan trắc và phân tích môi trường biển ven bờ miền Bắc từ

Quảng Ninh (Trà Cổ) đến Nghệ An (Cửa Lò), miền Trung từ Quảng Bình (đèo Ngang) đến Bình Định (Quy Nhơn), miền Nam từ Khánh Hòa (Nha Trang) đến Kiên Giang (Hà Tiên). Các thông số, chỉ tiêu, tần suất và thời gian quan trắc được thống nhất trong các hội thảo do Tổng cục Môi trường chủ trì với các trạm quan trắc và phân tích môi trường biển ven bờ Quốc gia và đề cương nhiệm vụ quan trắc hàng năm được phê duyệt bởi Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

\* ĐT.: 84-913463972

Email: tamphamhuu@gmail.com

Trạm quan trắc và phân tích môi trường biển miền Nam có nhiệm vụ quan trắc chất lượng môi trường biển tại 6 trạm ven bờ (Nha Trang, Phan Thiết, Vũng Tàu, Định An, Rạch Giá, Hà Tiên) và một trạm xa bờ (Đảo Phú Quý). Trong đó, 3 trạm Nha Trang, Vũng Tàu và Rạch Giá là những trạm được quan trắc liên tục với chuỗi số liệu đầy đủ nhất kể từ ngày thành lập trạm cho đến nay.

Các hoạt động kinh tế - xã hội đã và đang diễn ra sôi động ở các vùng biển ven bờ thuộc 3 thành phố Nha Trang, Vũng Tàu, Rạch Giá tạo nên những áp lực lớn về môi trường, có nguy cơ cao gây ô nhiễm thủy vực ven bờ. Vì vậy, từ những năm đầu của thập niên 90, chất lượng môi trường nước biển của những vùng này luôn được các cơ quan chức năng trung ương cũng như địa phương tập trung theo dõi và quan trắc định kỳ. Vấn đề đặt ra là cần có một cách đánh giá tổng thể, dễ hiểu và có đủ độ tin cậy về hiện trạng chất lượng nước biển ven bờ phục vụ cho mọi đối tượng quan tâm, từ các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách đến cộng đồng cư dân sống ven biển.

Chỉ số môi trường là cách sử dụng số liệu tổng hợp hơn so với đánh giá từng thông

số hay sử dụng các chỉ thị. Rất nhiều các quốc gia trên thế giới đã triển khai áp dụng các mô hình chỉ số chất lượng nước với nhiều mục đích khác nhau [2]. Từ nhiều giá trị của các thông số khác nhau, bằng các cánh tính toán phù hợp, ta thu được một chỉ số duy nhất, giá trị của chỉ số này phản ánh một cách tổng quát nhất về chất lượng nước. Chỉ số chất lượng nước với ưu điểm là đơn giản, dễ hiểu, có tính khái quát cao có thể được sử dụng cho mục đích đánh giá diễn biến chất lượng nước theo không gian và thời gian, là nguồn thông tin phù hợp cho cộng đồng, cho những nhà quản lý không phải chuyên gia về môi trường nước. Vì vậy, việc áp dụng chỉ số chất lượng nước NFS-WQI cho các trạm quan trắc môi trường biển phía Nam mà bài báo nêu lên, đã phần nào đáp ứng được vấn đề nêu trên.

## 2. Tài liệu và phương pháp

### 2.1. Vị trí nghiên cứu

Bao gồm 3 trạm quan trắc môi trường biển (hình 1).



Hình 1. Các trạm quan trắc và phân tích môi trường biển phía Nam.

*Trạm Nha Trang:* Tọa độ 12°12'45"N, 109°13'12"E. Vị trí lấy mẫu thuộc vịnh Nha Trang với độ sâu xấp xỉ 20m, nằm gần khu dân cư khóm Cầu Đá và khóm Tây Hải, Vĩnh Nguyên, Nha Trang, giữa 2 con sông Cái và sông Cửa Bé đổ vào đầu vịnh và cuối vịnh.

*Trạm Vũng Tàu:* Tọa độ 10°23'27"N, 107°01'05"E. Vị trí lấy mẫu nằm giữa vịnh Gành Rái, trước cửa các con sông, rạch thuộc hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, ở độ sâu gần 10m. Khu vực này đang chịu sức ép môi trường ngày càng tăng do các hoạt động kinh tế không chỉ dọc các sông Thị Vải, Đồng Nai, Sài Gòn, các cảng thương mại, các khu chế xuất, khu công nghiệp mà còn là các hoạt động kinh tế khác trong nội địa thuộc các tỉnh Bình Dương, Đồng Nai, Bà Rịa – Vũng Tàu có xả thải ra các con sông.

*Trạm Rạch Giá:* Tọa độ 09°58'24"N, 105°04'07"E. Vị trí lấy mẫu nằm ở phía Tây-Nam vịnh Rạch Giá có độ sâu 2,5-3m. Đây là một vịnh rất nông và bằng phẳng, trao đổi nước với biển ngoài khó khăn nên nước từ sông Cửa Lớn hầu như chi phối nguồn nước trong vịnh, đây là con sông lớn chảy từ đồng bằng sông Cửu Long về phía tây, chảy qua nhiều thị trấn, khu dân cư, đồng ruộng... trước khi đổ vào vịnh, nước vịnh có độ mặn thấp.

## 2.2. Tài liệu

Dữ liệu dùng để tính toán chỉ số chất lượng nước NSF-WQI trong 5 năm gần đây được chọn lọc, thu thập và chuẩn hóa từ các trạm quan trắc và phân tích môi trường biển miền Nam [3]. Các phương pháp phân tích các thông số môi trường dựa theo [4].

Chất lượng nước biển ven bờ trong khu vực nghiên cứu được đánh giá dựa trên Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia (QCVN 10:2015/BTNMT) đối với các thông số pH, oxy hòa tan (DO), mật độ coliform (Fecal Coliform), PO<sub>4</sub>-P và tổng chất rắn lơ lửng (TSS); tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5943-1995) đối với thông số nhu cầu oxy sinh hóa (BOD<sub>5</sub>); tiêu chuẩn của ASEAN đối với thông số NO<sub>3</sub>-N và tiêu chuẩn của Australia đối với thông số độ đục - áp dụng

cho vùng nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh [5-8].

## 2.3. Chỉ số chất lượng nước (WQI)

Chỉ số chất lượng nước (Water Quality Index - WQI) là một chỉ số tổ hợp được tính toán từ các thông số chất lượng nước xác định thông qua một công thức toán học, nhằm đơn giản hóa thành một con số, qua đó có cái nhìn tổng thể về chất lượng nước và được biểu diễn thông qua một thang điểm (rất tốt, tốt, trung bình, xấu, rất xấu), giúp dễ dàng thành lập bản đồ chất lượng nước hoặc dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước [1].

Từ cuối thế kỷ XIX, việc sử dụng sinh vật trong nước làm chỉ thị cho mức độ sạch ở Đức được coi là nghiên cứu đầu tiên về WQI, sau đó chỉ số Horton (1965) là chỉ số WQI đầu tiên được xây dựng trên thang số. Hiện nay có rất nhiều quốc gia xây dựng và áp dụng chỉ số WQI nhằm quản lý tốt hơn các thủy vực. Thông qua một mô hình tính toán, từ các thông số khác nhau ta thu được một chỉ số duy nhất. Sau đó chất lượng nước có thể được so sánh với nhau thông qua chỉ số đó. Đây là phương pháp đơn giản, trực quan hơn so với việc phân tích một loạt các thông số môi trường. Các ứng dụng chủ yếu của WQI bao gồm:

- Phục vụ quá trình ra quyết định: WQI có thể được sử dụng làm cơ sở cho việc ra các quyết định phân bổ tài chính và xác định các vấn đề ưu tiên.
- Phân vùng chất lượng nước.
- Thực thi tiêu chuẩn, quy chuẩn: WQI có thể đánh giá được mức độ đáp ứng/không đáp ứng của chất lượng nước đối với tiêu chuẩn hiện hành.
- Phân tích diễn biến chất lượng nước theo không gian và thời gian.
- Công bố thông tin cho cộng đồng.
- Trong nghiên cứu khoa học: các nghiên cứu chuyên sâu về chất lượng nước thường không sử dụng WQI. Tuy nhiên, WQI có thể sử dụng cho các nghiên cứu vĩ mô khác

như đánh giá tác động của quá trình đô thị hóa đến chất lượng nước khu vực, đánh giá hiệu quả kiểm soát phát thải,...

#### 2.4. Chỉ số chất lượng nước NSF-WQI

Bài báo này đã áp dụng chỉ số chất lượng nước NFS-WQI theo mô hình cơ bản của Quỹ Vệ sinh Hoa Kỳ (National Sanitation Foundation - NSF). Trên cơ sở chọn trọng số của 9 thông số: oxy hòa tan (DO), mật độ coliform (Fecal Coliform), pH, nhu cầu oxy sinh hóa (BOD<sub>5</sub>), biến thiên nhiệt độ (Δt), tổng phosphor (TP), nitrate, độ đục và tổng chất rắn lơ lửng (TSS) được Brown xây dựng vào năm 1970 và được Ott (1978), Salim et al. (2009) hoàn thiện [1]. Chỉ số chất lượng nước NSF-WQI đã sử dụng thành công trong việc đánh giá

chất lượng môi trường nước biển tại vịnh Kuwait [2]. Công thức đầy đủ của chỉ số NSF-WQI:

$$WQI = \sum_{i=1}^9 W_i Q_i$$

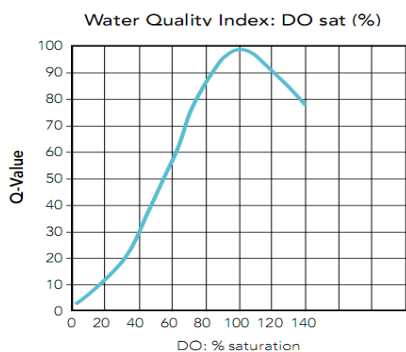
Trong đó:  $W_i$  là trọng số của thông số  $i$ ;

$Q_i$  là hệ số phụ của thông số  $i$ , mỗi thông số chất lượng nước được chuyển thành các hệ số phụ  $Q_i$  thông qua biểu đồ của Ott (1978) (hình 2).

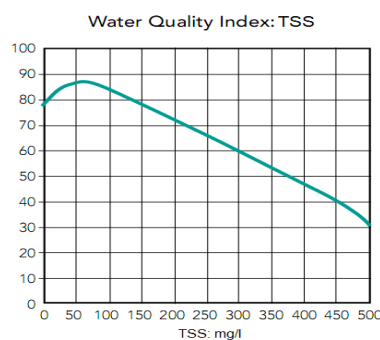
Bài báo này sử dụng số liệu tại các trạm quan trắc cách xa nhau, thời điểm đo khác nhau. Nên thông số biến thiên nhiệt độ (Δt) không thể sử dụng được. Vì vậy công thức tính NSF-WQI có sự thay đổi cùng với bảng trọng số được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Bảng thay đổi trọng số NSF-WQI

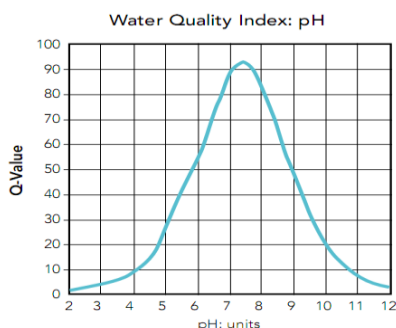
Thông số	DO	Coliform	pH	BOD <sub>5</sub>	Δt	TP	Nitrate	Độ đục	TSS
Trọng số	0,17	0,16	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,08	0,07
Trọng số chỉnh sửa	0,19	0,18	0,12	0,12	-	0,11	0,11	0,09	0,08



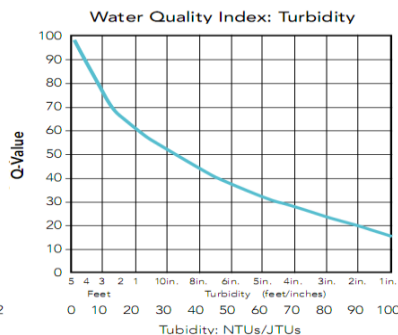
Nếu DO% lớn hơn 140%,  $Q_i = 50$



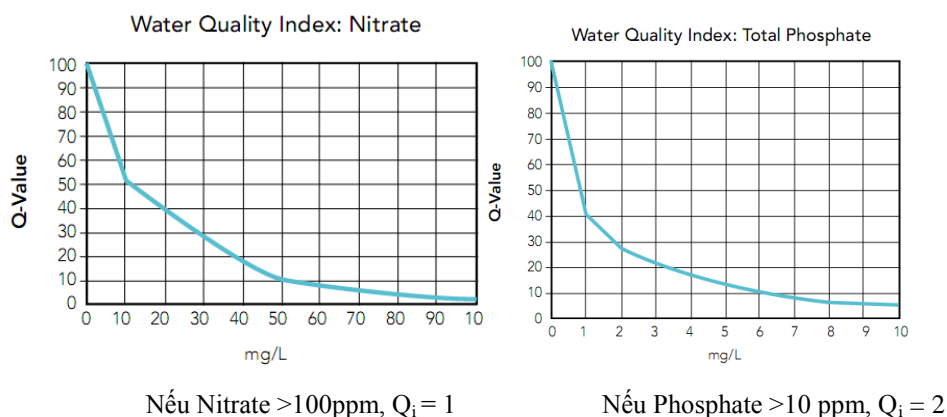
Nếu TSS lớn hơn 500 ppm,  $Q_i = 20$



Nếu pH < 2.0 hoặc pH > 12.0,  $Q_i = 0$



Nếu độ đục > 100 NTU,  $Q_i = 5$



Hình 2. Biểu đồ Ott biểu diễn mối quan hệ giữa nồng độ các thông số và hệ số phụ  $Q_i$ .

Sau khi tính toán chỉ số NFS-WQI, ta so sánh giá trị với ngưỡng giá trị của bảng bên dưới sẽ mô tả chất lượng nước tại vùng nghiên cứu.

Bảng 2. Mô tả chất lượng môi trường nước theo các ngưỡng giá trị

Ngưỡng giá trị NSF-WQI	Mức đánh giá chất lượng nước	Thang màu
90 – 100	Rất tốt	Xanh đậm
70 – 90	Tốt	Xanh nước biển
50 – 70	Trung bình	Vàng
25 – 50	Xấu	Da cam
0 – 25	Rất xấu	Đỏ

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Số liệu phân tích chất lượng môi trường nước biển ven bờ trong 5 năm gần đây (2011-2015) được chọn lọc, thu thập và tính toán bao gồm các thông số: ôxy hòa tan (DO), mật độ

coliform (Fecal Coliform), pH, độ đục, nhu cầu ôxy sinh hóa ( $BOD_5$ ), các muối dinh dưỡng ( $PO_4$ -P,  $NO_3$ -N) và tổng chất rắn lơ lửng (TSS) [3].

Bảng 3. Hàm lượng của các thông số môi trường vào mùa khô tại trạm Nha Trang

Năm	pH	DO (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	$BOD_5$ (mg/l)	$PO_4$ -P ( $\mu$ g/l)	$NO_3$ -N ( $\mu$ g/l)	Coliform MPN/100ml
2011	8,13	6,43	5,20	17,48	0,77	11,40	30	0
2012	8,37	6,45	6,88	4,93	1,22	12,05	28	275
2013	8,01	6,75	7,93	7,25	0,49	13,83	28,5	247
2014	8,14	6,66	5,50	4,60	0,84	8,03	35	9
2015	8,36	6,40	1,15	1,28	0,46	8,25	33	56
QCVN 10:2015/BTNMT								
GTGH	6,5-8,5	$\geq 5$	0,5-20*	50	<10**	15	60***	1000

GTGH: giá trị giới hạn

\*: tiêu chuẩn của Australia

\*\* : TCVN 5943-1995

\*\*\*: tiêu chuẩn của ASEAN

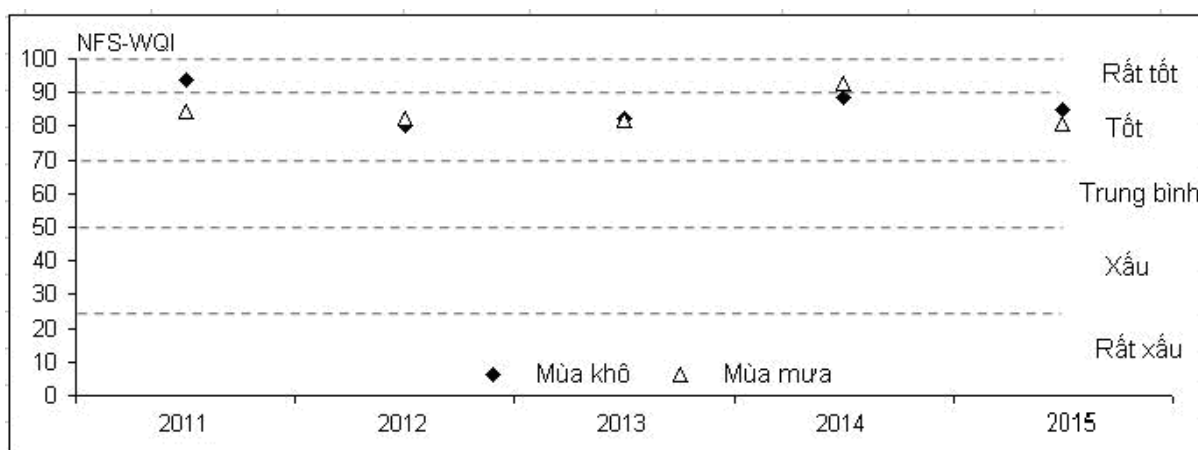
Bảng 4. Hàm lượng của các thông số môi trường vào mùa mưa tại trạm Nha Trang

Năm	pH	DO (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	Coliform MPN/100ml
2011	8,18	6,54	4,65	2,00	0,84	12,45	30	66,7
2012	8,34	7,27	6,23	3,38	1,09	21,75	28	75
2013	8,17	6,78	3,80	2,28	0,55	9,43	31	378
2014	8,11	6,51	11,75	3,93	0,74	6,98	35	0
2015	8,09	6,24	6,28	3,18	0,39	14,95	33	506,5
QCVN 10:2015/BTNMT								
GTGH	6,5-8,5	≥5	0,5-20*	50	<10**	15	60***	1000

### 3.1. Trạm Nha Trang

Các dẫn liệu trình bày ở bảng 3 và 4 cho thấy, trong suốt quá trình quan trắc từ năm 2011 đến 2015, các thông số quan trắc tại điểm quan trắc môi trường nước biển vịnh Nha Trang như: pH, độ đục, oxy hòa tan (DO), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD<sub>5</sub>), các muối dinh dưỡng (PO<sub>4</sub>-P, NO<sub>3</sub>-N) và coliform trong cả 2 mùa (khô và mưa) nhìn chung đều nằm trong giá trị giới hạn (GTGH) được quy định trong các Tiêu chuẩn và Quy chuẩn hiện hành áp dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh [5-8]. Chỉ ghi nhận giá trị của muối PO<sub>4</sub>-P trong mùa mưa năm 2012 là vượt GTGH. Hàm lượng của các thông số môi trường được quan trắc ít có sự khác biệt giữa 2 mùa.

Biến thiên của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm quan trắc biển ven bờ Nha Trang từ 2011 đến 2015 được thể hiện ở hình 3 và cho thấy chất lượng nước biển ven bờ ở khu vực vịnh Nha Trang còn rất tốt (tất cả các giá trị đều nằm trong ngưỡng thang tốt và rất tốt) và ít có sự khác biệt về chất lượng nước biển giữa 2 mùa, điều này cũng phù hợp với nghiên cứu trước đây [9]. Diễn biến theo thời gian cho thấy chất lượng nước có suy giảm trong 2 năm 2012 và 2013, sau đó có cải thiện hơn trong năm 2014. Giá trị trung bình của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm Nha Trang là 85,91 (mùa khô); 84,30 (mùa mưa) và dao động trong khoảng từ 80,00 – 93,68 (mùa khô) và từ 80,74 – 92,53 (mùa mưa).



Hình 3. Biến thiên của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm Nha Trang.

### 3.2. Trạm Vũng Tàu

Dẫn liệu trình bày ở bảng 5 và 6 cho thấy, trong khoảng thời gian tiến hành quan trắc từ 2011 đến 2015, các thông số quan trắc môi trường biển tại trạm Vũng Tàu như: pH, DO, BOD<sub>5</sub> và coliform trong cả 2 mùa nhìn chung đều nằm trong GTGH được quy định trong Tiêu chuẩn, Quy chuẩn hiện hành, áp dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh [3-6]. Tuy nhiên, trong cả 2 mùa giá trị của các muối dinh dưỡng (PO<sub>4</sub>-P, NO<sub>3</sub>-N) đều vượt GTGH, điều đó phản ánh những tác động tiêu cực do các hoạt động kinh tế dọc các sông Thị Vải, Đồng Nai, Sài Gòn, các cảng thương mại, các khu chế xuất, khu công nghiệp, cũng như các hoạt động kinh tế khác trong nội địa thuộc các tỉnh Bình Dương, Đồng Nai và đặc biệt là vùng nội thủy Bà Rịa – Vũng Tàu xả thải ra các con sông. Tương tự như trạm Nha Trang, hàm lượng của các thông số môi trường được quan

trắc trong suốt thời gian (2011 – 2015) ít có sự khác biệt giữa 2 mùa.

Biến thiên của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm quan trắc biển ven bờ Vũng Tàu trong khoảng thời gian 2011 đến 2015 được thể hiện ở hình 4, cho thấy chất lượng nước biển ven bờ ở khu vực trạm Vũng Tàu còn tương đối tốt về mặt sinh thái (hầu hết các giá trị đều nằm trong ngưỡng thang tốt và rất tốt) và ít có sự khác biệt về chất lượng nước giữa 2 mùa. Xem xét diễn biến của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI theo thời gian tại khu vực này cho thấy chất lượng nước có cải thiện trong năm 2013 nhưng lại suy giảm trong các năm 2014 và 2015. Giá trị trung bình của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI là 80,09 (mùa khô); 81,39 (mùa mưa) và dao động trong khoảng 73,24 – 90,62 (mùa khô); từ 76,49 - 91,14 (mùa mưa). Dựa vào giá trị chỉ số chất lượng nước NFS-WQI ta thấy chất lượng nước tại trạm quan trắc môi trường biển ven bờ Nha Trang tốt hơn so với trạm Vũng Tàu.

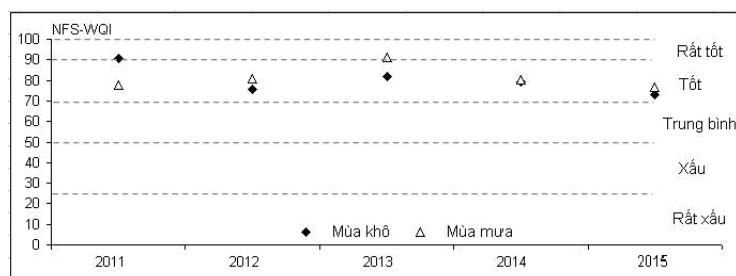
Bảng 5. Hàm lượng của các thông số môi trường vào mùa khô tại trạm Vũng Tàu

Năm	pH	DO (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	Coliform MPN/100ml
2011	8,17	6,16	29,98	64,58	0,96	12,30	143	0
2012	8,41	6,08	63,40	62,35	1,02	14,48	69	350
2013	7,92	6,28	16,05	40,88	1,39	14,90	537	125
2014	8,25	6,00	111,75	59,80	1,04	19,83	159	23
2015	8,41	5,98	20,98	55,76	13,38	16,75	501,5	42
QCVN 10:2015/BTNMT								
GTGH	6,5-8,5	≥5	0,5-20*	50	<10**	15	60***	1000

Bảng 6. Hàm lượng của các thông số môi trường vào mùa mưa tại trạm Vũng Tàu

Năm	pH	DO (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	Coliform MPN/100ml
2011	8,04	5,95	23,75	47,50	1,87	18,48	144	375
2012	7,80	4,86	123,03	85,95	1,14	17,78	230	5
2013	8,25	6,47	19,55	25,18	0,74	22,23	98	0
2014	8,14	5,94	16,73	115,85	0,79	20,98	249	137
2015	8,11	5,38	79,25	30,38	1,52	9,75	190,5	82
QCVN 10:2015/BTNMT								
GTGH	6,5-8,5	≥5	0,5-20*	50	<10**	15	60***	1000





Hình 4. Biến thiên của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm Vũng Tàu.

### 3.3. Trạm Rạch Giá

Dẫn liệu trình bày ở bảng 7 và 8 trong khoảng thời gian quan trắc từ 2011 đến 2015 cho thấy các thông số quan trắc môi trường biển tại trạm Rạch Giá như: pH, DO (mùa khô), BOD<sub>5</sub> (ngoại trừ mùa khô năm 2014) đều nằm trong khoảng GTGH được quy định trong các Tiêu chuẩn và Quy chuẩn hiện hành áp dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh [3-6]. Trong khi đó, phần lớn giá trị của độ đục, các muối dinh dưỡng (PO<sub>4</sub>-P, NO<sub>3</sub>-N), mật độ coliform, TSS và DO (mùa mưa) đều vượt GTGH, kết quả trên đã phản ánh phần nào những tác động tiêu cực của các hoạt động kinh tế - xã hội ở các vùng lân cận (cư dân tp. Rạch Giá, hệ thống các kênh thoát ở vùng biển phía Tây, vật chất từ sông Cửa Lớn, ...) đến chất lượng nước biển ven bờ khu vực vịnh Rạch Giá. Tương tự như trạm Nha Trang và trạm Vũng Tàu, hàm lượng của các thông số môi trường được quan trắc trong khoảng thời gian 2013 - 2015 ít có sự khác biệt giữa 2 mùa. Tuy nhiên, trong các năm 2011 - 2012 lại có sự khác biệt giữa 2 mùa.

Biến thiên của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm quan trắc Rạch Giá trong khoảng thời gian từ 2011 đến 2015 được thể hiện ở hình 5 và cho thấy rằng chất lượng nước biển ven bờ ở khu vực trạm Rạch Giá đang có biểu hiện ô nhiễm (phần lớn các giá trị của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI đều nằm trong ngưỡng thang trung bình, thậm chí có giá trị nằm ở mức xấu) và có sự khác biệt rõ rệt về chất lượng nước giữa 2 mùa trong các năm 2011 - 2012. Xem xét diễn biến của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI theo thời gian từ 2011 - 2015 tại khu vực này cho thấy, chất lượng nước đã suy giảm liên tục từ năm 2011 đến 2014. Giá trị trung bình của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm Rạch Giá là 66,90 (mùa khô); 63,00 (mùa mưa) và dao động trong khoảng 48,39 - 80,01 (mùa khô); từ 54,78 - 69,72 (mùa mưa). Dựa vào giá trị chỉ số chất lượng nước NFS-WQI cho thấy chất lượng nước tại trạm quan trắc môi trường biển ven bờ Rạch Giá là kém nhất so với 2 trạm quan trắc Nha Trang và Vũng Tàu.

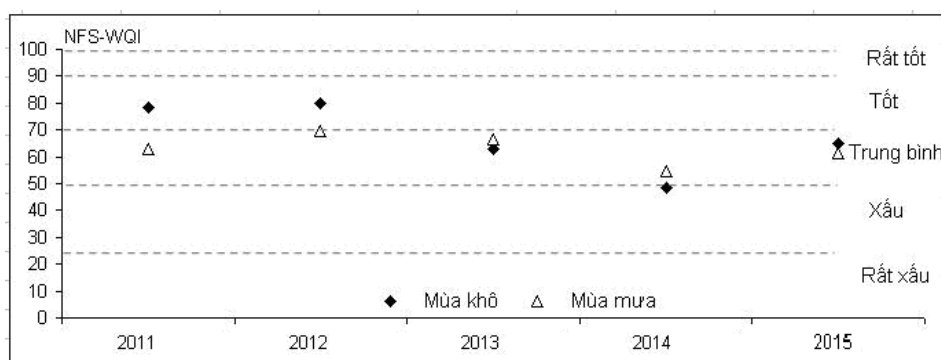
Bảng 7. Hàm lượng của các thông số môi trường vào mùa khô tại trạm Rạch Giá

Năm	pH	DO (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (μg/l)	NO <sub>3</sub> -N (μg/l)	Coliform MPN/100ml
2011	8,39	7,98	17,65	45,50	7,98	59,45	62,7	6
2012	8,21	5,76	15,20	16,25	1,47	19,25	1435,5	67
2013	7,28	3,51	15,15	16,60	5,64	36,35	2450	1356
2014	8,49	12,23	101,50	42,35	33,00	36,20	168	12465
2015	7,84	3,58	29,15	8,00	1,76	41,85	420	5715
QCVN 10:2015/BTNMT								
GTGH	6,5-8,5	≥5	0,5-20*	50	<10**	15	60***	1000



Bảng 8. Hàm lượng của các thông số môi trường vào mùa mưa tại trạm Rạch Giá

Năm	pH	DO (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	Coliform MPN/100ml
2011	6,83	2,14	75,30	47,60	2,14	34,90	137,5	68
2012	7,87	6,09	211,45	195,50	4,26	89,20	126	100
2013	7,61	5,25	127,55	92,85	2,45	49,40	156	1578
2014	8,95	4,02	240,50	94,40	3,44	32,95	188	2765
2015	7,16	3,73	66,90	144,67	2,59	52,35	392,5	1800
QCVN 10:2015/BTNMT								
GTGH	6,5-8,5	≥5	0,5-20*	50	<10**	15	60***	1000



Hình 5. Biến thiên của chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại trạm Rạch Giá.

#### 4. Kết luận

Từ các kết quả tính toán chỉ số chất lượng nước NFS-WQI tại 3 trạm quan trắc môi trường biển miền Nam Việt Nam cho thấy: chỉ số này đã phản ánh được hiện trạng và diễn biến của chất lượng môi trường nước với mức độ ô nhiễm khác nhau. Chỉ số chất lượng nước NFS-WQI đã phản ánh được tình trạng chất lượng nước biển ven bờ tại các trạm quan trắc môi trường biển miền Nam, trong đó chất lượng nước tại trạm Nha Trang là tốt nhất và tại trạm Rạch Giá là kém nhất. Chất lượng nước tại các trạm Nha Trang và Vũng Tàu ít có sự khác biệt, trong khi đó tại trạm Rạch giá thì có sự khác biệt rất rõ rệt giữa 2 mùa.

Chỉ số NFS-WQI cũng cung cấp thông tin về chất lượng môi trường nước biển ven bờ cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách và cộng đồng cư dân đang sinh sống ven biển.

Chỉ số chất lượng nước NFS-WQI cũng cho phép thành lập bản đồ phân vùng chất lượng nước cho mọi thủy vực một cách dễ dàng. Mặc dù, các nghiên cứu chuyên sâu về chất lượng nước thường không sử dụng NFS-WQI, tuy nhiên nó cũng có thể được sử dụng cho các nghiên cứu vĩ mô khác.

#### Lời cảm ơn

Tác giả xin chân thành cảm ơn Giám đốc trạm Quan trắc môi trường biển miền Nam cho phép sử dụng số liệu.

## Tài liệu tham khảo

- [1] R. M. Brown, N. I. McClelland, R. A. Deininger, and R. G. Tozer, "A Water-quality Index Do We Dare?". *Water and Sewage Work*, vol. 117 (1970) 339.
- [2] Ali E., Asma A., Nawaf A., Application of Water Quality Index to Assess the Environmental Quality of Kuwait Bay. *International Journal of Environmental Science and Development* vol. 5, No. 6 (2014) 527.
- [3] Cục Môi trường, Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc môi trường vùng biển ven bờ miền Nam trong các năm 2011, 2012, 2013, 2014 và 2015.
- [4] A. Rice, B. Baird, D. Eaton, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22<sup>nd</sup> Edition. American Public Health Association, Washington D.C, (2012).
- [5] ANZECC, *Australian Water Quality Guidelines for Fresh and Marine Waters*. National Water Quality Management Strategy Paper No 4, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, Canberra, (1992).
- [6] Australian Government, *ASEAN Marine Water Quality Management Guidelines and Monitoring Manual*. Asean Marine Water Quality Criteria, (2008).
- [7] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Tiêu chuẩn Quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ (TCVN 5943-1995)*, 1995.
- [8] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước biển (QCVN 10: 2015/BTNMT)*, 2015.
- [9] Phạm Hữu Tâm, *Diễn biến chất lượng nước tại trạm quan trắc môi trường biển Quốc gia, vịnh Nha Trang*. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Toàn quốc lần thứ 5 về sinh thái và tài nguyên sinh vật, Hà Nội (2013) 296.

# Application of Water Quality Index to Assess Environmental Quality in Coastal Monitoring Stations in the South Viet Nam in the Last 5 Years (2011-2015)

Pham Huu Tam

*Institute of Oceanography - Vietnam Academy of Science & Technology (VAST)*

**Abstract:** In Viet Nam, environmental monitoring programe in coastal waters was established in 1996. Essential environmental parameters were analyzed and used for assessment of environmental status and seawater quality changes over time.

Traditional reports on water quality were typically including assesment on variation of each single parameter and at each waterbody with a descriptic statistical summary. This type of information maybe valueable in the level of experts on water quality, but may not be relevance to environmental managers and policy makers who require clear and concise information about certain water bodies. Therefore, calculating a water quality index (WQI) is very necessary to provide a method which water quality data will be consistently compiled and reported for different expertise levels without understand more about water quality parameters. The National Sanitation Foundation water Quality Index (NSF-WQI), was developed by the National Sanitation Foundation (NSF) in 1970 (Brown and others, 1970; Mitchell and Stapp, 2000), is a commonly-used for environmental quality assessment in many countries [1].

The NSF-WQI is applied in this present study to evaluate changes in coastal water quality of monitoring stations in South Viet Nam in the last 5 years (2011–2015).

**Keywords:** Water Quality Index, monitoring network, coastal area, environmental parameters.