

QUẢN LÝ NƯỚC THẢI KHU CÔNG NGHIỆP DỊCH VỤ THỦY SẢN ĐÀ NẴNG: HIỆN TRẠNG VÀ TRỞ NGẠI

WASTEWATER MANAGEMENT IN DANANG'S INDUSTRIAL FISHING SERVICE ZONE: CURRENT STATE AND OBSTACLES

Trần Văn Quang¹, Phan Thị Kim Thủy¹, Trịnh Vũ Long², Hoàng Ngọc Ân¹

¹Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng; tvquang@dut.udn.vn, ptkthuy@dut.udn.vn, hnan@dut.udn.vn

²Công ty Thoát nước và Xử lý nước thải Đà Nẵng; vlongbkdn@gmail.com

Tóm tắt - Quản lý nước thải khu công nghiệp (KCN) dịch vụ thủy sản Đà Nẵng gặp nhiều khó khăn do nước thải từ quá trình chế biến thủy sản có nồng độ các chất ô nhiễm cao, chế độ thải không ổn định và quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị còn nhiều hạn chế. Nghiên cứu hiện trạng quản lý nước thải KCN cho kết quả: các nhà máy đã xây dựng hệ thống xử lý nước thải với công nghệ áp dụng phù hợp, quản lý vận hành thiếu hiệu quả, dẫn đến sự quá tải của trạm xử lý tập trung, gây ô nhiễm môi trường. Các nguyên nhân và trở ngại bao gồm: năng lực quản lý vận hành chưa đáp ứng được yêu cầu, thiếu công cụ và thiết bị hỗ trợ; chính quyền đô thị chưa có giải pháp quản lý bền vững bùn thải. Để quản lý bền vững nước thải KCN, phải triển khai quy hoạch bùn thải, tăng cường năng lực cho người vận hành và áp dụng biện pháp kỹ thuật phù hợp, ổn định quá trình xử lý sinh học.

Từ khóa - chế biến thủy sản; khu công nghiệp; nước thải; quản lý nước thải; quản lý bùn thải.

1. Đặt vấn đề

Ngành thủy sản Việt Nam đóng góp 4% GDP, 8% giá trị xuất khẩu, 9% việc làm cho người lao động của cả nước và là ngành chủ lực trong phát triển kinh tế xã hội khu vực các tỉnh ven biển Miền Trung. Cùng với những đóng góp cho phát triển, ngành chế biến thủy sản (CBTS) cũng là một trong những ngành gây ô nhiễm nghiêm trọng đến môi trường do lượng và thành phần các chất ô nhiễm trong nước thải phức tạp, thay đổi theo mùa, phụ thuộc vào nguyên liệu, sản phẩm chế biến [1, 2].

Với thành phần các chất ô nhiễm chủ yếu là các hợp chất hữu cơ dễ phân hủy và giàu dinh dưỡng, phương pháp xử lý sinh học là phương pháp xử lý có hiệu quả cao trong việc kiểm soát ô nhiễm nước thải từ quá trình chế biến thủy sản. Các phương pháp sinh học thường được áp dụng: (1) quá trình kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí như bể UASB, bể bùn hoạt tính lơ lửng hiếu khí (Activated Sludge) và bể thiếu khí (Anoxic); (2) xử lý sinh học hiếu khí như bể bùn hoạt tính lơ lửng hiếu khí (Activated Sludge) và bể thiếu khí (Anoxic); (3) mương oxy hóa tuần hoàn. Để quá trình xử lý sinh học có hiệu quả, lượng dầu và mỡ phải được loại bỏ triệt để, các công nghệ áp dụng trong bước tiền xử lý bao gồm: (1) mương tách mỡ và bể tuyển nổi áp lực; (2) kết hợp quá trình keo tụ/ tạo bông và tuyển nổi áp lực/siêu nông; (3) lắng keo tụ/ lắng. Quá trình xử lý bậc III, các phương pháp áp dụng bao gồm: (1) khử trùng; (2) lọc áp lực và khử trùng hoặc keo tụ/ lắng và khử trùng. Tùy thuộc vào nguồn tiếp nhận nước thải cột B hay A, QCVN 11-MT: 2015/BTNMT mà hệ thống xử lý nước thải (XLNT) không hoặc cần phải có các bước tiền xử lý hay quá trình xử lý bậc III. Bùn phát sinh từ hệ thống XLNT có thể tái sử dụng làm compost [3].

Abstract - Wastewater management in Danang's industrial fishing service zones has had several difficulties due to waste water from seafood processing having high concentration of pollutants, unstable waste discharge and limited urban infrastructure management. Research on the current state of wastewater management in industrial zones shows that: factories there have built wastewater treatment plants themselves with the proper technology, but inefficient operating management has led to overload in wastewater treatment plants of industrial zones and causes pollution. Causes and obstacles include: operating management not up to standard, lack of supporting tools and lack of sustainable solutions to sludge management from the local government. To manage wastewater in industrial zones sustainably, it is needed to develop sludge zoning, improve the operators' knowledge and adopt suitable technology to stabilize the biological treatment process.

Key words - seafood processing; industrial zone; wastewater; wastewater management; sludge management.

Các hoạt động CBTS ở Đà Nẵng được tập trung ở khu công nghiệp dịch vụ thủy sản (KCN DVTS) Đà Nẵng với 19 doanh nghiệp đang hoạt động. Nước thải sản xuất được yêu cầu xử lý sơ bộ hoặc triệt để với nồng độ chất hữu cơ theo COD phải nhỏ hơn 1.500 mg/l trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom và đưa về trạm xử lý tập trung của KCN tiếp tục được xử lý đạt cột B trước khi thải vào nguồn tiếp nhận là âu thuyền Thọ Quang [4].

Trạm XLNT tập trung KCN DVTS Đà Nẵng được xây dựng từ năm 2009, công suất thiết kế 2.500m³/ngày. Với công nghệ xử lý áp dụng bao gồm: (1) xử lý cơ học kết hợp với gan chất nổi; (2) sinh hóa 3 bậc: kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí và (3) khử trùng. Mặc dù tất cả các nhà máy, trạm XLNT tập trung đã có rất nhiều cố gắng trong việc cải tạo để nâng cao hiệu suất xử lý nhưng chất lượng nước sau xử lý vẫn còn thiếu ổn định, nhiều thời điểm vượt quy chuẩn cho phép và gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường khu vực xung quanh.

Trong 5 năm gần đây, Ban quản lý các KCN và chế xuất, Sở Tài nguyên Môi trường đã lồng ghép các chương trình quốc gia với sự tài trợ của các tổ chức quốc tế thực hiện các nghiên cứu triển khai đánh giá và tìm kiếm các giải pháp, biện pháp giải quyết vấn đề. Các kết quả cụ thể:

Dự án VPEG, sự quá tải là do các trạm XLNT của các nhà máy và trạm XLNT tập trung không đạt yêu cầu, kiến nghị tạm ngừng cấp phép nâng công suất và đầu tư mới vào KCN để kiểm soát lượng nước thải đưa về trạm XLNT tập trung, các nhà máy cần hiệu chỉnh chế độ vận hành - nâng cấp trạm XLNT để tránh quá tải [5].

Nghiên cứu tiền khả thi của RVO, các quá trình tiền xử lý tại các nhà máy có công suất xả thải trên 500m³/ngày.

không được tối ưu hóa và vận hành ở chế độ tự động. Các công trình xử lý không được quản lý vận hành trong điều kiện phù hợp, dẫn đến hiệu suất chuyển hóa các chất hữu cơ thấp. Các đề xuất giải quyết vấn đề: tất cả các trạm XLNT phải cải tiến bổ sung, tối ưu hóa quá trình xử lý và để cải thiện quá trình cần có sự hướng dẫn và đào tạo cho người vận hành. Các đề xuất cho các nhà máy: thay thế thiết bị tuyển nổi, tăng thể tích bể Aeroten, tối ưu hóa và tự động hóa quá trình vận hành. Chi phí để thực hiện các biện pháp cải tạo và nâng cấp hệ thống XLNT dao động trong khoảng từ 80 đến 220 ngàn EUR tùy thuộc điều kiện cụ thể của từng nhà máy [6].

Trình diễn của KANSO, tại nhà máy đồ hộp Hạ Long, để chống quá tải cho bể Aeroten, biện pháp nâng cao tải trọng của bể Aeroten bằng vật liệu PVAGel với tỷ lệ thể tích 20%, đảm bảo duy trì hiệu suất xử lý chất hữu cơ đến 90% và cho chất lượng nước sau xử lý có COD luôn nhỏ hơn 300mg/l. Chi phí đề xuất cải tạo cho nhà máy là 3,1 triệu Yên và giá 1m³ đệm PVA là 40 ngàn Yên [7].

Từ các tài liệu kỹ thuật hướng dẫn chuyên ngành của FAO [2], Tổng cục Môi trường [1] và các nghiên cứu trong và ngoài nước [2, 4, 5, 6, 7, 8, 9] có liên quan cho thấy: công nghệ XLNT đã và đang áp dụng tại các nhà máy trong KCN và trạm XLNT tập trung là phù hợp, cho chất lượng nước sau xử lý có thể đạt được cột B, QCVN 11-MT:

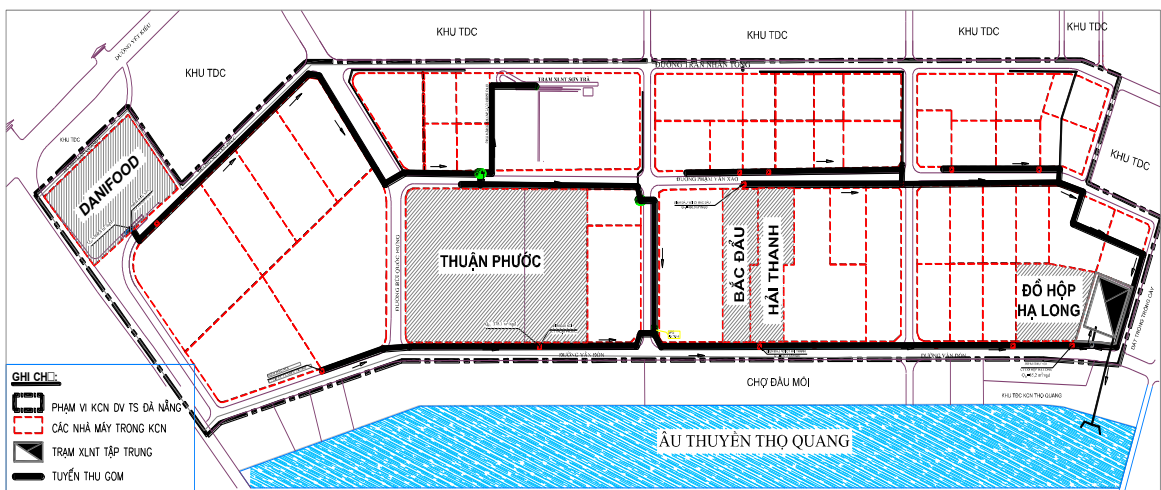
2015/BTNMT. Nhưng thực tế là ngược lại, mặc dù được xử lý hai lần bằng công nghệ phù hợp, nhưng chất lượng nước sau xử lý vẫn không đáp ứng được yêu cầu cột B của quy chuẩn. Như vậy, việc xác định rõ nguyên nhân, cụ thể hóa các vấn đề tồn tại và trở ngại trong quản lý nước thải, từ đó đề xuất các giải pháp quản lý và biện pháp kỹ thuật là rất cần thiết không những về mặt môi trường mà còn góp phần giúp các nhà máy trong KCN hoạt động ổn định và phát triển sản xuất.

Nội dung bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài “*Đánh giá các trở ngại và đề xuất biện pháp nâng cao hiệu quả quản lý nước thải cho khu công nghiệp dịch vụ thủy sản Đà Nẵng*” do Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ Môi trường (EPRC), Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng thực hiện với nguồn kinh phí từ Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu tập trung vào các đối tượng: nước thải, hệ thống XLNT và hoạt động quản lý nước thải của các nhà máy trong KCN. Các nhà máy điển hình được xem xét và đánh giá chi tiết là: Bắc Đẩu, Hải Thanh, Danifood, Thủy sản Thuận Phước và Đồ hộp Hạ Long. Vị trí các nhà máy và trạm XLNT tập trung trong phạm vi KCN được trình bày tại Hình 1.



Hình 1. Vị trí các nhà máy trong phạm vi khu công nghiệp dịch vụ thủy sản Đà Nẵng

2.2. Nội dung

Thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp và các thông tin sơ cấp bằng các phiếu điều tra và phỏng vấn trực tiếp các người quản lý, công nhân trực tiếp vận hành trạm XLNT của các nhà máy. Các thông tin thu thập bao gồm: hệ thống thu gom và xử lý nước thải, bùn thải; công nghệ XLNT áp dụng, nhận thức và năng lực quản lý vận hành.

Từ các thông tin thu thập được, kế hoạch khảo sát, thu thập số liệu bổ sung được thiết lập, triển khai quan trắc, đánh giá công nghệ áp dụng và hiệu quả xử lý của nó tại các nhà máy lựa chọn. Quá trình quan trắc được tiến hành 5 đợt/trạm với các thông số chất lượng nước: pH, TSS, BOD₅, COD, N-NH₄, T-N, T-P và dầu mỡ trong khoảng thời gian từ tháng 01/2016 đến tháng 01/2017.

Từ các số liệu quan trắc, các thông tin sơ cấp và thứ cấp

có được, xử lý số liệu và kiểm chứng độ tin cậy, đánh giá hiện trạng, phân tích làm rõ các nguyên nhân và trở ngại trong quản lý nước thải của các nhà máy trong KCN.

2.3. Phương pháp

Phương pháp thống kê, kết hợp với việc kiểm chứng và hiệu chỉnh bằng các số liệu khảo sát bổ sung, được sử dụng trong quá trình thu thập và xử lý các số liệu, tài liệu và các thông tin liên quan đến các hoạt động sản xuất, quản lý và vận hành các trạm XLNT của các nhà máy.

Phương pháp quan trắc và phân tích chất lượng nước, được thực hiện theo các quy trình tiêu chuẩn với các thiết bị đo, lấy mẫu và phân tích các thông số chất lượng nước theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn của quản lý nhà nước.

Phương pháp phân tích và đánh giá, hiệu quả xử lý của các quá trình công nghệ, dựa trên cơ sở so sánh các thông

số tính toán với các giá trị tương ứng trong tiêu chuẩn ngành [10] và sổ tay kỹ thuật [1]. Khả năng đáp ứng yêu cầu xả thải được đánh giá theo quy định của quản lý nhà nước tại địa phương và QCVN tương ứng [11].

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Nguồn phát sinh và thành phần nước thải

3.1.1. Nguồn và lượng nước thải

Khu công nghiệp DVTS Đà Nẵng có 19 nhà máy, doanh nghiệp đang hoạt động. Nước thải từ các hoạt động của nhà máy bao gồm: nước thải sinh hoạt và nước thải từ quá trình chế biến sản phẩm. Nguồn và lượng thải phát sinh từ các nhà máy phụ thuộc vào công suất, loại sản phẩm chế biến và mùa vụ đánh bắt hải sản. Lượng nước thải sản xuất trong năm 2016 thống kê và khảo sát được trình ở Bảng 1.

Bảng 1. Lượng nước thải lớn nhất, trung bình và sản phẩm chế biến của các nhà máy trong KCN

Tt	Nhà máy	Sản phẩm	Nước thải (m³/ngày)	
			Lớn nhất	Trung bình
1	Thuận Phước	Tôm	1.120	378
2	Danifoods	Cá Fillet, Surimi	793	361
3	Bắc Đẩu	Cá Fillet, Surimi	936	461
4	Hải Thanh	Cá Fillet, Surimi	714	317
5	Đồ hộp Hạ Long	Cá Ngừ đóng hộp	264	85
6	NMCBTS còn lại	Cá Fillet	1.096	560
Tổng lượng nước thải			3.452	2.202

Lượng nước thải phát sinh từ các nhà máy có sự khác biệt lớn giữa sản phẩm cá Fillet và Surimi (chả cá), lượng nước thải trung bình từ quá trình chế biến Surimi chiếm 50%, Tôm 17,2% và lượng nước thải từ 4 nhà máy có công suất lớn: Thuận Phước, Danifoods, Bắc Đẩu và Hải Thanh

chiếm gần 70% tổng lượng nước thải. Trong năm 2016, lượng nước thải của các nhà máy thay đổi theo mùa và loại sản phẩm trong ngày, lượng thải ngày lớn nhất, gấp 2 đến 4 lần so với giá trị trung bình và lượng nước thải lớn nhất có thể phát sinh của các nhà máy trong KCN là 3.452m³/ngày (gấp 1,57 lần so với giá trị trung bình).

3.1.2. Thành phần và nồng độ các chất ô nhiễm

Các số liệu khảo sát về thành phần nước thải từ quá trình chế biến các loại sản phẩm của các nhà máy trong KCN được trình bày trong Bảng 2.

Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải: các chất lơ lửng (TSS), trong nước thải từ quá trình CBTS đều có giá trị cao, giá trị trung bình xấp xỉ và lớn hơn 1.000mg/l. Thấp nhất là nước thải từ quá trình chế biến tôm đông lạnh và lớn nhất là từ quá trình chế biến surimi với giá trị cao nhất khoảng 4.000mg/l và trung bình 2.700mg/l. Tương tự với chất hữu cơ, giá trị BOD₅ và COD từ quá trình chế biến sản phẩm cá fillet là 1.000 và 1.500mg/l, cao nhất là nước thải từ quá trình chế biến surimi 3.500 và 4.500mg/l. Nồng độ các chất dinh dưỡng (N,P) cao và tăng dần từ sản phẩm cá Fillet, Tôm, cá Ngừ đóng hộp và Surimi. Nồng độ dầu và mỡ trong nước thải từ quá trình chế biến cá Ngừ đóng hộp và Surimi là đặc biệt cao, trung bình là 1.305mg/l và 899,9mg/l. So sánh kết quả có được với các số liệu thống kê trong sổ tay chuyên ngành [1] cho thấy, kết quả phân tích là hợp lý và phù hợp với đặc điểm nước thải của quá trình chế biến thủy sản.

Với thành phần các chất ô nhiễm chủ yếu là các chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học và dinh dưỡng cao, khoảng dao động rộng và dầu mỡ nhiều, để kiểm soát tốt và ổn định vấn đề ô nhiễm, các nhà máy cần phải áp dụng công nghệ XLNT phù hợp với lượng và thành phần các chất ô nhiễm cũng như đủ năng lực quản lý vận hành hệ thống, đáp ứng yêu cầu của Ban Quản lý và QCVN tương ứng.

Bảng 2. Tính chất, thành phần nước thải từ quá trình chế biến các loại sản phẩm của các nhà máy trong KCN

Thông số	Khoảng dao động (Trung bình)			
	Cá fillet	Surimi	Cá Ngừ đóng hộp	Tôm đông lạnh
pH	7 – 7,4 (7,2)	6,8 – 7,5 (7,2)	6 – 6,7 (6,3)	6,8 – 7,1 (6,9)
TSS, mg/l	1.108 – 2.232 (1.644)	2.056 – 3.992 (2.707)	2.085 - 2.806 (2120,5)	122 – 1.676 (904)
BOD ₅ , mg/l	584,3 – 2.203,6 (1.306,9)	2.158,8 – 4.796,1 (3.247,6)	2.314 - 2.813 (2430,2)	481,7 – 2.216,8 (1.557)
COD, mg/l	664 – 2.476 (1.526)	3.104 – 6.570 (4.544)	3.320 –3.980 (3.435,8)	669 – 3.260 (2.237)
N-NH ₄ , mg/l	65,7 – 235,6 (140)	110 – 306 (212)	140 – 245,5 (198,8)	120 – 165 (137)
T-N, mg/l	182,1 – 398,6 (272)	196,4 – 476,3 (365)	175 -323 (275,7)	210 – 231 (218)
T-P, mg/l	12,77 – 25,18 (18,5)	18,1 – 101,4 (48,2)	31,1 - 83,5 (40,5)	25,85 – 32,59 (30,1)
Dầu mỡ, mg/l	90 – 402 (234,8)	532,5 – 1.443,3 (899,9)	522 – 2610 (1.305)	59 – 133 (96,8)

3.2. Quản lý nước thải tại các nhà máy trong KCN

3.2.1. Công nghệ áp dụng và chất lượng nước thải sau xử lý

Tất cả các nhà máy trong KCN đều xây dựng hệ thống thoát nước mưa và nước thải riêng, nước thải sản xuất có nồng độ các chất ô nhiễm cao, được thu gom đưa về trạm XLNT, nước sau xử lý được thải ra hệ thống thu gom nước thải của KCN và đưa về trạm XLNT tập trung.

Các phương pháp xử lý nước thải được các nhà máy lựa chọn và áp dụng bao gồm: phương pháp cơ học với các quá

trình: lọc mảnh vụn thịt cá, gan/ tuyền nổi hoặc keo tụ - lắng, tách các chất không tan có kích thước, dầu, mỡ và chất béo. Phương pháp sinh học với quá trình sinh hóa trong điều kiện: kỵ khí, phân hủy các mảnh vụn nhỏ thịt cá thành dạng phân tán nhỏ; quá trình thiếu khí, khử Nito và hiếu khí chuyển hóa các chất hữu cơ ở dạng hòa tan, phân tán nhỏ; và khử trùng. Thống kê về công nghệ XLNT và xử lý bùn cặn áp dụng tại các nhà máy trong KCN DVTS Đà Nẵng, trình bày tại Bảng 3.

Bảng 3. Công nghệ xử lý nước thải và bùn cặn áp dụng tại các nhà máy trong KCN DVTs Đà Nẵng

TT	Nhà máy	Công nghệ xử lý nước thải	Công nghệ xử lý bùn cặn
1	Thuận Phước	Nước thải → Lưới lọc → Kỵ khí (UASB) → Aeroten → Lắng → Keo tụ → Lắng → Khử trùng → Hệ thống thu gom	Bùn, cặn → Bể nén → Máy ép → Vận chuyển
2	Danifoods	Nước thải → Lưới lọc → Keo tụ → Lắng → Tuyến nổi áp lực → Aeroten (SBR) → Hệ thống thu gom (HTTG)	Bùn, cặn → Bể chứa phân hủy → Vận chuyển
3	Bắc Đẩu	Nước thải → Lưới lọc, gạn mỡ → Keo tụ → Tuyến nổi → Kỵ khí (UASB) → Thiếu khí → Aeroten → Lắng → HTTG.	Bùn cặn → Bể chứa phân hủy → Máy ép → Vận chuyển.
4	Hải Thanh	Nước thải → Lưới lọc, gạn mỡ → Keo tụ → Lắng → Kỵ khí (UASB) → Aeroten → Lắng → HTTG.	Bùn, cặn → Bể chứa phân hủy → Máy ép → Vận chuyển.
5	Đồ hộp Hạ Long	Nước thải → Song chắn rác → Aeroten → Lắng → HTTG.	Bùn → Bể phân hủy → Vận chuyển
6	Các NMCBTS khác trong KCN	Nước thải → Song chắn rác → Điều hòa kết hợp với phân hủy kỵ khí → Aeroten → Lắng → HTTG	Bùn → Bể phân hủy → Vận chuyển

Với nước thải từ quá trình chế biến Surimi có TSS, chất hữu cơ và dầu mỡ cao, các nhà máy Danifoods, Bắc Đẩu và Hải Thanh áp dụng quá trình keo tụ/ lắng và tuyến nổi áp lực/ tuyến nổi siêu nông kết hợp keo tụ để tách các chất lơ lửng và dầu mỡ, đảm bảo cho quá trình xử lý sinh học tiếp theo ổn định. Các nhà máy còn lại, với nồng độ TSS thấp, quá trình xử lý lựa chọn: quá trình kỵ khí phân hủy các chất hữu cơ dạng lơ lửng thành dạng hòa tan và phân tán nhỏ, tiếp theo là quá trình hiếu khí chuyển hóa và tách các chất hữu cơ, chất dinh dưỡng.

Theo các tài liệu chuyên ngành và thực tiễn, công nghệ XLNT áp dụng là phù hợp, đáp ứng yêu cầu cột B của QCVN. Riêng nhà máy Đồ hộp Hạ Long, có nồng độ dầu mỡ cao, việc tách bằng biện pháp gạn thủ công sẽ gặp nhiều khó khăn trong việc duy trì hoạt động bể Aeroten.

Về xử lý bùn, cặn từ quá trình xử lý cơ học và bùn hoạt tính dư từ quá trình sinh học, quá trình xử lý được áp dụng: nén, keo tụ bằng polymer và ép (các nhà máy lớn); chứa kết hợp phân hủy kỵ khí (các nhà máy nhỏ), và khi đầy thuê Công ty Cổ phần Môi trường Đô thị vận chuyển xử lý chung với phân bùn bể phốt tại bãi chôn lấp rác Khánh Sơn. Hiện tại, vấn đề ô nhiễm nước rỉ rác tại bãi chôn lấp đã trở nên nghiêm trọng, việc duy trì dịch vụ này không được thường xuyên và đây là một trở ngại lớn đến quá trình vận hành trạm XLNT của các nhà máy.

Các số liệu thống kê về giá trị COD của nước sau xử lý tại điểm đầu nối vào hệ thống thu gom nước thải của KCN cho kết quả: nhà máy Thuận Phước, 35/35 mẫu đạt cột B (150mg/l), trong đó có 21/35 mẫu đạt cột A, QCVN 11:2015/BTNMT; Danifoods, 29/42 mẫu nhỏ hơn 300mg/l, trong đó 23 mẫu đạt cột B, mẫu có giá trị lớn nhất là 730mg/l; nhà máy Bắc Đẩu, 4/37 mẫu đạt B và 35/37 trong khoảng từ 300 đến 1.500mg/l (mức quy định tối đa của Ban Quản lý KCN [4]), lớn nhất là 1.994mg/l; Hải Thanh, 18/39 mẫu đạt B, 29/39 trong khoảng 300 đến 1.500mg/l và lớn nhất 1.696mg/l; Đồ hộp Hạ Long, 2/25 mẫu đạt B và 4/25 mẫu lớn hơn 1.500mg/l và lớn nhất 4.611mg/l; Các nhà máy khác: nhà máy Sơn Trà, 9/11 mẫu đạt cột B và 2/11 mẫu nhỏ hơn 300mg/l, còn lại phần lớn không đáp ứng được cột B và tỷ lệ số mẫu vượt giá trị mức quy định cho phép là khoảng 7 đến 20%.

Kết quả thống kê và khảo sát cho thấy, mặc dù công nghệ xử lý áp dụng là phù hợp, nhưng chỉ có nhà máy Thuận Phước, Danifoods và Sơn Trà có chất lượng nước sau xử lý ổn định và đáp ứng được yêu cầu của Ban Quản

lý KCN. Các nhà máy còn lại, hiệu suất xử lý không ổn định và ở nhiều thời điểm hiệu suất rất thấp, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước sau xử lý còn cao hơn giá trị trước xử lý và đây là một trong những nguyên nhân gây trở ngại đến quản lý vận hành trạm xử lý tập trung.

3.2.2. Quản lý vận hành và chi phí xử lý

Tất cả các nhà máy đều có bộ phận chuyên trách hoặc kiêm nhiệm, chịu trách nhiệm về vấn đề môi trường và vận hành trạm XLNT, tổ chức và số lượng người quản lý, vận hành phụ thuộc vào quy mô sản xuất (lượng nước thải) và sự quan tâm của người chủ doanh nghiệp. Các nhà máy có lượng nước thải trên 300m³/ngđ. có bộ phận quản lý chuyên trách và đủ nhân lực vận hành liên tục. Các nhà máy có lượng thải ít, việc quản lý và vận hành thường là do tổ Cơ – Điện kiêm nhiệm.

Về năng lực, các nhà máy Thuận Phước, Danifoods, Thủy sản Miền Trung và Thủy sản Sơn Trà, người quản lý hoặc vận hành được đào tạo kiến thức chuyên môn về kỹ thuật và công nghệ XLNT. Các nhà máy Hải Thanh và Bắc Đẩu có người phụ trách và công nhân vận hành theo ca. Đồ hộp Hạ Long và các nhà máy còn lại quản lý dạng kiêm nhiệm và vận hành hệ thống theo kinh nghiệm tích lũy được trong quá trình làm việc và trên cơ sở các hướng dẫn ban đầu của tư vấn chuyển giao.

Tùy thuộc vào công nghệ xử lý, tổ chức quản lý vận hành, chi phí trực tiếp (điện và hóa chất) cho việc xử lý dao động trong khoảng từ 1.300 - 12.200 đồng/m³ nước thải. Chi phí xử lý từ cao đến thấp được xếp theo thứ tự: Thủy sản Thuận Phước, Danifoods, Hải Thanh, Bắc Đẩu, Đồ hộp Hạ Long và các nhà máy chế biến cá Fillet.

So với các nhà máy CBTS có công suất, sản phẩm chế biến và công nghệ xử lý áp dụng tương tự ở khu vực phía Nam, mức chi phí như vậy là hợp lý. Tuy nhiên, do chất lượng nước sau xử lý không ổn định và chưa đáp ứng được các yêu cầu xả thải, các nhà máy đều phải trả phí xử lý cho việc vận hành trạm xử lý tập trung của KCN với mức phí: 3.636 đồng (COD đạt cột B) và 8.600 đồng/m³ (COD 500-1.500mg/l). Nếu lớn hơn sẽ cắt giảm lượng thải và không cho phép xả thải nếu COD lớn hơn 3.000mg/l.

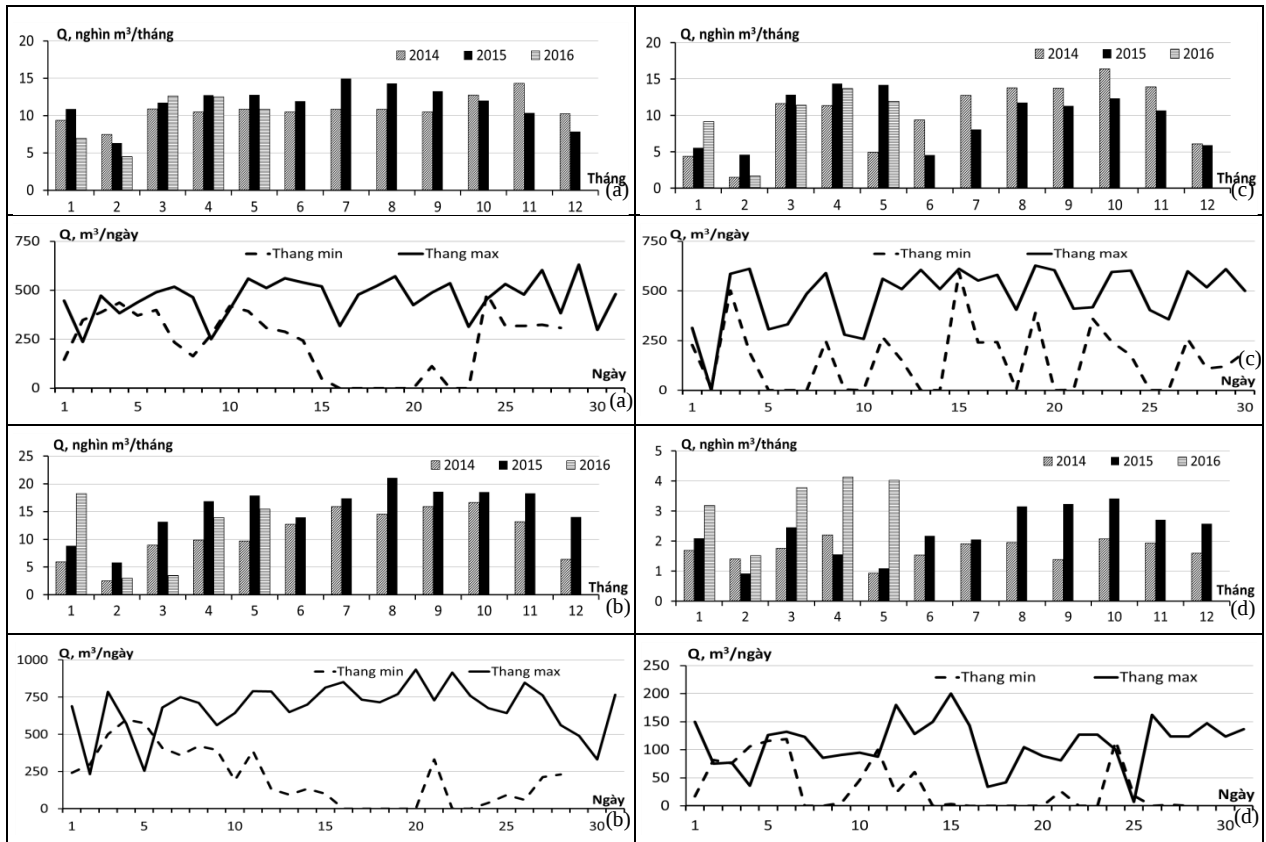
Với mức quy định về phí xả thải của Ban quản lý, các nhà máy trong KCN phải trả phí cao hơn từ 3 đến 5 nghìn đồng/m³ so với các nhà máy hoạt động trong các KCN tương tự, làm tăng chi phí cho các nhà máy quản lý hệ thống xử lý tốt (Thủy sản Thuận Phước) và không khuyến

khích được các nhà máy cải tiến quy trình vận hành, đảm bảo xử lý ổn định, tránh quá tải cho trạm tập trung. Ngoài ra, việc phải trả phí cao, không cho phép xả nước thải và ngừng cấp giấy phép đầu tư mới, nâng công suất chế biến sản phẩm, đã có những ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất kinh doanh của các nhà máy và phát triển kinh tế xã hội.

3.3. Các trở ngại trong quản lý nước thải

3.3.1. Các trở ngại do các yếu tố khách quan

Các số liệu về lượng nước thải theo tháng trong các năm 2014, 2015, 2016 và theo ngày trong các tháng lớn nhất và nhỏ nhất của các nhà máy được thống kê và trình bày ở Hình 4.



Hình 4. Tổng hợp số liệu lưu lượng nước thải tại các doanh nghiệp điển hình trong KCN:
(a) Danifoods, (b) Bắc Đẩu, (c) Hải Thanh và (d) Đồ hộp Hạ Long

Số liệu Hình 4 cho thấy, lượng nước thải có sự thay đổi rất lớn giữa các tháng trong năm và ngày trong tháng với biên độ thay đổi là rất lớn, dao động trong khoảng từ không có đến lớn nhất và phụ thuộc vào mùa vụ.

Với sự thay đổi lượng nước thải theo ngày lớn, các quá trình xử lý cơ học và hóa lý với thời gian lưu ngắn (phút, giờ) và tốc độ làm sạch nhanh, việc duy trì hiệu suất xử lý ổn định là tương đối đơn giản, người vận hành chỉ cần bật thêm bơm dự phòng và tăng liều lượng hóa chất keo tụ. Các quá trình sinh hóa kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí, hiệu suất xử lý phụ thuộc vào tải trọng khối lượng (F/M) và thời gian nước lưu dài (ít nhất là $\frac{1}{2}$ ngày), sự tăng lưu lượng thường dẫn đến hệ quả là: giảm hiệu suất xử lý do lượng bùn hoạt tính không đủ để duy trì tỷ lệ F/M ổn định và có thể xảy ra hiện tượng sốc tải do hệ vi khuẩn trong bùn hoạt tính chưa kịp thích nghi. Đây là nguyên nhân chính dẫn đến chất lượng nước sau xử lý ở nhiều thời điểm có giá trị COD cao hơn giá trị đầu vào.

Hệ thống xử lý của các nhà máy có lượng nước thải ít, quy mô đầu tư nhỏ, việc thẩm định hồ sơ thiết kế thi công hệ thống xử lý thường ít được quan tâm, dẫn đến trong giai đoạn đầu, lượng nước thải ít, chất lượng nước đáp ứng được yêu cầu và khi sản xuất ổn định, sự quá tải xảy ra

thường xuyên, do việc tính toán thiết kế thường được tính theo công suất, không xem xét đến đặc điểm và thành phần nước thải. 12 nhà máy công suất nhỏ trong KCN có thiết kế công nghệ xử lý là giống nhau, quy hoạch mặt bằng kiểu hợp khối với bể lắng II được chọn là lắng đứng, có hình vuông và đều thiếu biện pháp gạt bùn đáy và thu bùn nổi, lượng bùn hồi lưu không đủ, dẫn đến hiện tượng sốc tải và thời rửa xảy ra tương đối thường xuyên.

Việc không có dịch vụ ổn định thu gom bùn cặn thải từ quá trình XLNT đã gây trở ngại đến vấn đề quản lý nước thải. Các nhà máy lớn có lượng bùn thải nhiều và có thiết bị ép, chủ động giải quyết vấn đề bằng cách cho các cơ sở sản xuất phân hữu cơ và các hợp tác xã nông nghiệp sử dụng làm phân bón, nhưng lượng không nhiều và hoàn toàn bị động. Các nhà máy nhỏ, chấp nhận cho lượng bùn cặn định kỳ chảy tràn cùng với nước sau xử lý vào hệ thống thu gom nước thải của KCN.

Việc xả bùn thải vào hệ thống thu gom là không được phép, với người quản lý trạm XLNT của các nhà máy là điều không mong muốn, nhưng trong điều kiện hiện tại các nhà máy không có phương án giải quyết. Việc thu gom và quản lý bùn thải thuộc chức năng và nhiệm vụ của công ty dịch vụ công ích, chịu sự quản lý của chính quyền đô thị.

3.3.2. Các trở ngại do yếu tố chủ quan

Với thời gian sản xuất chủ yếu là ban ngày hoặc hai ca kéo dài, để duy trì tỷ lệ F/M ổn định, người vận hành phải biết trước được kế hoạch sản xuất của ngày hôm sau và trong tuần, để chuẩn bị hóa chất và duy trì lượng bùn hoạt tính tương ứng với mức độ tăng tải. Công việc này đòi hỏi: (1) người vận hành ngoài kiến thức chuyên môn, phải có tinh thần trách nhiệm và có đủ các điều kiện để thực hiện. Cụ thể: các thiết bị đo nhanh: pH, DO, nồng độ bùn, tốc độ lắng của bùn hoạt tính và bể chứa bùn hoặc chứa lượng nước thải tăng đột biến; (2) Quản lý doanh nghiệp phải hiểu sự tăng chi phí là hợp lý, tỷ lệ tăng theo mức tăng sản lượng sản phẩm và xem đây là trách nhiệm của người vận hành, có sự ghi nhận về công việc của họ. Thực tế cho thấy, các nhà máy tổ chức quản lý theo dạng kiêm nhiệm, thiếu trang thiết bị hỗ trợ và có ít kinh nghiệm, thường khó có thể đáp ứng được yêu cầu.

4. Kết luận và kiến nghị

Các nhà máy trong KCN đã xây dựng hệ thống xử lý với công nghệ áp dụng phù hợp theo yêu cầu bảo vệ môi trường của cơ quan quản lý. Cùng với sự hỗ trợ của các chương trình quốc gia và các tổ chức tư vấn trong nước và quốc tế, các nhà máy đã có sự cố gắng và nỗ lực nâng cấp, cải tạo và quản lý vận hành, nhưng hiệu suất xử lý không ổn định, nhiều thời điểm chất lượng nước vượt mức quy định, gây ô nhiễm đến môi trường xung quanh, buộc phải ngừng sản xuất để khắc phục, ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động sản xuất kinh doanh.

Nguyên nhân của việc xử lý nước thải thiếu hiệu quả là: (1) do đặc thù của ngành chế biến thủy sản có lượng nguyên liệu và chủng loại sản phẩm chế biến phụ thuộc vào mùa vụ đánh bắt và khai thác hải sản, dẫn đến tải lượng các chất ô nhiễm có sự thay đổi; (2) chưa có phương án giải quyết bùn cặn thải từ quá trình xử lý nước thải; (3) năng lực quản lý và vận hành chưa đáp ứng được yêu cầu; (4) thiếu các công cụ hỗ trợ và biện pháp kỹ thuật kiểm soát vấn đề.

Trong điều kiện cơ sở hạ tầng KCN, để giải quyết các trở ngại, đảm bảo hoạt động sản xuất kinh doanh cho các nhà máy ổn định và mở rộng sản xuất, các kiến nghị sau được đề xuất: (1) Chính quyền đô thị cần phải có phương án quản lý bền vững bùn cặn thải từ quá trình xử lý nước thải theo hướng tiếp cận bền vững. Có thể áp dụng mô hình

sản xuất phân hữu cơ tương tự như các tỉnh vùng đồng bằng sông Cửu Long; (2) nghiên cứu triển khai áp dụng biện pháp kỹ thuật kiểm soát và hồi lưu bùn hoạt tính từ bể lắng II, giúp cho các nhà máy có lượng nước thải ít, ổn định quá trình xử lý; (3) tổ chức các khóa đào tạo, nâng cao năng lực cho những người quản lý và vận hành hệ thống; (4) Phân tích chi tiết về chi phí – lợi ích trong quản lý nước thải của các nhà máy trên cơ sở so sánh các phương án: xử lý bậc I bằng quá trình cơ học và hóa lý hoặc xử lý sinh học bậc II, sau đó xả về trạm XLNT tập trung hoặc xử lý bậc III xả trực tiếp ra nguồn tiếp nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổng Cục Môi trường, Tài liệu kỹ thuật - Hướng dẫn đánh giá sự phù hợp của công nghệ xử lý nước thải và giới thiệu một số công nghệ xử lý nước thải đối với ngành Chế biến thủy sản, Dệt may, Giấy và bột giấy, Hà Nội năm 2011.
- [2] Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Fisheries technical paper – 355 Wastewatertreatment in the fishery industry, Rome, 1996.
- [3] Phong Tan Nguyen, Luan Thanh Mai, “Study on Fish Processing Wastewater Treatment by Swim-bed and Stick-bed Processes”. *Journal of Water Sustainability*, Volume 3, Issue 2, June 2013, 79–84.
- [4] Ủy ban nhân dân thành phố Đà Nẵng, Quyết định số 290/UBND-QLĐT ngày 10/1/2013 về việc đảm bảo hoạt động của trạm XLNT tập trung KCN DVTS Đà Nẵng.
- [5] Sở Tài Nguyên Môi trường thành phố Đà Nẵng, Dự án quản lý nhà nước về môi trường cấp tỉnh tại Việt Nam-VPEG, Báo cáo kiểm toán nước thải-Khu công nghiệp dịch vụ thủy sản Đà Nẵng, Đà Nẵng, 2012.
- [6] Vitteveen + Bos (RVO), Feasibility study for improvement wastewater treatment at seafood industrial Zone, Danang, Final report. Danang, 2015.
- [7] The general Environmetal Technos Co.,LTD. Kurray Aqua Co.,Ltd, Hiyoshi Corporation; Education institution Osaka Prefecture University, 2015-2016 Asia water environmental improvement model businese “Improvement businese of facility operation of water treatment in fish processing factory in Vietnam”, Business Final Report. Danang, 31st march 2016.
- [8] Tran Van Quang, “A Study on Increasing the Stabilization of the Wastewater Treatment from Fish and Seafood Processing”, *Proceeding: Vietnam-Korea Workshop on Environ.technology in water prevention*, Hanoi 2004.
- [9] Công ty thoát nước và xử lý nước thải Đà Nẵng, Báo cáo kỹ thuật hiện trạng năng lực xử lý và đề xuất cải tạo trạm xử lý nước thải Thọ Quang, 2013.
- [10] Bộ xây dựng, TCVN 7957:2008 – Thoát nước – mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế, 2008.
- [11] Bộ tài nguyên và môi trường, QCVN 11-MT:2015/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chế biến thủy sản, 2016.

(BBT nhận bài: 17/07/2017, hoàn tất thủ tục phản biện: 27/07/2017)