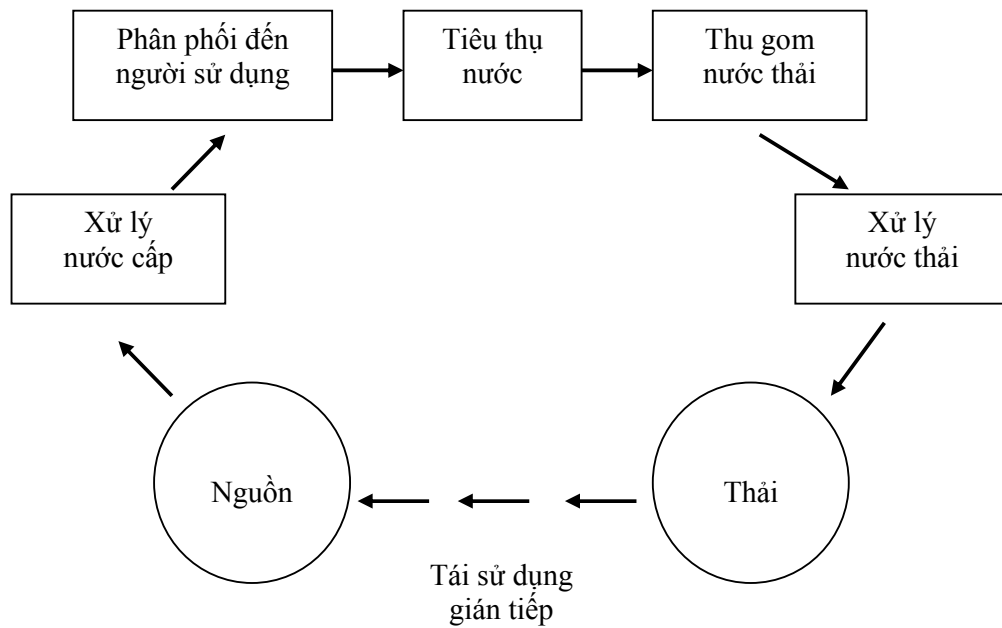


Chương 4

QUY HOẠCH HỆ THỐNG THU GOM VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

4.1 GIỚI THIỆU

Chu trình tiêu thụ nước đô thị được mô tả trong hình 4.1. Nguồn nước tiêu biểu cho một đô thị bao gồm nước ngầm, nước mặt hay nước mưa. Nước được xử lý tại các nhà máy cấp nước để loại bỏ tạp chất và mầm bệnh và đôi khi còn được cho thêm vào các chất có lợi cho sức khỏe con người (ví dụ như Fluor). Nước sau khi sử dụng được thải vào hệ thống cống thu gom nước thải để dẫn đến các nhà máy xử lý nước thải. Theo ước tính, khoảng 60 ÷ 80% lượng nước sử dụng sẽ thành nước thải.



Hình 4.1. Chu trình sử dụng nước

Các thông số thường sử dụng để quản lý chất lượng nước bao gồm: chất rắn lơ lửng, nhu cầu oxy sinh hóa, nhu cầu oxy hóa học, hàm lượng đạm, hàm lượng phospho và các vi khuẩn. Bảng dưới đây liệt kê nguồn và đặc điểm của một số loại nước thải.

Bảng 4.1. Thành phần nước thải

| <i>Thông số</i> | <i>Nguồn</i> |
|---------------------|--|
| <u>Lý học</u> | |
| Chất rắn | Nước cấp, nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Nhiệt độ | Nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Màu | Nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Mùi | Sự phân hủy của các chất thải sinh hoạt, công nghiệp |
| <u>Hóa hữu cơ</u> | |
| Protein | Nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Carbohydrates | Nước thải sinh hoạt và nước thải thương nghiệp |
| Mỡ dầu | Nước thải sinh hoạt, thương nghiệp và công nghiệp |
| Dầu nhờn | Nước thải sinh hoạt, thương nghiệp và công nghiệp |
| Các chất tạo bọt | Nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| <u>Hóa vô cơ</u> | |
| pH | Nước thải công nghiệp |
| Chlor | Nước cấp, nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Độ kiềm | Nước cấp, nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Đạm | Nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| Phos pho | Nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước chảy tràn |
| <u>Các chất khí</u> | |
| CO ₂ | Nước cấp, nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp |
| O ₂ | Nước cấp, các dòng chảy |

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| H ₂ S | Sự phân hủy của nước thải sinh hoạt |
| CH ₄ | Sự phân hủy của nước thải sinh hoạt |

Sinh học

| | |
|---------------|---------------------|
| Vi khuẩn | Nước thải sinh hoạt |
| Vi rút | Nước thải sinh hoạt |

Nguồn: Pavoni, J. L. 1977. Handbook of water quality management planning.

Bảng 4.2. Hiện trạng ô nhiễm nước ở TP. Jakarta, 1989

| <i>Nguồn</i> | <i>BOD/ngày (tấn)</i> | <i>BOD/ngày (%)</i> |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| Nước thải sinh hoạt | 152 | 39 |
| Nước thải công nghiệp | 49 | 13 |
| Nước thải thương nghiệp | 40 | 10 |
| Phân hầm cầu | 93 | 24 |
| Chất thải rắn | 59 | 13 |
| Tổng | 393 | 100 |

Bảng 4.3. giới thiệu khoảng biến thiên của các thông số ô nhiễm trong nước thải, trong đó nhu cầu oxy tối đa được tính bằng tổng của nhu cầu oxy để phân hủy các hợp chất carbon và nhu cầu oxy để phân hủy các hợp chất nitơ.

$$\text{UOD} = 1.5 \text{ BOD} + 4.6 \text{ NH}_3 \text{ (mg/L)}$$

Bảng 4.3. Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

| <i>Thông số</i> | <i>Khoảng biến thiên (mg/L)</i> | <i>Giá trị tiêu biểu (mg/L)</i> |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Chất rắn lơ lửng | 100 ÷ 350 | 230 |
| BOD | 100 ÷ 200 | 200 |
| COD | 250 ÷ 1000 | 350 |
| NH ₃ -N | 15 ÷ 50 | 18 |
| Đạm tổng số | 20 ÷ 85 | 30 |
| Phos pho | 6 ÷ 20 | 13 |
| UOD | 220 ÷ 680 | 383 |

Nguồn: Pavoni, J. L. 1977. Handbook of water quality management planning.

Đạm trong nước thải hiện diện dưới dạng đạm amôn và đạm hữu cơ. Đạm hữu cơ trong nước thải nằm trong các hợp chất protein, axit nucleic; nguồn của nó chủ yếu từ phân, và thực phẩm thừa. Ure trong nước tiểu và sự phân hủy sinh học của đạm hữu cơ hợp thành tổng lượng đạm amôn trong nước thải. Đạm vô cơ được đo bằng phương pháp so màu quang phổ. Đạm amôn được phân tích bằng cách đun mẫu với dung dịch xút để cho NH₃ bay hơi sau đó thu hơi NH₃ bằng dung dịch axit, sau cùng dùng phương pháp chuẩn độ hóa học hay so màu quang phổ để xác định hàm lượng đạm amôn.

Đạm hữu cơ được xác định bằng cách phân hủy chất thải trong môi trường acid và nhiệt độ cao, việc phân hủy này sẽ biến đạm hữu cơ thành đạm amôn, sau đó xác định đạm amôn theo qui trình đã trình bày ở trên. Phương pháp này gọi là phương pháp Kjeldahl và nó xác định đồng thời đạm hữu cơ và đạm amôn. Tổng của tất cả các dạng đạm (ammonia, đạm hữu cơ, đạm vô cơ) được gọi là đạm tổng số của nước thải.

Phospho trong nước thải hiện diện ở dạng các ion phosphate (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- và các polyphosphate). Nồng độ của các ion phosphate trong nước thải được đo bằng phương pháp so màu quang phổ bằng việc cho hoá chất vào để tạo phức có màu xanh. Để đo poly-phosphate và các phosphate hữu cơ ta dùng hóa chất để chuyển hóa chúng thành các ion phosphate, sau đó đo bằng phép so màu quang phổ. Phosphate trong nước thải có nguồn gốc từ phân, thức ăn thừa, bột giặt. Ba thành phần này chiếm trên 50% hàm lượng phosphate trong nước thải.

4.2 QUI TRÌNH XỬ LÝ NƯỚC THẢI

4.2.1 Các qui trình xử lý nước thải

a) *Xử lý sơ cấp*

- Lược: để loại bỏ các rắn có kích thước lớn
- Nghiền rác: nghiền các chất rắn trong nước thải
- Bể lắng cát: loại bỏ cát, sỏi, đá dăm
- Bể tuyển nổi: loại bỏ các chất rắn nổi, dầu, mỡ
- Bể lắng: loại các chất rắn có khả năng lắng

b) *Xử lý thứ cấp*

- Xử lý sinh học. Phương pháp này tạo điều kiện cho các vi sinh vật tiếp xúc với nước thải được chia làm 2 nhóm chính: hiếu khí và yếm khí. Ba loại phương pháp xử lý hiếu khí chính là (1) bể bùn hoạt tính, (2) bể lọc sinh học nhỏ giọt, đĩa quay sinh học và (3) các loại ao, hồ hiếu khí để cố định nước thải. Các loại phương pháp xử lý yếm khí bao gồm hầm ủ Biogas, cột lọc yếm khí, UASB. Bể bùn hoạt tính được dùng để xử lý nước thải cho thành phố lớn hay thị trấn. Các loại bể hiếu khí có giá bán thường dùng cho các thành phố nhỏ hay thị trấn. Các ao, hồ cố định nước thải được dùng ở các thị trấn nhỏ nơi có diện tích đất rộng.

• Các qui trình hóa lý. Các qui trình hóa lý để xử lý thứ cấp nước thải bao gồm các công đoạn xử lý sơ cấp và theo sau nó là qui trình lắng có sự hỗ trợ của hóa chất và qui trình lọc qua một cột lọc cấu tạo bởi nhiều lớp nguyên liệu lọc. Nước cống rãnh được đưa vào bể lắng, đồng thời ta cho thêm các loại hóa chất keo tụ vào để hỗ trợ cho quá trình lắng các chất rắn. Dung dịch nước thải và hóa chất được trộn đều để tạo các bông cặn làm gia tăng hiệu quả lắng. Các quy trình hóa lý được chọn sử dụng cho các loại nước thải có các chất gây độc cho quá trình xử lý sinh học.

c) Xử lý triệt để

Xử lý triệt để là bước xử lý sau khi nước thải đã qua xử lý thứ cấp. Xử lý triệt để được tiến hành khi cần xử lý đạt hiệu suất khử 95% BOD và chất rắn lơ lửng của nước thải đầu vào và khi chúng ta cần loại bỏ phospho và đạm trong nước thải.

d) Các qui trình xử lý bùn

Bùn là một phụ phẩm trong quá trình xử lý nước thải, nó bao gồm các chất rắn (cát, bùn...) được loại bỏ bởi quá trình lược rác, các bể lắng cát, bùn ở bể lắng sơ cấp và bể lắng thứ cấp. Việc xử lý bùn rất phức tạp do thành phần của nó, do bùn chứa hàm lượng nước khá cao (khoảng $90 \div 95\%$), do đó loại bỏ nước và chất hữu cơ trong bùn là vấn đề quan trọng trong việc thải bỏ bùn.

Các qui trình xử lý bùn có thể được chia ra như sau: cô đặc bùn, phân hủy bùn, thêm vào một số chất hoá học, khử bớt nước và phơi bùn, thiêu hủy bùn, trộn bùn với tro để thải bỏ.

4.3 QUY HOẠCH XỬ LÝ NƯỚC THẢI

Một quy hoạch tổng thể về xử lý nước thải cho một cộng đồng cần phải quan tâm đến sự phát triển của cộng đồng đó ở quá khứ, hiện tại và tương lai; hệ thống cống rãnh hiện tại và trong tương lai; thiết lập và đánh giá các phương án để thỏa mãn các nhu cầu của cộng đồng; giới thiệu các phương án; thiết lập và thực hiện các chương trình, bao gồm chi phí, thời gian biểu và các khía cạnh về tài chính.

Để quy hoạch chính xác một đề án xử lý nước thải, điều quan trọng là cần phải hiểu rõ nhu cầu của cộng đồng? Họ có thể đóng góp chi phí đến mức nào? Và công nghệ nào khả thi. Tiến trình quy hoạch bao gồm các bước sau:

1. Xác định vấn đề
2. Thiết lập mục tiêu, mục đích
3. Thu thập dữ liệu và phân tích
4. Dự báo nhu cầu trong tương lai
5. Thiết lập và đánh giá các phương án
6. Thiết lập qui hoạch
7. Lập chương trình hành động
8. Vận hành và quan trắc

4.3.1 Lược đồ xử lý nước thải

Yêu cầu về chất lượng nước thải sau xử lý tùy theo điều kiện từng địa phương.

a) Yếu tố về chính quyền

Đây là các qui phạm, qui định, tiêu chuẩn chất lượng nước thải quản lý bởi chính phủ hay địa phương.

b) Yếu tố về nguồn nước

Khả năng đồng hóa các chất ô nhiễm của nguồn nước tiếp nhận nước thải là yếu tố chính trong việc thiết lập tiêu chuẩn nước thải sau xử lý. Độ lớn, vận tốc dòng chảy, chất lượng và địa điểm của nguồn tiếp nhận nước thải là một số yếu tố cần phải quan tâm trong việc xác định khả năng đồng hóa chất thải của nguồn nước. Các nguồn nước có tốc độ tái thông khí nhanh sẽ có khả năng tiếp nhận, đồng hóa nhiều chất ô nhiễm mà không làm ảnh hưởng tới chất lượng của nguồn nước hơn các nguồn có tốc độ tái thông khí chậm.

Lưu lượng nước thải và địa điểm xây dựng hệ thống xử lý. Mối tương quan giữa lưu lượng nước thải và lưu lượng của nguồn tiếp nhận phải được xác lập. Nước thải sau xử lý vẫn còn ảnh hưởng đến nguồn tiếp nhận nó ở một mức độ nào đó, do đó nếu có quy hoạch nâng công suất của hệ thống xử lý nước thải cần phải để ý đến tác động của nó đến chất lượng của nguồn tiếp nhận. Địa điểm khu vực xử lý cũng là một yếu tố quan trọng trong việc quy hoạch quản lý nước thải. Khu xử lý gần một nguồn xả nước thải khác cần phải tuân thủ những yêu cầu nghiêm ngặt hơn khu xử lý đặt ở những nơi không có nguồn xả nước thải nào khác.

c) Yếu tố về cộng đồng

Sự tham gia của cộng đồng vào tiến trình quy hoạch là một yếu tố hết sức quan trọng. Sự tham gia của cộng đồng sẽ có những tác động trực tiếp đến việc ra các quyết định về kiểm soát ô nhiễm.

4.3.2 Thiết lập các phương án xử lý nước thải

Pavoni và Perrich (1977) đã phân loại chất lượng nước thải sau xử lý thành 8 mức từ nước thải thứ cấp tới nước có thể uống được. Các mức độ về tiêu chuẩn dựa trên 3 chất ô nhiễm chính: BOD, đạm amôn và phospho với giả thuyết nước thải đưa vào xử lý là nước thải sinh hoạt.

a) Nước thải sau xử lý loại A

Thường là nước thải từ các bể bùn hoạt tính. Chất lượng nước thải nằm ở mức tối thiểu có thể chấp nhận được và đây cũng là giới hạn để xếp loại các loại nước thải khác. Nhu cầu oxy (UOD) của nước thải từ bể bùn hoạt tính khoảng 99 mg/L, trong đó 69 mg/L là nhu cầu oxy cho các hợp chất nitơ.

Bảng 4.4. Phân loại các tiêu chuẩn nước thải sau xử lý

| <i>Loại</i> | <i>Mức độ loại bỏ các chất ô nhiễm</i> | | |
|-------------|--|-------------------|-----------------|
| | <i>BOD (%)</i> | <i>Phosphorus</i> | <i>Nitrogen</i> |
| A | 85 ÷ 90 | - | - |
| B | 85 ÷ 90 | không | nitrát hóa |
| C | 95 | không | không |
| D | 95 | có | không |
| E | 95 | không | nitrát hóa |
| F | 95 | có | nitrát hóa |
| G | 95 | có | có |
| H | 99 | có | có |

b) Nước thải sau xử lý loại B

Có hai qui trình xử lý nước thải cho ra nước thải sau xử lý đạt loại B (khác với loại A là đạm amôn trong nước thải sẽ được nitrát hóa, làm giảm NBOD). Qui trình thứ nhất sử dụng bể bùn hoạt tính và một bể riêng để nitrát hóa nước thải, qui trình này có lợi điểm là cũng làm giảm được CBOD. Qui trình thứ hai là qui trình bùn hoạt tính thông khí kéo dài. Nhu cầu oxy của qui trình nitrát hóa hai pha và thông khí kéo dài là 27 mg/L và 35 mg/L. Cũng cần phải nói thêm rằng việc nitrát hóa ammonia làm giảm đáng kể UOD trong nước thải đầu ra.

c) Nước thải đầu ra loại C

Điểm khác biệt duy nhất về chất lượng nước thải đầu ra của loại này so với nước thải đầu ra của bể bùn hoạt tính là hàm lượng BOD của nước thải được loại bỏ nhiều hơn, điều này được hoàn thành bằng cách tăng hiệu quả việc loại bỏ các chất rắn lơ lửng ra khỏi bể. Người ta có khuynh hướng sử dụng bể lọc với nhiều loại hạt

khác nhau để loại các chất rắn lơ lửng hơn là sử dụng phương pháp siêu lọc do độ tin cậy và hiệu quả của nó. Tuy nhiên, nếu diện tích bị hạn chế, và sự biến động của lưu lượng nước thải không lớn lắm thì người ta có thể chọn biện pháp siêu lọc. Do chỉ có BOD giảm trong quá trình lọc, UOD vẫn còn ở mức cao (81 mg/L) do ammonia vẫn còn trong nước thải đầu ra.

d) Nước thải đầu ra loại D

Nước thải đầu ra loại D có mức độ loại bỏ BOD và phospho cao hơn. Có hai qui trình xử lý sinh học và một qui trình xử lý hóa lý có thể tạo ra được nước thải đầu ra loại D. Qui trình sinh học đầu tiên bao gồm việc cho thêm phèn nhôm vào bể sục khí để loại bỏ phospho và sau bể lắng thứ cấp người ta thiết kế thêm bể lọc sử dụng nhiều cỡ hạt khác nhau để tăng mức độ loại bỏ các chất rắn lơ lửng. Qui trình này gần giống với qui trình tạo ra nước thải đầu ra loại C chỉ khác việc cho thêm phèn nhôm vào bể sục khí. UOD ở nước thải đầu ra khoảng 81 mg/L.

Qui trình sinh học thứ hai để tạo nước thải đầu ra loại D bao gồm một bể bùn hoạt tính và sau nó là bể keo tụ (sử dụng vôi là chất tạo keo tụ) để loại bỏ cả phospho và chất rắn lơ lửng. Qui trình hóa lý bao gồm bể keo tụ và sau đó là bể lọc bằng các hạt lọc để loại bỏ các phospho kết tủa và chất rắn lơ lửng. Nước thải đầu ra có pH > 9 do đó cần phải trung hòa trước khi thải vào môi trường. Việc loại bỏ phospho bằng bể keo tụ có hiệu suất cao, nó cho nước thải đầu ra có hàm lượng phospho khoảng 0,2 mg/L. UOD của nước thải sau xử lý bằng qui trình này khoảng 74 mg/L.

e) Nước thải đầu ra loại E

Nước thải loại này có mức độ loại bỏ CBOD và nitrát hóa cao. Qui trình này được hoàn thành bằng cách đặt thêm bể lọc phía sau hai qui trình xử lý để đạt nước thải đầu ra loại B (nitrát hóa trong bể riêng và thông khí kéo dài). Khi kết hợp bể lọc với qui trình nitrát hóa nước thải trong một bể riêng cho UOD của nước thải đầu ra khoảng 12 mg/L, khi kết hợp bể lọc với qui trình thông khí kéo dài nước thải đầu ra có UOD khoảng 17 mg/L.

f) Nước thải đầu ra loại F

Nước thải loại này đòi hỏi mức độ loại bỏ BOD, phospho và nitrat hóa cao. Hai qui trình xử lý sinh học có thể cho ra nước thải loại này là nitrat hóa trong bể riêng và thông khí kéo dài kết hợp với bể lọc để loại bỏ chất rắn lơ lửng và bể keo tụ (bằng phèn nhôm hay bằng vôi) để loại bỏ phospho. Trong cả hai qui trình này nên đặt bể keo tụ ngay sau bể nitrat hóa để giảm sự gia tăng pH. UOD của nước thải sau xử lý của hai qui trình này là 12 mg/L và 17 mg/L theo thứ tự.

g) Nước thải đầu ra loại G

Nước thải loại này giống như nước thải loại D ngoại trừ yêu cầu phải khử nitrat của nước thải.

h) Nước thải đầu ra loại H

Nước thải loại này đòi hỏi mức độ loại bỏ BOD rất cao (lớn hơn 99%) và phải loại bỏ phospho và nitơ. Có hai qui trình bể bùn hoạt tính kết hợp với các phương pháp khác có thể cho ra nước thải đạt chất lượng này. Qui trình thứ nhất bể bùn hoạt tính kết hợp với nitrat hóa và khử nitrat sinh học kết hợp keo tụ loại phospho. UOD của nước thải đầu ra có thể đạt đến mức 6 mg/L. Qui trình thứ hai kết hợp bể bùn hoạt tính và bể loại phospho bằng keo tụ và loại nitơ bằng quá trình chuyển ammonia sang chất khí.

4.4 CHI PHÍ VÀ LỢI NHUẬN**4.4.1 Lợi nhuận**

Lợi ích của việc quản lý chất lượng nước có thể liệt kê dưới đây:

- (1) Cải thiện sức khỏe của những người trước đây sử dụng nước không qua xử lý hay xử lý không đúng mức, hay của những người sử dụng nước ở các giếng bị thấm lậu từ các nguồn nước mặt có chất lượng kém.
- (2) Giảm thiểu chi phí xử lý nước cấp của các đô thị nằm ở hạ lưu.
- (3) Giảm nguy cơ ô nhiễm nước ngầm và chi phí để xử lý nước ngầm ô nhiễm
- (4) Giảm chi phí xử lý nước của các xí nghiệp.

-
- (5) Gia tăng mức độ sử dụng nước cho các hoạt động giải trí như là có thể sử dụng cho các môn thể thao dưới nước, trong đó người tham gia phải tiếp xúc trực tiếp với nước.
 - (6) Cải thiện mỹ quan bởi việc loại bỏ các chất rắn trong nước.
 - (7) Lợi nhuận thu được từ các sản phẩm thu hồi.

4.4.2 Chi phí

Chi phí cho việc quản lý nước bao gồm các khoản thông thường và các chi phí khác như sau:

- (1) Chi phí xây dựng, vận hành và bảo trì hệ thống.
- (2) Chi phí giảm thiểu ô nhiễm nước thải của đô thị và các xí nghiệp, bao gồm các xử lý cơ truyền và (đối với các ngành công nghệ) thay đổi qui trình sản xuất để giảm ô nhiễm.
- (3) Gia tăng chi phí do phải xử lý và thải bỏ bùn sinh ra từ các hệ thống xử lý.
- (4) Gia tăng việc ô nhiễm không khí do việc thiêu hủy các bùn sinh ra từ hệ thống xử lý hay do mùi ở các bể xử lý nước thải.

4.5 CÁC PHƯƠNG ÁN ĐÁNH GIÁ

Thứ tự của các hoạt động được giới thiệu trong các bước sau:

1. Tổng hợp và hiệu chỉnh tập hợp các chỉ tiêu mà ta cho là quan trọng trong việc đánh giá các phương án.
2. Xếp loại và đánh giá các chỉ tiêu để xác định mức độ quan trọng bằng cách cho gia trọng cho từng chỉ tiêu.
3. Xem xét kỹ từng phương án trên cơ sở chú trọng đến các chỉ tiêu.

4. Đánh giá từng phương án trên cơ sở các chỉ tiêu đặc biệt được thoả mãn bởi phương án đó, bao gồm 15 chỉ tiêu và các loại thông tin như sau:

- Chất lượng nước
- Sử dụng đất
- Tác động đến môi trường
- Khả năng về tài chính
- Độ tin cậy
- Các vấn đề quan tâm về chính quyền, quản lý và các biện pháp cưỡng chế
- Thời gian biểu của đề án
- Việc loại ra các nguồn nước thải hiện tại
- Diện tích phục vụ của đề án
- Thay dân hay nâng cấp các thiết bị cũ
- Chi phí của đề án
- Nguồn năng lượng và việc tiết kiệm năng lượng
- Tính dễ tìm của các tài nguyên của hệ thống
- Việc thu hồi và tái sử dụng các nguồn tài nguyên
- Tính tương thích với hệ thống cấp nước

Xác định thứ tự ưu tiên của việc xử lý ô nhiễm do nước thải công nghiệp

Đối với các hoạt động sản xuất công nghiệp, lượng nước thải và tải lượng ô nhiễm được ước tính theo tổng công suất, lượng nước thải trên một đơn vị sản phẩm, tải lượng chất ô nhiễm (BOD) trên một đơn vị nước thải.

Thứ tự ưu tiên cho các ngành công nghiệp được lựa chọn theo phương pháp phân tích lựa chọn đa tiêu chuẩn bởi việc ước lượng tổng chỉ số quan trọng của sản phẩm ($1 \div 10$) và phần trăm gia trọng theo tính chất của nó như là số xí nghiệp (15%), lưu lượng nước thải (20%), tải lượng BOD (25%) và mức độ nguy hiểm của nó (40%).

- Gọi:
- AC - than hoạt tính
 - AL - phèn + bùn hoạt tính
 - AS - bùn hoạt tính
 - AST - chuyển ammonia sang thể khí
 - BN - nitrát hóa sinh học
 - BND - nitrát hóa khử nitrát sinh học
 - CHL - khử trùng bằng chlor
 - EA - thông khí kéo dài
 - LC1 - keo tụ bằng vôi, 1 giai đoạn
 - LC2 - keo tụ bằng vôi, 2 giai đoạn
 - MMF - lọc bằng bể lọc có nhiều loại hạt
 - NTFN - nitrát hóa

Bảng 4.5. Các phương án xử lý nước thải

| | <i>BOD</i> | <i>P</i> | <i>N</i> | | <i>SS</i> | <i>BOD</i> | <i>COD</i> | <i>NH₃</i> | <i>P</i> | <i>UOD</i> |
|---|------------|----------|----------|---------------------------------|-----------|------------|------------|-----------------------|----------|------------|
| - | - | - | - | Nước thải sinh hoạt tiêu biểu | 230 | 200 | 350 | 18 | 13 | 381 |
| A | 85 ÷ 90 | - | - | AS + CHL | 20 | 20 | 50 | 15 | 10 | 99 |
| B | 85 ÷ 90 | / | NTFN | AS + BN + CHL | 15 | 15 | 40 | 1 | 7 | 27 |
| | | | | EA + CHL | 20 | 20 | 50 | 1 | 7 | 35 |
| C | 95% | / | / | AS + MMF + CHL | 3 | 8 | 25 | 15 | 10 | 81 |
| D | 95% | có | / | AS + AL + MMF + CHL | 3 | 8 | 25 | 15 | 1 | 81 |
| | | | | AS + LC1 + MMF + CHL | 3 | 3 | 23 | 15 | 0.2 | 74 |
| | | | | LC1 + MMF + AC + CHL | 3 | 2 | 5 | 15 | 0.2 | 71 |
| E | 95% | / | NTFN | AS + BN + MMF + CHL | 3 | 5 | 20 | 1 | 7 | 12 |
| | | | | EA + MMF + CHL | 3 | 8 | 25 | 1 | 7 | 17 |
| F | 95% | có | NTFN | AS + BN + MMF + CHL | 3 | 5 | 20 | 1 | 1 | 12 |
| | | | | EA + AL + MMF + CHL | 3 | 8 | 25 | 1 | 1 | 17 |
| G | 95% | có | có | AS + BND + AL + CHL | 8 | 8 | 25 | 1 | 1 | 17 |
| | | | | AS + LC2 + AST + MMF + CHL | 3 | 3 | 22 | 2 | 0.2 | 14 |
| | | | | LC2 + AST + MMF + AC + CHL | 2 | 5 | 8 | 2 | 0.2 | 17 |
| H | 99% | Có | Có | AS + BND + AL + MMF + AC + CHL | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 6 |
| | | | | AS + LC2 + AST + MMF + AC + CHL | 1 | 1 | 5 | 2 | 0.2 | 11 |
| | | | | LC2 + AST + MMF + AC + CHL | 1 | 2 | 5 | 2 | 0.2 | 12 |