

## TẢI LƯỢNG CHẤT Ô NHIỄM ĐƯA VÀO VỊNH ĐÀ NẴNG

Lê Xuân Sinh\*, Lê Văn Nam

Viện Tài nguyên và Môi trường biển-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam  
\*E-mail: sinhlx@gmail.com

Ngày nhận bài: 4-2-2015

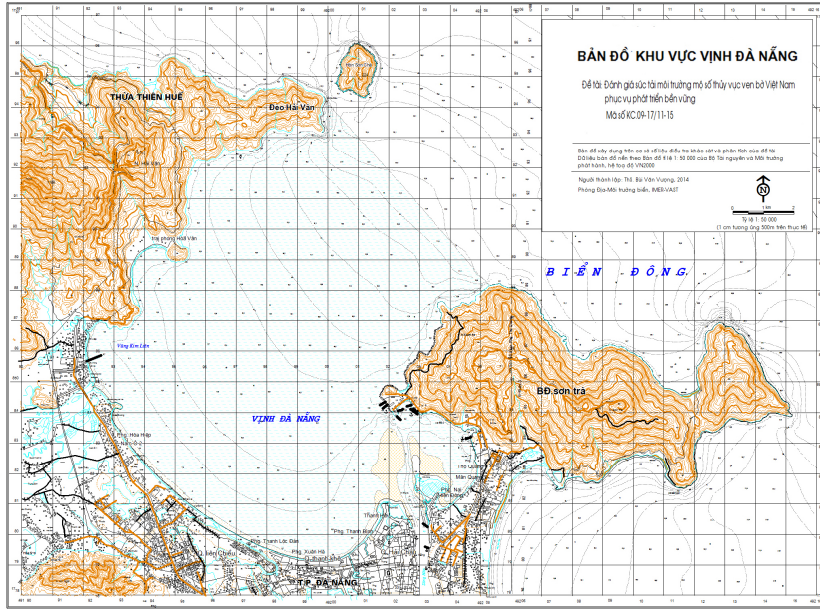
**TÓM TẮT:** Trên cơ sở các số liệu hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Đà Nẵng tới năm 2025, tải lượng ô nhiễm phát sinh từ các hoạt động phát triển đã được tính toán bằng phương pháp đánh giá nhanh môi trường. Kết quả tính toán cho thấy, mỗi năm thành phố Đà Nẵng phát sinh khoảng 42 nghìn tấn COD; 23 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>; 9 nghìn tấn T<sub>N</sub>; 3 nghìn tấn T<sub>P</sub>; 140 nghìn tấn TSS từ các nguồn sinh hoạt, du lịch, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, chăn nuôi và rửa trôi đất. Tới năm 2025, lượng chất thải này sẽ tăng lên khoảng 1,3 - 1,7 lần. Các nguồn ô nhiễm chính là từ sinh hoạt (dân cư và khách du lịch) và chăn nuôi. Vì vậy, việc xử lý chất thải từ các nguồn này là rất cần thiết để giảm thiểu lượng chất thải đưa vào vịnh Đà Nẵng.

**Từ khóa:** Tải lượng thải, nguồn ô nhiễm, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, nước thải sinh hoạt, nước thải.

### MỞ ĐẦU

Vịnh Đà Nẵng tiếp giáp bốn quận Liên Chiểu, Thanh Khê, Hải Châu và Sơn Trà của thành phố Đà Nẵng (hình 1) với các hoạt động kinh tế - xã hội đang diễn ra hết sức sôi động bao gồm nông nghiệp, nghề cá và khai thác biển, giao thông - cảng, du lịch - dịch vụ. Chất thải từ các hoạt động phát triển và đô thị hóa đang gây sức ép ngày càng lớn đến môi trường của vịnh. Các chất thải từ nuôi trồng thủy sản bao gồm thức ăn thừa, chất thải thủy sản, chất thải của lao động phục vụ thủy sản; từ hoạt động nông nghiệp liên quan đến chất thải chăn nuôi, hóa chất dùng trong nông nghiệp; từ hoạt động du lịch với số lượng khách và số cơ sở lưu trú, nhà hàng và khách sạn ngày càng tăng, tạo ra chất thải và rác thải; từ hoạt động giao thông - cảng liên quan đến kim loại nặng, dầu mỡ ... Ngoài ra, vịnh Đà Nẵng cũng là nơi chịu tác động gián tiếp bởi các hoạt động kinh tế - xã hội từ các quận huyện khác như quận Ngũ Hành Sơn, quận Cẩm Lệ, huyện Hòa Vang. Nếu không có những giải pháp xử lý chất thải

tốt thì lượng chất thải từ các quận, huyện ven biển sẽ được xả vào thủy vực ven biển và làm gia tăng lượng chất ô nhiễm và vi sinh vật trong nước gây ô nhiễm môi trường nước và ô nhiễm trầm tích đáy cũng như dần tích lũy trong cơ thể sinh vật gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái và con người. Tuy vậy, những ước tính và dự báo tải lượng chất ô nhiễm từ các nguồn trên đưa vào vịnh Đà Nẵng làm cơ sở tính toán sức tải và xây dựng kế hoạch quản lý bảo vệ môi trường và tài nguyên vịnh cũng như vùng biển lân cận trong nhiều năm vẫn chưa được quan tâm, dẫn đến thiếu cơ sở chắc chắn để hoạch định chiến lược bảo vệ và sử dụng vùng vịnh này. Trên cơ sở tài liệu thu thập và điều tra thực tế ở khu vực nghiên cứu, kết quả tính toán tải lượng chất ô nhiễm phát sinh từ các nguồn dân cư, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi, rửa trôi đất của năm 2013 và dự báo năm 2025 đã được thực hiện. Từ đó, ước tính tải lượng chất ô nhiễm được đưa vào vịnh hàng năm. Các kết quả tính toán có thể dùng làm cơ sở để tính toán khả năng tự làm sạch và sức tải môi trường của thủy vực.



**Hình 1.** Vịnh Đà Nẵng và vùng đất bao quanh

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tài liệu được sử dụng bao gồm các báo cáo về hoạt động của các ngành nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi, du lịch và quy hoạch phát triển của các ngành đến năm 2025 từ Cục Thống kê Đà Nẵng, Niên giám thống kê Đà Nẵng 2013 [1], Nghị quyết số 105/NQ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2013 của Chính phủ về Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và Kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ đầu (2011 - 2015) của thành phố Đà Nẵng, Quyết định 882/QĐ-TTg ngày 23/6/2009 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Nhiệm vụ điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng thành phố Đà Nẵng đến năm 2025, Báo cáo quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội thành phố Đà Nẵng đến năm 2020 của Viện Chiến lược phát triển - Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2008).

Phương pháp đánh giá nhanh môi trường được áp dụng chính trong nghiên cứu này, tính toán tải lượng thải phát sinh trên cơ sở các hệ số phát thải theo UNEP (1984) [2], San Diego - McGlone (2000) [3], Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga (2002) [4] và số lượng dân cư, khách du lịch, vật nuôi, sản lượng công nghiệp. Phương pháp này đã được sử dụng để đánh giá tải lượng ô nhiễm đưa vào vịnh Hạ Long - Bái Tử Long [5], đầm phá Tam Giang - Cầu Hai [6],

cửa sông Bạch Đằng [7]. Ước tính lượng chất ô nhiễm đưa vào khu vực vịnh Đà Nẵng trên cơ sở phân tích khả năng đưa chất ô nhiễm vào vịnh, khả năng xử lý chất thải tại khu vực.

## Nguồn ô nhiễm sinh hoạt và du lịch

Tải lượng ô nhiễm phát sinh từ dân cư của các quận ven biển được tính dựa trên việc thống kê lượng dân cư trong khu vực và hệ số phát thải ô nhiễm tính theo đầu người. Các thành phần lựa chọn để tính tải lượng ô nhiễm là BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, T<sub>N</sub> và T<sub>P</sub>. Tải lượng ô nhiễm từ khách du lịch được tính dựa trên số lượng khách du lịch và ngày lưu trú nhân với hệ số phát thải đơn vị. Tải lượng ô nhiễm từ các quận, huyện của thành phố Đà Nẵng được tính toán trên cơ sở khả năng đưa chất ô nhiễm vào vịnh Đà Nẵng. Tải lượng thải từ nguồn sinh hoạt (Q<sub>sh</sub>) bằng tổng tải lượng thải từ dân cư (Q<sub>dc</sub>) và khách du lịch (Q<sub>dl</sub>).

$$Q_{sh} = Q_{dc} + Q_{dl} \text{ (tấn/năm)}$$

Công thức tính nguồn thải từ dân cư (tải lượng thải từ nguồn này được tính dựa trên số dân của các quận, huyện và tải lượng thải sinh hoạt tính theo đầu người).

$$Q_{dc} = P \times Q_i \times 10^{-3}$$

$Q_{dc}$ : Tải lượng thải từ dân cư (tấn/năm), P: Dân số các quận, huyện (người),  $Q_i$ : Đơn vị tải lượng thải sinh hoạt của chất i (kg/người/năm).

**Bảng 1.** Đơn vị tải lượng thải sinh hoạt

Thông số	Tải lượng (kg/người/năm)	Hiệu suất xử lý (%)	
		Lắng sơ cấp	Xử lý sinh học
COD	20 - 55	10 - 20	30 - 60
BOD <sub>5</sub>	10 - 25	10 - 30	50 - 80
T <sub>N</sub>	4,0	20 - 40	20 - 50
T <sub>P</sub>	0,5 - 1,1	10 - 20	10 - 30
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> *	0,04	20 - 40	20 - 50
NH <sub>4</sub> *	2,2	20 - 40	20 - 50
PO <sub>4</sub> *	0,27 - 0,594	10 - 20	10 - 30
TSS	20 - 30	50 - 70	70 - 95

[Nguồn: UNEP, 1984; (\*)Số liệu tính theo San Diego-McGlone et al., 2000].

Công thức tính tải lượng ô nhiễm từ hoạt động du lịch (tải lượng thải từ khách du lịch được ước tính dựa trên tổng số ngày lưu trú mỗi năm của khách và đơn vị tải lượng thải sinh hoạt).

$$Q_{dl} = n.Q_i / 365 \times 10^{-3}$$

$Q_{dl}$ : Tải lượng thải từ khách du lịch (tấn/năm),

n: Tổng số ngày lưu trú của khách trong năm (ngày/năm).

### Nguồn ô nhiễm công nghiệp

Nguồn ô nhiễm công nghiệp trong khu vực được tính dựa trên sản lượng công nghiệp trên địa bàn các huyện liên quan nhân với hệ số phát thải chất ô nhiễm của loại hình công nghiệp đó. Tải lượng công nghiệp từ các khu vực khác trong tỉnh được tính toán trên cơ sở khả năng đưa chất ô nhiễm vào khu vực. Tải lượng thải công nghiệp tính theo công thức:

$$Q_{ij} = \Sigma V_j \times C_{ij} \times 10^{-6} \quad (j=1, n)$$

$Q_{ij}$ : Tải lượng thải chất i từ nguồn công nghiệp j (t/năm),  $V_j$ : Thể tích nước thải hàng năm từ cơ sở j (m<sup>3</sup>/năm),  $C_{ij}$ : Hàm lượng chất i trong nước thải cơ sở j (mg/l), n: Số cơ sở công nghiệp trong vùng.

Công thức này được sử dụng tính tải lượng các chất ô nhiễm từ hoạt động ngành than. Khi không có số liệu về thành phần nước thải, tải lượng thải phát sinh được tính dựa trên khối lượng một số sản phẩm công nghiệp chủ yếu của quận, huyện và thành phần nước thải điển hình (bảng 2).

**Bảng 2.** Thành phần nước thải công nghiệp thực phẩm điển hình

Chất ô nhiễm	Hàm lượng các chất trong nước thải (mg/l)				HSXL bùn hoạt hoá** (%)
	Bia	Bột mì	Dầu ăn	Hải sản ĐL	
M <sup>3</sup> thải/tsp	11,0	25,0	10,5	95,0	-
COD	150	1.500	1.950	1.950	80 - 85
BOD <sub>5</sub>	87	825	1.355	1.500	80 - 95
T <sub>N</sub>	43,5	42,5	20	90	15 - 50
T <sub>P</sub>	3,65	34,65	56,91	63	10 - 25
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> *	0,435	0,425	0,2	0,9	8 - 15
NH <sub>4</sub> *	16,53	10,2	7,6	34,2	8 - 15
PO <sub>4</sub> *	1,825	17,325	28,455	31,5	10 - 25
TSS	<30	1242	95	85	80 - 90

[Nguồn: Lâm Minh Triết, 1995; (\*)Tính theo San Diego-McGlone et al., 2000; (\*\*)Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, 2002].

### Nguồn ô nhiễm do nông nghiệp

Các nguồn ô nhiễm gây ra bởi gia súc được tính bằng số gia súc và đơn vị tải lượng ô nhiễm. Số lượng gia súc được lấy từ Niên giám thống kê thành phố Đà Nẵng. Đơn vị tải lượng ô

nhiễm tính trên đầu gia súc được lấy từ “Hướng dẫn quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước lưu vực” của Hiệp hội thoát nước Nhật Bản. Tải lượng thải do chăn nuôi được tính dựa trên tổng đàn gia súc hàng năm và suất phát thải đơn vị cho các loại gia súc, gia cầm (bảng 3).

**Bảng 3.** Tải lượng thải đơn vị do chăn nuôi (kg/năm)

STT	Thông số	Gia cầm*	Trâu, bò	Lợn
1	COD	2,73	233,60	73,00
2	BOD <sub>5</sub>	0,78	193,45	47,45
3	T_N	0,5	105,85	14,60
4	T_P	0,156	18,25	9,13
5	NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> *	0,005	1,0585	0,146
6	NH <sub>4</sub> *	0,12	25,404	3,504
7	PO <sub>4</sub> *	0,047	8,176	4,110
8	TSS	-	1.095,0	255,5

[Nguồn: “Nghiên cứu quản lý môi trường vịnh Hạ Long” JICA, 1999; (\*)Tính theo San Diego-McGlone et al., 2000].

**Nguồn ô nhiễm do nuôi trồng thủy sản**

Nguồn ô nhiễm phát sinh do nuôi trồng thủy sản được tính toán dựa trên sản lượng nuôi trồng trong khu vực nhân với hệ số phát sinh chất thải đối với mỗi loại sản lượng thủy sản. Lượng thải phát sinh tùy thuộc vào hình thức và đối tượng nuôi, trong đó nuôi tôm công nghiệp và nuôi cá lồng có lượng phát thải đáng kể nhất.

**Bảng 4.** Hệ số phát thải từ nuôi thủy sản

Các chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/tấn/năm)	
	Nuôi TC tôm sú	Nuôi cá lồng
COD*	28,4	15,9
BOD <sub>5</sub> *	8,1	4,5
T_N	5,2 <sup>a</sup>	2,9 <sup>b</sup>
T_P	4,7 <sup>a</sup>	2,6 <sup>b</sup>
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> *	0,05	0,03
NH <sub>4</sub> *	1,25	0,70
PO <sub>4</sub> *	2,12	1,17

[Nguồn: (a)- Gonzales et al., 1996; (b)- Padilla et al., 1997; (\*)Theo San Diego-McGlone et al., 2000].

**Nguồn ô nhiễm do nước chảy tràn**

Tải lượng ô nhiễm nước chảy tràn được tính bằng diện tích đất sử dụng và đơn vị tải lượng ô nhiễm. Đơn vị tải lượng ô nhiễm bình quân diện tích đối với BOD<sub>5</sub>, COD, T\_N và T\_P được lấy từ “Hướng dẫn quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước lưu vực” của Hiệp hội thoát nước Nhật Bản. Tải lượng ô nhiễm do nước chảy tràn được tính dựa trên số liệu về diện tích sử dụng đất các loại, số ngày mưa trung bình năm trong khu vực và đơn vị tải lượng ô nhiễm do nước chảy tràn từ các kiểu sử dụng đất.

**Bảng 5.** Đơn vị tải lượng ô nhiễm do nước chảy tràn (kg/km<sup>2</sup>/ngày mưa)

Thông số	Đất rừng và đồng cỏ	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Đất khu dân cư
COD	20	28	26	42
BOD <sub>5</sub>	14	18	16	38
T_N	10	36	32	20
T_P	4	8	6	12
TSS	200	2.500	2.500	200

[Nguồn: “Nghiên cứu quản lý môi trường vịnh Hạ Long” JICA, 1999].

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**Tải lượng ô nhiễm phát sinh trong lưu vực hiện tại và dự báo đến năm 2025**

*Nguồn từ sinh hoạt (dân cư và khách du lịch)*

**Bảng 6.** Tải lượng ô nhiễm phát sinh năm 2013 từ nguồn sinh hoạt của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Du lịch (tấn/năm)	Dân cư (tấn/năm)	Sinh hoạt (tấn/năm)
COD	657	21.458	22.114
BOD <sub>5</sub>	306	10.014	10.320
T_N	70	2.289	2.359
T_P	14	458	472
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> *	1	23	24
NH <sub>4</sub> *	39	1.259	1.297
PO <sub>4</sub> *	8	244	252
TSS	438	14.305	14.743

Chú thích: (\*)Số liệu tính theo San Diego - McGlone et al., 2000 [3].

**Bảng 7.** Dự báo cho năm 2025 từ nguồn sinh hoạt của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Du lịch (tấn/năm)	Dân cư (tấn/năm)	Sinh hoạt (tấn/năm)
COD	4.402	32.401	36.803
BOD <sub>5</sub>	2.054	15.121	17.175
T_N	470	3.456	3.926
T_P	94	691	785
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> *	5	35	39
NH <sub>4</sub> *	258	1.901	2.159
PO <sub>4</sub> *	51	369	420
TSS	2.935	21.601	24.535

Chú thích: (\*) Số liệu tính theo San Diego-McGlone et al., 2000 [3].

Theo số liệu thống kê, dân số của thành phố năm 2013 là 992.849 người, trong đó khu vực các quận Liên Chiểu, Thanh Khê, Hải Châu,

Sơn Trà có 687.991 người. Theo quy hoạch về quy mô, cơ cấu dân số, dự báo quy mô dân số thành phố Đà Nẵng vào năm 2025 là 1.500.000 người [8]. Năm 2013, thành phố Đà Nẵng đón 3.195.000 khách du lịch, trong đó khách quốc tế là 484.000 người và khách nội địa là 2.711.000 người, thời gian khách lưu trú trung bình là 2 ngày [1]. Theo niên giám thống kê thành phố Đà Nẵng 2009 - 2013, chỉ số tăng trưởng khách du lịch trung bình khoảng 30,2 %/năm. Giả sử tốc độ phát triển du lịch vẫn duy trì đến 2025 thì lượng khách du lịch đến thành phố ước khoảng 14,8 triệu lượt khách vào năm 2025. Tải lượng ô nhiễm năm 2013 và dự báo cho năm 2025 từ nguồn sinh hoạt của thành phố Đà Nẵng được tính toán trên cơ sở các số liệu trên (bảng 6, bảng 7).

#### Nguồn từ công nghiệp

Thành phố Đà Nẵng hiện có 6 khu công nghiệp với diện tích 970,50 ha đã đi vào hoạt động. Ngoài ra, thành phố còn 1 khu công nghệ thông tin tập trung với diện tích 131 ha và 1 khu công nghệ cao có diện tích 1.010 ha đang được xây dựng. Cơ sở hạ tầng của các khu công nghiệp đã hoàn thiện, đáp ứng tốt nhu cầu sản xuất kinh doanh của các nhà đầu tư trong và ngoài nước. Hiện nay, diện tích đất cho thuê tại Khu công nghiệp Đà Nẵng và Khu Công nghiệp Hòa Khánh đã được lấp đầy. Mục tiêu phát triển công nghiệp, tốc độ tăng bình quân GDP công nghiệp - xây dựng giai đoạn 2016 - 2020 là 12,3%. Tỷ trọng GDP công nghiệp - xây dựng trong tổng GDP của thành phố năm 2020 là 42,6%. Giá trị sản xuất công nghiệp (giá 94) năm 2020 là 48.857 triệu đồng, tốc độ tăng giai đoạn 2016 - 2020 là 12,6 % [9].

Những ngành sản xuất bia, chế biến thủy sản được tập trung nghiên cứu và tính tải lượng thải vì nước thải của ngành nghề này rất lớn và đủ cơ sở để tính toán. Trên cơ sở tình hình phát triển công nghiệp hiện tại và dự báo, tải lượng ô nhiễm phát sinh trên địa bàn thành phố Đà Nẵng vào vịnh Đà Nẵng đã được ước tính (bảng 8, 9). Lượng chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động công nghiệp tại thành phố Đà Nẵng dự báo đến 2025 tăng 3,4 lần so với năm 2013.

**Bảng 8.** Tải lượng ô nhiễm phát sinh năm 2013 từ một số nguồn công nghiệp của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Bia (tấn/năm)	Chế biến thủy sản (tấn/năm)	Tổng (tấn/năm)
<b>Lưu lượng nước thải (m<sup>3</sup>)</b>	<b>653.532</b>	<b>2.104.250</b>	
COD	98	3.156	3.254
BOD <sub>5</sub>	57	1.736	1.793
T_N	28	89	118
T_P	2	73	75
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	0,3	1	1
NH <sub>4</sub>	11	22	32
PO <sub>4</sub>	1	37	38
TSS	20	2.614	2.633

**Bảng 9.** Dự báo cho năm 2025 từ một số nguồn công nghiệp của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Bia (tấn/năm)	Chế biến thủy sản (tấn/năm)	Tổng (tấn/năm)
<b>Lưu lượng nước thải (m<sup>3</sup>)</b>	<b>2.215.473</b>	<b>7.133.408</b>	
COD	332	10.700	11.032
BOD <sub>5</sub>	193	5.885	6.079
T_N	96	303	400
T_P	8	247	255
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	1	3	4
NH <sub>4</sub>	37	73	109
PO <sub>4</sub>	4	124	128
TSS	67	8.860	8.926

#### Nguồn từ chăn nuôi

Theo thống kê năm 2013, thành phố Đà Nẵng có đàn trâu (1.913 con), bò (13.785 con), lợn (72.291), dê (670 con) và gia cầm là hơn 710.871 con [1]. Chăn nuôi chủ yếu tập trung ở 4 quận, huyện (Quận Liên Chiểu, Quận Ngũ Hành Sơn, Quận Cẩm Lệ, Huyện Hòa Vang).

Theo quy hoạch, xu hướng phát triển chăn nuôi ngày càng chiếm tỷ trọng cao trong tổng GDP ngành thủy sản - nông - lâm. Trong điều kiện thành phố Đà Nẵng, tỷ trọng ngành chăn nuôi năm 2006 chiếm khoảng 32%, năm 2010 là 39,2%, năm 2020 là 40%. Với cơ cấu như trên, nhịp độ tăng trưởng ngành chăn nuôi thời kỳ 2006 - 2010 là 5,2%, thời kỳ 2011 - 2020 là 4% [9]. Giả sử tốc độ tăng trưởng ngành theo quy hoạch vẫn tiếp tục được duy trì, đến năm 2025 trong khu vực sẽ có khoảng 2,8 nghìn con trâu; 20,4 nghìn con bò; 107 nghìn con lợn và khoảng 1,05 triệu con gia cầm. Trên cơ sở các số liệu này, Tải lượng ô nhiễm phát sinh từ

nguồn chăn nuôi được trình bày trong bảng 10 và bảng 11. Lượng chất thải trong chăn nuôi tại thành phố Đà Nẵng dự báo vào 2025 tăng 1,48 lần so với năm 2013.

**Bảng 10.** Tải lượng ô nhiễm phát sinh năm 2013 từ nguồn chăn nuôi của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Gia cầm		Trâu, bò		Lợn		Tổng (tấn/năm)
	Hệ số phát thải (kg/năm)	Tải lượng (tấn/năm)	Hệ số phát thải (kg/năm)	Tải lượng (tấn/năm)	Hệ số phát thải (kg/năm)	Tải lượng (tấn/năm)	
COD	2,73	1.941	233,6	3.667	73	5.326	10.934
BOD <sub>5</sub>	0,78	554	193,45	3.037	47,45	3.462	7.053
T_N	0,5	355	105,85	1.662	14,6	1.065	3.082
T_P	0,156	111	18,25	286	9,13	666	1.064
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	0,005	4	11	166	0,146	11	180
NH <sub>4</sub>	0,12	85	25	399	4	256	740
PO <sub>4</sub>	0,047	33	8	128	4	300	462
TSS	-	-	1.095	17.189	255,5	18.642	35.831

**Bảng 11.** Dự báo cho năm 2025 từ nguồn chăn nuôi của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Gia cầm		Trâu, bò		Lợn		Tổng (tấn/năm)
	Hệ số phát thải (kg/năm)	Tải lượng (tấn/năm)	Hệ số phát thải (kg/năm)	Tải lượng (tấn/năm)	Hệ số phát thải (kg/năm)	Tải lượng (tấn/năm)	
COD	2,73	2.872	233,6	5.427	73	7.883	16.182
BOD <sub>5</sub>	0,78	821	193,45	4.494	47,45	5.124	10.439
T_N	0,5	526	105,85	2.459	14,6	1.577	4.562
T_P	0,156	164	18,25	424	9,13	986	1.574
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	0,005	5	11	246	0,146	16	267
NH <sub>4</sub>	0,12	126	25	590	4	378	1.095
PO <sub>4</sub>	0,047	49	8	190	4	444	683
TSS	-	-	1.095	25.440	255,5	27.589	53.030

### Nguồn từ nuôi trồng thủy sản

Đà Nẵng có bờ biển dài 92 km, có vùng thềm lục địa đến độ sâu 200 m từ Đà Nẵng trải ra 125 km tạo thành vịnh đai nước nông rộng lớn, do đó ngành thủy sản được xác định là mũi đột phá trong sản xuất thủy sản - nông - lâm.

Đến 2013, diện tích nuôi trồng thủy sản đã tăng lên 485 ha [1].

Trên cơ sở này, tải lượng ô nhiễm phát sinh năm 2013 và dự báo 2025 được trình bày trong bảng 12 và bảng 13. So với năm 2013, lượng chất thải trong nuôi trồng thủy sản năm 2025 trong toàn thành phố sẽ tăng khoảng 1,46 lần.

**Bảng 12.** Tải lượng ô nhiễm phát sinh năm 2013 từ nguồn nuôi trồng thủy sản của thành phố Đà Nẵng

Các chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/tấn/năm)		Tải lượng từ tôm tính theo toàn thành phố (tấn/năm)	Tải lượng từ cá tính theo toàn thành phố (tấn/năm)	Tổng (tấn/năm)
	Nuôi thâm canh tôm sú	Nuôi cá lồng			
COD	28,4	15,9	36	459	495
BOD <sub>5</sub>	8,1	4,5	10	130	140
T_N	5,2	2,9	7	84	90
T_P	4,7	2,6	6	75	81
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	0,05	0,03	0,1	1	1
NH <sub>4</sub>	1,25	0,7	2	20	22
PO <sub>4</sub>	2,12	1,17	3	34	36

**Bảng 13.** Dự báo cho năm 2025 từ nguồn nuôi trồng thủy sản của thành phố Đà Nẵng

Các chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/tấn/năm)		Tải lượng từ tôm tính theo toàn thành phố (tấn/năm)	Tải lượng từ cá tính theo toàn thành phố (tấn/năm)	Tổng (tấn/năm)
	Nuôi thâm canh tôm sú	Nuôi cá lồng			
COD	28,4	15,9	49	619	668
BOD <sub>5</sub>	8,1	4,5	14	175	189
T_N	5,2	2,9	9	113	122
T_P	4,7	2,6	8	101	109
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	0,05	0,03	0,1	1	1
NH <sub>4</sub>	1,25	0,7	2	27	29
PO <sub>4</sub>	2,12	1,17	4	46	49

**Nguồn từ nước chảy tràn**

Tải lượng ô nhiễm do nước chảy tràn được tính dựa trên số liệu về diện tích sử dụng đất các loại, số ngày mưa trung bình năm trong khu vực và đơn vị tải lượng ô nhiễm do nước chảy tràn từ các kiểu sử dụng đất. Theo thống kê năm 2013, thành phố Đà Nẵng có diện tích đất rừng và đồng cỏ là 66.618,2 ha; đất nông nghiệp là 6.874,9 ha; đất trồng là 12.424,7 ha; đất khu dân cư là 53.044,9 ha. Mùa mưa của thành phố Đà Nẵng diễn ra từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm nên số ngày mưa được tính là 120 ngày.

Ngày 04/12/2013, Chính phủ đã ký Quyết định số 2357/QĐ-TTg về việc phê duyệt điều

chỉnh quy hoạch chung thành phố Đà Nẵng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050. Theo đó, Đà Nẵng là đô thị loại 1 trực thuộc Trung ương, phấn đấu trở thành thành phố đặc biệt cấp quốc gia, hướng tới đô thị cấp quốc tế và bền vững. Về quy mô đất đai (Đến năm 2020: đất xây dựng đô thị khoảng 20.010 ha, trong đó đất dân dụng khoảng 8.659 ha. Đến năm 2030: đất xây dựng đô thị khoảng 37.500 ha, trong đó đất dân dụng là 15.500 ha). Dựa trên các số liệu này, tải lượng ô nhiễm phát sinh do nước chảy tràn của thành phố được tính toán (bảng 14, 15).

Do có sự thay đổi về sử dụng đất nên so với năm 2013, dự báo tải lượng thải phát sinh từ nước chảy tràn đến 2025 sẽ giảm 1,2 lần.

**Bảng 14.** Tải lượng ô nhiễm phát sinh năm 2013 từ nước chảy tràn của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Đất rừng và đồng cỏ (tấn/năm)	Đất nông nghiệp (tấn/năm)	Đất trồng (tấn/năm)	Đất khu dân cư (tấn/năm)	Tổng (tấn/năm)
COD	1.599	231	388	2.673	4.891
BOD <sub>5</sub>	1.119	148	239	2.419	3.925
T_N	799	297	477	1.273	2.847
T_P	320	66	89	764	1.239
TSS	15.988	20.625	37.274	12.731	86.618

**Bảng 15.** Dự báo cho năm 2025 từ nước chảy tràn của thành phố Đà Nẵng

Thông số	Đất rừng và đồng cỏ (tấn/năm)	Đất nông nghiệp (tấn/năm)	Đất trồng (tấn/năm)	Đất khu dân cư (tấn/năm)	Tổng (tấn/năm)
COD	1.373	134	129	2.926	4.561
BOD <sub>5</sub>	961	86	79	2.647	3.773
T_N	686	172	159	1.393	2.410
T_P	275	38	30	836	1.178
TSS	13.727	11.949	12.399	13.931	52.006

**Tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh trong khu vực**

Tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh trên toàn địa bàn thành phố Đà Nẵng được tổng hợp từ

kết quả tính toán các nguồn thải khác nhau (bảng 16 và bảng 17). Hàng năm các nguồn nước thải ở các quận, huyện ở thành phố Đà Nẵng phát sinh khoảng 41,7 nghìn tấn COD; 23,2 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>; 8,5 nghìn tấn T<sub>N</sub>; 2,9 nghìn tấn T<sub>P</sub>; 139,8 nghìn tấn TSS. Trong đó, các chất hữu cơ và dinh dưỡng phát sinh chủ

yếu từ nguồn nước thải sinh hoạt (10,5 - 62%) và chăn nuôi (25,6 - 87,5%), riêng T<sub>N</sub> và T<sub>P</sub> được bổ sung đáng kể từ nguồn nước chảy tràn (33,5 - 42,3%). Lượng các chất rắn lơ lửng phát sinh nhiều nhất từ nguồn nước chảy tràn (61,9%), tiếp theo là từ nước thải chăn nuôi (25,6%) và sinh hoạt (10,5%) (bảng 16).

**Bảng 16.** Tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh trong khu vực năm 2013

Thông số	Tải lượng thải từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng số
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Nước chảy tràn	
COD	22.114	3.254	10.934	494	4.891	41.688
BOD <sub>5</sub>	10.320	1.793	7.053	140	3.925	23.231
T <sub>N</sub>	2.359	118	3.082	90	2.847	8.496
T <sub>P</sub>	472	75	1.064	81	1.239	2.931
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	24	1	180	1	-	206
NH <sub>4</sub>	1.297	32	740	22	-	2.091
PO <sub>4</sub>	252	38	462	36	-	788
TSS	14.743	2.633	35.831	-	86618	139.825
<b>Tỷ lệ đóng góp từ các nguồn (%)</b>						
COD	53,0	7,8	26,2	1,2	11,7	100
BOD <sub>5</sub>	44,4	7,7	30,4	0,6	16,9	100
T <sub>N</sub>	27,8	1,4	36,3	1,1	33,5	100
T <sub>P</sub>	16,1	2,6	36,3	2,8	42,3	100
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	11,4	0,6	87,5	0,5	-	100
NH <sub>4</sub>	62,0	1,5	35,4	1,0	-	100
PO <sub>4</sub>	32,0	4,8	58,6	4,6	-	100
TSS	10,5	1,9	25,6	0,0	61,9	100

Dự báo đến năm 2025, hàng năm các nguồn nước thải ở các quận, huyện ở thành phố Đà Nẵng phát sinh khoảng 69,2 nghìn tấn COD; 37,7 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>; 11,4 nghìn tấn T<sub>N</sub>; 3,9 nghìn tấn T<sub>P</sub>; 138,5 nghìn tấn TSS. Trong đó, các chất hữu cơ và dinh dưỡng phát sinh chủ yếu từ nguồn nước thải sinh hoạt (12,6 -

63,6%) và chăn nuôi (23,4 - 85,7%), riêng T<sub>N</sub> và T<sub>P</sub> được bổ sung đáng kể từ nguồn nước chảy tràn (21,1 - 30,2%). Lượng các chất rắn lơ lửng phát sinh nhiều nhất từ nguồn nước chảy tràn (37,6%), tiếp theo là từ nước thải chăn nuôi (38,3%) và sinh hoạt (17,7%) (bảng 17).

**Bảng 17.** Tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh trong khu vực năm 2025

Thông số	Tải lượng thải từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng số
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Nước chảy tràn	
COD	36.803	11.032	16.182	668	4.561	69.246
BOD <sub>5</sub>	17.175	6.078	10.439	189	3.773	37.654
T <sub>N</sub>	3.926	400	4.562	122	2.410	11.419
T <sub>P</sub>	785	255	1.574	109	1.178	3.902
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	39	4	267	1	-	311
NH <sub>4</sub>	2.159	109	1.095	29	-	3.393
PO <sub>4</sub>	420	128	683	49	-	1.280
TSS	24.535	8.926	53.030	-	52.006	138.497
<b>Tỷ lệ đóng góp từ các nguồn (%)</b>						
COD	53,1	15,9	23,4	1,0	6,6	100
BOD <sub>5</sub>	45,6	16,1	27,7	0,5	10,0	100
T <sub>N</sub>	34,4	3,5	39,9	1,1	21,1	100
T <sub>P</sub>	20,1	6,5	40,3	2,8	30,2	100
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	12,6	1,3	85,7	0,4	-	100
NH <sub>4</sub>	63,6	3,2	32,3	0,9	-	100
PO <sub>4</sub>	32,8	10,0	53,4	3,8	-	100
TSS	17,7	6,4	38,3	0,0	37,6	100



**Bảng 18.** Tổng tải lượng ô nhiễm đổ trực tiếp vào vịnh Đà Nẵng năm 2013

Thông số	Tải lượng thải từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng số
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Nước chảy tràn	
COD	21.008	3.091	10.387	470	4.647	39.604
BOD <sub>5</sub>	9.804	1.703	6.700	133	3.729	22.070
T_N	2.241	112	2.928	86	2.705	8.071
T_P	448	71	1.011	77	1.177	2.785
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	23	1	171	1	-	196
NH <sub>4</sub>	1.232	30	703	21	-	1.987
PO <sub>4</sub>	239	36	439	35	-	749
TSS	14.006	2.501	34.040	-	82.287	132.834

**Bảng 19.** Dự báo tổng tải lượng ô nhiễm đổ trực tiếp vào vịnh Đà Nẵng năm 2025

Thông số	Tải lượng thải từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng số
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Nước chảy tràn	
COD	34.963	10.481	15.373	634	4.333	65.784
BOD <sub>5</sub>	16.316	5.774	9.917	180	3.585	35.771
T_N	3.729	380	4.334	116	2.290	10.848
T_P	746	242	1.495	104	1.119	3.707
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	37	4	254	1	-	296
NH <sub>4</sub>	2.051	104	1.040	28	-	3.223
PO <sub>4</sub>	399	121	649	47	-	1.216
TSS	23.308	8.480	50.378	-	49.406	131.572

### Tải lượng ô nhiễm đưa vào vịnh Đà Nẵng

Theo đánh giá địa hình, thành phố Đà Nẵng có bề ngang rất hẹp và nhỏ. Toàn bộ hệ thống sông ngòi đều đổ ra vịnh Đà Nẵng. Dựa theo hệ số tính toán về tải lượng thải ở khu vực cửa sông Bạch Đằng [7] và khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai [6], lượng thải đổ vào vịnh Đà Nẵng phải nhận hàng năm chiếm 95% lượng thải phát sinh của nguồn ở trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

Như vậy tổng lượng thải đưa trực tiếp vào vịnh tính được đến năm 2014 được như sau: Lượng chất thải hữu cơ đạt 40 nghìn tấn COD, 22 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>. Lượng thải chất hữu cơ đổ vào vịnh cao hơn vào đầm phá Tam Giang - Cầu Hai từ 1,1 đến 1,3 lần. Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là đầm phá lớn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam dọc theo bờ biển, có chiều dài 68 km, nên đón nhận hầu hết lượng thải của tỉnh Thừa Thiên Huế. Lượng thải T\_N và T\_P lần lượt đổ vào vịnh Đà Nẵng, tính được là 8 nghìn tấn và 3 nghìn tấn, so với lượng thải đổ vào đầm phá Tam Giang - Cầu Hai thì lượng T\_N thấp hơn 4 nghìn tấn và lượng T\_P cao

hơn 1 nghìn tấn. Như vậy lượng thải các chất hữu cơ, tổng N, tổng P đổ vào hai thủy vực không có sự chênh lệch lớn. Đối với hàm lượng TSS, lượng vật chất lơ lửng đổ vào vịnh Đà Nẵng 133 nghìn tấn, thấp 2,5 lần lượng đổ vào đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (335 nghìn tấn) [6]. Để giải thích cho sự chênh lệch này, chúng ta cần so sánh hàm lượng TSS trong nước tại hai khu vực. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng TSS ở vịnh Đà Nẵng (dao động từ 17,3 mg/l đến 33,6 mg/l, số liệu của đề tài KC 09.17/11-15), thấp hơn so với hàm lượng TSS trong nước tại đầm Tam Giang - Cầu Hai (dao động từ 35,9 mg/l đến 63 mg/l [6]). Tính toán các lượng các chất NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub> là 196 tấn; NH<sub>4</sub> là 2 nghìn tấn và PO<sub>4</sub> là 749 tấn.

Theo kịch bản dự báo đến năm 2025, ước tính ban đầu về lượng chất thải đổ vào vịnh như sau: 66 nghìn tấn COD, 36 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>, 11 nghìn tấn T\_N, 04 nghìn tấn T\_P, 132 nghìn tấn TSS, 296 tấn NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>; 3 nghìn tấn NH<sub>4</sub>; 1 nghìn tấn PO<sub>4</sub>.

### KẾT LUẬN

Các nguồn nước thải ở các quận, huyện ở thành phố Đà Nẵng hàng năm trực tiếp vào

vinh khoảng 40 nghìn tấn COD; 22 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>; 8 nghìn tấn T<sub>N</sub>; 3 nghìn tấn T<sub>P</sub>; 133 nghìn tấn TSS; 196 tấn NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>; 2 nghìn tấn NH<sub>4</sub>; 749 tấn PO<sub>4</sub>. Lượng phát thải cao ở các thông số COD, BOD<sub>5</sub> và TSS. Nguồn sinh hoạt, chăn nuôi và nước chảy tràn là các nguồn chính cung cấp các chất ô nhiễm cho vịnh Đà Nẵng. Dự báo đến năm 2025, hàng năm các nguồn nước thải ở các quận, huyện ở thành phố Đà Nẵng trực tiếp vào vịnh khoảng 66 nghìn tấn COD; 36 nghìn tấn BOD<sub>5</sub>; 11 nghìn tấn T<sub>N</sub>; 4 nghìn tấn T<sub>P</sub>; 132 nghìn tấn TSS; 296 tấn NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>; 3 nghìn tấn NH<sub>4</sub>; 1 nghìn tấn PO<sub>4</sub>.

Cần có các giải pháp để giảm thiểu lượng chất thải đưa vào vịnh bao gồm xử lý chất thải tại nguồn, giám sát việc xả thải tại các đơn vị sản xuất, cải thiện điều kiện vệ sinh tại các khu vực nông thôn, miền núi, xây dựng các khu xử lý nước thải sinh hoạt tập trung. Bên cạnh đó, việc tuyên truyền, giáo dục, nâng cao ý thức bảo vệ môi trường tại các khu vực ven biển là rất quan trọng trong việc duy trì các chức năng vốn có của vịnh Đà Nẵng.

**Lời cảm ơn:** Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn tới chương trình “Cán bộ trẻ năm 2015” của Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và đề tài KC 09.17/11-15 đã hỗ trợ tác giả thực hiện nội dung nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Cục Thống kê Đà Nẵng, 2013.* Niên giám thống kê Đà Nẵng 2013. Nxb. Thống kê, Hà Nội.

2. *UNEP, 1984.* Pollutants from land-based resources in the Mediterranean. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 32.
3. *San Diego-McGlone, M. L., Smith, S. V., and Nicolas, V. F., 2000.* Stoichiometric interpretations of C: N: P ratios in organic waste materials. Marine pollution bulletin, 40(4), 325-330.
4. *Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, 2002.* Giáo trình công nghệ xử lý nước thải. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
5. *Trần Đức Thạnh, Trần Văn Minh, Cao Thị Thu Trang, Vũ Duy Vĩnh, Trần Anh Tú, 2012.* Sức tải môi trường vịnh Hạ Long - Bái Tử Long. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội. 294 tr.
6. *Cao Thị Thu Trang, Trần Đức Thạnh, Lê Xuân Sinh, 2013.* Đánh giá sức tải môi trường khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên - Huế). Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, 13(3): 276-283.
7. *Cao Thị Thu Trang, Nguyễn Mạnh Thắng, 2009.* Đánh giá khả năng tích tụ các chất ô nhiễm vùng cửa sông Bạch Đằng và Ba Lạt. Tài nguyên và Môi trường biển, Tập XIV. Tr. 143-150.
8. Quyết định 882/QĐ-TTg ngày 23/6/2009 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Nhiệm vụ điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng thành phố Đà Nẵng đến năm 2025.
9. *Viện chiến lược phát triển - Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2008.* Báo cáo quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội thành phố Đà Nẵng đến năm 2020.

## POLLUTION LOAD INTO DA NANG BAY

Le Xuan Sinh, Le Van Nam

*Institute of Marine Environment and Resources-VAST*

**ABSTRACT:** Based on the current statistic data and socio-economic development planning to 2025 of Da Nang city, land-based pollution load from development activities has been calculated by using the rapid assessment of water pollution sources. The obtained results showed that each year development activities in Da Nang city discharged into Da Nang bay about 42 thousand tons of COD; 23 thousand tons of BOD<sub>5</sub>; 9 thousand tons of total nitrogen; 3 thousand tons of total

*phosphorus and 140 thousand tons of TSS (development activities including living activities, aquaculture, industry, farming and soil washing). Until 2025, these pollution loads will increase by 1.3 - 1.7 times. The main pollution sources are from domestic activities (residents and tourists) and livestock farming. Therefore, treatment of liquid and solid wastes from those sources is very necessary to mitigate the amount of waste into the bay.*

**Keywords:** *Pollution load, pollution sources, aquaculture, industry, domestic wastewater, wastewater.*