

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI BỆNH VIỆN HUYỆN MƯỜNG LA – SƠN LA

ThS. ĐOÀN VĂN ĐỘNG  
Viện KHCN Xây dựng

## 1. Đặt vấn đề

Bệnh viện huyện Mường La (Sơn La) có 100 giường bệnh. Với tiêu chuẩn dùng nước là 600l/giường-ngđ. Bệnh viện huyện Mường La hiện có năm khu vệ sinh và năm bể tự hoại thể tích khoảng 4-6m<sup>3</sup>/bể. Các bể tự hoại này gồm 3 ngăn. Hầu như từ khi xây dựng đến nay đã 5-10 năm nhưng chưa được hút. Sau khi qua bể tự hoại nước thải ngấm vào đất và chảy ra hệ thống mương thoát nước của khu vực. Bệnh viện chưa có công trình xử lý và khử trùng nước thải nào. Nước thải chứa nhiều chất hữu cơ, cặn, vi trùng gây bệnh,... dễ gây ô nhiễm môi trường xung quanh. Tại các khu vực như vệ sinh, phân và nước thải bốc lên, gây mùi hôi thối.

Bài báo này trình bày việc nghiên cứu, lựa chọn dây chuyền công nghệ, việc thiết kế, thi công lắp đặt và chuyển giao công nghệ sử dụng hệ thống xử lý nước thải bệnh viện huyện Mường La bằng bể lọc sinh học (biofin) có công suất 60m<sup>3</sup>/ngđ.

## 2. Lựa chọn dây chuyền công nghệ xử lý nước thải (XLNT) bệnh viện

### 2.1. Thành phần và tính chất của nước thải bệnh viện huyện Mường La

Các chỉ tiêu ô nhiễm trong nước thải của bệnh viện (dựa vào các kết quả phân tích mẫu nước) được nêu trong bảng 1 sau đây:

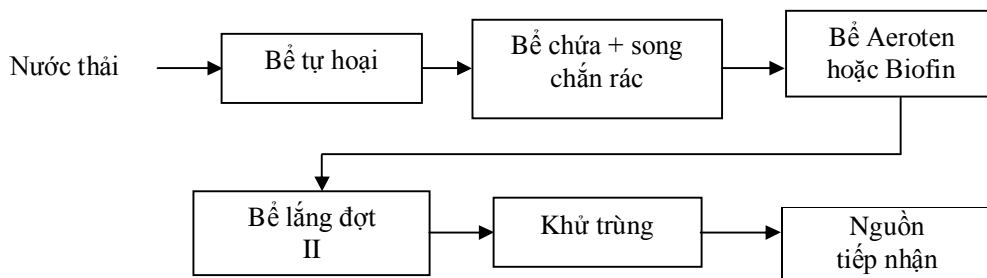
**Bảng 1.** Thành phần nước thải và tiêu chuẩn xả nước thải ra nguồn

Chỉ tiêu	Nước thải trước xử lý	Tiêu chuẩn thải TCVN-7382-2004 (mức 2)
Nhiệt độ nước thải	20°C	
pH	6,9÷7,5	6,5 ÷ 8,5
Chất lơ lửng (mg/l)	120÷250	100
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	120÷300	30
Amôni (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg/l)	18,5÷35	10
Octophosphat (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) (mg/l)	2,1÷7,9	6
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	45÷60	30
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	82,5÷150	151,3
Tổng coliforms (MPN/100ml)	4x10 <sup>7</sup> ÷2x10 <sup>9</sup>	5000

Nhìn vào kết quả phân tích trên, ta thấy rằng: Hàm lượng chất lơ lửng ở mức cao hơn từ 1,2 đến 2.5 lần, hàm lượng chất bẩn theo các chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>, coliforms tổng số cao. Nước thải cần thiết xử lý đáp ứng yêu cầu về môi trường mới được phép xả ra nguồn tiếp nhận là hệ thống thoát nước xung quanh.

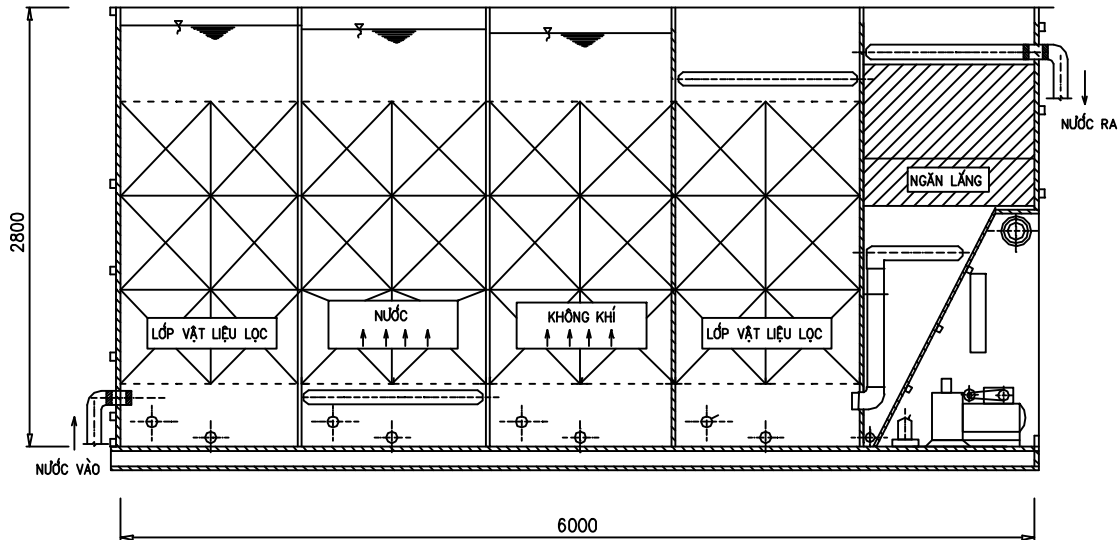
### 2.2. Các công nghệ xử lý nước thải đang áp dụng tại các trạm xử lý nước thải

**Nhóm 1:** Nước thải được xử lý trong bể tự hoại, rồi thoát chung với các loại nước thải khác ra bể chứa (bể thu gom) và đưa vào các công trình xử lý sinh học trong bể aeroten hoặc lọc sinh vật nhỏ giọt, sau đó khử trùng. Dây chuyền công nghệ XLNT bệnh viện Nhi được xây dựng sau năm 1975. Các trạm xử lý nước thải loại này thường có diện tích xây dựng lớn (500-1000m), nguồn tiếp nhận nước thải là các ao hồ, đồng ruộng xung quanh bệnh viện, bao gồm: (1) Bệnh viện Giao thông vận tải; (2) bệnh viện Không quân; (3) bệnh viện Bạch Mai; (4) bệnh viện Phụ sản Hải Phòng; (5) bệnh viện Lao Hải Phòng; (6) bệnh viện Thống Nhất TP HCM; và (7) bệnh viện Triều An TP HCM,...

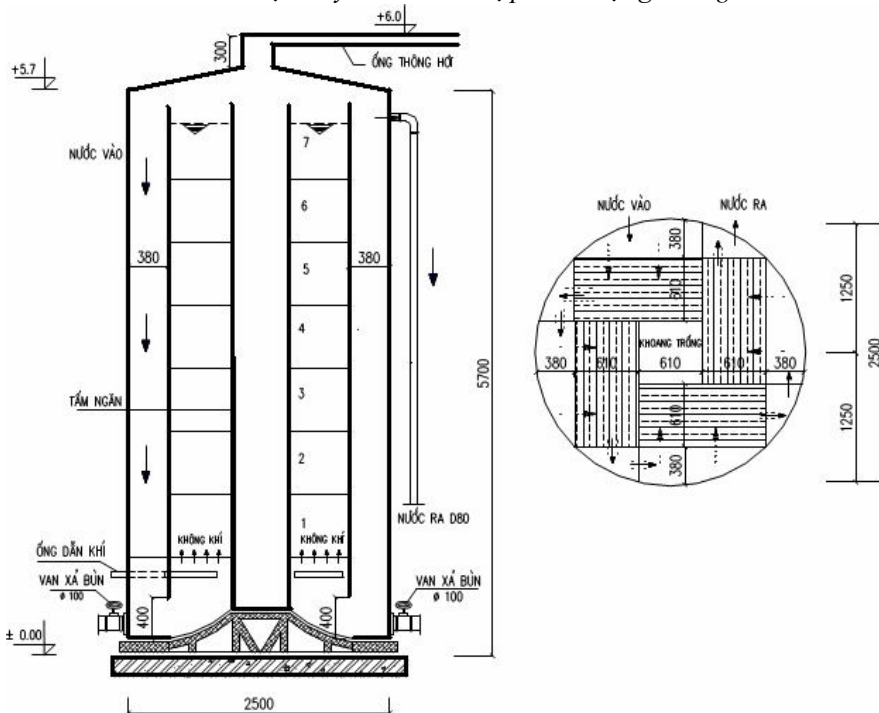


**Nhóm 2:** Nước thải sau bể tự hoại và các loại nước thải y tế khác được thu gom riêng biệt để đưa về hệ thống bể chìm hợp khối, từ đó được xử lý sơ bộ rồi đưa lên các thiết bị xử lý sinh học dạng môđun. Các trạm xử lý này được xây dựng sau năm 1998, đang được sử dụng rất rộng rãi tại những nơi như: (1) bệnh viện Bắc Thăng Long; (2) bệnh viện Lao Trung ương; (3) bệnh viện Ngọc Hồi; (4) Trung tâm Y tế Xây dựng; (5) bệnh viện Hữu Nghị (HN); (6) bệnh viện 19/8; (7) bệnh viện Hà Nam; (8) bệnh viện Ninh Bình; (9) bệnh viện Gang thép Thái Nguyên; (10) bệnh viện Lao và Bệnh phổi Quảng Ninh; (11) bệnh viện Đa khoa Cẩm Phả Quảng Ninh; (12) Trung tâm Y tế Mỏ than Vàng Danh; (13) bệnh viện Thái Bình I; (14) bệnh viện Thái Bình II; (15) bệnh viện 175; (16) bệnh viện phụ sản trung ương; (17) bệnh viện E; (18) bệnh viện Việt Pháp,..

Thiết bị sinh học dạng môđun hiện nay thường dùng là thiết bị hợp khối trong các thùng có kích thước : Rộng × dài × cao: 2,35 m × 6,05 m × 2,90 m.



**Hình 1.** Thiết bị xử lý nước thải hợp khối dạng thùng



**Hình 2.** Thiết bị xử lý nước thải hợp khối CN 2000

**Nhóm 3:** Các trạm xử lý nước thải do nước ngoài tài trợ. Đây là các trạm xử lý nước thải có công nghệ tiên tiến, hoàn chỉnh từ khâu xử lý, khử trùng nước thải, khử trùng và keo tụ, làm khô bùn cặn. Mặc dù hiện đại nhưng trong điều kiện Việt Nam, các trạm xử lý nước thải nêu trên hoạt động kém hiệu

quả, một số trạm không hoạt động vì lý do các công trình xử lý này đòi hỏi công nhân vận hành có trình độ cao, ý thức trách nhiệm lớn, tỷ lệ trang thiết bị cho công trình lớn, nhu cầu tiêu thụ hoá chất cao, quản lý phức tạp, tốn kém, phụ thuộc vào điều kiện cung ứng vật tư, hoá chất của nước ngoài. Các bệnh viện sử dụng trạm xử lý này bao gồm: (1) Bệnh viện Nhi – Trung ương, (2) bệnh viện đa khoa Yên Bái, (3) bệnh viện đa khoa Hưng Yên,...

### **2.3. Cơ sở lựa chọn công nghệ xử lý nước thải bệnh viện Mường La**

Các yếu tố thường ảnh hưởng đến quyết định thiết kế trạm xử lý nước thải là: Đặc điểm tự nhiên kinh tế xã hội, diện tích đất, chi phí xây dựng, chi phí vận hành thiết bị và bảo dưỡng máy móc. Sau khi khảo sát thực tế vị trí lắp đặt trạm xử lý nước thải là vị trí nằm ở sườn đồi nên để áp dụng công nghệ xử lý nước thải theo nhóm hai thì nảy sinh vấn đề là diện tích đất để đặt bể xử lý sinh học nhỏ và mặt bằng dốc, thời gian thi công lâu. Theo nhóm ba thì thiết bị xử lý nước thải CN 2000 đòi hỏi quy trình vận hành nghiêm ngặt và có chi phí vận hành cao do sử dụng bơm gió có công suất lớn. Đứng trước thực tiễn đó đòi hỏi đơn vị tư vấn chọn giải pháp thiết kế thiết bị xử lý nước thải bằng bể lọc sinh học để đáp ứng được điều kiện về đất đai, vị trí lắp đặt cũng như có chi phí vận hành và quản lý thấp phù hợp với khả năng của các bệnh viện tuyến huyện. Khi chọn công nghệ xử lý nước thải bằng bể lọc sinh học trong điều kiện dính bám thì vấp phải một vấn đề then chốt là làm sao giải quyết được hệ thống phân phối nước cho bể lọc. Viện KHCN xây dựng đã nghiên cứu và chế tạo thành công hệ giàn quay phân phối nước này.

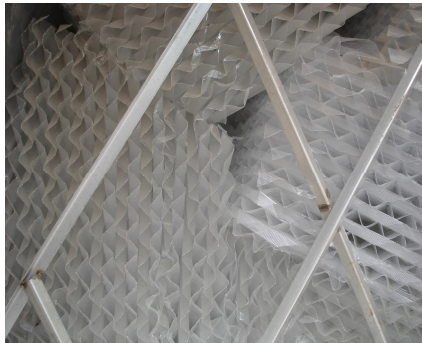
#### **a. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bể lọc sinh học**

*Phạm vi ứng dụng:*

- Bể lọc sinh học nhỏ giọt thường dùng ở các trạm công suất nhỏ  $Q < 1500 \text{ m}^3/\text{ngđ}$ ;
- Bể lọc sinh học nhỏ giọt dùng để xử lý sinh học hoàn toàn, dùng trong dây chuyền yêu cầu BOD đầu ra sau bể lắng đợt hai dưới  $15 \text{ mg/l}$ ;
- Tải trọng chất hữu cơ :  $0,1-0,2 \text{ (kg BOD/m}^3 \text{ vật liệu lọc. ngày)}$ .

*Vật liệu:*

- Vật liệu bể lọc sinh học bằng chất dẻo tổng hợp có diện tích bề mặt tiếp xúc khoảng  $200 - 250 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , độ rỗng lụ  $90\%$ , có khả năng chịu đ-ợc nhiệt độ  $6 - 30^\circ\text{C}$  mà không mất độ bền. Giá thể vi sinh đạt tiêu chuẩn TC02-2006CEN;
- Bể lọc sinh học được làm bằng inox SUS 304 có chiều dày  $3 \text{ mm}$ , đường kính bể  $D=2500 \text{ mm}$  chiều cao  $H=4700 \text{ mm}$ . Do Viện KHCN xây dựng thiết kế, gia công và lắp đặt. Công suất xử lý từ  $60-100 \text{ m}^3/\text{ngđ}$ .



**Hình 3. Vật liệu lọc dính bám**



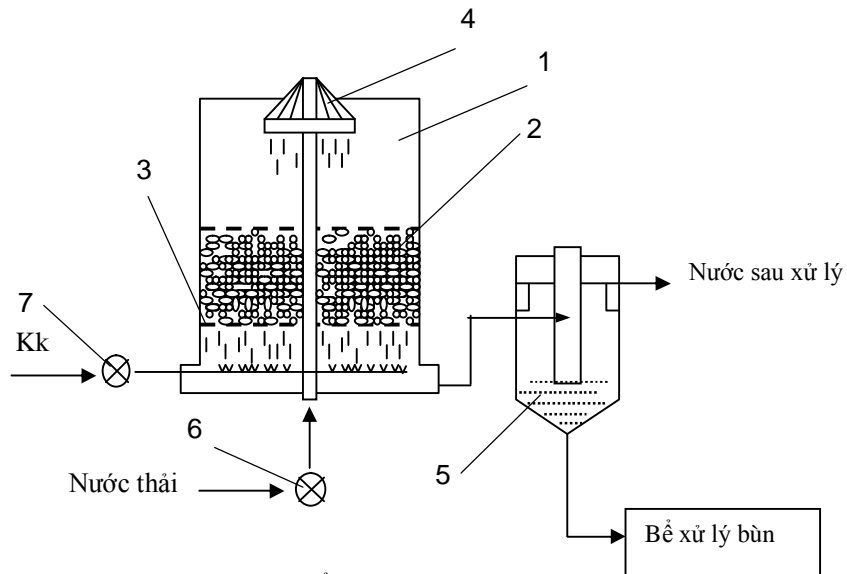
**Hình 4.** Bể lọc sinh học và bể lắng nước thải

*Hệ thống phân phối nước:*

Sử dụng thiết bị phân phối nước kiểu dàn quay. Thiết bị này có thể nhập khẩu từ nước ngoài nhưng do giá thành cao nên tại dự án này Viện KHCN xây dựng nghiên cứu và chế tạo bằng các vật liệu sẵn có trong nước, nhằm đáp ứng yêu cầu của bể lọc sinh học nhỏ giọt.



**Hình 5.** Giàn quay phân phối nước



**Hình 6.** Bể lọc sinh học

- |                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. Bể lọc              | 4. Bộ phận phân phối nước thải |
| 2. giá thể vi sinh     | 5. Bể lắng                     |
| 3. Giá đỡ vật liệu lọc | 6. Bơm nước thải               |
|                        | 7. quạt gió                    |

b. *Tính toán bể lọc sinh học*

Bể lọc sinh học được tính toán theo công thức:

$$E = \frac{100}{1 + a\sqrt{L_v}} \%$$

Trong đó:

*E*: hiệu quả xử lý BOD của bể lọc sinh học nhỏ giọt, thường lấy  $E > 85\%$ ;

*L<sub>v</sub>*: tải trọng chất hữu cơ của nước thải vào bể lọc, (kgBOD/m<sup>3</sup> vật liệu lọc.ngày);

*a*: hệ số thực nghiệm phụ thuộc vào nhiệt độ và BOD nước thải, tra theo bảng 2.

**Bảng 2.** *Bảng tra hệ số a theo chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>*

BOD <sub>5</sub> (mg/l)	a
100	0,38
150	0,34
200	0,30

Kết quả phân tích chất lượng nước của các mẫu sau xử lý bằng công nghệ bể lọc sinh học lấy tại bệnh viện huyện Mường La được trình bày trong bảng 3.

**Bảng 3.** *Chất lượng nước thải bệnh viện huyện Mường La trước và sau khi xử lý bằng bể lọc sinh học nhỏ giọt*

	BOD <sub>5</sub> mg/l	Tổng N mg/l	Tổng P mg/l	Colifoms MNP/100ml
Đầu vào	250	28,0	6,5	9,1x10 <sup>6</sup>
Đầu ra	28	9	5	4200
Tiêu chuẩn TCVN-7382-2004	30	10	6	5000

(Nguồn: Viện KHCN xây dựng, 30/06/2009)

Từ kết quả phân tích cho thấy hệ thống xử lý nước thải bệnh viện huyện Mường La (Sơn La) đạt yêu cầu đề ra.

### 3. Kết luận

- Hệ thống xử lý nước thải bệnh viện huyện Mường La đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật, chi phí đầu tư hợp lý, chi phí vận hành thấp, phù hợp với qui mô bệnh viện tuyến huyện tại các địa phương nghèo, đông dân cư;

- Các chỉ tiêu sau xử lý đều đạt tiêu chuẩn cho phép theo TCVN 7382-2004.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ sơ đề xuất phương án xử lý nước thải bệnh viện Huyện Mường La tỉnh Sơn La. *Viện KHCN Xây dựng, 11/2008.*
2. Hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công trạm xử lý nước thải bệnh viện huyện Mường La. *Hà Nội, 12/2008.*
3. TRẦN ĐỨC HẠ. Xử lý nước thải đô thị. *NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 2006.*
4. LƯƠNG ĐỨC PHÂM. Công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học. *NXB Giáo dục, Hà Nội, 2002.*
5. NGUYỄN VIỆT ANH. Bể tự hoại và bể tự hoại cải tiến. *NXB Xây dựng, Hà Nội, 2007.*
6. ĐOÀN VĂN ĐỘNG. Nghiên cứu đề xuất dây chuyền công nghệ xử lý nước thải bệnh viện bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên áp dụng cho các thị trấn thị tứ có quy mô đến 200 giường bệnh. *Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Hà Nội, 2008.*
7. Tiêu chuẩn TCVN 7382-2004. Chất lượng nước – Nước thải bệnh viện – Tiêu chuẩn thải.