

CẢI TẠO HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA BỆNH VIỆN MẮT - TAI MŨI HỌNG - RĂNG HÀM MẶT AN GIANG BẰNG CÔNG NGHỆ MÀNG LỌC MBR

Kiều Đỗ Minh Luân, Dương Hoàng Phúc

Trường Đại học An Giang

Tóm tắt

Mục tiêu nghiên cứu là đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ màng lọc MBR để cải tạo hệ thống xử lý nước thải của Bệnh viện Mắt - Tai mũi họng - Răng hàm mặt An Giang. Do đó phương pháp nghiên cứu là tìm tài liệu hiện có tại đơn vị để tìm hiểu về lưu lượng, thành phần, tính chất nước thải, quy trình công nghệ và phương pháp xử lý nước thải tại Bệnh viện. Đồng thời khảo sát hiện trạng hệ thống xử lý nước thải kết hợp với số liệu thực tế thu thập được từ đó tính toán công nghệ màng lọc MBR để cải tạo hệ thống nhằm đảm bảo xử lý nước thải đạt QCVN 28:2010/BTNMT (cột B) trước khi thải ra cống chung.

Từ khóa: Xử lý nước thải sinh hoạt; Môi trường; Bệnh viện.

Abstract

Improving wastewater treatment system of An Giang hospital of Ophthalmology, Otolaryngology and Odonto Stomatology using MBR filter technology

The objective of the study was to assess the applicability of MBR membrane technology to improve waste water treatment system of An Giang hospital of Ophthalmology, Otolaryngology and Odonto Stomatology. Therefore, the research method is to find available materials at the unit to find out the flow, composition, wastewater quality, technological process and wastewater treatment methods at the hospital. At the same time, the wastewater treatment system has been surveyed in combination with the actual data collected from the MBR membrane technology to improve the wastewater treatment system to achieve QCVN 28: 2010 / BTNMT. (column B) before discharge to the common sewer.

Key words: Waste water treatment; Environment; Hospital.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh viện Mắt - Tai mũi họng - Răng hàm mặt An Giang lựa chọn công nghệ Nano để xử lý nước thải phát sinh từ hoạt động của bệnh viện. Công nghệ Nano sử dụng vật liệu Nano để hấp phụ các chất ô nhiễm và tách các phân tử nước ra từ chất thải. Đây chính là công nghệ mới nhất lúc xây dựng, công nghệ Nano xử lý được tất cả các loại nước thải, kể cả các loại nước thải có tính chất ô nhiễm cao mà các công nghệ khác không thể xử lý được. Nhưng do hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt đã xây dựng lâu nên lớp vật liệu lọc ở cột lọc thô (Nano) và cột lọc tinh (Nano) này chủ yếu là than hoạt tính và đã bị no nên việc xử lý chưa đạt hiệu quả. Do đó việc cải tạo lại hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt bằng công nghệ màng MBR là cần thiết.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Bệnh viện Mắt - Tai mũi họng - Răng hàm mặt An Giang.
- Phương pháp nghiên cứu: Phương pháp thu thập dữ liệu, phương pháp so sánh, phân tích và đánh giá số liệu theo quy chuẩn kỹ thuật.

2.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

2.2.1. Đặc tính nước thải bệnh viện Mắt - Tai mũi họng - Răng hàm mặt An Giang

Nguồn nước thải sinh hoạt tại bệnh viện bao gồm:

- Nước thải phát sinh từ hoạt động khám bệnh, chữa bệnh và nước thải sinh hoạt.
- Lưu lượng xả thải trung bình: 24 m³/ngày.đêm.
- Lưu lượng xả thải lớn nhất: 30 m³/ngày.đêm.

Các thông số đầu vào của nước thải phát sinh từ hoạt động khám bệnh, chữa bệnh và nước thải sinh hoạt:

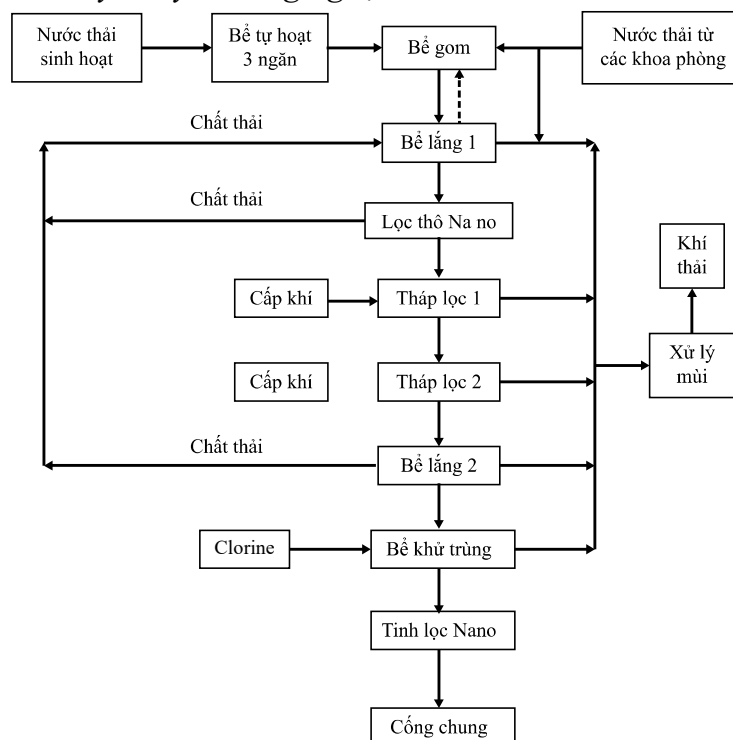
Bảng 1. Chất lượng nước thải trước khi xử lý

TT	Thông số ô nhiễm	Đơn vị	Kết quả
1	Coliforms	MPN/100ml	9,3.10 ⁵
2	H ₂ S	mg/l	2,88
3	BOD ₅	mg/l	2.400
4	pH	mg/l	7,04
5	TSS	mg/l	3.533
6	COD	mg/l	3.340
7	Dầu mỡ động thực vật	mg/l	231
8	N-NO ₃ ⁻	mg/l	0,03
9	PO ₄ ³⁻	mg/l	1
10	N-NH ₄ ⁺	mg/l	58,84

(Nguồn: Trung tâm Ứng dụng Tiên bộ và Khoa học Công nghệ An Giang, 2018)

2.2.2. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt hiện tại của Bệnh viện Mắt - Tai mũi họng - Răng hàm mặt An Giang

2.2.2.1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ



Hình 1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ

(Nguồn: Trung tâm Ứng dụng Tiên bộ và Khoa học Công nghệ An Giang, 2018)

Thuyết minh sơ đồ:

*** Bể gom:**

- Vật liệu: inox 201, dày 1,5 - 5 mm

Bảng 2. Thông số kỹ thuật của bể gom

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
2	Thể tích thực	lít	2260
3	Đường kính	m	1,2
4	Chiều cao	m	2

*** Bể lắng 1:**

- Vật liệu: inox 201, dày 1,5 - 5 mm

Bảng 3. Thông số kỹ thuật của bể lắng 1

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
2	Thể tích thực	lít	2260
3	Đường kính	m	1,2
4	Chiều cao	m	2

Nước thải từ bể gom theo hệ thống ống dẫn trung tâm xuống đáy bể đẩy phần nước trong lên bề mặt bể, phần cặn bã và bùn sẽ được giữ lại dưới đáy bể, bùn dưới đáy bể lắng được hoàn lưu về bể gom và được vận chuyển xử lý phân hủy theo quy định.

*** Cột lọc thô (Nano):**

- Vật liệu: inox 201, dày 1,5 - 5 mm.

Bảng 4. Thông số kỹ thuật của cột lọc thô (Nano)

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
2	Thể tích thực	lít	580
3	Đường kính	m	0,6
4	Chiều cao	m	2,115

Ngoài ra, vật liệu Nano còn làm giảm chất lơ lửng, khử trùng và nâng cao và làm ổn định pH từ 6,5 - 8. Sau khi qua cột lọc Nano, các chỉ tiêu ô nhiễm khó xử lý nhất trong nước thải sẽ giảm đi rất nhiều, đây là điều kiện tốt nhất để hệ vi sinh vật phát triển và cũng là điều kiện tốt nhất để xử lý các công đoạn tiếp theo.

*** Tháp lọc 1 và tháp lọc 2:**

- Vật liệu: inox 201, dày 1,5 - 5 mm.

Bảng 5. Thông số kỹ thuật của tháp lọc 1 và 2

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
3	Thể tích thực	lít	3164
4	Đường kính	m	1,2
5	Chiều cao	m	2,8

Bể gom có nhiệm vụ chứa đựng nước thải phát sinh từ các khâu trong bệnh viện thông qua hệ thống mương và cống thu gom, tại đầu vào bể thu gom có lắp đặt lược rác nhằm loại bỏ các chất cặn bã có kích thước lớn trước khi cho qua công đoạn xử lý tiếp theo.

Sau công đoạn gom, nước thải được tiếp tục thực hiện quá trình lắng tách nước và bùn sơ bộ, quá trình lắng được thực hiện bởi trọng lực, máng răng cưa và hệ thống ống phân phối trung tâm.

Sau khi lắng sơ bộ, nước thải được bơm qua cột lọc Nano để xử lý, vật liệu lọc Nano sẽ xử lý chỉ tiêu khó nhất trong nước thải như: phosphor, đây là chỉ tiêu ô nhiễm có nhiều trong nước thải bệnh viện và nước thải sinh hoạt và là một trong những chỉ tiêu rất khó loại bỏ bằng phương pháp xử lý nước thải thông thường.

Trong tháp lọc 1 và tháp lọc 2 được nối tiếp nhân tạo thành chuỗi lọc liên tiếp, bên trong tháp lọc lắp đặt các vật liệu rỗng để cho diện tích bề mặt tiếp xúc với thể tích nước là lớn nhất trong điều kiện có thể.

Nước thải từ cột lọc thô đưa qua tháp lọc bằng cách phun đều lên bề mặt lớp vật liệu đi xuống, khí oxy được bơm từ đáy tháp đi lên. Nước thải tiếp xúc với lớp vật liệu lọc và khí oxy chia thành các hạt nhỏ chảy thành màng mỏng qua khe lớp vật liệu lọc đi xuống. Trong thời gian nước thải tiếp xúc với màng nhầy gelatin bám quanh vật liệu lọc. Sau một thời gian lớp màng nhầy gelatin dày lên ngăn cản oxy trong không khí đi qua lớp nhầy, ở điều kiện không có không khí vi sinh vật yếm khí bên trong lớp nhầy gelatin phát triển mạnh tạo ra sản phẩm cuối cùng là khí CH_4 và CO_2 làm tróc lớp màng ra khỏi vật liệu cứng rồi bị nước cuốn trôi xuống phía dưới. Trên mặt lớp vật liệu cứng lại hình thành một lớp màng nhầy mới, hiện tượng này lặp đi lặp lại tuần hoàn và nước thải được làm sạch BOD và các chất ô nhiễm.

*** Bể lắng 2:**

- Vật liệu: inox 201, dày 1,5 - 5 mm

Bảng 6. Thông số kỹ thuật của bể lắng 2

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
2	Thời gian lưu nước	giờ	2,67
3	Thể tích thực	lít	3164
4	Đường kính	m	1,2
5	Chiều cao	m	2,8

Tại bể lắng sẽ diễn ra quá trình tách bùn hoạt tính. Hỗn hợp nước thải chảy từ tháp lọc 2 qua bể lắng theo đường ống dẫn xuống gần đáy bể, đẩy phần nước trong trên bề mặt chảy vào máng răng cưa và tự chảy qua bể khử trùng, khoan lắng inox được lắp đặt để đảm bảo nước từ tháp lọc chảy qua không bị xáo trộn và giữ độ tĩnh cho phần nước trong trên mặt bể. Bùn lắng dưới đáy bể được thu về bể gom thông qua đường ống xả đáy.

*** Bể khử trùng:**

- Vật liệu: khối inox 5mm

Bảng 7. Thông số kỹ thuật của bể khử trùng

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
2	Thời gian lưu nước	giờ	2,67
3	Thể tích thực	lít	1078
4	Chiều rộng	m	0,8
5	Chiều cao	m	2,115

Để nước thải đạt quy chuẩn quy định (QCVN 28:2010/BTNMT, cột B) thường người ta sử dụng hóa chất chlorine dạng dung dịch 10% sử dụng nước thải là 5mg/l. Trong bể khử trùng có bố trí các vách ngăn đảo dòng chảy nhằm làm tăng cường khả năng khuấy trộn giữa nước thải với hóa chất khử trùng.

*** Cột lọc tinh (Nano):**

- Vật liệu: inox 201, dày 1,5 - 5 mm

Bảng 8. Thông số kỹ thuật của cột lọc tinh (Nano)

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình	m ³ /h	24
2	Thể tích thực	lít	580
3	Đường kính	m	0,6
4	Chiều cao	m	2,115

Nước thải từ bể khử trùng được bơm qua cột tinh lọc, bên trong cột lọc được thiết kế ít nhất 2 đến 3 ngăn chứa vật liệu lọc Nano để nhằm loại bỏ triệt để các chất ô nhiễm và cặn còn lại trong nước thải nhằm đảm bảo sau khi xử lý qua các công đoạn và cột lọc Nano, nước thải sẽ luôn đạt (QCVN 28:2010/BTNMT, cột B) trước khi thải cống chung của khu vực.

*** Xử lý khí thải:**

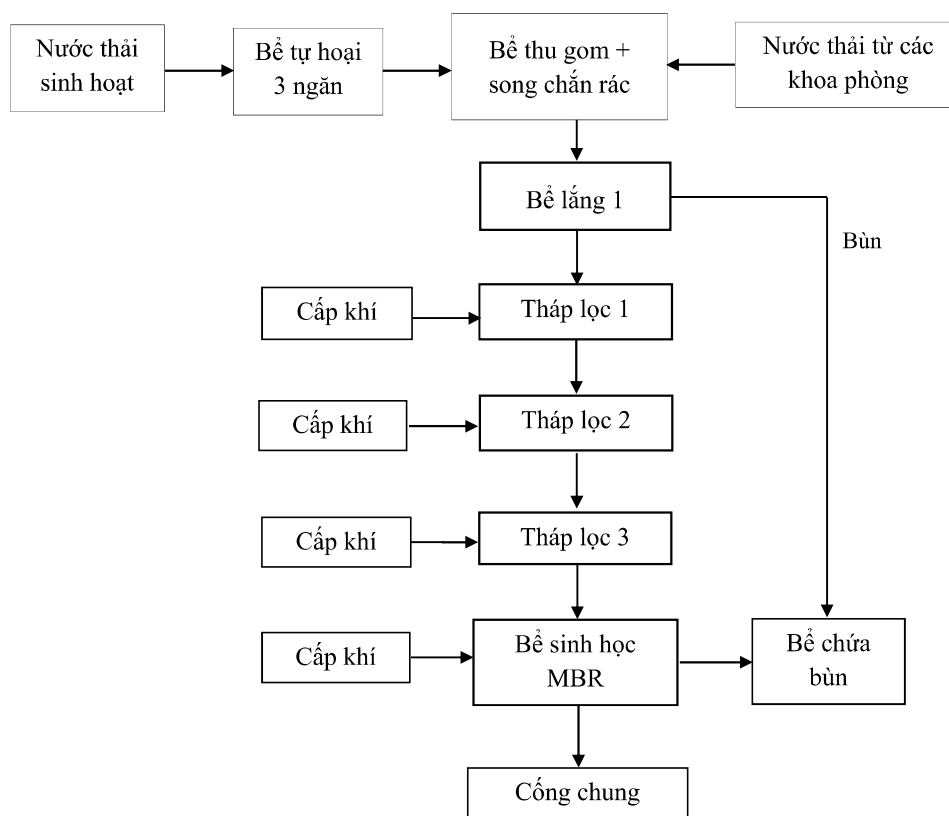
Trong quá trình vận hành hệ thống xử lý nước thải, một phần các chất ô nhiễm sẽ được chuyển hóa thành mùi hôi, lượng mùi này chủ yếu tập trung nhiều ở bể gom, bể lắng và bể khử trùng, từ các bể mùi sẽ bay lên do quá trình hoạt động của các thiết bị, sự xáo trộn của nước thải và chênh lệch nhiệt độ giữa nước thải và môi trường bên ngoài. Các mùi phát sinh như NH_3 , CH_4 , H_2S ,... sẽ được khử bằng khí Ozone trước khi thải ra môi trường.

2.2.2.2. Kết quả khảo sát thực tế tại hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của bệnh viện

Qua khảo sát và đánh giá hiện trạng thấy rằng Bệnh viện lựa chọn công nghệ Nano để xử lý nước thải phát sinh từ hoạt động của bệnh viện. Công nghệ Nano sử dụng vật liệu Nano để hấp phụ các chất ô nhiễm và tách các phân tử chất thải ra khỏi nước. Đây chính là công nghệ mới nhất lúc này, công nghệ Nano xử lý được tất cả các loại nước thải, kể cả các loại nước thải có tính chất ô nhiễm cao mà các công nghệ khác không thể xử lý được. Nhưng do hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt đã xây dựng lâu nên lớp vật liệu lọc ở cột lọc thô (Nano) và cột lọc tinh (Nano) này chủ yếu là than hoạt tính. Là chất hấp phụ tốt đối với các chất không phân cực, thường là chất hữu cơ, hấp phụ yếu các chất phân cực như nước thải, amoniac. Hạn sử dụng tối thiểu là một năm sử dụng, định kỳ chúng ta phải rửa bằng nước sạch và sau một năm sử dụng chúng ta nên mua vật liệu lọc mới để nâng cao hiệu quả xử lý. Chi phí thay vật liệu cho mỗi cột là 30 triệu đồng cho một năm sử dụng. Tổng hai cột là 60 triệu đồng cho một năm sử dụng. Do đó việc cải tạo bằng việc áp dụng công nghệ mới hiện nay mà vẫn đảm bảo tối ưu về mặt kỹ thuật và kinh tế là cần thiết. Tuy nhiên để biết chính xác thì cần đánh giá tổng hợp cả chi phí vật liệu, nhân công, điện, làm sạch... nhưng trong phạm vi nghiên cứu này giả thiết các chi phí khác là giống nhau chỉ so sánh về chi phí thay vật liệu lọc và chi phí vận hành so với chi phí sử dụng màng lọc MBR được đề nghị cải tạo.

2.2.3. Phương án cải tạo: Cải tạo bể khử trùng bằng công nghệ màng MBR

Nước thải của Bệnh viện theo đường ống nước thải trực tiếp vào bể tự hoại 3 ngăn nhằm phân hủy một số chất như chất đạm, chất béo, chất xơ,... và khử phần lớn mùi hôi từ phân. Tiếp theo, nước thải nhà vệ sinh sau khi qua ngăn tự hoại 3 ngăn cùng các loại nước thải từ các nguồn thải khác của Bệnh viện thông qua hệ thống mương ống dẫn được đưa qua bể thu gom để ổn định lưu lượng và dòng chảy của nước thải. Tại đây, lắp đặt song chắn rác để loại bỏ các chất rắn có kích thước lớn đảm bảo an toàn, không tắt nghẽn, hư hỏng cho công trình tiếp theo. Sau đó nước thải tiếp tục được đưa qua bể lắng để lắng tách nước và bùn sơ bộ, bùn dưới đáy bể lắng sẽ được hoàn lưu về bể thu gom. Sau lắng sơ bộ, nước thải tiếp tục được bơm qua cột lọc Nano để xử lý các chỉ tiêu ô nhiễm khó xử lý nhất như Phospho (P) đồng thời làm giảm chỉ tiêu SS, khử trùng và nâng cao, làm ổn định pH, tạo điều kiện tốt nhất để xử lý cho các công đoạn sau. Ở tháp lọc 1, tháp lọc 2 và tháp lọc 3 được nối tiếp nhau tạo thành chuỗi lọc liên tục, làm tăng khả năng làm sạch BOD và các chất ô nhiễm khác trong nước thải. Giảm đi áp lực xử lý nồng độ các chất ô nhiễm rất nhiều cho quá trình xử lý kế tiếp. Sau khi xử lý BOD, nước thải tiến vào công đoạn xử lý sau cùng là bể sinh học hiếu khí có màng MBR. Tại đây, nước thải sẽ được thấm xuyên qua vách màng vào ống mao dẫn nhờ những lỗ rỗng cực nhỏ từ 0.01 - 0.2 μm nên bùn sinh học sẽ được giữ lại trong bể, mật độ vi sinh cao tăng hiệu suất xử lý. Màng chỉ cho nước sạch đi qua còn những tạp chất rắn, hữu cơ, vô cơ,... còn sót lại sẽ được giữ lại trên bề mặt màng. Nước sạch sẽ bơm hút thoát ra ngoài mà không cần qua bể lắng, lọc và khử trùng.



Hình 2: Bể khử trùng bằng công nghệ màng MBR

Do đó cải tạo công nghệ lọc nano thành xử lý sinh học hiếu khí có sử dụng giá thể màng MBR cho hiệu quả xử lý cao các chất ô nhiễm hữu cơ, các chất nitơ, photpho,... Tải lượng xử lý các chất hữu cơ cao và tối ưu hơn lại tiết kiệm không gian thích hợp với diện tích công trình xử lý nước thải sẵn có hiện tại, tiết kiệm chi phí hơn so với việc cải tạo thay vật liệu lọc cho các bể Nano hàng năm. Quy trình vận hành đơn giản hơn, lưu lượng nước thải trong quá trình xử lý được ổn định và phù hợp với hệ thống xử lý nước thải hiện có tại bệnh viện. Ngoài ra, sử dụng màng lọc sinh học MBR còn có những ưu điểm nổi bật trong kỹ thuật xử lý như:

- Vận hành với mật độ sinh khối cao, công nghệ MBR làm giảm thể tích bể sinh học hiếu khí và không cần bể lắng.

- Tăng hiệu quả xử lý sinh học 10% ÷ 30% do MLSS tăng 2 ÷ 3 lần so với Aerotank truyền thống.

- Tiết kiệm diện tích xây dựng vì thay thế cho toàn cụm bể (bể lắng 1, lọc thô, tháp lọc 1, tháp lọc 2) - lắng - lọc - khử trùng. Hệ thống dễ quản lý do có ít công trình đơn vị.

Để biết được phương án này có phù hợp với hệ thống cũ hay không cần phải đánh giá về mặt kỹ thuật cũng như kinh tế.

* Về mặt kỹ thuật:

Tính toán thông số thể tích lưu nước:

Lưu lượng thiết kế $Q = 30 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$

$$\frac{F}{M} = \frac{Q.C}{V.X} \Rightarrow 0,2 = \frac{Q.0,4}{V.3} \Leftrightarrow \frac{V}{Q} = \frac{0,4}{0,6} = 0,67 \text{ ngày} \approx 16 \text{ giờ}$$

C: BOD hoặc COD của nước thải đầu vào

Theo chuyên gia thiết kế Bùi Xuân Thành thì $C = 0,3 \text{ kg/m}^3$, sau khi tính toán để thỏa mãn thời gian lưu nước, nên chọn $C \approx 0,4$ (vì $C = 0,3 \div 0,7$).

X: cặn bùn, điển hình là 3 kg/m^3

Với $F/M = 0,2 \text{ day}^{-1}$ (chất lượng đầu ra tốt)

Đối với bể thông khí kéo dài $0,03 < F/M < 0,8$

Chọn $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (hệ thống vận hành 20 giờ)

$$V = 16 \times 1,5 = 24 \text{ m}^3$$

- Mà thể tích thực của 2 tháp bùn hoạt tính (tháp lọc) chỉ có 6 m^3 .

- Theo khảo sát thì hệ thống than của 2 cột lọc Nano bị no nên hệ thống xử lý không đạt chuẩn.

Theo phương án thì lắp đặt màng lọc sinh học (MBR) thì cặn lơ lửng tăng lên 9 kg/m^3 (chọn $X = 9 \text{ kg/m}^3$ dựa vào chuyên gia thiết kế Bùi Xuân Thành) dựa vào công thức trên ta có:

$$\frac{F}{M} = \frac{Q.C}{V.X} \Rightarrow 0,2 = \frac{Q.0,4}{V.9} \Leftrightarrow \frac{V}{Q} = \frac{0,4}{1,8} = 0,22 \text{ ngày} \approx 5,3 \text{ giờ}$$

Chọn $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (hệ thống vận hành 20 giờ)

$$V = 5,3 \times 1,5 = 8 \text{ m}^3$$

Mà sau khi cải tạo bể lắng thành tháp lọc bùn hoạt tính thì tổng thể tích là $V = 9 \text{ m}^3$. Từ thể tích thực lớn hơn thể tích tính toán. Kết luận bể MBR phù hợp với thiết kế do lưu lượng nước ổn định và thời gian lưu ngắn.

* Về mặt kinh tế:

+ Thông số bể MBR

- Lưu lượng nước thải tính theo ngày đêm: $Q = 30 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$

- Công suất 1 màng: 300 L/giờ .

- Công suất xử lý của hệ thống:

$$\frac{30}{20} = 1,5 \text{ m}^3/\text{giờ (thời gian vận hành 20 giờ)}$$

Số lượng màng cần thiết: $\frac{1500}{300} = 5 \text{ màng}$

- Kích thước bể: cao $1,5 \text{ m}$, rộng $0,5 \text{ m}$, dài $1,2 \text{ m}$.

- Thể tích bể: $1,5 \times 0,5 \times 1,2 = 0,9 \text{ m}^3$

+ **Dự tính chi phí:**

Bảng 9. Chi phí thiết bị cải tạo

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Đơn vị	Thành tiền
1	Màng lọc MBR	05	Cái	32.500.000 (VND)
2	Bể inox	01	Cái	7.000.000 (VND)
3	Bơm 1 HP	01	Cái	3.000.000 (VND)
5	Bồn nhựa 300l	01	Cái	800.000 (VND)
Tổng chi phí: $32.500.000 + 7.000.000 + 3.800.000 = 43.300.000 \text{ (VND)}$				

Bảng 10. Chi phí vận hành

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Thời gian hoạt động	Công suất (KW)	Tổng công suất
1	Máy thổi khí	03	6 giờ/ng.đ	1,5	18

2	Bơm cột lọc	02	4 giờ/ng.đ	1,5	12
3	Bơm định lượng	01	4 giờ/ng.đ	0,128	0,52
4	Máy khuấy	01	4 giờ/ng.đ	0,375	1,5
5	Máy Ozon	01	12 giờ/ng.đ	0,2	2,4
6	Bơm rửa ngược cột lọc	02	1 giờ/ng.đ	0,128	0,256
7	Màng lọc MBR	05	20 giờ/ng.đ		
	Tổng cộng				34,676

(Nguồn: Trung tâm Ứng dụng Tiên bộ và Khoa học Công nghệ An Giang, 2018)

- Chi phí vận hành cho một ngày đêm là:

$$34,676 \text{ KW} * 1.200 \text{ đồng} = 41.6112 \text{ đồng/ngày.đêm}$$

- Chi phí vận hành cho một năm là:

$$41.6112 \text{ đồng} * 365 = 15.188.088 \text{ đồng/năm}$$

- Tổng chi phí đầu tư cho công trình: $43.300.000 + 15.188.088 = 58.488.088$ đồng.

Dựa vào kết quả có thể thấy rằng chi phí cải tạo thấp hơn chi phí thay vật liệu lọc bằng công nghệ ban đầu mà có thể sử dụng lâu dài và chi phí bảo trì thấp hơn.

3. KẾT LUẬN

Qua khảo sát và đánh giá hiện trạng công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt tại bệnh viện nhận thấy rằng hệ thống đã cũ cho nên hai cột lọc thô và tinh bị no dẫn đến hiệu quả xử lý chưa hiệu quả nên nhóm tác giả đề xuất ứng dụng công nghệ màng lọc MBR. Vì MBR so với công nghệ bùn hoạt tính truyền thống là: tiết kiệm diện tích, chất lượng nước ổn định do chỉ cần thay đổi bể lắng 2 thành tháp lọc 3 sẽ làm tăng năng suất làm sạch BOD và các chất ô nhiễm cho quá trình làm sạch nước. Điểm nổi bật của màng MBR thay vì bùn hoạt tính được lắng giữ ở bể lắng thứ cấp trong phương pháp truyền thống thì MBR với vô số lỗ vi lọc sẽ giúp phân tích hoàn toàn hỗn hợp nước bùn, với tấm màng siêu bền, đàn hồi cao có kích thước các lỗ lọc cực nhỏ từ 0.01 - 0.2 μm hầu như chỉ cho nước sạch đi qua giữ lại các chất lơ lửng, vi sinh vật và vi khuẩn gây bệnh cho nên thay thế bể khử trùng thành bể sinh học hiếu khí có màng MBR thì quy trình vận hành sẽ dễ dàng và được thiết lập tự động và tiết kiệm chi phí vận hành. Hầu như giữ nguyên lại hệ thống cũ, không tốn thêm diện tích phù hợp với điều kiện của Bệnh viện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trung tâm Ứng dụng Tiên bộ và Khoa học Công nghệ An Giang (2018)
- [2]. Bùi Xuân Thành (2012). *Sổ tay hướng dẫn thiết kế các công trình xử lý sinh học*. Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia thành phố Hồ Chí Minh.
- [3]. Nguyễn Đức Lượng, Nguyễn Thị Thùy Dương (2003). *Công nghệ sinh học và môi trường*. Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia thành phố Hồ Chí Minh.
- [4]. Trịnh Xuân Lai (2000). *Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải*. Nhà xuất bản Xây dựng Hà Nội.
- [5]. Trần Văn Nhân và Ngô Thị Nga (1999). *Giáo trình công nghệ xử lý nước thải*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
- [6]. Nguyễn Xuân Nguyên, Phạm Hồng Hải (2004). *Công nghệ xử lý nước thải bệnh viện*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
- [7]. Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân (2001). *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp*. Viện Môi trường và Tài nguyên.
- [8]. Lê Anh Tuấn (2004). *Công trình xử lý nước thải*. Trường Đại học Cần Thơ.

BBT nhận bài: 03/9/2018; Phản biện xong: 14/9/2018