

NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI RỬA XE TỪ CÁC CƠ SỞ RỬA XE TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN CẨM LỆ, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG, VIỆT NAM

ANALYSING CHARACTERISTICS AND PROPOSING MEASURES FOR TREATING CARWASH WASTEWATER FROM CARWASH SERVICES IN CAM LE DISTRICT, DA NANG CITY, VIET NAM

Phan Như Thúc

Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng; pnthuc@dut.udn.vn

Tóm tắt - Tại các đô thị ở Việt Nam hiện nay có rất nhiều các cơ sở dịch vụ rửa xe, nước thải của các cơ sở này chưa được xử lý hoặc xử lý không đảm bảo thải vào môi trường gây ô nhiễm. Nước thải rửa xe chứa nhiều đất cát, các chất lơ lửng, dầu mỡ, các chất ô nhiễm này nếu không được xử lý phù hợp sẽ ảnh hưởng đến hệ thống thoát nước, làm cho hệ thống xử lý nước thải đô thị hoạt động không hiệu quả, gây ảnh hưởng đến môi trường. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu đặc tính nước thải rửa xe, xây dựng và vận hành mô hình thử nghiệm xử lý nước thải rửa xe, từ đó đề xuất biện pháp xử lý nước thải rửa xe phù hợp cho các cơ sở rửa xe trên địa bàn quận Cẩm Lệ, thành phố Đà Nẵng, Việt Nam.

Từ khóa - - Môi trường nước; xử lý nước thải; đặc tính nước thải rửa xe; cơ sở rửa xe; quận Cẩm Lệ.

1. Đặt vấn đề

Đà Nẵng đang là một trong những thành phố có nhiều bước phát triển vượt bậc về kinh tế, xã hội, giáo dục, y tế,... Song song với sự phát triển đó, các nhà lãnh đạo thành phố còn quan tâm đến công tác bảo vệ môi trường với định hướng xây dựng Đà Nẵng thành thành phố môi trường vào năm 2020. Hiện nay, trên địa bàn thành phố Đà Nẵng tồn tại khá nhiều các cơ sở dịch vụ rửa xe, tuy nhiên công tác quản lý nước thải các cơ sở rửa xe (CSRX) vẫn chưa được quan tâm đúng mức.

Tùy thuộc vào thiết bị rửa xe và kích thước của xe được rửa, lượng nước thải phát sinh trung bình 150-600 lít/xe [1, 2]. Nước thải rửa xe (NTRX) chứa các chất bẩn như đất, cát, dầu, mỡ, chất hữu cơ, kim loại nặng có thể đi vào hệ thống thoát nước đô thị và chảy ra nguồn tiếp nhận ao, hồ, sông và biển [3]. Nghiên cứu của [4] cho thấy, NTRX từ các CSRX ở Malaysia có nồng độ COD vượt nhiều lần tiêu chuẩn quy định của Chính phủ Malaysia. Hiện nay, trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, NTRX của các CSRX chưa qua xử lý hoặc xử lý không đảm bảo, nồng độ các chất ô nhiễm khá cao mà vẫn được đổ trực tiếp vào nguồn tiếp nhận như sông, hồ, hoặc dẫn thẳng vào hệ thống công thoát nước của thành phố, gây ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống công cũng như trạm xử lý nước thải chung của thành phố.

Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá hiện trạng phát sinh nước thải và xây dựng mô hình xử lý nước thải phù hợp cho các CSRX trên địa bàn thành phố Đà Nẵng là rất cần thiết.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu tổng quát: Các cơ sở dịch vụ rửa xe trên địa bàn quận Cẩm Lệ, nơi tập trung khá nhiều cơ sở dịch vụ rửa xe của thành phố Đà Nẵng.

- Đối tượng nghiên cứu chi tiết: nước thải rửa xe, mô

Abstract - In urban areas of Viet Nam, there are many carwash service units; wastewater from these units that has not yet been treated or treated improperly, discharges into the environment resulting in polluted receiving water. Carwash wastewater contains soils, suspended solids, oil and grease, and other pollutants that, if it is not properly treated, will affect the drainage system, resulting in malfunction of urban sewage treatment system and damage to the environment. This paper presents the results of carwash wastewater characteristics, building and operating a carwash wastewater treatment pilot, and proposes the proper treatment method for carwash wastewater service units in Cam Le district, Da Nang city, Vietnam.

Key words - Water environment; wastewater treatment; carwash wastewater characteristic; carwash service; Cam Le district.

hình xử lý nước thải rửa xe.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát, thống kê các CSRX trên địa bàn quận Cẩm Lệ, thành phố Đà Nẵng.

- Thu mẫu, phân tích mẫu nước thải các CSRX.

- Xây dựng và vận hành mô hình dạng pilot được đặt tại 1 CSRX để xử lý NTRX, từ đó đề xuất biện pháp xử lý NTRX cho các CSRX trên địa bàn quận Cẩm Lệ, thành phố Đà Nẵng.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp điều tra

Lập phiếu điều tra gồm các câu hỏi có liên quan đến vấn đề cần nghiên cứu để thu thập thông tin từ người chủ cơ sở hoặc người trực tiếp hoạt động rửa xe về quy mô, quy trình hoạt động, dòng vật chất, năng lượng cũng như các hành vi trong hoạt động rửa xe.

2.3.2. Phương pháp đo đạc và phân tích các thông số môi trường

Việc đo đạc và phân tích các thông số môi trường trong nước thải rửa xe được thực hiện theo quy định của Tiêu chuẩn Việt Nam (Bảng 1).

Bảng 1. Phương pháp phân tích các thông số môi trường

TT	Thông số	Phương pháp phân tích
1	pH	Máy đo pH, Hanna HI 98107
2	SS	TCVN 6625:2000
3	COD	TCVN 6491:1999, phương pháp bicromat
4	Chất hoạt động bề mặt	TCVN 6336-1998
5	Tổng dầu mỡ khoáng	TCVN 5070:1995

2.3.3. Phương pháp đo đạc lưu lượng

- Xác định lưu lượng vòi xịt: cho vòi xịt cao áp đổ đầy bình có thể tích 5 lít và xác định thời gian làm đầy bình 5l

(đơn vị giây, s), từ đó tính được lưu lượng vòi xịt (l/s).

- Lưu lượng nước thải các cơ sở rửa xe được xác định bằng phương pháp Đập chắn có khe hình chữ V.

2.3.4. Phương pháp phân tích và tổng hợp số liệu

Sử dụng phần mềm MS Excel để tổng hợp, phân tích các số liệu đã thu thập được và vẽ đồ thị, biểu đồ.

2.3.5. Mô hình xử lý nước thải rửa xe

Mô hình xử lý NTRX được xây dựng trên cơ sở tham khảo tài liệu [5] gồm bể keo tụ có kích thước: 500 cm x 240 cm x 250 cm, bể lắng ngang có kích thước: 1.800 cm x 570 cm x 350 cm (Hình 1).

Nước thải sau khi vào bể keo tụ sẽ được châm chất keo tụ và chất ổn định pH. Sau đó, nước thải được dẫn qua bể lắng ngang, tiến hành xác định hiệu suất xử lý SS, COD của mô hình này bằng cách lấy mẫu và phân tích chất lượng nước thải đầu vào và đầu ra mô hình như Hình 1.

ở độ sâu 15m, kết quả phân tích chất lượng nước ngầm được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần nước ngầm tại cơ sở rửa xe 282 Nguyễn Hữu Thọ

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	QCVN 09-MT:2015/BTNMT
1	pH		6,8	5,5-8,5
2	Tổng chất rắn hòa tan (TDS)	mg/l	125	1500
3	Độ cứng tổng số (tính theo CaCO ₃)	mg/l	53,75	500
4	Kẽm (Zn)	mg/l	0,466	3
5	Sắt (Fe)	mg/l	0,204	5
6	Mangan (Mn)	mg/l	0,0238	0,5
7	Chì	mg/l	KPH	0,01
8	Nitrat (NO ₃ ⁻ tính theo N)	mg/l	0,388	15
9	Amôni (NH ₄ ⁺)	mg/l	0,325	1
10	Sunfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	12,45	400
11	Clorua (Cl ⁻)	mg/l	19,86	250

Ghi chú:

- QCVN 09-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước dưới đất;

- KPH: không phát hiện;

- Vị trí lấy mẫu: vòi nước đầu ra của máy bơm nước ngầm.

Kết quả phân tích cho thấy, các thông số khảo sát đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Như vậy, chất lượng nước ngầm ở cơ sở 282 Nguyễn Hữu Thọ khá tốt, không bị ô nhiễm, phù hợp để làm nước cấp cho quá trình rửa xe.

b. Hiện trạng nước thải rửa xe

Nước thải rửa xe chứa nhiều đất, cát, các vật chất lớn như lá cây, cành cây,... Nước thải rửa xe đa số là chảy theo mương hở trước khi đổ vào hệ thống thoát nước đô thị.

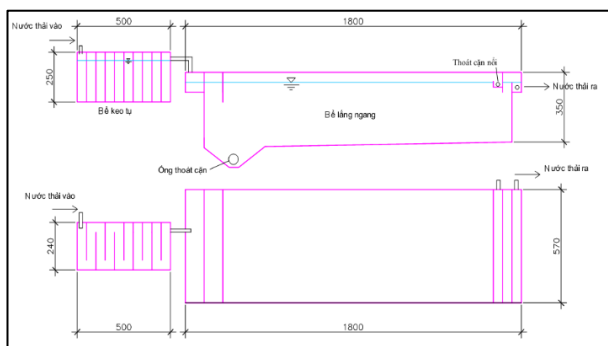
Lượng cát, rác thải trong nước thải rửa xe nếu không được tách khỏi nước thải có thể gây tắc nghẽn hệ thống công thoát nước đô thị.

c. Lưu lượng nước thải rửa xe

Lưu lượng NTRX tại các CSRX là không giống nhau, dao động từ 1-8 m³/ngày (Bảng 2). Có sự khác biệt này là do ở mỗi CSRX có cách sử dụng nước khác nhau và phụ thuộc vào quy mô của cơ sở, lượng khách của mỗi cơ sở.

Bảng 2. Lưu lượng nước thải tại các cơ sở rửa xe

TT	Tên cơ sở	Lưu lượng vòi xịt (l/s)	Số lượng vòi xịt (cái)	Lưu lượng nước thải max (l/s)	Lưu lượng nước thải theo ngày (m ³ /ngày)
1	Tiệm rửa xe, thay nhớt, vệ sinh nội thất - 282 Nguyễn Hữu Thọ	0,30	01	0,3	2,8
2	Tiệm rửa xe Việt Tiến - 351 Phan Đăng Lưu	0,20	02	0,4	8,0
3	Cửa hàng rửa xe Việt Tiến 3 - Đường Lê Đại Hành	0,17	02	0,35	3,8
4	Rửa xe Oto - Xe máy - 2 Lương Định Của	0,25	02	0,5	2,6
5	Rửa xe Hoàng Lương - Đường Xuân Thủy	0,30	01	0,3	1,5

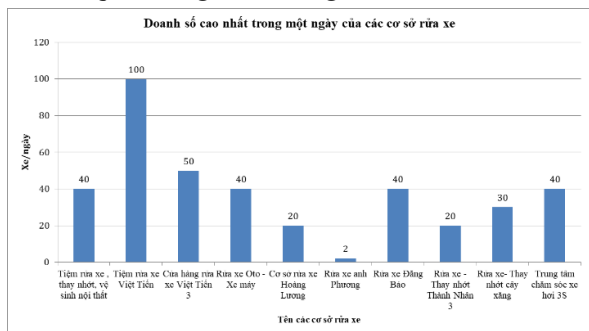


Hình 1. Mô hình hệ thống xử lý nước thải rửa xe

3. Kết quả nghiên cứu và khảo sát

3.1. Hiện trạng môi trường tại các cơ sở rửa xe trên địa bàn quận Cẩm Lệ

3.1.1. Kết quả đánh giá hoạt động kinh doanh dịch vụ rửa xe



Hình 2. Số lượng xe được rửa cao nhất trong một ngày tại các CSRX ở quận Cẩm Lệ

Số lượng xe được rửa trong một ngày tại các CSRX là không giống nhau phụ thuộc vào vị trí, quy mô và uy tín đối với khách hàng (Hình 2). Các CSRX có doanh thu cao nhất là vào các ngày cuối tuần (thứ 6, thứ 7 và chủ nhật), đặc biệt là vào các dịp lễ, Tết. Doanh thu thấp nhất rơi vào tháng 10, 11 vì đây là mùa mưa nên nhu cầu rửa xe cũng ít hơn các tháng khác.

3.1.2. Kết quả khảo sát chất lượng nguồn nước cấp cho rửa xe và nước thải rửa xe tại các cơ sở rửa xe

a. Chất lượng nguồn nước cấp cho rửa xe

Nguồn nước được sử dụng để làm dịch vụ rửa xe tại CSRX 282 Nguyễn Hữu Thọ là nước ngầm được khai thác

6	Rửa xe anh Phương - Đường Trần Tông	0,25	01	0,25	1,0
7	Rửa xe Đăng Bảo - 85 Lê Đại Hành	0,27	02	0,6	3,9
8	Rửa xe - Thay nhớt Thành Nhân 3 - Đường Lê Đại Hành	0,25	02	0,5	2,0
9	Rửa xe- Thay nhớt cây xăng - 384 Cách mạng tháng 8	0,28	01	0,28	2,0
10	Trung tâm chăm sóc xe hơi 3S - 477 Nguyễn Hữu Thọ	0,25	03	0,75	3,0

d. Tính chất vật lý, hóa học của nước thải rửa xe

Theo thống kê, trên địa bàn quận Cẩm Lệ có 10 CSRX, trong đó CSRX địa chỉ 384 đường Cách mạng tháng 8 có xử lý NTRX bằng bể lắng 3 ngăn, các CSRX còn lại có xử lý nước thải sơ bộ bằng hồ thu gom lắng cặn, tuy nhiên nước thải đầu ra vẫn chưa đáp ứng yêu cầu Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT. Kết quả thu mẫu và phân tích mẫu nước thải rửa xe của một số CSRX được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích thành phần nước thải rửa xe tại các cơ sở rửa xe trên địa bàn quận Cẩm Lệ

T	Thông số	Đơn vị	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	NT6	QCVN
1	Nhiệt độ	°C	26	25	26	25	26	25	40 (*)
2	pH	-	7,2	7,8	7,5	7,5	7	7,1	5,5-9(*)
3	SS	mg/l	262	287	280	150	230	251	100 (*)
4	COD	mg/l	284	325	340	280	263	283	150 (*)
5	Chất hoạt động bề mặt	mg/l	0,86	1,24					10 (**)
6	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/l	8,6	1,5					10 (*)

Ghi chú:

- NT1: mẫu nước thải lấy tại giai đoạn làm sạch đất sơ bộ CSRX 282 Nguyễn Hữu Thọ.

- NT2: mẫu nước thải lấy tại giai đoạn làm sạch chất tẩy rửa CSRX 282 Nguyễn Hữu Thọ.

- NT3: mẫu nước thải lấy tại giai đoạn làm sạch đất sơ bộ CSRX Đăng Bảo, 85 đường Lê Đại Hành.

- NT4: mẫu nước thải lấy tại giai đoạn làm sạch chất tẩy rửa CSRX Đăng Bảo, 85 đường Lê Đại Hành.

- NT5: mẫu nước thải lấy tại giai đoạn làm sạch đất sơ bộ CSRX Việt Tiến 3, đường Lê Đại Hành.

- NT6: mẫu nước thải lấy tại giai đoạn làm sạch chất tẩy rửa CSRX Việt Tiến 3, đường Lê Đại Hành.

- (*) QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, Cột B.

- (**) QCVN 14:2008/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt, Cột B.

Kết quả phân tích cho thấy, NTRX có SS, COD vượt quy chuẩn môi trường cho phép. Các thông số như nhiệt độ, pH, tổng dầu mỡ khoáng, chất hoạt động bề mặt nằm trong giới hạn cho phép. Điều này có thể được giải thích là do lượng chất hoạt động bề mặt và dầu mỡ ít hơn so với lưu lượng nước thải nên nồng độ thấp. Hơn nữa, các CSRX được khảo sát chủ yếu là rửa xe ô tô du lịch, lượng dầu mỡ không bị rò rỉ nhiều. Nồng độ COD trong NTRX của các CSRX ở quận

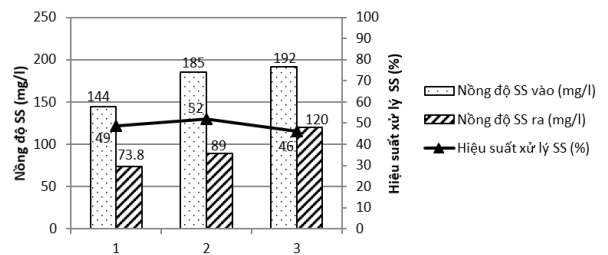
Cẩm Lệ, TP. Đà Nẵng là tương tự nồng độ COD trong NTRX của 5 CSRX ở quận Skudai, TP. Johor, Malaysia khi có giá trị COD từ 75 - 738 mg/l [4].

3.2. Kết quả vận hành mô hình xử lý nước thải

3.2.1. Kết quả xác định tải trọng tối ưu của bể lắng ngang

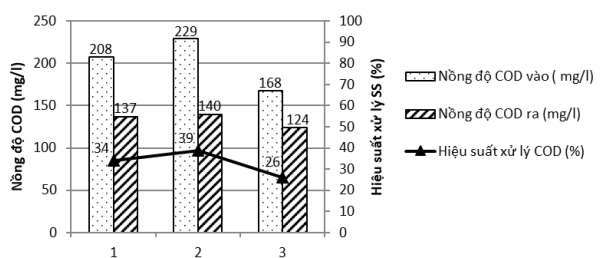
Theo [6] bể lắng ngang lưu lượng nhỏ cần được thiết kế với tải trọng 20 - 60 m³/m².ngày. Do vậy, chúng tôi vận hành thử nghiệm mô hình ở 2 tải trọng thấp theo khuyến nghị trên là 20m³/m².ngày, tương ứng với vận tốc dòng chảy trong vùng công tác v = 1,6 mm/s và 30m³/m².ngày, tương ứng với vận tốc dòng chảy trong vùng công tác v = 2,4 mm/s. Vận tốc dòng chảy trong vùng công tác 1,6 mm/s và 2,4 mm/s cũng phù hợp với đề xuất của tài liệu [7].

Vận hành bể lắng ngang ở tải trọng bề mặt 20m³/m².ngày, vận tốc dòng chảy trong vùng công tác v = 1,6 mm/s, tiến hành lấy mẫu và phân tích 2 thông số SS và COD nhằm xác định hiệu suất của bể lắng ngang. Kết quả cho thấy, hiệu suất xử lý SS đạt từ 46 - 52% (Hình 3). SS trong nước thải sau xử lý vẫn có thời điểm cao hơn quy chuẩn cho phép, SS = 120 mg/l > 100 mg/l (Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT).

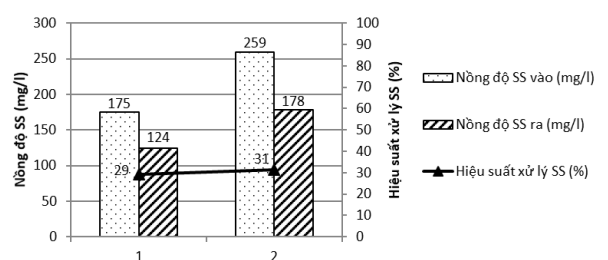


Hình 3. Hiệu suất xử lý SS khi vận hành ở tải trọng bề mặt q₁ = 20 m³/m².ngày, vận tốc dòng chảy v = 1,6 mm/s

Kết quả cho thấy, hiệu suất xử lý COD đạt từ 26 - 39% (Hình 4). COD trong nước thải sau xử lý nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép, COD = 124 - 140 mg/l < 150 mg/l (Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT).



Hình 4. Hiệu suất xử lý COD khi vận hành ở tải trọng bề mặt q₁ = 20 m³/m².ngày, vận tốc dòng chảy v = 1,6 mm/s



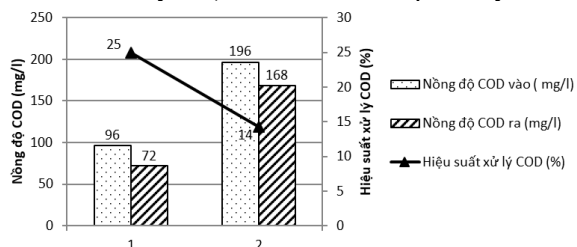
Hình 5. Hiệu suất xử lý SS ở tải trọng bề mặt q₂ = 30 m³/m².ngày, vận tốc dòng chảy v = 2,4 mm/s

Tiếp tục thử nghiệm vận hành bể lắng ngang hoạt động

ơ tải trọng bề mặt $30\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy trong vùng công tác $v = 2,4\text{ mm/s}$. Kết quả cho thấy, hiệu suất xử lý SS đạt từ 29 - 31% (Hình 5), SS trong nước thải sau xử lý cao hơn quy chuẩn cho phép, $\text{SS} = 124\text{-}178\text{ mg/l} > 100\text{ mg/l}$ (Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT).

Kết quả cho thấy, hiệu suất xử lý COD đạt từ 14 - 25% (Hình 6). COD trong nước thải sau xử lý cao hơn quy chuẩn cho phép, $\text{COD} = 168\text{ mg/l} > 150\text{ mg/l}$ (Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT).

Việc vận hành mô hình ở các tải trọng khác nhau cho thấy, hiệu suất xử lý SS và COD của bể lắng ngang khi hoạt động với tải trọng bề mặt $q_1 = 20\text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 1,6\text{ mm/s}$ cao hơn so với khi hoạt động ở tải trọng bề mặt $q_2 = 30\text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 2,4\text{ mm/s}$. Tiếp tục vận hành mô hình ở tải trọng bề mặt $20\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 1,6\text{ mm/s}$ (tải trọng có hiệu suất xử lý cao) để theo dõi hiệu quả xử lý.

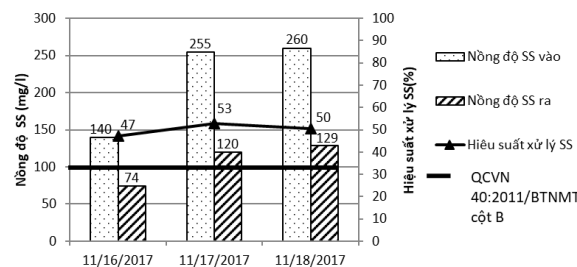


Hình 6. Hiệu suất xử lý COD ở tải trọng bề mặt $q_2 = 30\text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 2,4\text{ mm/s}$

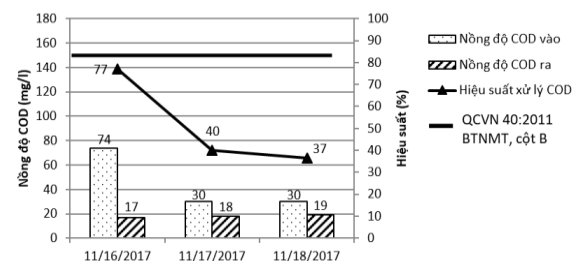
*** Kết quả vận hành bể lắng ngang ở tải trọng tối ưu**

Bể lắng ngang được vận hành liên tục trong nhiều ngày ở tải trọng bề mặt $20\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy trong vùng công tác $v = 1,6\text{ mm/s}$ và theo dõi hiệu suất xử lý.

Kết quả vận hành cho thấy, hiệu suất xử lý SS của bể lắng ngang dao động từ 47% đến 53%, nồng độ SS đầu vào 140 mg/l nước thải sau xử lý đạt Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT (Hình 7). Tuy nhiên, khi nồng độ SS đầu vào tăng cao hơn 255 mg/l thì nồng độ SS đầu ra không đạt quy chuẩn quy định. Như vậy, để đảm bảo nước thải đầu ra đạt QCVN, cần sử dụng thêm chất keo tụ để tăng hiệu quả xử lý SS.



Hình 7. Hiệu suất xử lý SS của bể lắng ở mức tải trọng tối ưu



Hình 8. Hiệu suất xử lý COD của bể lắng ở mức tải trọng tối ưu

Hiệu suất xử lý COD của bể lắng ngang đạt từ 37 đến 77% (Hình 8), nồng độ COD đầu vào và đầu ra thấp hơn quy chuẩn quy định (Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT).

3.2.2. Vận hành mô hình bể lắng ngang kết hợp keo tụ

a. Kết quả xác định chất keo tụ phù hợp

Thử nghiệm xử lý NTRX với các chất keo tụ khác nhau cho thấy, hiệu quả tách chất rắn lơ lửng (SS) và các chất hữu cơ (COD) trong nước thải ở TN2 (sử dụng phèn kép amoni) là cao nhất (Bảng 4).

Bảng 4. Kết quả xác định loại chất keo tụ phù hợp

Thí nghiệm	TN0	TN1	TN2	TN3
pH	7	7	7	7
SS (mg/l)	420	70	12	52
COD (mg/l)	27	15	9	12

Ghi chú:

- TN0 là mẫu NTRX đầu vào.
- TN1 là mẫu NTRX với chất keo tụ là phèn sắt.
- TN2 là mẫu NTRX với chất keo tụ là phèn kép amoni $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$.
- TN3 là mẫu NTRX với chất keo tụ là PAC (Poly Aluminium Chloride).

b. Kết quả xác định pH tối ưu cho quá trình keo tụ

Thử nghiệm xử lý NTRX ở các giá trị pH khác nhau cho thấy, hiệu suất xử lý SS và COD khi keo tụ bằng phèn kép amoni cao nhất ở $\text{pH} = 6,5$ (Bảng 5). Các thí nghiệm về xác định lượng chất keo tụ tối ưu sẽ được tiến hành ở $\text{pH} = 6,5$, việc điều chỉnh pH được thực hiện bằng dung dịch $\text{H}_2\text{SO}_4 5\%$ và dung dịch $\text{NaOH} 0,5\text{M}$.

Bảng 5. Kết quả xác định pH tối ưu khi keo tụ bằng phèn kép amoni

Thí nghiệm	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	Hiệu suất xử lý SS (%)	Hiệu suất xử lý COD (%)
NT0	7,0	420	78		
NT1	5,5	150	17	64,3	78,0
NT2	6,0	148	18	64,7	79,0
NT3	6,5	148	12	64,7	84,6
NT4	7,0	157	15	62,6	80,7
NT5	7,5	153	20	63,5	74,0
NT6	8,0	155	18	63,0	77,0

c. Kết quả xác định lượng chất keo tụ tối ưu

Thử nghiệm xử lý NTRX ở $\text{pH} = 6,5$ với các liều lượng phèn kép amoni khác nhau để đánh giá hiệu suất xử lý SS. Hàm lượng chất keo tụ tối ưu là hàm lượng ứng với mẫu có SS, COD thấp nhất [5].

Bảng 6. Kết quả xác định liều lượng phèn kép amoni tối ưu

Thí nghiệm	pH	Phèn kép amoni (mg/l)	Dung dịch NaOH 0,5N (ml)	SS (mg/l)	Hiệu suất xử lý SS (%)
NTRX	7	0	0	420	
P1	6,5	25	0,6	150	64,3
P2	6,5	100	2,2	132	68,6
P3	6,5	200	2,6	121	71,2
P4	6,5	300	3,1	105	75,0

P5	6,5	350	3,5	94	77,6
P6	6,5	400	4,3	76	81,9
P7	6,5	450	4,7	62	85,2
P8	6,5	500	5,0	22	94,7
P9	6,5	550	6,1	18	95,7
P10	6,5	600	7,5	20	95,2

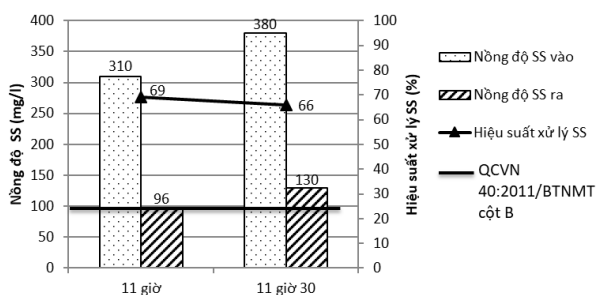
Kết quả cho thấy, khi tăng liều lượng phèn, hiệu suất xử lý SS cũng tăng theo. Tuy nhiên, việc tăng liều lượng phèn sẽ làm tăng chi phí và giá thành xử lý nước thải, do đó tác giả tiến hành thử nghiệm xử lý NTRX ở tải trọng tối ưu với tải trọng bề mặt $q_1 = 20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy trong vùng công tác $v = 1,6 \text{ mm/s}$, ở 2 mức liều lượng phèn kép amoni: 350 mg/l là mức hàm lượng SS sau xử lý vừa đạt QCVN và 500 mg/l là mức hàm lượng SS sau xử lý có sự suy giảm đáng kể, đồng thời việc tăng thêm liều lượng phèn trên mức 500 mg/l cũng không làm tăng hiệu suất xử lý SS đáng kể (Bảng 6).

3.2.3. Kết quả vận hành mô hình xử lý bể lắng ngang kết hợp với keo tụ

a. Kết quả vận hành mô hình bể lắng ngang kết hợp keo tụ với 2 liều lượng phèn kép amoni là 350 mg/l và 500 mg/l, ở tải trọng bề mặt $q = 20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy trong vùng công tác $v = 1,6 \text{ mm/s}$

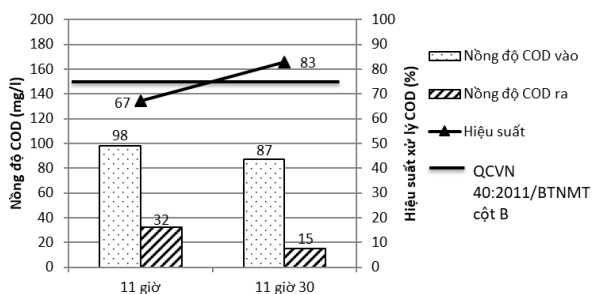
** Với liều lượng phèn kép amoni là 350 mg/l, pH = 6,5*

Kết quả vận hành cho thấy khi nồng độ SS đầu vào khoảng 310 mg/l thì nồng độ SS đầu ra đạt QCVN. Tuy nhiên khi nồng độ SS đầu vào tăng đến 380 mg/l thì nồng độ SS đầu ra vượt QCVN (Hình 9). Như vậy, xử lý NTRX với liều lượng phèn kép amoni 350 mg/l, pH=6,5 thì không thể xử lý đạt QCVN khi nồng độ SS đầu vào là 380 mg/l.



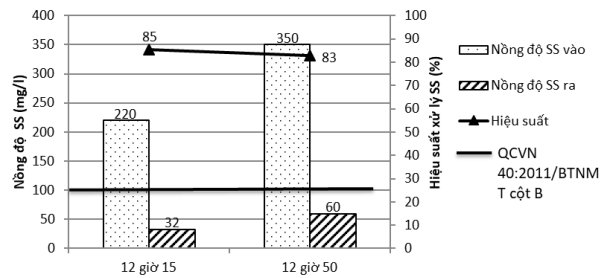
Hình 9. Nồng độ và hiệu suất xử lý SS của bể lắng ngang kết hợp keo tụ với liều lượng phèn kép amoni là 350 mg/l

Kết quả cũng cho thấy, hiệu suất xử lý COD khi liều lượng phèn kép amoni là 350 mg/l đạt 67% và 83%. Nồng độ COD đầu vào và đầu ra đều đạt quy chuẩn (Hình 10).

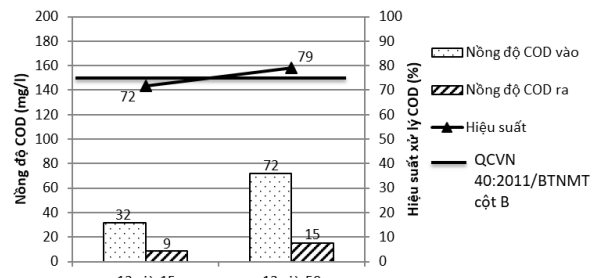


Hình 10. Nồng độ và hiệu suất xử lý COD của bể lắng ngang kết hợp keo tụ với liều lượng phèn kép amoni là 350 mg/l

** Với liều lượng phèn kép amoni là 500 mg/l, pH = 6,5*



Hình 11. Nồng độ và hiệu suất xử lý SS của bể lắng ngang kết hợp keo tụ với liều lượng phèn kép amoni là 500 mg/l



Hình 12. Nồng độ và hiệu suất xử lý COD của bể lắng ngang kết hợp keo tụ với liều lượng phèn kép amoni là 500 mg/l

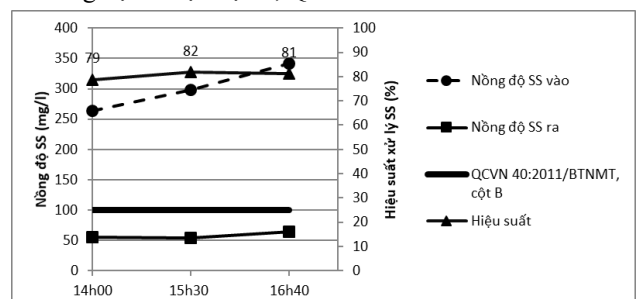
Với liều lượng phèn kép amoni là 500 mg/l, hiệu suất xử lý SS của bể lắng ngang đạt từ 83% đến 85% (Hình 11), nước thải đầu ra đáp ứng quy định Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT. Như vậy, khi xử lý NTRX với liều lượng phèn kép amoni 500 mg/l, pH=6,5 thì bể lắng ngang có thể xử lý nước thải đầu vào với SS = 350 mg/l, nước thải đầu ra đáp ứng Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT.

Hiệu suất xử lý COD khi liều lượng phèn kép amoni là 500 mg/l đạt 72% và 79% (Hình 12). Nồng độ COD đầu vào và đầu ra đều đạt Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT.

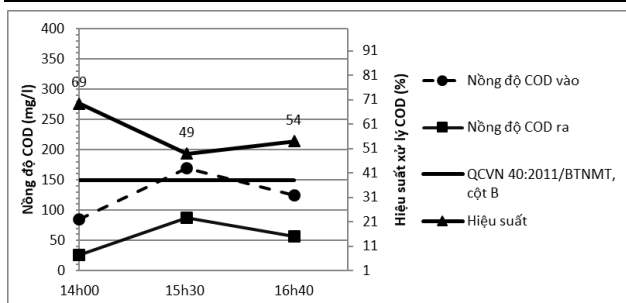
Kết quả nghiên cứu vận hành mô hình bể lắng ngang kết hợp keo tụ bằng phèn kép amoni cho thấy, với liều lượng phèn là 500 mg/l NTRX sau xử lý đạt Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT và có thể đạt Cột A nếu nồng độ SS đầu vào không quá cao.

b. Kết quả vận hành mô hình bể lắng ngang kết hợp keo tụ bằng phèn kép amoni với liều lượng 500 mg/l, ở tải trọng bề mặt $q = 20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 1,6 \text{ mm/s}$

Hiệu suất xử lý SS của bể lắng ngang kết hợp keo tụ là khá cao, đạt từ 79% đến 82% (Hình 13). Nước thải đầu ra có nồng độ SS đạt Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT.



Hình 13. Nồng độ và hiệu suất xử lý SS của bể lắng ngang kết hợp keo tụ ở điều kiện tối ưu tại các thời điểm khác nhau trong ngày



Hình 14. Nồng độ và hiệu suất xử lý COD của bể lắng ngang kết hợp keo tụ ở điều kiện tối ưu tại các thời điểm khác nhau trong ngày

Kết quả cũng cho thấy, hiệu suất xử lý COD của mô hình bể lắng ngang kết hợp keo tụ đạt từ 49% đến 69% (Hình 14). Nước thải đầu ra có nồng độ COD đạt Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT.

Như vậy, bể lắng ngang kết hợp keo tụ bằng phen kếp amoni với liều lượng 500 mg/l, vận hành ở tải trọng bề mặt $q = 20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 1,6 \text{ mm/s}$ có thể xử lý NTRX đảm bảo đạt quy chuẩn môi trường quy định.

3.3. Đề xuất giải pháp xử lý nước thải rửa xe

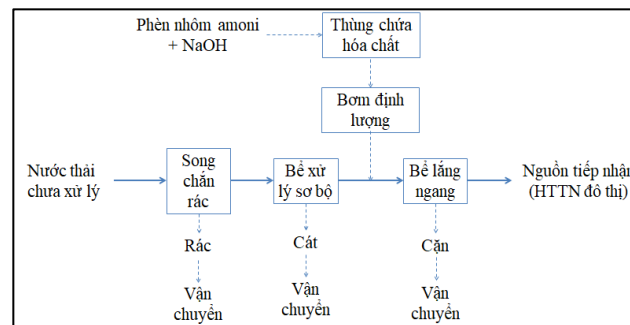
Hệ thống xử lý NTRX đề xuất xây dựng tại CSRX là công trình ngầm dưới mặt sàn công tác với các phương pháp được áp dụng là cơ học và hóa lý. Việc bố trí hệ thống xử lý nước thải ngầm giúp các CSRX có thể tận dụng mặt bằng để kinh doanh dịch vụ rửa xe, vì đa số các CSRX có diện tích không lớn từ 60-100 m^2 , nếu bố trí hệ thống xử lý nước thải nổi trên mặt đất sẽ thu hẹp diện tích cho các hoạt động rửa xe, ảnh hưởng đến hoạt động kinh doanh.

Hệ thống xử lý NTRX gồm các công trình chính như song chắn rác, bể xử lý sơ bộ, bể keo tụ, bể lắng ngang. Các công nghệ được sử dụng phải đơn giản, dễ vận hành và chi phí thấp vì các CSRX thường thiếu người có kiến thức vận hành hệ thống xử lý nước thải và hạn chế kinh phí cho việc xử lý nước thải.

Trên cơ sở kết quả vận hành mô hình xử lý nước thải dạng pilot được đặt tại cơ sở rửa xe số 282 Nguyễn Hữu Thọ, quận Cẩm Lệ, thành phố Đà Nẵng, tác giả đề xuất giải pháp xử lý NTRX tại cơ sở này cho những ngày có số lượng xe rửa là lớn nhất, đặc biệt là vào các dịp lễ tết theo sơ đồ công nghệ như Hình 15.

Hình 15, nước thải phát sinh từ hoạt động rửa xe sẽ được thu gom vào mương thu gom, nước thải chảy đến song chắn rác. Song chắn rác sẽ tách những thành phần lớn như lá cây, cành cây,... Lượng rác tách ra được lấy đi thường xuyên trong quá trình vận hành để tránh cản trở dòng chảy. Nước thải sau khi đi qua song chắn rác sẽ đến bể điều hòa kết hợp lắng sơ bộ. Tại bể xử lý sơ bộ một lượng cát lớn trong nước thải rửa xe sẽ được lắng. Lượng cát sau khi tách ra khỏi nước thải sẽ lắng xuống đáy bể và được thu gom định kỳ. Cũng tại đây, lượng dầu mỡ không tan trong nước thải sẽ được nổi lên phía trên và tách ra khỏi dòng nước. Nước thải sau khi qua bể xử lý sơ bộ sẽ được bơm đưa lên bể lắng ngang thông qua ống dẫn nước, dài khoảng 20 cm và có đường kính 34 mm. Tại đây, nước thải sẽ được châm chất keo tụ là dung dịch phen kếp

amoni 10% và điều chỉnh pH bằng dung dịch NaOH 0,5M. Ở bể lắng ngang, nhờ chất keo tụ là phen kếp amoni, các hạt rắn lơ lửng sẽ bị keo tụ, hình thành các bông cặn có kích thước và khối lượng lớn hơn, theo trọng lực sẽ lắng xuống đáy bể lắng, nước thải đầu ra được loại bỏ chất rắn lơ lửng. Lượng cặn tại bể lắng ngang được lấy đi thường xuyên bằng cách bơm, hút cặn ra ngoài và phơi khô, đóng gói vận chuyển cùng với lượng cát tách ra từ bể xử lý sơ bộ. Nước thải sau khi qua bể lắng ngang sẽ được dẫn vào hệ thống thoát nước thành phố.



Hình 15. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải rửa xe đề xuất cho cơ sở rửa xe địa bàn quận Cẩm Lệ

4. Kết luận

Kết quả vận hành mô hình xử lý nước thải rửa xe dạng pilot được đặt tại cơ sở rửa xe cho thấy, bể lắng ngang kết hợp keo tụ bằng phen kếp amoni với liều lượng 500 mg/l, vận hành ở tải trọng bề mặt $20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$, vận tốc dòng chảy $v = 1,6 \text{ mm/s}$ có thể xử lý NTRX, hàm lượng SS, COD trong nước thải sau xử lý đáp ứng yêu cầu Cột B, QCVN 40:2011/BTNMT.

Hệ thống xử lý NTRX đề xuất xây dựng tại CSRX là công trình ngầm dưới mặt sàn công tác với các công trình trong hệ thống xử lý nước thải rửa xe gồm song chắn rác để tách rác, bể xử lý sơ bộ để tách cát, bể lắng ngang kết hợp keo tụ để tách chất rắn lơ lửng cùng một phần chất hữu cơ khó phân hủy sinh học có trong nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Karakulski K. and Morawski A. W., "Treatment of wastewater from wastewater from car washes by ultrafiltration", *Fresenius Environ. Bull.*, 12, 2003, p. 343-348.
- [2] Panizza Marco and Cerisola Giacomo, "Applicability of electrochemical methods to carwash wastewaters for reuse. Part 1: Anodic oxidation with diamond and lead dioxide anodes", *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 638(1), 2010, p. 28-32.
- [3] US Environmental Protection Agency (EPA), *EPA's Polluted brochure EPA-841-F-94-005*, US Gov., 1994.
- [4] Lau W. J., Ismail A. F. and Firdaus S., "Car wash industry in Malaysia: Treatment of car wash effluent using ultrafiltration and nanofiltration membranes", *Separation and purification Technology*, 104, 2013, p. 26-31.
- [5] Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng và Nguyễn Phước Dân, *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp: Tính toán thiết kế công trình*, NXB Đại Học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh, 2006.
- [6] Davis Mackenzie L., *Water and Wastewater Engineering*, McGraw-Hill Education, 2017, p. 10-33.
- [7] Trần Văn Nhân và Ngô Thị Nga, *Giáo trình công nghệ xử lý nước thải*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2006, trg. 98.