

Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp để nâng cao hiệu quả của hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tại Công ty cổ phần DAP số 2, Vinachem

Lê Duy Khương¹, Nguyễn Thị Thắm¹, Vũ Thị Kim Oanh², Lê Phú Tuấn³

¹Trường Đại học Hạ Long

²Trường Đại học Lâm nghiệp

³Bộ Khoa học và Công nghệ

Assessment, and proposed solutions to improve the efficiency of the wastewater treatment system in DAP no. 2 joint stock company, Vinachem

Le Duy Khuong¹, Nguyen Thi Tham¹, Vu Thi Kim Oanh², Le Phu Tuan³

¹Ha Long University

²Vietnam National University of Forestry

³Ministry of Science and Technology

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.12.6.2023.087-095>

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung đánh giá chất lượng nước thải sinh hoạt và đề xuất giải pháp để nâng cao hiệu quả của hệ thống xử lý nước thải tại Công ty cổ phần DAP số 2, Vinachem. Kết quả cho thấy, một số thông số vượt quá chỉ tiêu cho phép xả thải cột B, QCVN 14:2015/BTNMT như: BOD₅ có đầu vào hơn gấp 6,3 lần và đầu ra hơn gấp 1,2 lần cho phép; TSS có đầu vào hơn gấp 3,2 lần và đầu ra hơn gấp 1,2 lần cho phép; P/PO₄³⁻ có đầu vào hơn gấp 3,5 lần và đầu ra hơn gấp 2,6 lần cho phép và Coliforms có đầu vào hơn 2,2 lần và đầu ra hơn 1,1 lần cho phép. Do hiệu quả xử lý nước thải tại nhà máy chưa đạt yêu cầu trước khi xả thải, vì vậy, nghiên cứu đã đề xuất hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt kết hợp bể Aerotank với bể lắng có tác dụng loại bỏ các hợp chất hữu cơ khó xử lý một cách hiệu quả tạo, từ đó, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xử lý tiếp theo.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 09/08/2023

Ngày phản biện: 12/09/2023

Ngày quyết định đăng: 02/10/2023

Từ khóa:

BOD₅, Coliforms, nước thải sinh hoạt, pH, TSS, tổng N và P.

Keywords:

BOD₅, Coliforms, domestic wastewater, pH, total N and P, TSS.

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the current situation and propose solutions to improve the efficiency of domestic wastewater treatment in DAP Factory No. 2, Vinachem. Results showed that some parameters exceed the allowable discharge criteria of column B, QCVN 14:2015/MONRE – National technical regulation on domestic wastewater such as BOD₅ has more than 6.3 times the input and 1.2 times more than the allowable output; TSS has more than 3.2 times the input and 1.2 times the output allowed; P/PO₄³⁻ has 3.5 times more input and 2.6 times more output allowed; and Coliforms has 2.2 times more input and 1.1 times more output allowed. Because the wastewater treatment efficiency at the plant has not met the discharge requirements, therefore, the study proposed a domestic wastewater treatment system that combines Aerotank with a settling tank to effectively remove difficult-to-treat organic compounds, thereby creating favorable conditions for further treatment processes.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phát triển các khu công nghiệp (KCN) hiện nay là một tất yếu khách quan trong bối cảnh chuyển dịch cơ cấu kinh tế. Tuy nhiên, các cơ sở sản xuất, kinh doanh trong các KCN hàng ngày xả thải một lượng nước thải sinh hoạt rất lớn [1]. Việc ứng dụng khoa học kỹ thuật trong

xử lý nước thải sinh hoạt tại các KCN đã được quan tâm hơn. Tuy nhiên, nước thải sinh hoạt tại đây chưa được xử lý triệt để dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường nước nghiêm trọng. Bên cạnh đó, nước thải không được thu gom, xử lý sẽ hòa trộn vào các nguồn nước mặt tự nhiên, thấm xuống các mạch nước ngầm gây hậu quả

nghiêm trọng tới nguồn nước và ảnh hưởng tới đời sống sinh vật thủy sinh. Các cấp và ban ngành liên quan đến bảo vệ môi trường đã có nhiều cố gắng trong việc kiểm soát ô nhiễm bằng nhiều biện pháp. Theo báo cáo của Bộ TN&MT, năm 2022 đã hoàn thành chỉ tiêu 91% KCN có hệ thống xử lý nước thải tập trung [2]. Bên cạnh đó, nhiều KCN đã có hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tập trung nhưng tỷ lệ đầu nối của các doanh nghiệp trong KCN còn thấp. Nhiều nơi xây dựng hệ thống xử lý nước thải cục bộ nhưng không vận hành hoặc vận hành không hiệu quả. Thực trạng trên đã dẫn đến phần lớn nước thải sinh hoạt tại các KCN khi xả thải ra môi trường đều có các thông số ô nhiễm cao hơn nhiều lần so với QCVN [3]. Hiện nay, các nhà máy xử lý nước thải hầu hết vẫn chưa có những báo cáo đánh giá về hiệu quả xử lý cũng như đề xuất các biện pháp xử lý nước thải sinh hoạt tại các khu công nghiệp. Đặc biệt, nhà máy sản xuất phân bón DAP (Diamon photphat) đầu tiên, được quy hoạch tại KCN Tăng Loong, tỉnh Lào Cai vẫn tồn tại nhiều bất cập, xử lý chưa triệt để và xả thải trực tiếp ra môi trường [4]. Nước thải sinh hoạt tại đây chủ yếu được phát sinh từ khu ở tập thể của công nhân. Vì vậy, việc xây dựng một hệ thống

thu gom và xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn trước khi xả thải ra môi trường là rất cần thiết. Để nâng cao hiệu quả xử lý nguồn nước thải sinh hoạt tại nhà máy, nghiên cứu này đã tập trung đánh giá thực trạng về mức độ chất lượng nguồn nước từ đó đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt tại đây.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập thông tin, số liệu

Thu thập các kết quả nghiên cứu, phân tích, báo cáo đánh giá tác động môi trường và các số liệu quan trắc đo đạc từ hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tại nhà máy.

Các tài liệu khác liên quan (giáo trình, bài báo, tạp chí và các văn bản pháp luật về xử lý nước thải sinh hoạt trong khu công nghiệp) [5-8].

2.2. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu

Mẫu nước thải sinh hoạt của thành phố được lấy theo quy trình trong TCVN 5999:1995 (ISO 5667-10:1992). Bảo quản mẫu theo TCVN 6663-3:2008 (ISO 5667-3:2003) về chất lượng nước – lấy mẫu - hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu [9].

Các thông số quan trắc: pH, BOD₅, TSS, P/PO₄³⁻, N/NO₃⁻ và Coliforms.

2.3. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Bảng 1. Các phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm [9]

TT	Thông số	Phương pháp phân tích, số hiệu tiêu chuẩn
1	pH	TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008)
2	BOD ₅	TCVN 6001-1:2008 (ISO 5815-1:2003)
3	TSS	TCVN 6625:2000 (ISO 11923:1997)
4	Tổng N	TCVN 6638:2000 (ISO 10048:1991)
5	Tổng P	TCVN 6202:2008 (ISO 6878:2004)
6	Tổng Coliforms	TCVN 8775:2011 (ISO 9308-1:2000)

2.4. Phương pháp so sánh, xử lý số liệu và đánh giá kết quả

Để đánh giá các chỉ tiêu chất lượng nước trước và sau khi xử lý, nghiên cứu so sánh với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 14:2015/BTNMT về nước thải sinh hoạt.

Số lần lặp lại cho mỗi thông số phân tích là n=3. Các kết quả thí nghiệm được tính toán và xử lý bằng công cụ Data Analysis của phần mềm Microsoft Excel. Dựa vào số liệu phân tích đầu vào và đầu ra để tính hiệu suất xử lý của các thông số trên bằng công thức:

$$H = \frac{C_0 - C}{C_0} \cdot 100\%$$

Trong đó:

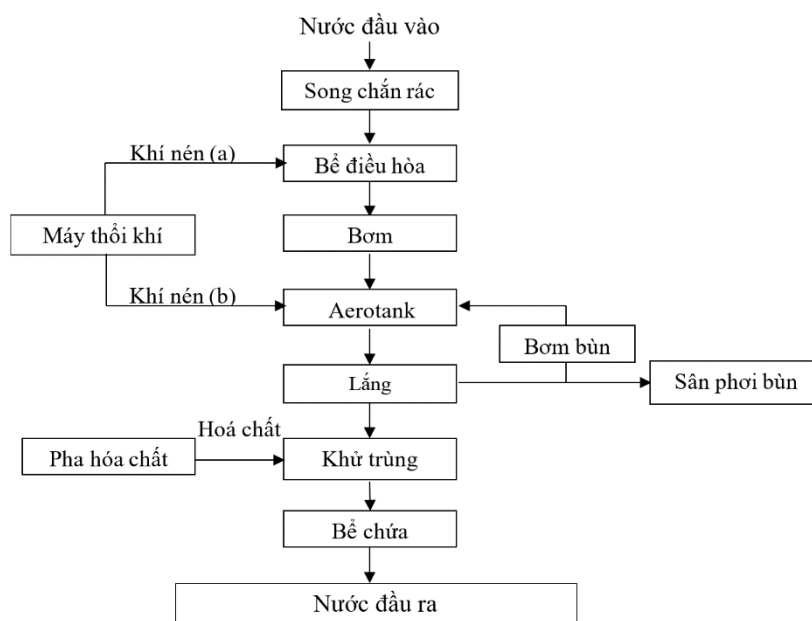
H: Hiệu suất xử lý (%);

C₀: Giá trị nồng độ các thông số của nước thải đầu vào (mg/L);

C: Giá trị nồng độ các thông số của nước thải đầu ra (mg/L).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Qua khảo sát thực tế, hiện tại nhà máy đang vận hành hệ thống xử lý như Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý hiện có của nhà máy

Sau khi được thu gom, nước đầu vào được dẫn qua song chắn rác về bể điều hòa. Tại đây, nước thải được làm đồng đều về chất lượng bằng hệ thống sục khí thông qua máy thổi khí. Từ bể điều hòa, nước thải được đưa vào bể xử lý sinh học Aerotank, quá trình xử lý sinh học được sử dụng là xử lý sinh học hiếu khí sử dụng đệm nhựa sinh học. Sau quá trình xử lý sinh học, nước thải qua bể lắng để lắng bùn. Một phần bùn được bơm tuần hoàn lại bể Aerotank, phần

bùn lắng còn lại định kỳ xả vào sân phơi bùn để tách nước rồi thu gom đem đi xử lý tiếp. Nước thải sau bể lắng sẽ được đưa qua bể khử trùng, rồi sau đó ra được thải ra ngoài môi trường [10].

Kết quả đánh giá hiệu quả xử lý nước thải đầu vào và đầu ra của nhà máy DAP số 2 dựa trên các chỉ tiêu như: pH, hàm lượng BOD₅, tổng chất rắn lơ lửng (TSS), tổng phốt pho (P/PO₄³⁻), tổng Nitơ (N/NO₃⁻) và tổng Coliforms được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu trong nước thải

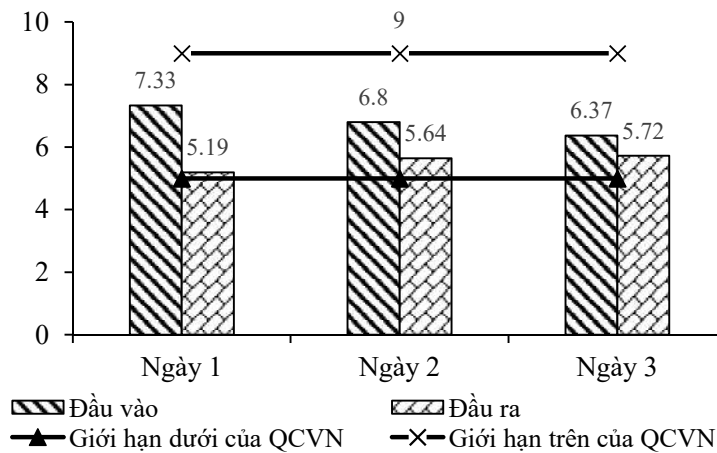
TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Kết quả phân tích						QCVN 14:2015/BTNMT Cột B
			NT1-1	NT2-1	NT1-2	NT2-2	NT1-3	NT2-3	
1	pH	-	7,33	5,19	6,8	5,64	6,37	5,72	5-9
2	Hàm lượng BOD ₅	mg/L	319	58	322	55	310	51,5	50
3	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L	300	120	350	118	320	100	100
4	Tổng Nitơ (tính theo N)	mg/L	70	38	75	33	60	31	40
5	Tổng Phốt pho (tính theo P)	mg/L	14,6	11,6	21,2	15,4	28	20,6	6
6	Tổng Coliforms	CFU/100 mL	12000	5200	10500	5500	9870	5190	5000

Ghi chú: NT1 là nước thải đầu vào tại nhà máy; các hệ số 1, 2 và 3 lần lượt kí hiệu mẫu của Ngày 1, Ngày 2 và Ngày 3. NT2 là nước thải đầu ra của nhà máy; các hệ số 1, 2 và 3 lần lượt kí hiệu mẫu của Ngày 1, Ngày 2 và Ngày 3.

3.1. Độ pH

Độ pH có ảnh hưởng lớn tới các vi sinh vật sống trong nước, sự thay đổi của pH thường liên

quan đến sự có mặt của các hóa chất kiềm hoặc axit phân hủy chất hữu cơ, sự hòa tan của một số anion PO_4^{3-} , NO_3^- ...



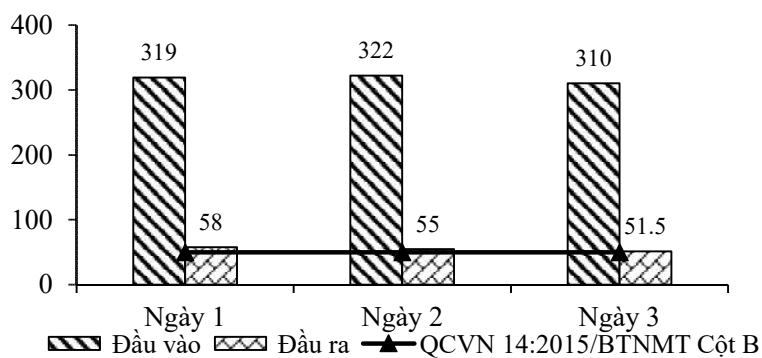
Hình 2. Biểu đồ thể hiện giá trị pH trong mẫu nước thải

Từ biểu đồ Hình 2 cho thấy chỉ số pH đều nằm trong khoảng từ 5 ÷ 9 theo QCVN 14:2015/BTNMT. Cụ thể, ngày 1 chỉ số pH đầu vào và đầu ra dao động từ 5,19 ÷ 7,33; ngày 2 chỉ số pH trong khoảng 5,64 ÷ 6,8; ngày 3 có chỉ số pH trong khoảng 5,72 ÷ 6,37. Qua đó, thấy rằng chỉ số đầu vào và đầu ra của pH đều ổn định, nằm trong ngưỡng cho phép của cột B QCVN 14:2015 - nước có thể phục vụ cho tưới

tiêu và đi lại của phương tiện đường thủy.

3.2. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅)

Nhu cầu oxy hoá (BOD₅) là lượng oxy cần thiết để vi sinh vật tiêu thụ trong quá trình oxy hóa các chất hữu cơ trong nước. Trong nghiên cứu này, BOD₅ được xác định sau 5 ngày và giá trị càng cao thì chứng tỏ lượng chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học càng lớn, đồng nghĩa với mức ô nhiễm chất hữu cơ càng cao.



Hình 3. Biểu đồ thể hiện giá trị BOD₅ trong mẫu nước thải

Kết quả từ Hình 3 cho thấy, nhu cầu oxy hóa sinh hoá (BOD₅) trước xử lý và sau xử lý đều vượt quá giá trị tối đa của cột B, QCVN 14:2015/BTNMT. Nồng độ của BOD₅ trước xử lý trong khoảng 313 ÷ 319 mg/L, vượt quá giá trị tối đa cho phép 6,26 ÷ 6,38 lần. Sau xử lý, nồng độ BOD₅ trong khoảng từ 52 ÷ 58 mg/L, giảm đáng kể (5 ÷ 6 lần) so với trước khi xử lý, nhưng vẫn còn vượt quá giá trị cho phép.

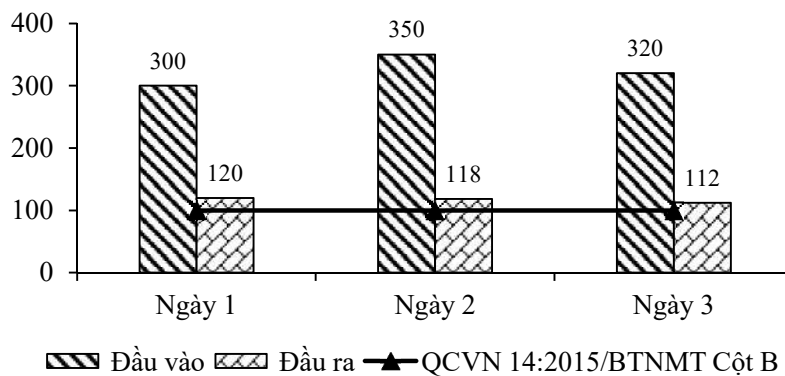
Qua kết quả phân tích trên, hiệu suất xử lý BOD₅ của hệ thống đạt từ 81 ÷ 83%. Tuy nhiên, nồng độ BOD₅ của chỉ số đầu vào và đầu ra đều vượt quá so với quy chuẩn tại cột B (50 mg/L). Do đó, hiệu suất xử lý chỉ số BOD₅ tại nhà máy chưa đạt yêu cầu xả thải.

3.3. Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

Các chất rắn lơ lửng (các chất huyền phù) là những chất rắn không tan trong nước. Khi nồng

độ TSS trong nước cao sẽ ngăn cản ánh sáng truyền qua nước bị giảm dẫn đến quá trình quang

hợp giảm và nồng độ oxy hòa tan thấp gây ảnh hưởng tới đời sống sinh vật thủy sinh.



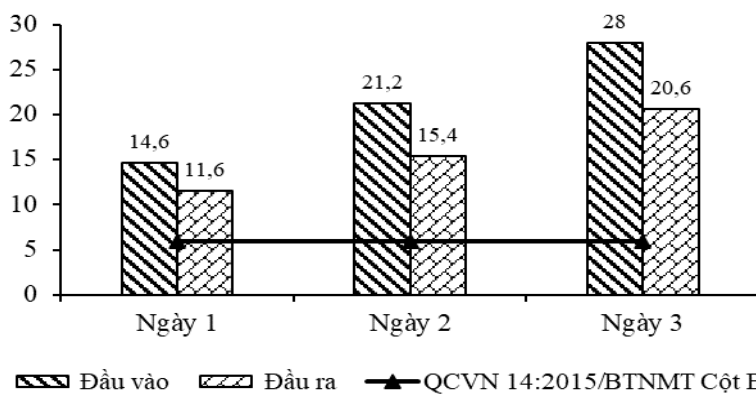
Hình 4. Biểu đồ thể hiện giá trị TSS trong mẫu nước thải

Qua kết quả phân tích được biểu diễn trong Hình 4 cho thấy, chất rắn lơ lửng (TSS) vượt giới hạn cho phép của QCVN 14:2015/BTNMT (100 mg/L). Cụ thể như: Mẫu nước thải Ngày 1 có chỉ số đầu vào đo được là 300 mg/L (cao hơn 3 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 120 mg/L cao hơn quy chuẩn đầu ra. Mẫu nước thải ngày 2 có thông số đầu vào đo được là 350 mg/L (cao hơn 3,5 lần so với quy chuẩn là 100 mg/L) và đầu ra là 118 mg/L cao hơn quy chuẩn đầu ra. Mẫu nước thải ngày 3 có thông số đầu vào đo được là 320 mg/L (cao hơn 3,2 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 112 mg/L vẫn cao hơn giá trị tối đa mà quy chuẩn cho phép.

Qua đó thấy rằng, nồng độ TSS trước và sau xử lý đều vượt quá so với quy chuẩn cho phép tại cột B (100 mg/L), hiệu suất xử lý TSS đạt từ 60% ÷ 66% nồng độ TSS xả thải ra ngoài môi trường. Tuy nhiên, hệ thống hoạt động chưa đạt hiệu quả cao trong quá trình xử lý TSS.

3.4. Hàm lượng Photphat (P/PO_4^{3-})

Photpho là một trong những nguồn dinh dưỡng của các thực vật thủy sinh, đây cũng là một trong những nguyên nhân gây hiện tượng phú dưỡng ở các kênh, ao, hồ... Các dạng tồn tại của Photpho trong nước chủ yếu là $H_2PO_4^{2-}$, PO_4^{3-} , các polyphotphat và photpho hữu cơ [11, 12].



Hình 5. Biểu đồ thể hiện giá trị P/PO_4^{3-} trong mẫu nước thải

Kết quả từ Hình 5 cho thấy, hàm lượng Photphat (P/PO_4^{3-}) của mẫu đầu vào và đầu ra đều vượt giới hạn cho phép theo QCVN 14:2015/BTNMT. Cụ thể: Mẫu nước ngày 1 chỉ số đầu vào đo được là 14,6 mg/L (cao hơn 2,4 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 11,6 mg/L cao

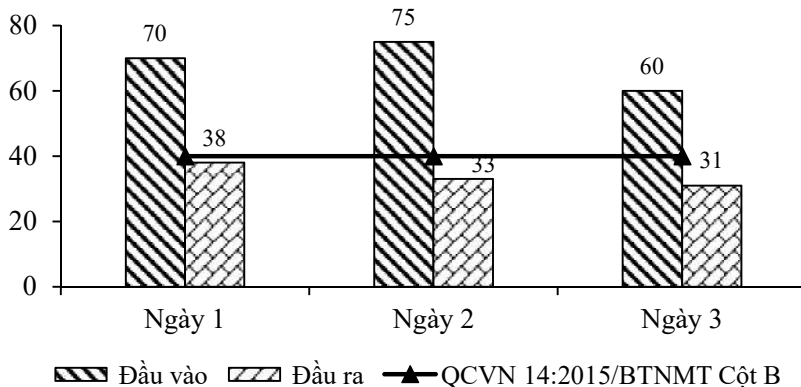
hơn quy chuẩn đầu ra. Mẫu nước ngày 2 chỉ số đầu vào đo được là 21,2 mg/L (cao hơn 3,5 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 15,4 mg/L cao hơn quy chuẩn đầu ra. Mẫu nước ngày 3 có thông số đầu vào đo được là 28 mg/L (cao gấp 4,7 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 20,6 mg/L

vẫn cao hơn giá trị tối đa mà quy chuẩn cho phép. Kết quả phân tích trên cho thấy, chỉ số P/PO₄³⁻ đầu vào và đầu ra đều vượt quá so với quy chuẩn tại cột B (6 mg/L), hiệu suất xử lý vẫn còn kém.

3.5. Hàm lượng Nitrat (N/NO₃⁻)

Hàm lượng các hợp chất chứa nitơ cũng là

một chỉ tiêu quan trọng đánh giá mức độ ô nhiễm nước. Ở trong nước nitơ có thể tồn tại ở các hợp chất dưới dạng NO₂⁻, NO₃⁻, NH₃⁺, NH₄⁺... Nồng độ các hợp chất này trong nước cao sẽ dẫn đến các sinh vật trong nước bị nhiễm độc.



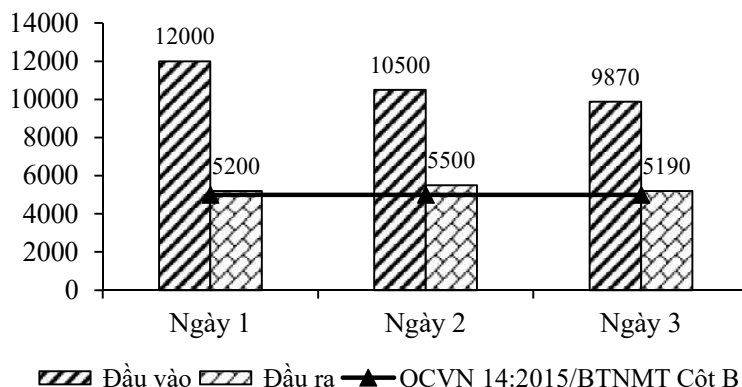
Hình 6. Biểu đồ thể hiện giá trị N/NO₃⁻ trong mẫu nước thải

Qua kết quả phân tích được biểu diễn trong Hình 6 cho thấy, hàm lượng (N/NO₃⁻) của mẫu có đầu vào vượt quá giới hạn cho phép QCVN 14:2015/BTNMT. Nhưng chỉ số đầu ra khi đã xử lý nằm trong giới hạn cho phép để xả thải là 40 mg/L theo cột B. Cụ thể: Mẫu nước ngày 1 chỉ số đầu vào đo được là 70 mg/L (cao hơn 1,75 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 38 mg/L thấp hơn quy chuẩn đầu ra. Mẫu nước ngày 2 có thông số đầu vào đo được là 75 mg/L (cao gấp 1,9 lần so với quy chuẩn 40 mg/L) và đầu ra là 33 mg/L thấp hơn quy chuẩn đầu ra. Mẫu nước

ngày 3 có thông số đầu vào đo được là 60 mg/L (cao gần gấp 1,5 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 31 mg/L thấp hơn quy chuẩn đầu ra. Hiệu suất xử lý trung bình là 50%. Qua kết quả phân tích cho thấy, chỉ số (N/NO₃⁻) sau khi được xử lý đã nằm trong giới hạn cho phép xả thải.

3.6. Coliforms

Sự có mặt của các vi khuẩn như: Coliform, *Escherichia Coli* trong nước cho biết nguồn nước tại đây đang bị ô nhiễm vi sinh vật. Các vi khuẩn này đều gây nên các bệnh lý nguy hại tới đời sống sinh vật thủy sinh.



Hình 7. Biểu đồ thể hiện giá trị Coliforms trong mẫu nước thải

Kết quả từ Hình 7 cho thấy, hàm lượng Coliforms của mẫu vượt quá giới hạn cho phép của cột B, QCVN 14:2015/BTNMT. Cụ thể, mẫu nước ngày 1 với chỉ số đầu vào đo được là

12000 CFU/100mL (cao hơn gấp 2,4 so với quy chuẩn) và đầu ra là 5200 CFU/100 mL cao hơn quy chuẩn đầu ra 1,04 lần. Mẫu nước ngày 2 thông số đầu vào đo được là 10500 CFU/100 mL (cao

gấp 2,1 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 5500 CFU/100 mL (cao hơn quy chuẩn đầu ra gần gấp 1,1 lần). Mẫu nước ngày 3 có thông số đầu vào đo được là 9870 CFU/100 mL (cao gần gấp 2 lần so với quy chuẩn) và đầu ra là 5190 CFU/100 mL cũng cao hơn so quy chuẩn đầu ra. Hiệu suất xử lý trung bình đạt 50,6%. Qua kết quả phân tích trên, cho thấy các chỉ số đầu vào và đầu ra đều vượt quá so với quy chuẩn tại cột B 5000 CFU/100 mL. Vì vậy, khi đề xuất phương án cần chú trọng vào chỉ số Coliforms.

Từ các kết quả nghiên cứu trên nhận thấy rằng: trong 6 chỉ tiêu phân tích chỉ có chỉ tiêu pH, và N/NO_3^- đạt tiêu chuẩn xả thải. Các chỉ tiêu còn lại là: BOD₅, TSS, P/PO_4^{3-} và Coliforms có hiệu suất xử lý trung bình lần lượt là: 82,7%, 63,7%, 24,8%, và 50%. Nhưng chỉ số đầu ra vẫn vượt quá giới hạn cho phép xả thải theo QCVN 14:2015/BTNMT. Vì vậy, nhà máy cần phải nghiên cứu và đưa ra các phương pháp xử lý các thông số còn lại chưa đạt tiêu chuẩn xả thải.

3.7. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả của hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tại nhà máy DAP số 2

3.7.1. Đề xuất các giải pháp khắc phục sự cố trong quá trình vận hành của hệ thống

Để hệ thống chảy tràn hoạt động hiệu quả, tăng cường kiểm tra các đường ống dẫn nước, máy thổi khí nhằm hạn chế tắc nghẽn ống thoát nước, lượng bùn sau khi được ép xong, cần được thu gom và sắp xếp các phương tiện cần thiết để đem đến bãi chôn lấp rác.

Tránh tình trạng chậm trễ (nhất là vào mùa mưa) gây bốc mùi hôi thối gây ô nhiễm không khí, ảnh hưởng đến đời sống người dân xung quanh, trồng thêm hàng rào cây xanh xung quanh nhà máy.

Cần tiếp tục thực hiện phương án xử lý, tuần hoàn tái sử dụng nước thải: quá trình này đem lại những lợi ích như hạn chế tới mức thấp nhất các tác động tiêu cực tới môi trường, tiết kiệm nguồn nước sạch và nguyên liệu, giảm chi phí xử lý nước thải...

3.7.2. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả xử lý của hệ thống

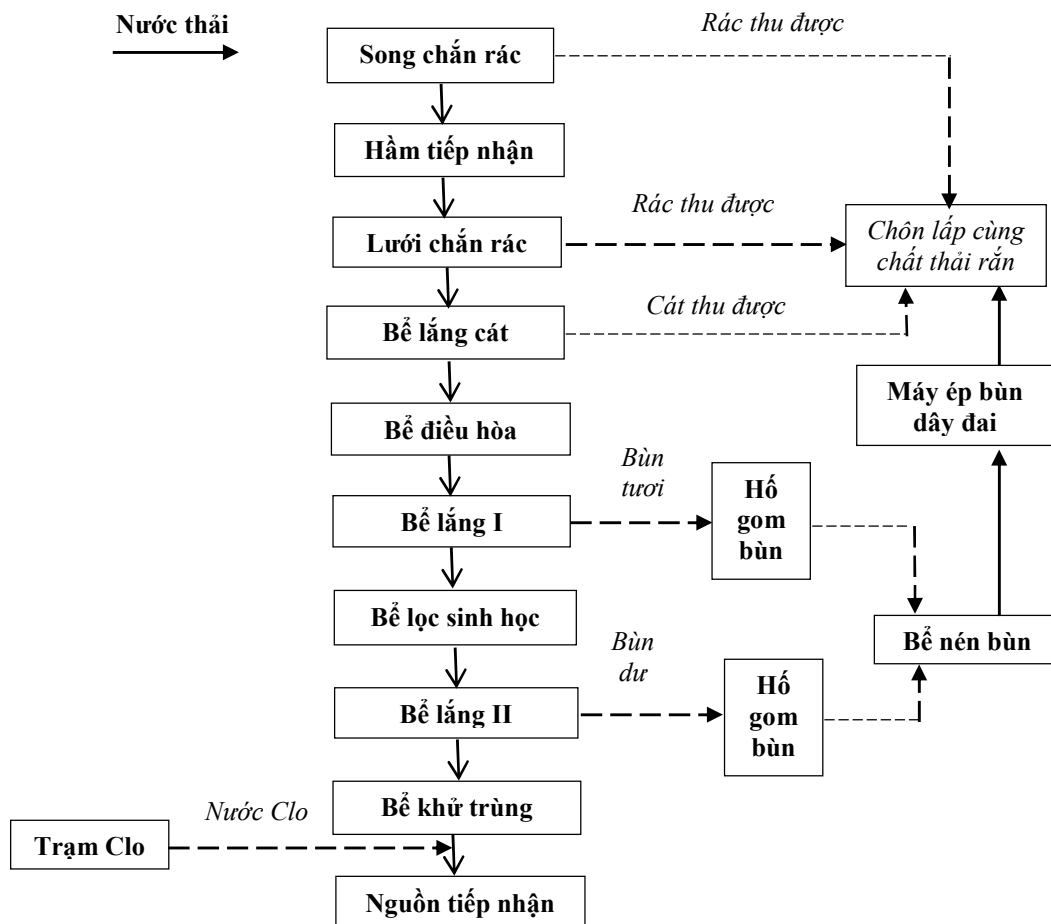
Từ kết quả phân tích các chỉ số đầu vào và đầu ra của nhà máy, cho thấy một số chỉ tiêu vượt quá quy chuẩn xả thải theo QCVN 14:2015/BTNMT. Vì vậy, cần sớm đưa ra sơ đồ dây chuyền xử lý thay thế dây chuyền cũ đã lạc hậu. Trong nghiên cứu đề xuất phương án nhằm thay thế hệ thống cũ của nhà máy [13].

Thuyết minh sơ đồ Hình 8 [13]: Nước thải sinh hoạt sau khi được thu gom vào hầm tiếp nhận có song chắn rác thủ công. Nước thải từ hầm tiếp nhận được bơm trực tiếp vào mương dẫn đặt song chắn rác và vào bể lắng cát để tách ra khỏi nước thải các chất rắn vô cơ có trọng lượng riêng lớn, tránh ảnh hưởng đến quá trình xử lý hóa sinh [14]. Nước từ bể lắng cát sẽ được tự chảy vào bể điều hòa. Trong bể điều hòa có hệ thống cấp khí nén nhằm xáo trộn nước thải và ngăn cản lượng nước thải có nồng độ các chất độc hại cao đi trực tiếp vào các công trình xử lý sinh học. Tiếp đó nước thải từ bể điều hòa được bơm đưa sang bể lắng I nhằm loại bỏ một phần các chất lơ lửng rồi sang bể lọc sinh học. Nước được phân phối theo hướng từ dưới lên, kết hợp với việc thổi khí trong quá trình nước dâng lên trong bể lọc sinh học. Trong quá trình khử các hợp chất hữu cơ màng vi sinh vật sẽ hình thành bám dính vào bề mặt vật liệu khi nước thải đi qua đồng thời với quá trình oxy hóa chất hữu cơ thì quá trình khử nitrat trong bể lọc cho hiệu quả cao [13, 15, 16]. Nước thải từ bể lọc sẽ được tự chảy vào bể lắng II nhằm loại phần các chất cặn lơ lửng sinh ra trong bể lọc rồi sang bể khử trùng. Mục đích của khử trùng bằng Clorine là nhằm tiêu diệt các loại vi trùng gây bệnh bằng chất oxy hóa trước khi thải vào nguồn tiếp nhận. Nước được chảy theo kiểu ziczac để làm tăng khả năng hòa trộn và tiếp xúc giữa nước với hóa chất nhằm tăng hiệu quả khử trùng.

Công nghệ xử lý bằng bể lọc sinh học được đề xuất mới có nhiều ưu điểm so với công nghệ Aerotank hiện có của nhà máy. Cụ thể, công nghệ bể lọc sinh học thường có khả năng xử lý nước thải phức tạp hơn so với công nghệ Aerotank. Vi khuẩn và vi sinh vật trong bể lọc sinh học có thể phân hủy các chất hữu cơ khó phân hủy và loại bỏ một loạt các chất độc hại.

Bể lọc sinh học có thể xử lý các chất cặn tồn đọng trong nước thải một cách hiệu quả hơn. Công nghệ bể lọc sinh học thường tiêu tốn ít năng lượng hơn so với công nghệ Aerotank. Bể lọc sinh học thường có kích thước nhỏ gọn hơn so với các hệ thống Aerotank tương đương. Điều này có nghĩa là hệ thống bể lọc sinh học thích hợp hơn cho các ứng dụng có không gian

hạn chế. Bể lọc sinh học có thể thích ứng tốt với biến đổi trong nước thải và tải lượng, trong khi công nghệ Aerotank có thể cần điều chỉnh phức tạp hơn để duy trì hiệu suất tối ưu. Do vậy, có thể thấy rằng, phương án hệ thống thay thế có nhiều ưu điểm hơn và sẽ khắc phục được các nhược điểm của hệ thống cũ.



Hình 8. Sơ đồ công nghệ mới được đề xuất

4. KẾT LUẬN

Theo kết quả phân tích thu được từ mẫu nước thải sinh hoạt trước và sau xử lý tại công ty cổ phần DAP số 2, Vinachem, bài báo rút ra kết luận như sau:

Nghiên cứu đã phân tích, đánh giá chất lượng nước tại đầu vào và đầu ra của nhà máy. Cụ thể, một số thông số vượt quá chỉ tiêu cho phép xả thải như: BOD₅ có đầu vào hơn gấp 6,3 lần và đầu ra hơn gấp 1,2 lần cho phép; TSS có đầu vào hơn gấp 3,2 lần và đầu ra hơn 1,2 lần cho phép; P/PO₄³⁻ có đầu vào hơn gấp 3,5 lần và đầu ra hơn gấp 2,6 lần cho phép và Coliforms có đầu

vào hơn 2,2 lần và đầu ra hơn 1,1 lần cho phép.

Nghiên cứu đã đề xuất phương án thay thế hệ thống hiện tại của nhà máy, hướng tới chỉ số đầu ra đạt quy chuẩn xả thải cột B, QCVN 14:2015/BTNMT. Ngoài ra, cần tiến hành một số nghiên cứu sâu hơn, trực tiếp tiến hành quan trắc mẫu nước ngoài nhà máy, quan trắc môi trường đất, nước, không khí xung quanh nhà máy...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hồ Anh Tuấn (2016). Hoàn thiện pháp luật bảo vệ môi trường nước trong khu công nghiệp ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội. 32(4): 76-81.

[2]. Báo điện tử Đảng cộng sản Việt Nam (2023). 91% khu công nghiệp có hệ thống xử lý nước thải tập trung. Truy cập từ <https://dangcongsan.vn/xa-hoi/91-khu-cong-nghiep-co-he-thong-xu-ly-nuoc-thai-tap-trung-629286.html> ngày 05/01/2023.

[3]. Tạp chí điện tử của Bộ TN&MT (2022). Giải pháp công nghệ xử lý ô nhiễm nước tại các khu công nghiệp. Truy cập từ <https://tainguyenvamoitruong.vn/giai-phap-cong-nghie-xu-ly-o-nhiem-nuoc-tai-cac-khu-cong-nghiep-cid14128.html> ngày 16/05/2022.

[4]. Công thông tin quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị Việt Nam. (2020). Quy hoạch chi tiết xây dựng Nhà máy sản xuất phân bón Diamon phốt phát (DAP) số 2 tại khu Công nghiệp Tăng Loỏng, huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai.

[5]. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam (2020). Luật Bảo vệ môi trường. Luật số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020.

[6]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Thông tư số 35/2015/TT-BTNMT ngày 30/06/2015 về bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao.

[7]. Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam (2015). Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/04/2015 về quản lý chất thải và phế liệu.

[8]. Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam (2019). Nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 13/5/2019 về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật Bảo vệ môi trường.

[9]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt - QCVN 14:2015/BTNMT.

[10] Hồ sơ thiết kế hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tại Công ty Cổ phần DAP số 2, VINACHEM

[11]. Bùi Quốc Lập, Tạ Đăng Thuần, Masayoshi Harada & Kazuaki Hiramatsu (2017). Nghiên cứu đánh giá phú dưỡng hoá ở một số hồ nông của Nhật Bản. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi & Môi trường. 57: 78-85.

[12]. Nguyễn Việt Hùng, Nguyễn Trung Hải & Nguyễn Văn Hợp (2019). Lo lắng về sự phú dưỡng: Nghiên cứu trường hợp một số hồ ở thành phố Đông Hà, tỉnh Quảng Trị. Tạp chí Khoa học Đại học Huế Khoa học Tự nhiên. 1(C): 63-68.

[13]. Nguyễn Văn Phước (2010). Giáo trình Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học. Nhà xuất bản Xây dựng Hà Nội.

[14]. Nguyễn Thanh Hùng, Lâm Minh Triết & Nguyễn Phước Dân (2006). Giáo trình Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp – Tính toán các công trình. Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

[15]. HH Nguyen, DH Vuong, VT Thuy, LP Tuan, NTH Ngoc, Wayne Knibb, VH Tung & LD Khuong (2020). Assessing the efficiency of a recirculating fluidized bed biofilter in white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) broodstock aquaculture. Journal of Agriculture, Food Environment. 1(4): 127-132. <https://doi.org/10.47440/JAFE.2020.1419>.

[16]. Dương Thị Việt (2008). Thiết kế hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt khu A, dự án Sài Gòn Sport City, Quận 2, TP. Hồ Chí Minh, công suất 2500m³/NĐ. Trường Đại học Bách Khoa, TP. Hồ Chí Minh.