

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

---



ISO 9001:2015

# **KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

**Sinh viên : Phạm Thị Bảo Yến**  
**Giảng viên hướng dẫn : ThS. Nguyễn Thị Cẩm Thu**

**HẢI PHÒNG - 2018**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

-----

**HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI  
KHÁCH SẠN SEA STAR. BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG  
TIẾP NHẬN CỦA SÔNG CẨM**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**NGÀNH: Kỹ Thuật Môi Trường**

**Sinh viên : Phạm Thị Bảo Yến**

**Giảng viên hướng dẫn : ThS. Nguyễn Thị Cẩm Thu**

**HẢI PHÒNG - 2018**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

---

**NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Phạm Thị Bảo Yên Mã SV: 1312301039  
Lớp: MT1701 Ngành: Kỹ thuật Môi trường  
Tên đề tài: Hiện trạng hệ thống xử lý nước thải tại khách sạn sea star.  
Bước đầu đánh giá khả năng tiếp nhận của sông Cẩm

## CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

### Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Nguyễn Thị Cẩm Thu

Học hàm, học vị: Thạc sỹ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

### Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày      tháng      năm 2017

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày      tháng      năm 2018

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

*Sinh viên*

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

*Người hướng dẫn*

***Phạm Thị Bảo Yến***

***ThS. Nguyễn Thị Cẩm Thu***

***Hải Phòng, ngày ..... tháng.....năm 2018***

**Hiệu trưởng**

**GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị**

## PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

**1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):**

.....  
.....  
.....

*Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2018*

**Cán bộ hướng dẫn**

*(Ký và ghi rõ họ tên)*

# MỤC LỤC

## LỜI CẢM ƠN

MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN .....	1
1.1. Tổng quan về nước thải sinh hoạt .....	2
1.1.1. Nguồn phát sinh, đặc tính nước thải sinh hoạt.....	2
1.1.2 Thành phần, tính chất nước thải sinh hoạt .....	3
1.1.3. Các thông số ô nhiễm đặc trưng của nước thải .....	3
1.1.4. Các phương pháp xử lý nước thải .....	8
1.2. Tổng quan về khách sạn sea star .....	19
1.2.1. Thông tin về khách sạn sea star.....	19
1.2.2. Tóm tắt hoạt động kinh doanh của khách sạn sea star .....	21
1.2.3. Nhu cầu sử dụng nước và xả nước thải .....	24
1.2.4. Công nghệ, công suất hệ thống xử lý nước thải.....	24
CHƯƠNG II. TÌM HIỂU QUY TRÌNH XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI KHÁCH SẠN SEA STAR .....	25
2.1. Hoạt động phát sinh nước thải .....	25
2.2. Thông số, nồng độ các chất ô nhiễm của nước thải trước khi xử lý.....	25
2.3. Hệ thống thu gom nước thải.....	27
2.5. Công trình xử lý nước thải .....	31
2.5.1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải .....	31
2.5.2 Chất lượng nước thải.....	35
2.6 Hệ thống dẫn, xả nước thải vào nguồn tiếp nhận.....	37
2.6.1. Sơ đồ và hệ thống cống, kênh, mương... dẫn nước thải sau xử lý ra đến nguồn nước tiếp nhận.....	37
2.6.3. Chế độ xả nước thải.....	37
2.6.4. Lưu lượng xả nước thải .....	37
2.6.5. Vị trí xả nước thải sau xử lý của Công ty .....	39
2.6.6. Phương thức xả nước thải vào nguồn nước tiếp nhận.....	40
CHƯƠNG 3: BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI CỦA SÔNG CẨM.....	41
3.1 Cơ sở lựa chọn nguồn nước tiếp nhận nước thải .....	41

3.2 Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến chế độ thủy văn của nguồn nước tiếp nhận .....	41
3.3. Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến chất lượng nguồn nước .....	41
3.4. Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến hệ sinh thái thủy sinh .....	43
3.5. Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến các hoạt động kinh tế, xã hội khác .....	43
3.6. Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước .....	43
Kết luận .....	50
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	51

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Vị trí cơ sở xả thải.....	20
Hình 1.2 Sơ đồ đón tiếp và làm thủ tục nhận phòng cho khách .....	21
Hình 2.1. Sơ đồ quy trình vận hành .....	25
Hình 2.2 Sơ đồ hệ thống thu gom, dẫn và xả nước thải, nước mưa của Khách sạn .....	28
Hình 2.3: Hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt.....	30
Hình 2.4 : Hệ thống thu gom nước thải bể bơi .....	30
Hình 2.5 : Hệ thống thu gom nước mưa .....	30
Hình 2.6 Sơ đồ cấu tạo bể tự hoại 3 ngăn .....	31
Hình 2.7. Sơ đồ cấu tạo bể tách mỡ .....	32
Hình 2.8. Sơ đồ hệ thống xử lý nước giặt .....	33
Hình 2.9. Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải bể bơi.....	34
Hình 3.1 Sơ đồ đánh giá sơ bộ khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.....	44



## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1.....	2
Bảng 1.2. ứng dụng quá trình xử lý hoá học.....	15
Bảng 1.3. Nhu cầu kinh doanh dịch vụ của Khách sạn.....	21
Bảng 1.4. Nguyên liệu sử dụng trong Công ty.....	22
Bảng 1.5: Danh mục các máy móc, thiết bị .....	23
Bảng 2.1.....	25
Bảng 2.2.....	26
Bảng 2.3. Kết quả phân tích chất lượng nước thải khu giặt đồ trước hệ thống xử lý.....	27
Bảng 2.4. Kết quả phân tích chất lượng nước thải tại công thải cuối cùng của Khách sạn .....	35
Bảng 2.5. Tổng hợp lượng nước xả thải tại Khách sạn.....	39
Bảng 2.6: Tọa độ điểm xả thải nước thải từ Khách sạn.....	39
Bảng 3.1 Dự báo tải lượng ô nhiễm tối đa nguồn nước có thể tiếp nhận đối với các chất ô nhiễm có trong nước thải .....	47
Bảng 3.2 Tải lượng các chất ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận.....	47
Bảng 3.3. Dự báo tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải của Công ty đưa vào nguồn nước .....	48
Bảng 3.4. Dự báo khả năng tiếp nhận của nguồn nước sau khi tiếp nhận nước thải từ Công ty với các chất ô nhiễm chính.....	48

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

<b>STT</b>	<b>Kí hiệu</b>	<b>Ý nghĩa</b>
1	TNHH	Trách nhiệm hữu hạn
2	UBND	Ủy ban nhân dân
3	TCVNXD	Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam
4	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
5	QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
6	BTNMT	Bộ Tài nguyên môi trường
7	DO	Hàm lượng oxy hòa tan
8	COD	Hàm lượng oxy cần thiết
9	BOD5	Hàm lượng oxy cần thiết cho vi sinh vật
10	TSS	Tổng hàm lượng chất rắn lơ lửng

## LỜI CẢM ƠN

Thực tế luôn cho thấy, sự thành công nào cũng đều gắn liền với những sự hỗ trợ, giúp đỡ của những người xung quanh dù cho sự giúp đỡ đó là ít hay nhiều, trực tiếp hay gián. Trong suốt thời gian từ khi bắt đầu làm khóa luận đến nay, em đã nhận được sự quan tâm, chỉ bảo, giúp đỡ của thầy cô, gia đình và bạn bè xung quanh.

Với tấm lòng biết ơn vô cùng sâu sắc, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất từ đáy lòng đến quý Thầy Cô của trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã cùng dùng những tri thức và tâm huyết của mình để có thể truyền đạt cho chúng em trong vốn kiến thức quý báu suốt thời gian học tập tại trường.

Đặc biệt, em xin chân thành cảm ơn Ths Nguyễn Thị Cẩm Thu đã tận tâm chỉ bảo hướng dẫn em qua từng buổi học, từng buổi nói chuyện, thảo luận về đề tài nghiên cứu. Nhờ có những lời hướng dẫn, dạy bảo đó, bài khóa luận này của em đã hoàn thành một cách suýt sắc nhất. Một lần nữa, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến cô.

## MỞ ĐẦU

Du lịch Việt trở thành nền kinh tế mũi nhọn góp phần quan trọng cho sự tăng trưởng nền kinh tế của Nước ta. Trong năm 2017 du lịch việt nam để lại dấu ấn mạnh mẽ khi lần đầu tiên đón hơn 10 triệu lượt khách quốc tế và phục vụ 62 triệu lượt khách nội địa. Tổng doanh thu từ khách du lịch trong năm qua đạt 400 nghìn tỷ đồng. Dựa trên điều kiện tự nhiên ưu đãi với nhiều danh lam thắng cảnh đẹp, nền văn hóa lâu đời với nhiều bản sắc khác nhau

Sự phát triển của ngành du lịch gắn liền với sự phát triển của các khách sạn. theo thống kê năm 2016 của Bộ Văn Hóa Thể Thao và Du lịch trên cả nước có 21.000 cơ sở lưu trú 784 biệt thự cao cấp và khách sạn. Đặc biệt thị trường khách sạn Việt Nam sẽ chứng kiến sự sôi động của mảng khách sạn và resort 5 sao với mức tăng trưởng nhảy vọt do có nhiều khách sạn 5 sao được trông đợi sẽ mở cửa các thành phố lớn, những địa điểm du lịch

Du lịch phát triển mạnh mẽ thúc đẩy nền kinh tế đất nước. Điều cần quan tâm tới đó là quản lý cũng như xử lý tốt chất thải của ngành du lịch nói chung và lĩnh vực kinh doanh khách sạn nói riêng. Đặc biệt lượng nước thải được thải ra từ các khách sạn này. Bởi vậy công tác giám sát hiện trạng hệ thống xử lý nước thải các khách sạn cũng như đánh giá khả năng tiếp nhận của nguồn tiếp nhận là vô cùng quan trọng.

Chính vì lẽ đó nên em chọn Khách sạn Sea Stars thuộc Công ty Cổ phần Đầu tư và Du lịch Gia Minh làm cơ sở để thực hiện khóa luận của mình với đề tài : **“Hiện trạng hệ thống xử lý nước thải tại khách sạn Sea Star bước đầu đánh giá khả năng tiếp nhận của sông Cấm”**

## CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

## 1.1. Tổng quan về nước thải sinh hoạt

### 1.1.1. Nguồn phát sinh, đặc tính nước thải sinh hoạt

Nguồn phát sinh nước thải sinh hoạt khi dự án khu đô thị đi vào hoạt động chủ yếu từ quá trình sinh hoạt của dân cư tại:

- Khu căn hộ cao cấp
- Khu biệt thự
- Khu dân cư, thương mại, vui chơi giải trí
- Hoạt động chế biến thực phẩm của các nhà hàng, khách sạn, nhà ăn.
- Các cán bộ công nhân viên phục vụ

Đặc tính chung của nước thải sinh hoạt thường bị ô nhiễm bởi các chất cặn bã hữu cơ, các chất hữu cơ hoà tan (thông qua các chỉ tiêu BOD5/COD), các chất dinh dưỡng (Nitơ, phospho), các vi trùng gây bệnh (E.Coli, coliform...);

- *Mức độ ô nhiễm của nước thải sinh hoạt phụ thuộc vào:*
  - Lưu lượng nước thải
  - Tải trọng chất bản tính theo đầu người
- *Tải trọng chất bản tính theo đầu người phụ thuộc vào:*
  - Mức sống, điều kiện sống và tập quán sống
  - Điều kiện khí hậu

*Tải trọng chất bản tính theo đầu người được xác định ở Bảng 1.*

**Bảng 1.1.**

Chỉ tiêu ô nhiễm	Hệ số phát thải	
	Các quốc gia gần gũi với Việt Nam	Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCXD-51-84)
Chất rắn lơ lửng (SS)	70 – 145	50-55
BOD5 đã lắng	45 – 54	25-30
BOD20 đã lắng	–	30-35
COD	72 – 102	–
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2.4-4.8	7
Phospho tổng	0.8 -4.0	1.7
Dầu mỡ	10-30	–

*Nguồn: Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp – Tính toán thiết kế công trình, Lâm Minh Triết, 2004.*

### 1.1.2 Thành phần, tính chất nước thải sinh hoạt

Thành phần và tính chất của nước thải sinh hoạt phụ thuộc rất nhiều vào nguồn nước thải. Ngoài ra lượng nước thải ít hay nhiều còn phụ thuộc vào tập quán sinh hoạt.

Thành phần nước thải sinh hoạt gồm 2 loại :

- Nước thải nhiễm bẩn do chất bài tiết con người từ các phòng vệ sinh;
- Nước thải nhiễm bẩn do các chất thải sinh hoạt: cặn bã, dầu mỡ từ các nhà bếp của các nhà hàng, khách sạn, các chất tẩy rửa, chất hoạt động bề mặt từ các phòng tắm, nước rửa vệ sinh sàn nhà...

Đặc tính và thành phần tính chất của nước thải sinh hoạt từ các khu phát sinh nước thải này đều giống nhau, chủ yếu là các chất hữu cơ, trong đó phần lớn các loại carbohydrate, protein, lipid là các chất dễ bị vi sinh vật phân hủy. Khi phân hủy thì vi sinh vật cần lấy oxi hòa tan trong nước để chuyển hóa các chất hữu cơ trên thành  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ... Chỉ thị cho lượng chất hữu cơ có trong nước thải có khả năng bị phân hủy hiếu khí bởi vi sinh vật chính là chỉ số  $\text{BOD}_5$ .

Chỉ số này biểu diễn lượng oxi cần thiết mà vi sinh vật phải tiêu thụ để phân hủy lượng chất hữu cơ có trong nước thải. Như vậy chỉ số  $\text{BOD}_5$  càng cao cho thấy chất hữu cơ có trong nước thải càng lớn, oxi hòa tan trong nước thải ban đầu bị tiêu thụ nhiều hơn, mức độ ô nhiễm của nước thải cao hơn.

### 1.1.3. Các thông số ô nhiễm đặc trưng của nước thải

*Thông số vật lý*

a) Hàm lượng chất rắn lơ lửng

Các chất rắn lơ lửng trong nước ((Total) Suspended Solids – (T)SS – SS) có thể có bản chất là:

- ✓ Các chất vô cơ không tan ở dạng huyền phù (Phù sa, gi sét, bùn, hạt sét);
- ✓ Các chất hữu cơ không tan;
- ✓ Các vi sinh vật (vi khuẩn, tảo, vi nấm, động vật nguyên sinh...).

Sự có mặt của các chất rắn lơ lửng cản trở hay tiêu tốn thêm nhiều hóa chất trong quá trình xử lý.

b) Mùi

Hợp chất gây mùi đặc trưng nhất là  $H_2S$  mùi trứng thối. Các hợp chất khác, chẳng hạn như indol, skatol, cadaverin và cercaptan được tạo thành dưới điều kiện yếm khí có thể gây ra những mùi khó chịu hơn cả  $H_2S$ .

c) Độ màu

Màu của nước thải là do các chất thải sinh hoạt, công nghiệp, thuốc nhuộm hoặc do các sản phẩm được tạo ra từ các quá trình phân hủy các chất hữu cơ. Đơn vị đo độ màu thông dụng là mgPt/L (thang đo Pt \_Co)

Độ màu là một thông số thường mang tính chất cảm quan, có thể được sử dụng để đánh giá trạng thái chung của nước thải.

*Thông số hóa học*

a) Độ pH của nước

pH là chỉ số đặc trưng cho nồng độ ion  $H^+$  có trong dung dịch, thường được dùng để biểu thị tính axit và tính kiềm của nước.

Độ pH của nước có liên quan dạng tồn tại của kim loại và khí hoà tan trong nước. pH có ảnh hưởng đến hiệu quả tất cả quá trình xử lý nước. Độ pH có ảnh hưởng đến các quá trình trao đổi chất diễn ra bên trong cơ thể sinh vật nước. Do vậy rất có ý nghĩa về khía cạnh sinh thái môi trường

b) Nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand – COD)

Theo định nghĩa, nhu cầu oxy hóa học là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ trong nước bằng phương pháp hóa học (sử dụng tác nhân oxy hóa mạnh), về bản chất, đây là thông số được sử dụng để xác định tổng hàm lượng các chất hữu cơ có trong nước, bao gồm cả nguồn gốc sinh vật và phi sinh vật.

Trong môi trường nước tự nhiên, ở điều kiện thuận lợi nhất cũng cần đến 20 ngày để quá trình oxy hóa chất hữu cơ được hoàn tất. Tuy nhiên, nếu tiến hành oxy hóa chất hữu cơ bằng chất oxy hóa mạnh (mạnh hơn hẳn oxy) đồng thời lại thực hiện phản ứng oxy hóa ở nhiệt độ cao thì quá trình oxy hóa có thể

hoàn tất trong thời gian rút ngắn hơn nhiều. Đây là ưu điểm nổi bật của thông số này nhằm có được số liệu tương đối về mức độ ô nhiễm hữu cơ trong thời gian rất ngắn.

COD là một thông số quan trọng để đánh giá mức độ ô nhiễm chất hữu cơ nói chung và cùng với thông số BOD, giúp đánh giá phân ô nhiễm không phân hủy sinh học của nước từ đó có thể lựa chọn phương pháp xử lý phù hợp.

#### c) Nhu cầu oxy sinh học (Biochemical Oxygen Demand – BOD)

Về định nghĩa, thông số BOD của nước là lượng oxy cần thiết để vi khuẩn phân hủy chất hữu cơ trong điều kiện chuẩn: 20°C, ủ mẫu 5 ngày đêm, trong bóng tối, giàu oxy và vi khuẩn hiếu khí. Nói cách khác, BOD biểu thị lượng giảm oxy hòa tan sau 5 ngày. Thông số BOD<sub>5</sub> sẽ càng lớn nếu mẫu nước càng chứa nhiều chất hữu cơ có thể dùng làm thức ăn cho vi khuẩn, hay là các chất hữu cơ dễ bị phân hủy sinh học (Carbonhydrat, protein, lipid..)

BOD là một thông số quan trọng:

- Là chỉ tiêu duy nhất để xác định lượng chất hữu cơ có khả năng phân huỷ sinh học trong nước và nước thải;
- Là tiêu chuẩn kiểm soát chất lượng các dòng thải chảy vào các thủy vực thiên nhiên;
- Là thông số bắt buộc để tính toán mức độ tự làm sạch của nguồn nước phục vụ công tác quản lý môi trường.
- Oxy hòa tan (Dissolved Oxygen – DO)
- Tất cả các sinh vật sông đều phụ thuộc vào oxy dưới dạng này hay dạng khác để duy trì các tiến trình trao đổi chất nhằm sinh ra năng lượng phục vụ cho quá trình phát triển và sinh sản của mình. Oxy là yếu tố quan trọng đối với con người cũng như các thủy sinh vật khác.

Oxy là chất khí hoạt động hóa học mạnh, tham gia mạnh mẽ vào các quá trình hóa sinh học trong nước:

- ✓ Oxy hóa các chất khử vô cơ: Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, S<sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub>..
- ✓ Oxy hóa các chất hữu cơ trong nước, và kết quả của quá trình này là nước nhiễm bẩn trở nên sạch hơn. Quá trình này được gọi là quá trình tự làm



sạch của nước tự nhiên, được thực hiện nhờ vai trò quan trọng của một số” vi sinh vật hiếu khí trong nước.

Oxy là chất oxy hóa quan trọng giúp các sinh vật nước tồn tại và phát triển.

Các quá trình trên đều tiêu thụ oxy hòa tan. Như đã đề cập, khả năng hòa tan của Oxy vào nước tương đối thấp, do vậy cần phải hiểu rằng khả năng tự làm sạch của các nguồn nước tự nhiên là rất có giới hạn. Cũng vì lý do trên, hàm lượng oxy hòa tan là thông số đặc trưng cho mức độ nhiễm bẩn chất hữu cơ của nước mặt

#### d) Nitơ và các hợp chất chứa nitơ

Nitơ là nguyên tố quan trọng trong sự hình thành sự sống trên bề mặt Trái Đất. Nitơ là thành phần cấu thành nên protein có trong tế bào chất cũng như các acid amin trong nhân tế bào. Xác sinh vật và các bã thải trong quá trình sông của chúng là những tàn tích hữu cơ chứa các protein liên tục được thải vào môi trường với lượng rất lớn. Các protein này dần dần bị vi sinh vật dị dưỡng phân hủy, khoáng hóa trở thành các hợp chất Nitơ vô cơ như  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  và có thể cuối cùng trả lại  $\text{N}_2$  cho không khí.

Như vậy, trong môi trường đất và nước, luôn tồn tại các thành phần chứa Nitơ: từ các protein có cấu trúc phức tạp đến các acid amin đơn giản, cũng như các ion Nitơ vô cơ là sản phẩm quá trình khoáng hóa các chất kể trên:

- Các hợp chất hữu cơ thô đang phân hủy thường tồn tại ở dạng lơ lửng trong nước, có thể hiện diện với nồng độ đáng kể trong các loại nước thải và nước tự nhiên giàu protein.

- Các hợp chất chứa Nitơ ở dạng hòa tan bao gồm cả Nitơ hữu cơ và Nitơ vô cơ ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ )

- Thuật ngữ “Nitơ tổng” là tổng Nitơ tồn tại ở tất cả các dạng trên. Nitơ là một chất dinh dưỡng đa lượng cần thiết đối với sự phát triển của sinh vật.

#### e) Phospho và các hợp chất chứa phospho

Nguồn gốc các hợp chất chứa Phospho có liên quan đến sự chuyển hóa các chất thải của người và động vật và sau này là lượng khổng lồ phân lân sử

dụng trong nông nghiệp và các chất tẩy rửa tổng hợp có chứa phosphate sử dụng trong sinh hoạt và một số ngành công nghiệp trôi theo dòng nước.

Trong các loại nước thải, Phospho hiện diện chủ yếu dưới các dạng phosphate. Các hợp chất Phosphat được chia thành Phosphat vô cơ và phosphat hữu cơ.

Phospho là một chất dinh dưỡng đa lượng cần thiết đối với sự phát triển của sinh vật. Việc xác định P tổng là một thông số đóng vai trò quan trọng để đảm bảo quá trình phát triển bình thường của các vi sinh vật trong các hệ thống xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học (tỉ lệ BOD:N:P = 100:5:1).

Phospho và các hợp chất chứa Phospho có liên quan chặt chẽ đến hiện tượng phú dưỡng hóa nguồn nước, do sự có mặt quá nhiều các chất này kích thích sự phát triển mạnh của tảo và vi khuẩn lam.

#### f) Chất hoạt động bề mặt

Các chất hoạt động bề mặt là những chất hữu cơ gồm 2 phần: kỵ nước và ưa nước tạo nên sự phân tán của các chất đó trong dầu và trong nước. Nguồn tạo ra các chất hoạt động bề mặt là do việc sử dụng các chất tẩy rửa trong sinh hoạt và trong một số ngành công nghiệp.

#### *Thông số vi sinh vật học*

Nhiều vi sinh vật gây bệnh có mặt trong nước thải có thể truyền hoặc gây bệnh cho người. Chúng vốn không bắt nguồn từ nước mà cần có vật chủ để sông ký sinh, phát triển và sinh sản. Một số các sinh vật gây bệnh có thể sông một thời gian khá dài trong nước và là nguy cơ truyền bệnh tiềm tàng, bao gồm vi khuẩn, vi rút, giun sán.

#### ❖ Vi khuẩn:

Các loại vi khuẩn gây bệnh có trong nước thường gây các bệnh về đường ruột, như dịch tả (cholera) do vi khuẩn *Vibrio comma*, bệnh thương hàn (typhoid) do vi khuẩn *Salmonella typhosa*...

#### ❖ Vi rút:

Vi rút có trong nước thải có thể gây các bệnh có liên quan đến sự rối loạn hệ thần kinh trung ương, viêm tủy xám, viêm gan... Thông thường sự khử trùng bằng các quá trình khác nhau trong các giai đoạn xử lý có thể diệt được vi

❖ Giun sán (helminths):

Giun sán là loại sinh vật ký sinh có vòng đời gắn liền với hai hay nhiều động vật chủ, con người có thể là một trong số các vật chủ này. Chất thải của người và động vật là nguồn đưa giun sán vào nước. Tuy nhiên, các phương pháp xử lý nước hiện nay tiêu diệt giun sán rất hiệu quả.

Nguồn gốc của vi trùng gây bệnh trong nước là do nhiễm bẩn rác, phân người và động vật. Trong người và động vật thường có vi khuẩn E. coli sinh sống và phát triển. Đây là loại vi khuẩn vô hại thường được bài tiết qua phân ra môi trường. Sự có mặt của E.Coli chứng tỏ nguồn nước bị nhiễm bẩn bởi phân rác và khả năng lớn tồn tại các loại vi khuẩn gây bệnh khác, số lượng nhiều hay ít tùy thuộc vào mức độ nhiễm bẩn. Khả năng tồn tại của vi khuẩn E.coli cao hơn các vi khuẩn gây bệnh khác. Do đó nếu sau xử lý trong nước không còn phát hiện thấy vi khuẩn E.coli chứng tỏ các loại vi trùng gây bệnh khác đã bị tiêu diệt hết. Mặt khác, việc xác định mức độ nhiễm bẩn vi trùng gây bệnh của nước qua việc xác định số lượng số lượng E.coli đơn giản và nhanh chóng. Do đó vi khuẩn này được chọn làm vi khuẩn đặc trưng trong việc xác định mức độ nhiễm bẩn vi trùng gây bệnh của nguồn nước.

#### **1.1.4.Các phương pháp xử lý nước thải**

##### **Phương pháp xử lý cơ học**

Những phương pháp loại các chất rắn có kích thước và tỷ trọng lớn trong nước thải được gọi chung là phương pháp cơ học.

Để giữ các tạp chất không hoà tan lớn hoặc một phần chất rắn lơ lửng: dùng song chắn rác hoặc lưới lọc.

Để tách các chất lơ lửng có tỷ trọng lớn hơn hoặc bé hơn nước dùng bể lắng:

- Các chất lơ lửng nguồn gốc khoáng (chủ yếu là cát) được lắng ở bể lắng cát.

- Các hạt cặn đặc tính hữu cơ được tách ra ở bể lắng.
- Các chất cặn nhẹ hơn nước: dầu, mỡ, nhựa, etc.. được tách ở bể thu dầu, mỡ, nhựa (dùng cho nước thải công nghiệp).
- Để giải phóng chất thải khỏi các chất huyền phù, phân tán nhỏ... dùng lưới lọc, vải lọc, hoặc lọc qua lớp vật liệu lọc.

Xử lý cơ học là khâu sơ bộ chuẩn bị cho xử lý sinh học tiếp theo, xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học thường thực hiện trong các công trình và thiết bị như song chắn rác, bể lắng cát, bể tách dầu mỡ ... Đây là các thiết bị công trình xử lý sơ bộ tại chỗ tách các chất phân tán thô nhằm đảm bảo cho hệ thống thoát nước hoặc các công trình xử lý nước thải phía sau hoạt động ổn định.

Phương pháp xử lý cơ học tách khỏi nước thải sinh hoạt khoảng 60% tạp chất không tan, tuy nhiên BOD trong nước thải giảm không đáng kể. Để tăng cường quá trình xử lý cơ học, người ta làm thoáng nước thải sơ bộ trước khi lắng nên hiệu suất xử lý của các công trình cơ học có thể tăng đến 75% và BOD giảm đi 10- 15%.

*Một số công trình xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học bao gồm.*

a) Song chắn rác

Song chắn rác dùng để giữ lại các tạp chất thô như giấy, rác, túi nilon, vỏ cây và các tạp chất có trong nước thải nhằm đảm bảo cho máy bơm, các công trình và thiết bị xử lý nước thải hoạt động ổn định.

Song chắn rác là các thanh đan xếp kế tiếp nhau với các khe hở từ 16 đến 50mm, các thanh có thể bằng thép, inox, nhựa hoặc gỗ. Tiết diện của các thanh này là hình chữ nhật, hình tròn hoặc elip. Bố trí song chắn rác trên máng dẫn nước thải. Các song chắn rác đặt song song với nhau, nghiêng về phía dòng nước chảy để giữ rác lại. Song chắn rác thường đặt nghiêng theo chiều dòng chảy một góc 50 đến 90°.

Thiết bị chắn rác bố trí tại các máng dẫn nước thải trước trạm bơm nước thải và trước các công trình xử lý nước thải.

b) Bể thu và tách dầu mỡ

## ❖ Bể thu dầu:

Được xây dựng trong khu vực bãi đỗ và cầu rửa ô tô, xe máy, bãi chứa dầu và nhiên liệu, nhà giặt tẩy của khách sạn, bệnh viện hoặc các công trình công cộng khác, nhiệm vụ đón nhận các loại nước rửa xe, nước mưa trong khu vực bãi đỗ xe...

## ❖ Bể tách mỡ:

Dùng để tách và thu các loại mỡ động thực vật, các loại dầu... có trong nước thải. Bể tách mỡ thường được bố trí trong các bếp ăn của khách sạn, trường học, bệnh viện... xây bằng gạch, bê tông cốt thép, nhựa composite... và bố trí bên trong nhà, gần các thiết bị thoát nước hoặc ngoài sân gần khu vực bếp ăn để tách dầu mỡ trước khi xả vào hệ thống thoát nước bên ngoài cùng với các loại nước thải khác.

## c) Bể điều hoà

Lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải các khu dân cư, công trình công cộng như các nhà máy xí nghiệp luôn thay đổi theo thời gian phụ thuộc vào các điều kiện hoạt động của các đối tượng thoát nước này. Sự dao động về lưu lượng nước thải, thành phần và nồng độ chất bẩn trong đó sẽ ảnh hưởng không tốt đến hiệu quả làm sạch nước thải. Trong quá trình lọc cần phải điều hoà lưu lượng dòng chảy, một trong những phương án tối ưu nhất là thiết kế bể điều hoà lưu lượng.

Bể điều hoà làm tăng hiệu quả của hệ thống xử lý sinh học do nó hạn chế hiện tượng quá tải của hệ thống hoặc dưới tải về lưu lượng cũng như hàm lượng chất hữu cơ giảm được diện tích xây dựng của bể sinh học. Hơn nữa các chất ức chế quá trình xử lý sinh học sẽ được pha loãng hoặc trung hoà ở mức độ thích hợp cho các hoạt động của vi sinh vật.

## d) Bể lắng

## ❖ Bể lắng cát

Trong thành phần cặn lắng nước thải thường có cát với độ lớn thủy lực  $J = 18 \text{ mm/s}$ . Đây các phần tử vô cơ có kích thước và tỷ trọng lớn. Mặc dù không độc hại nhưng chúng cản trở hoạt động của các công trình xử lý nước thải như

tích tụ trong bể lắng, bể mêtan,... làm giảm dung tích công tác công trình, gây khó khăn cho việc xả bùn cặn, phá huỷ quá trình công nghệ của trạm xử lý nước thải. Để đảm bảo cho các công trình xử lý sinh học nước thải sinh học nước thải hoạt động ổn định cần phải có các công trình và thiết bị phía trước.

Cát lưu giữ trong bể từ 2 đến 5 ngày. Các loại bể lắng cát thường dùng cho các trạm xử lý nước thải công suất trên  $100\text{m}^3/\text{ngày}$ . Các loại bể lắng cát chuyển động quay có hiệu quả lắng cát cao và hàm lượng chất hữu cơ trong cát thấp. Do cấu tạo đơn giản bể lắng cát ngang được sử dụng rộng rãi hơn cả. Tuy nhiên trong điều kiện cần thiết phải kết hợp các công trình xử lý nước thải, người ta có thể dùng bể lắng cát đứng, bể lắng cát tiếp tuyến hoặc thiết bị xyclon hở một tầng hoặc xyclon thủy lực.

Từ bể lắng cát, cát được chuyển ra sân phơi cát để làm khô bằng biện pháp trọng lực trong điều kiện tự nhiên.

#### ❖ Bể lắng nước thải

Dùng để tách các chất không tan ở dạng lơ lửng trong nước thải theo nguyên tắc dựa vào sự khác nhau giữa trọng lượng các hạt cặn có trong nước thải. Vì vậy, đây là quá trình quan trọng trong xử lý nước thải, thường bố trí xử lý ban đầu thể bố trí nối tiếp nhau, quá trình lắng tốt có thể loại bỏ đến 90 – 95% lượng cặn có trong nước hay sau khi xử lý sinh học. Để có thể tăng cường quá trình lắng ta có thể thêm vào chất đông tụ sinh học. Sự lắng của các hạt xảy ra dưới tác dụng của trọng lực .

Dựa vào chức năng và vị trí có thể chia bể lắng thành các loại: bể lắng đợt một trước công trình xử lý sinh học và bể lắng đợt hai sau công trình xử lý sinh học.

Theo cấu tạo và hướng dòng chảy người ta phân ra các loại bể lắng ngang, bể lắng đứng và bể lắng ly tâm...

#### ❖ Bể lắng ngang

Bể lắng ngang có dạng hình chữ nhật trên mặt bằng, có thể được làm bằng các loại vật liệu khác nhau như bê tông, bê tông cốt thép, gạch hoặc bằng đất tùy thuộc vào kích thước và yêu cầu của quá trình lắng và điều kiện kinh tế.

Trong bể lắng ngang, dòng nước chảy theo phương nằm ngang qua bể. Người ta chia dòng chảy và quá trình lắng thành 4 vùng:

- Vùng hoạt động là vùng quan trọng nhất của bể lắng;
- Vùng bùn (vùng lắng đọng) là vùng lắng tập trung;
- Vùng trung gian, tại đây nước thải và bùn lẫn lộn với nhau;
- Vùng an toàn.

*Ứng với quá trình của dòng chảy trên, bể lắng cũng có thể được chia thành 4 vùng:*

- Vùng nước thải vào,
- Vùng lắng hoặc vùng tách,
- Vùng xả nước ra
- Vùngbùn.

Các bể lắng ngang thường có chiều sâu H từ 1,5 – 4 m, chiều dài bằng (8 – 12) H, chiều rộng kênh từ 3 – 6 m. Các bể lắng ngang thường được sử dụng khi lưu lượng nước thải trên 15000 m<sup>3</sup>/ngày. Hiệu suất lắng đạt 60%. Vận tốc dòng chảy của nước thải trong bể lắng thường được chọn không lớn hơn 0,01 m/s, còn thời gian lưu từ 1 – 3 giờ.

#### ❖ *Bể lắng đứng*

Bể lắng đứng có dạng hình trụ hoặc hình hộp với đáy hình chóp. Nước thải được đưa và ông phân phối ở tâm bể với vận tốc không quá 30 mm/s. Nước thải chuyển động theo phương thẳng đứng từ dưới lên trên tới vách tràn với vận tốc 0,5 – 0,6 m/s. Thời gian nước lưu lại trong bể từ 45 – 120 phút. Nước trong được tập trung vào máng thu phía trên, cặn lắng được chứa ở phần hình nón hoặc chóp cụt phía dưới và được xả ra ngoài bằng bơm hay áp lực thủy tĩnh trên 1,5m. Chiều cao vùng lắng từ 4 – 5 m. Góc nghiêng cạnh bên hình nón không nhỏ hơn 50°, đường kính hoặc cạnh có kích thước từ 4 – 9 m. Trong bể lắng, các hạt chuyển động cùng với nước từ dưới lên trên với vận tốc w và lắng dưới tác động của trọng lực với vận tốc W. Do đó các hạt có kích thước khác nhau sẽ chiếm những vị trí khác nhau trong bể lắng. Khi  $W > w$ , các hạt sẽ lắng nhanh, khi  $W < w$ , chúng sẽ bị cuốn theo dòng chảy lên trên. Hiệu suất lắng của bể lắng

đứng thường thấp hơn bề lắng ngang 10 – 20%. Bể có diện tích xây dựng nhỏ, dễ xả bùn cặn.

#### ❖ *Bể lắng ly tâm*

Loại bể này có tiết diện hình tròn, đường kính 16 – 40m (có khi tới 60m). Chiều sâu phân nước chảy 1,5 – 5m, còn tỷ lệ đường kính/chiều sâu từ 6 – 30. Đáy bể có độ dốc  $i > 0.02$  về tâm để thu cặn. Nước thải được dẫn vào bể theo chiều từ tâm ra thành bể và được thu vào máng tập trung rồi dẫn ra ngoài. Cặn lắng xuống đáy được tập trung lại để đưa ra ngoài nhờ hệ thống gạt cặn quay tròn. Thời gian nước thải lưu lại trong bể khoảng 85 – 90 phút. Hiệu suất lắng đạt 60%. Bê' lắng ly tâm được ứng dụng cho các trạm xử lý có lưu lượng từ 20.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm trở lên

#### *Phương pháp xử lý hoá lý*

Bản chất của quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp hóa lý là áp dụng các quá trình vật lý và hóa học để loại bớt các chất ô nhiễm mà không thể dùng quá trình lắng ra khỏi nước thải. Các công trình tiêu biểu của việc áp dụng phương pháp hóa học bao gồm:

##### a) Bể keo tụ, tạo bông

Quá trình keo tụ tạo bông được ứng dụng để loại bỏ các chất rắn lơ lửng và các hạt keo có kích thước rất nhỏ ( $10^{-7}$  -  $10^{-8}$  cm). Các chất này tồn tại ở dạng phân tán và không thể loại bỏ bằng quá trình lắng vì tốn rất nhiều thời gian. Để tăng hiệu quả lắng, giảm bớt thời gian lắng của chúng thì thêm vào nước thải một số hóa chất như phèn nhôm, phèn sắt, polymer,... Các chất này có tác dụng kết dính các chất khuếch tán trong dung dịch thành các hạt có kích cỡ và tỷ trọng lớn hơn nên sẽ lắng nhanh hơn.

Các chất keo tụ dùng là *phèn nhôm*:  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ,  $NaAlO_2$ ,  $Al_2(OH)_3Cl$ ,  $KA1(SO_4)2 \cdot 12H_2O$ ,  $NH_4A1(SO_4)2 \cdot 12H_2O$ ; *phèn sắt*:  $Fe_2(SO_4)3 \cdot 2H_2O$ ,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $FeCl_3$  hay chất keo tụ không phân ly, dạng cao phân tử có nguồn gốc thiên nhiên hay tổng hợp.



Phương pháp keo tụ có thể làm trong nước và khử màu nước thải vì sau khi tạo bông cặn, các bông cặn lớn lắng xuống thì những bông cặn này có thể kéo theo các chất phân tán không tan gây ra màu.

#### b) Bể tuyển nổi

Tuyển nổi là phương pháp được áp dụng tương đối rộng rãi nhằm loại bỏ các tạp chất không tan, khó lắng. Trong nhiều trường hợp, tuyển nổi còn được sử dụng để tách các chất tan như chất hoạt động bề mặt.

Bản chất của quá trình tuyển nổi ngược lại với quá trình lắng và cũng được áp dụng trong trường hợp quá trình lắng xảy ra rất chậm và rất khó thực hiện. Các chất lơ lửng như dầu, mỡ sẽ nổi lên trên bề mặt của nước thải dưới tác dụng của các bọt khí tạo thành lớp bọt có nồng độ tạp chất cao hơn trong nước ban đầu. Hiệu quả phân riêng bằng tuyển nổi phụ thuộc kích thước và số lượng bong bóng khí. Kích thước tối ưu của bong bóng khí là  $15 - 30 \cdot 10^3 \text{mm}$

#### ❖ Phương pháp hấp phụ

Hấp phụ là phương pháp tách các chất hữu cơ và khí hòa tan ra khỏi nước thải bằng cách tập trung các chất đó trên bề mặt chất rắn (chất hấp phụ) hoặc bằng cách tương tác giữa các chất bản hòa tan với các chất rắn (hấp phụ hóa học).

#### ❖ Phương pháp trao đổi ion

Là phương pháp thu hồi các cation và anion bằng các chất trao đổi ion. Các chất trao đổi ion là các chất rắn trong thiên nhiên hoặc vật liệu nhân tạo. Chúng không hòa tan trong nước và dung môi hữu cơ, có khả năng trao đổi ion

Phương pháp này được ứng dụng để làm sạch nước thải khỏi các kim loại: Zn, Cu, Cr, Ni, Mn, Fe... Cũng như các hợp chất của Asen

Ngoài ra còn có phương pháp xử lý nước thải bằng quá trình màng, trích ly.

#### ***Phương pháp xử lý hoá học***

Đó là quá trình khử trùng nước thải bằng hoá chất (Clo, Ozone), xử lý nước thải bằng phương pháp hoá học thường là khâu cuối cùng trong dây chuyền công

nghệ trước khi xả ra nguồn yêu cầu chất lượng cao hoặc khi cần thiết sử dụng lại nước thải. Các quá trình xử lý hóa học được trình bày trong Bảng 2.

**Bảng 1.2. ứng dụng quá trình xử lý hoá học.**

Quá trình	Ứng dụng
Trung hoà	Để trung hoà các nước thải có độ kiềm hoặc axit cao
Oxi hóa và khử	Để loại bỏ các vi sinh vật gây bệnh. Các phương pháp thường sử dụng là: chlorine, chlorine dioxide, bromide chlorine, ozone...
Kết tủa	Nhiều loại hoá chất được sử dụng để đạt được những mục tiêu nhất định nào đó. Ví dụ như dùng hoá chất để kết tủa các kim loại nặng trong nước thải.

*Phương pháp xử lý sinh học*

Các chất hữu cơ ở dạng keo, huyền phù và dung dịch là nguồn thức ăn của vi sinh vật. Trong quá trình hoạt động sông, vi sinh vật oxy hoá hoặc khử các hợp chất hữu cơ này, kết quả là làm sạch nước thải khỏi các chất bẩn hữu cơ.

a) Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí

Quá trình xử lý nước thải được dựa trên oxy hoá các chất hữu cơ có trong nước thải nhờ oxy tự do hoà tan. Nếu oxy được cấp bằng thiết bị hoặc nhờ cấu tạo công trình, thì đó là quá trình sinh học hiếu khí trong điều kiện nhân tạo. Ngược lại, nếu oxy được vận chuyển và hoà tan trong nước nhờ các yếu tố tự nhiên thì đó là quá trình xử lý sinh học hiếu khí trong điều kiện tự nhiên. Các công trình xử lý sinh học hiếu khí trong điều kiện nhân tạo thường được dựa trên nguyên tắc hoạt động của bùn hoạt tính (bể Aerotank trộn, kênh oxy hoá tuần hoàn) hoặc màng vi sinh vật (bể lọc sinh học, đĩa sinh học), xử lý sinh học hiếu khí trong điều kiện tự nhiên thường được tiến hành trong hồ (hồ sinh học oxy hoá, hồ sinh học ổn định) hoặc trong đất ngập nước (các loại bãi lọc, đầm lầy nhân tạo).

b) Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học kỵ khí

Quá trình xử lý được dựa trên cơ sở phân huỷ các chất hữu cơ giữ lại trong công trình nhờ sự lên men kỵ khí. Đối với các hệ thống thoát nước qui mô vừa và nhỏ người ta thường dùng các công trình kết hợp với việc tách cặn lắng với phân huỷ yếm khí các chất hữu cơ trong pha rắn và pha lỏng. Các công trình

được xử dụng rộng rãi là các bể tự hoại, giếng thăm, bể lắng hai vỏ, bể lắng trong kết hợp với ngăn lên men, bể lọc ngược qua tầng kỵ khí (UASB).

c) Xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên

❖ *Các công trình xử lý nước thải trong đất*

Các công trình xử lý nước thải trong đất là những vùng đất quy hoạch tưới nước thải định kỳ gọi là cánh đồng ngập nước (cánh đồng tưới và cánh đồng lọc) Cánh đồng ngập nước được tính toán thiết kế dựa vào khả năng giữ lại, chuyên hoá chất bản trong đất. Khi lọc qua đất, các chất lơ lửng và keo sẽ được giữ lại ở lớp trên cùng. Những chất đó tạo nên lớp màng gồm vô số vi sinh vật có khả năng hấp phụ và oxy hoá các chất hữu cơ có trong nước thải. Hiệu suất xử lý nước thải trong cánh đồng ngập nước phụ thuộc vào các yếu tố như loại đất, độ ẩm của đất, mực nước ngầm, tải trọng, chế độ tưới, phương pháp tưới, nhiệt độ và thành phần tính chất nước thải. Đồng thời nó còn phụ thuộc vào các loại cây trồng ở trên bề mặt. Trên cánh đồng tưới ngập nước có thể trồng nhiều loại cây, song chủ yếu là loại cây không thân gỗ.

❖ *Hồ sinh học*

Hồ sinh học là các thủy vực tự nhiên hoặc nhân tạo, không lớn mà ở đây diễn ra quá trình chuyên hoá các chất bản. Quá trình này diễn ra tương tự như quá trình tự làm sạch trong nước sông hồ tự nhiên với vai trò chủ yếu là các vi khuẩn và tảo. Khi vào hồ, do vận tốc chảy nhỏ, các loại cặn lắng được lắng xuống đáy.

Các chất bản hữu cơ còn lại trong nước sẽ được vi khuẩn hấp phụ và oxy hoá mà sản phẩm tạo ra là sinh khối của nó,  $CO_2$ , các muối nitrat, nitrit,.. Khí  $CO_2$  và các hợp chất nitơ, phốt pho được rong tảo sử dụng trong quá trình quang hợp. Trong giai đoạn này sẽ giải phóng oxy cung cấp cho quá trình oxy hoá các chất hữu cơ và vi khuẩn. Sự hoạt động của rong tảo tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình trao đổi chất của vi khuẩn. Tuy nhiên trong trường hợp nước thải đậm đặc chất hữu cơ, tảo có thể chuyển tự hình thức tự dưỡng sang dị dưỡng, tham gia vào quá trình oxy hoá các chất hữu cơ. Nấm nước, xạ khuẩn có trong nước thải cũng thực hiện vai trò tương tự.

Theo bản chất quá trình xử lý nước thải và điều kiện cung cấp oxy người ta chia hồ sinh học ra hai nhóm chính: *hồ sinh học ổn định nước thải và hồ làm thoáng nhân tạo*.

Hồ sinh học ổn định nước thải: Có thời gian nước lưu lại lớn (từ 2 – 3 ngày đến hàng tháng) nên điều hoà được lưu lượng và chất lượng nước thải đầu

ra. Oxy cung cấp cho hồ chủ yếu là khuếch tán qua bề mặt hoặc do quang hợp của tảo. Quá trình phân huỷ chất bẩn diệt khuẩn mang bản chất tự nhiên.

Theo điều kiện khuấy trộn hồ sinh học làm thoáng nhân tạo: Có thể chia thành hai loại là hồ sinh học làm thoáng hiếu khí và hồ sinh học làm thoáng tùy tiện. Trong hồ sinh học làm thoáng hiếu khí nước thải trong hồ được xáo trộn gần như hoàn toàn. Trong hồ không có hiện tượng lắng cặn. Hoạt động hồ gần giống như bể Aerotank. Còn trong hồ sinh học làm thoáng tùy tiện còn có những vùng lắng cặn và phân huỷ chất bẩn trong điều kiện yếm khí. Mức độ xáo trộn nước thải trong hồ được hạn chế.

d) Xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo

❖ *Xử lý sinh học bằng phương pháp bám dính*

Các màng sinh vật bao gồm các loại vi khuẩn hiếu khí, vi khuẩn tùy tiện, động vật nguyên sinh, giun, bọ, ... hình thành xung quanh hạt vật liệu lọc hoặc trên bề mặt giá thể (sinh trưởng bám dính) sẽ hấp thụ chất hữu cơ. Các công trình chủ yếu là bể lọc sinh học, đĩa lọc sinh học, bể lọc sinh học có vật liệu lọc nước,

Các công trình xử lý nước thải theo nguyên lý bám dính chia làm hai loại: Loại có vật liệu lọc tiếp xúc không ngập trong nước với chế độ tưới nước theo chu kỳ và loại có vật liệu lọc tiếp xúc ngập trong nước ngập oxy. Điều kiện làm việc bình thường của các loại công trình xử lý nước thải loại này là nước thải có pH từ 6,5- 8,5; đủ oxy, hàm lượng cặn lơ lửng không vượt quá 150mg/l.

❖ *Bể lọc sinh học nhỏ giọt*

Bể lọc sinh học nhỏ giọt dùng để xử lý sinh học hoàn toàn nước thải, đảm bảo BOD trong nước thải ra khỏi bể lắng đợt hai dưới 15mg/l.

Bể có cấu tạo hình chữ nhật hoặc hình tròn trên mặt bằng. Do tải trọng thủy lực và tải trọng chất bẩn hữu cơ thấp nên kích thước vật liệu lọc không lớn hơn 30mm thường là các loại đá cục, cuội, than cục. Chiều cao lớp vật liệu lọc trong bể từ 1,5 đến 2m. Bể được cấp khí tự nhiên nhờ các cửa thông gió xung quanh thành với diện tích bằng 20% diện tích sàn thu nước hoặc lấy từ dưới đáy với khoảng cách giữa đáy bể và sàn đỡ vật liệu lọc cao 0,4 đến 0,6m. Để lưu thông hỗn hợp nước thải và bùn cũng như không khí vào trong lớp vật liệu lọc, sàn thu nước có các khe hở. Nước thải được tưới từ trên bề mặt nhờ hệ thống phân phối vòi phun, khoan lỗ hoặc máng răng cưa.

*❖ Đĩa lọc sinh học*

Đĩa lọc sinh học được dùng để xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học theo nguyên lý bám dính. Đĩa lọc là các tấm nhựa, gỗ,... hình tròn đường kính 2 – 4m dày dưới 10mm ghép với nhau thành khối cách nhau 30 – 40mm và các khối này được bố trí thành dãy nối tiếp quay đều trong bể nước thải. Đĩa lọc sinh học được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải sinh hoạt với công suất không hạn chế. Tuy nhiên người ta thường sử dụng hệ thống đĩa để cho các trạm xử lý nước thải công suất dưới 5000 m<sup>3</sup>/ngày.

Bể lọc sinh học có vật liệu lọc ngập trong nước:

Bể lọc sinh học có vật liệu lọc ngập trong nước hoạt động theo nguyên lý lọc dính bám. Công trình này thường được gọi là Bioten có cấu tạo gần giống với bể lọc sinh học và Aerotank. Vật liệu lọc thường được đóng thành khối và ngập trong nước. Khí được cấp với áp lực thấp và dẫn vào bể cùng chiều hoặc ngược chiều với nước thải. Khi nước thải qua lớp vật liệu lọc, BOD bị khử và NH<sup>4+</sup> bị chuyển hoá thành NO<sup>3-</sup> trong lớp màng sinh vật. Nước đi từ dưới lên, chảy vào máng thu và được dẫn ra ngoài.

Xử lý sinh học bằng phương pháp bùn hoạt tính:

Bùn hoạt tính là tập hợp vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm, động vật nguyên sinh,... thành các bông bùn xốp, dễ hấp thụ chất hữu cơ và dễ lắng (vi sinh vật sinh trưởng lơ lửng). Các công trình chủ yếu là các loại bể Aerotank, kênh oxy hoá hoàn toàn, ảả. Các công trình này được cấp khí cưỡng bức đủ oxy cho vi khuẩn oxy hoá chất hữu cơ và khuấy trộn đều bùn hoạt tính với nước thải.

Khi nước thải vào bể thổi khí (bể Aerotank), các bông bùn hoạt tính được hình thành mà các hạt nhân của nó là các phân tử cặn lơ lửng. Các loại vi khuẩn hiếu khí đến cư trú, phát triển dần, cùng với các động vật nguyên sinh, nấm, xạ khuẩn,... tạo nên các bông bùn màu nâu sẫm, có khả năng hấp thụ chất hữu cơ hòa tan, keo và không hòa tan phân tán nhỏ. Vi khuẩn và sinh vật sông dùng chất nền (BOD) và chất dinh dưỡng (N, P) làm thức ăn để chuyển hoá chúng thành các chất trơ không hoà tan và thành tế bào mới. Trong Aerotank lượng bùn hoạt tính tăng dần lên, sau đó được tách ra tại bể lắng đợt hai. Một phần bùn được quay lại về đầu bể Aerotank để tham gia quá trình xử lý nước thải theo chu trình mới.

Theo nguyên lý làm việc ta có các công trình xử lý bằng bùn hoạt tính:

*❖ Các công trình xử lý sinh học không hoàn toàn*

Thông thường đây là các loại bể Aerotank trộn hoặc không có ngăn khôi phục bùn hoạt tính, thời gian nước lưu lại trong bể từ 2 đến 4 giờ. Nồng độ chất rắn tính theo BOD<sub>5</sub> của nước thải sau xử lý lớn hơn hoặc bằng 20mg/l. Trong nước thải sau xử lý chưa xuất hiện Nitraté

*❖ Các công trình xử lý sinh học hoàn toàn*

Các loại bể Aerotank, kênh oxy hoá, trong các công trình này thời gian lưu nước lại từ 4 đến 8 giờ và không quá 12 giờ. Trong thời gian này các chất hữu cơ khó bị oxy hoá sẽ được oxy hoá và bùn hoạt tính được phục hồi. Giá trị BOD<sub>5</sub> của nước thải sau xử lý thường từ 10 đến 20mg/l. Trong nước thải đã xuất hiện Nitrat hàm lượng từ 0,1 đến 1,0 mg/l.

*❖ Các công trình xử lý sinh học nước thải kết hợp ổn định bùn*

Đây là các bể Aerotank, hồ sinh học thổi khí hoặc kênh oxy hoá tuần hoàn với thời gian làm thoáng (cấp khí) kéo dài. Trong thời gian này, chất hữu cơ trong nước sẽ bị oxy hoá hầu hết. Nước thải sau xử lý có BOD<sub>5</sub> dưới 1mg/l. Một phần bùn hoạt tính được phục hồi, một phần khác được ổn định (oxy hoá nội bào). Bùn hoạt tính dư được đưa đi khử nước và vận chuyển đến nơi sử dụng.

*❖ Các công trình xử lý sinh học nước thải có tách các nguyên tố dinh dưỡng N và P*

Trong các công trình này ngoài việc oxy hoá các chất hữu cơ cacbon, còn diễn ra quá trình Nitrat hoá (trong điều kiện hiếu khí), khử Nitrat (trong điều kiện thiếu khí – anoxic) và hấp thụ phốt pho trong bùn. Các công trình điển hình là các Aerotank hệ Bardenpho, kênh oxy hoá tuần hoàn, Aerotank hoạt động theo mẻ SBR,... Thời gian nước thải lưu lại trong các công trình này thường 15 đến 20 giờ. Sau quá trình xử lý, BOD trong nước thải thường giảm trên 90%, nitơ tổng số giảm 80%, phốt pho tổng có thể giảm đến 70%.

**1.2. Tổng quan về khách sạn sea star****1.2.1. Thông tin về khách sạn sea star**

Khách sạn Sea Stars, thửa số 01 Lô 3A - Khu đô thị mới Ngã Năm Sân Bay Cát Bi, phường Đông Khê, quận Ngô Quyền, thành phố Hải Phòng thuộc Công ty cổ phần đầu tư và du lịch Gia Minh được xây dựng trên khu đất có tổng diện tích là 1.100 m<sup>2</sup>. Diện tích xây dựng Khách sạn là 490,2 m<sup>2</sup>.

Vị trí khu đất có các hướng tiếp giáp như sau:

+ Phía Đông giáp: Đường giao thông và khu dân cư phường Đông Khê

- + Phía Tây giáp: Đường Lê Hồng Phong
- + Phía Nam giáp: Cửa hàng Coffe xanh
- + Phía Bắc giáp: Đường nhánh khu đô thị ngã 5 sân bay Cát Bi.

Sơ đồ vị trí của cơ sở được thể hiện trên Hình 0.1



Hình 1.1. Vị trí cơ sở xử thải

#### ❖ Quy mô diện tích:

Hạng mục công trình chính là tòa nhà 13 tầng trên nền diện tích 490,2 m<sup>2</sup>

#### ❖ Ngành nghề kinh doanh:

- Dịch vụ lưu trú ngắn ngày;
- nhà hàng và các dịch vụ ăn uống lưu động;
- Dịch vụ tắm hơi, massage;
- Đại lý du lịch.

#### ❖ Năm bắt đầu đi vào hoạt động:

Khách sạn Sea Stars đi vào hoạt động từ năm 2007 do Công ty TNHH Đầu tư phát triển du lịch Tân Hoàng Gia điều hành. Từ tháng 11 năm 2012 cho đến nay, Công ty Cổ phần Đầu tư và Du lịch Gia Minh tiếp nhận và điều hành Khách sạn

### 1.2.2. Tóm tắt hoạt động kinh doanh của khách sạn sea star

Khách sạn Sea Stars, Số 01 Lô 3A - Khu đô thị mới Ngã Năm Sân Bay Cát Bi, phường Đông Khê, quận Ngô Quyền, thành phố Hải Phòng

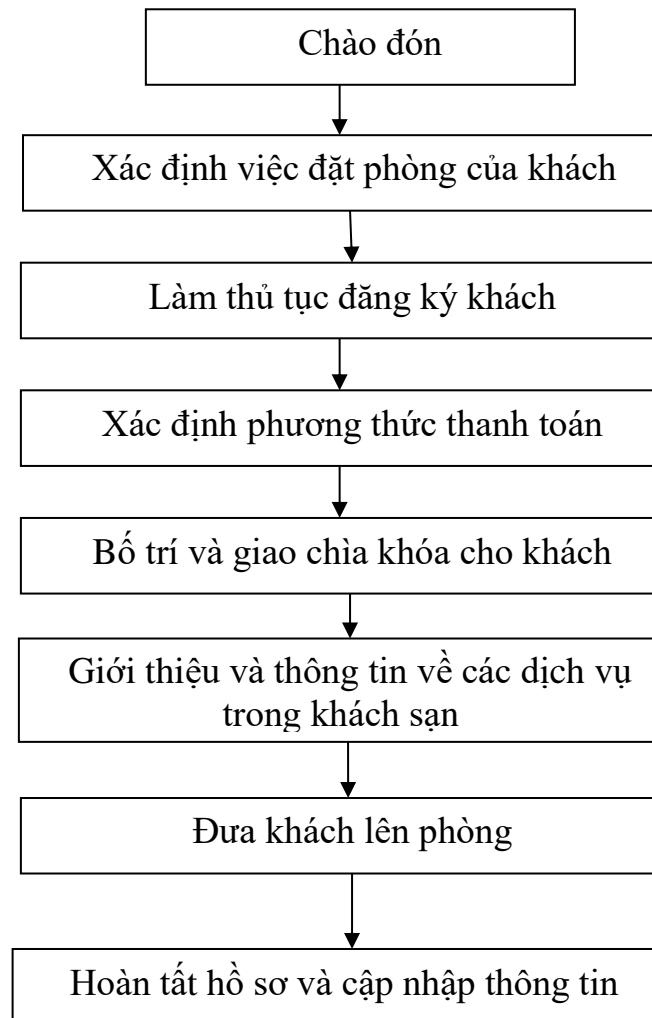
**Bảng 1.3. Nhu cầu kinh doanh dịch vụ của Khách sạn**

Stt	Sản phẩm – Dịch vụ	ĐVT/tháng
1	Kinh doanh khách sạn	1.200 lượt khách/tháng

(Nguồn: thống kê từ hoạt động thực tế của Công ty)

#### a, Quy trình đón tiếp và làm thủ tục nhận phòng cho khách

Sơ đồ:



*Hình 1.2 Sơ đồ đón tiếp và làm thủ tục nhận phòng cho khách*



***Thuyết minh quy trình:***

- Chào đón: Các nhân viên lễ tân có thái độ thân thiện, cởi mở, luôn sẵn sàng giúp khách khi khách đến với khách sạn.

- Xác định việc đặt phòng của khách: Sau khi chào đón khách, nhân viên lễ tân phải xác định xem khách có đặt buồng trước hay không rồi tiến hành làm thủ tục đăng ký cho khách.

- Làm thủ tục đăng ký khách: Dựa trên các giấy tờ tùy thân của khách, nhân viên lễ tân điền vào các loại phiếu trong hồ sơ đăng ký của khách.

- Xác định phương thức thanh toán: Nhân viên lễ tân trao đổi với khách hàng về giá buồng khách sạn, đối tượng thanh toán và phương thức thanh toán.

- Bố trí phòng và giao chìa khóa cho khách: Căn cứ vào tình trạng buồng thực tế của khách sạn tại thời điểm đăng ký của khách hàng cũng như các yêu cầu của khách và kết quả thỏa thuận với khách, nhân viên lễ tân chọn buồng thích hợp nhất để bố trí cho khách. Sau đó nhân viên thông báo số buồng và giao chìa khóa cho khách.

- Giới thiệu và thông tin về các dịch vụ trong khách sạn: Trước khi đưa khách lên buồng, nhân viên lễ tân thông tin cho khách về những chính sách ưu đãi của khách sạn dành cho khách, giới thiệu một số quy định của khách sạn về các sản phẩm của khách sạn, các chương trình đặc biệt, chương trình khuyến mãi, các dịch vụ miễn phí...

- Đưa khách lên phòng: Nhân viên lễ tân nhanh chóng thông báo cho bộ phận có trách nhiệm để đón và dẫn khách lên phòng, và trao đổi với khách nếu cần thông tin hay giúp đỡ gì thì liên lạc với bộ phận lễ tân.

**b, Nhu cầu nguyên, nhiên liệu*****Bảng 1.4. Nguyên liệu sử dụng trong Công ty***

<b>Stt</b>	<b>Tên nhiên liệu</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
1	Điện	KWh/tháng	50.000
2	Dầu Diesel (chạy máy phát)	Lít/tháng	1.400
3	LPG gas	Kg/tháng	294
4	Hóa chất trợ giặt đậm đặc – tạo môi trường kiềm alkaline	Lít/tháng	40
5	Hóa chất giặt chính	Lít/tháng	30
6	Hóa chất tẩy an toàn, gốc oxygen	Lít/tháng	40

Stt	Tên nhiên liệu	Đơn vị	Số lượng
7	Hóa chất khử dầu mỡ, tạo nhũ cho môi trường giặt	Lít/tháng	5
8	Hóa chất làm mềm vải	Lít/tháng	30
9	Hóa chất trung hòa môi trường giặt, làm trắng vải	Lít/tháng	40
10	Bột giặt chất lượng cao dùng cho máy giặt	Kg/tháng	14
11	Javen (bể bơi)	Lít/tháng	60
12	Nước rửa chén	Lít/tháng	36.7
13	Clorine (bể bơi)	Kg/tháng	1
14	Air fresher sparay (xịt phòng)	Chai/tháng	3

**c, Danh mục thiết bị phục vụ hoạt động của khách sạn**

*Bảng 1.5: Danh mục các máy móc, thiết bị*

Stt	Tên máy móc, thiết bị	Số lượng (cái)	Nước sản xuất	Hiện trạng sử dụng
1	Cầu thang máy	3	Trung Quốc	70%
2	Điều hòa không khí	122	Liên doanh Việt Nam, Nhật Bản, Trung Quốc.	70%
3	Tủ lạnh	94	Việt Nam	70%
4	Ti vi	104	Liên doanh Việt Nam	70%
5	Máy tính	26	Liên doanh	70%
6	Quạt điện	20	Việt Nam	70%
7	Máy bơm nước	2	Italia	70%
8	Máy giặt	2	Mỹ	70%
9	Máy sấy	2	Mỹ	70%
10	Máy phát điện	1	Nhật Bản	70%
11	Nồi hơi	2	Liên doanh Việt Nam	70%

### 1.2.3. Nhu cầu sử dụng nước và xả nước thải

#### a) Nhu cầu sử dụng nước

Tổng lượng nước cấp trung bình cho Khách sạn là:  $1.535 \text{ m}^3/\text{tháng}$ , lượng nước sử dụng tháng lớn nhất là **1.669**  $\text{m}^3/\text{tháng}$  tương đương với **55,63**  $\text{m}^3/\text{ngày.đêm}$  với mục đích cấp nước cho hoạt động sinh hoạt của khách sạn.

- Vào 1 đến 2 lần bất kỳ trong năm tùy thuộc vào lượng khách sử dụng bể bơi, nhu cầu sử dụng nước tăng lên do có hoạt động cấp nước thay nước bể bơi. Hoạt động cấp nước cho bể bơi chỉ diễn ra trong ba ngày liên tiếp với lượng nước cấp là  $70 \text{ m}^3/\text{lần}$ . Và lựa chọn ngày không có mưa để thay nước bể bơi nhằm giảm áp lực xả thải của Khách sạn.

Lượng nước sử dụng hàng tháng của khách sạn có thể dao động phụ thuộc vào lượng khách đến Khách sạn.

#### b) Nhu cầu xả nước thải

Lưu lượng nước thải của Cơ sở trung bình là  $55,63 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ .

Lưu lượng nước thải tính cho ngày có hoạt động xả nước bể bơi trời không có mưa là:  $78,93 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ .

Lưu lượng nước thải tính cho ngày trời mưa to và không diễn ra hoạt động xả nước bể bơi là: **80,14**  $\text{m}^3/\text{ngày.đêm}$ .

*(Ghi chú: phần tính toán cụ thể được trình bày tại mục 2.1. Hoạt động phát sinh nước thải).*

### 1.2.4. Công nghệ, công suất hệ thống xử lý nước thải

Nước thải của Khách sạn Sea Stars chủ yếu nước thải sinh hoạt (bao gồm nước thải từ khu nhà vệ sinh, nước thải nhà bếp, nước thải khu giặt đồ), nước thải bể bơi với công nghệ xử lý nước thải cục bộ cho từng loại nước thải.

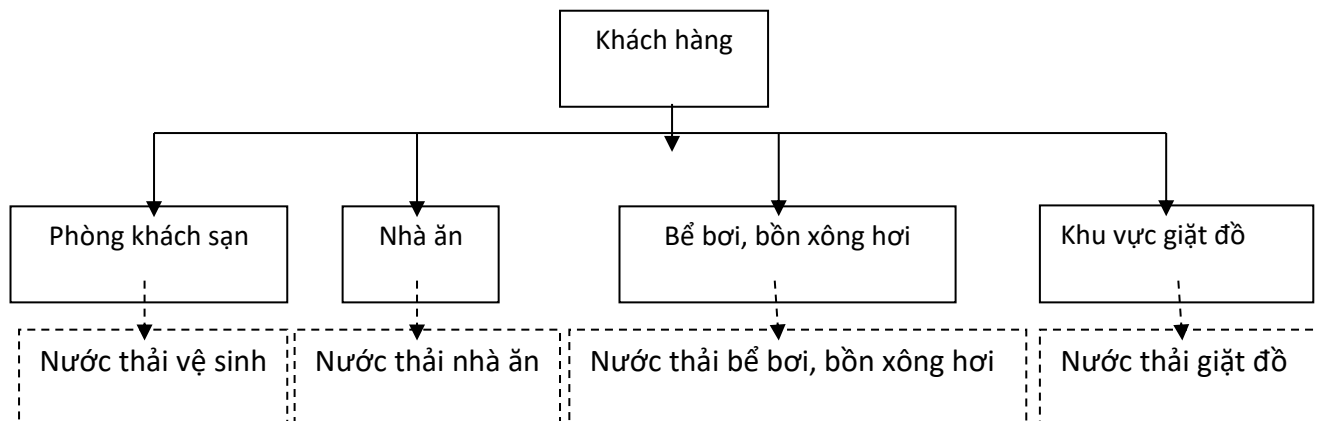
Nước thải từ các nhà vệ sinh được xử lý bằng phương pháp sinh học yếm khí thông qua bể tự hoại, nước thải nhà bếp được xử lý qua bể tách mỡ, nước thải khu giặt đồ xử lý qua hệ thống xử lý hóa lý, nước thải bể bơi được xử lý qua hệ thống lọc cát trước khi thải ra ngoài môi trường

Công suất của hệ thống xử lý nước thải đạt  $95 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  đáp ứng xử lý nước thải cho lưu lượng xả thải lớn nhất là  $80,14 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$

## CHƯƠNG II. TÌM HIỂU QUY TRÌNH XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI KHÁCH SẠN SEA STAR

### 2.1. Hoạt động phát sinh nước thải

Sơ đồ quy trình vận hành của Khách sạn như sau:



Hình 2.1. Sơ đồ quy trình vận hành

Nước thải ra từ Khách sạn phát sinh do những hoạt động sau:

- Nước thải sinh hoạt từ hoạt động vệ sinh của cán bộ công nhân viên làm việc tại Khách sạn, khách đến đặt phòng tại khách sạn.
- Nước thải nấu ăn từ khu nhà bếp của Khách sạn.
- Nước thải từ khu vực giặt đồ tầng G.
- Nước bể bơi từ 01 bể bơi tầng 3, khu câu lạc bộ xông hơi, tắm nước nóng tầng 3 phục vụ cho du khách của Khách sạn.
- Nước mưa chảy tràn qua mặt bằng Khách sạn.

### 2.2. Thông số, nồng độ các chất ô nhiễm của nước thải trước khi xử lý

#### a) Nồng độ nước thải sinh hoạt trước khi xử lý

Phát sinh do các hoạt động tắm giặt, vệ sinh của khách sạn, nước mưa chảy tràn

Bảng 2.1.

Chỉ tiêu	Trong khoảng	Trung bình
Tổng chất rắn (TS),mg/l	350 -1200	720
- Chất rắn hòa tan (TDS), mg/l	250 – 850	500
- Chất rắn lơ lửng (SS), mg/l	100 – 350	220
BOD <sub>5</sub> , mg/l	110 – 400	220

Chỉ tiêu	Trong khoảng	Trung bình
Tổng Nitơ, mg/l	20 – 85	40
- Nitơ hữu cơ	8 – 35	15
- Nitơ Amoni	12 -50	25
- Nitơ Nitrit	0 – 0,1	0,05
- Nitơ Nitrat	0,1 – 0,4	0,2
Clorua, mg/l	30 – 100	50
Độ kiềm, mg CaCO <sub>3</sub> /l	50 – 200	100
Tổng chất béo , mg/l	50 – 150	100
Tổng photpho, mg/l		8

b) Nồng độ ô nhiễm nước thải khu nhà bếp

Theo các đặc trưng về nước thải sinh hoạt nhà hàng ở nước ta, thì nồng độ đặc trưng của các chỉ tiêu có thể liệt kê như sau :

**Bảng 2.2.**

Stt	Thông số	Đơn vị	Giá trị đầu vào	Giá trị đầu ra cột B QCVN <u>14:2008</u>
1	PH	–	6,5 – 7,5	5 - 9
2	BOD <sub>5</sub>	Mg/l	200 -400	50
3	TSS	Mg/l	100 – 200	100
4	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg/l	60 – 120	10
5	Phosphat (PO <sub>4</sub> 3- ) (tính theo P)	Mg/l	10 – 20	10
6	Dầu mỡ động thực vật	Mg/l	20 -200	20
7	Coliforms	MPN/100ml	10 <sup>9</sup>	5000

**c) Thông số, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải khu giặt đồ trước thống xử lý được trình bày trong bảng sau:**

*Bảng 2.3. Kết quả phân tích chất lượng nước thải khu giặt đồ trước hệ thống xử lý*

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả phân tích NT1	QCVN 14:2008 BTNMT (Cột B)	C <sub>max</sub> =C <sub>x</sub> K
1	pH	mg/l	9,86	<b>5,5-9</b>	<b>5,5 - 9</b>
2	TSS	mg/l	210	<b>100</b>	<b>100</b>
3	BOD <sub>5</sub>	mg/l	124	<b>50</b>	<b>50</b>
4	Tổng chất rắn hòa tan	mg/l	568	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
5	Sunfua	mg/l	2,24	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
6	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	6,84	<b>10</b>	<b>10</b>
7	Tổng dầu mỡ động, thực vật	mg/l	58,4	<b>20</b>	<b>20</b>
8	Tổng các chất hoạt động bề mặt	mg/l	1,22	<b>10</b>	<b>10</b>
9	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	1,22	<b>50</b>	<b>50</b>
10	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	6,48	<b>10</b>	<b>10</b>
11	Tổng Coliform	MPN/ 100 ml	23x10 <sup>4</sup>	<b>5.000</b>	<b>5.000</b>

### 2.3. Hệ thống thu gom nước thải



Trong đó hệ thống thu gom nước thải bao gồm:

- Hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt: nước thải từ các nhà vệ sinh trong các phòng của khách sạn, nước thải nhà bếp, nước của các labou (bồn rửa mặt), nước thải trong nhà tắm, nước thoát quây bar tầng sảnh, nước thải từ tầng 3 khu câu lạc bộ xông hơi, tắm nước nóng, nước thải khu giặt đồ tầng G.

- Hệ thống thu gom nước thải bể bơi.

#### **a) hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt**

Nước thải nhà vệ sinh phát sinh từ các tầng của khách sạn được thu gom vào bể tự hoại 3 ngăn bằng đường ống PVC,  $\Phi 110\text{mm}$ . Nước thải sau xử lý chảy vào bể lắng 1 có thể tích là  $4\text{ m}^3$  trước khi qua các ga và thoát ra hệ thống thoát nước của thành phố  $\Phi 1000\text{ mm}$  (phía đường Lê Hồng Phong).

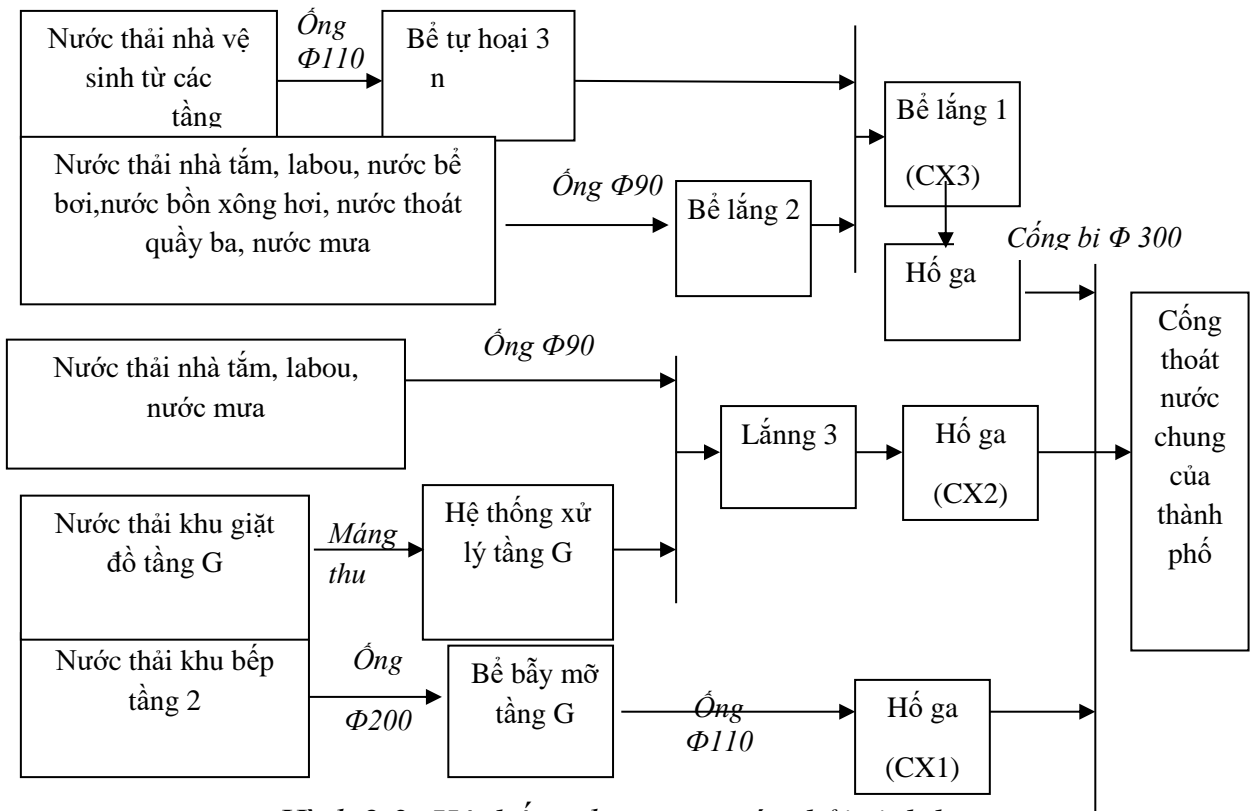
Nước thải từ khu vực nhà bếp ở tầng 2 được thu gom bằng hệ thống đường ống PVC,  $\Phi 200\text{mm}$  về bể bẫy mỡ đặt tại tầng 1 sau đó chảy qua hố ga ( cửa xả 1) bằng đường ống PVC  $\Phi 110\text{ mm}$  và thoát ra hệ thống thoát nước chung của thành phố.

Nước thải từ khu vực giặt đồ ở tầng G được thu gom bằng hệ thống máng thu nước về hệ thống xử lý hóa lý đặt tại tầng G sau đó đi qua bể lắng 3 của Khách sạn và thoát vào hệ thống thoát nước chung của thành phố.

Nước thải trong nhà tắm, nước thoát quây bar tầng sảnh, nước thải từ tầng 3 khu câu lạc bộ xông hơi, tắm nước nóng, các labou từ các phòng và nước thoát sàn nhà tắm của một nửa tòa nhà phía Tây của khách sạn được thu gom bằng hệ thống đường ống PVC,  $\Phi 90\text{ mm}$  qua bể lắng 2 có thể tích  $1,5\text{ m}^3$  sau đó vào bể lắng 1( cửa xả 3) có thể tích  $4\text{ m}^3$  có 2 ngăn trước khi chảy ra hố ga của khách sạn và thoát ra hệ thống thoát nước chung của thành phố.

Nước từ các labou từ các phòng và nước thoát sàn nhà tắm của một nửa tòa nhà phía Đông của Khách sạn được thu gom bằng hệ thống đường ống PVC,  $\Phi 90\text{ mm}$  qua bể lắng 3 có thể tích  $5,5\text{ m}^3$  sau đó chảy ra hố ga ( cửa xả 2) của khách sạn và thoát ra hệ thống thoát nước chung của thành phố.

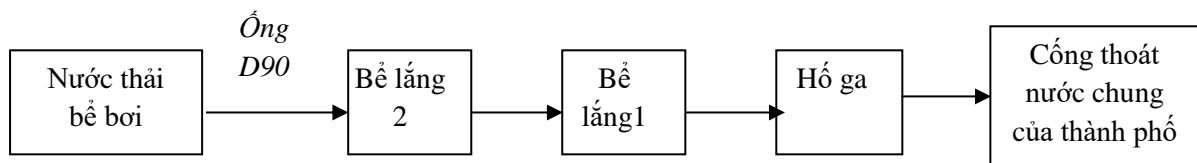




Hình 2.3: Hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt

### b) 2.3.2 Hệ thống thu gom nước thải bể bơi

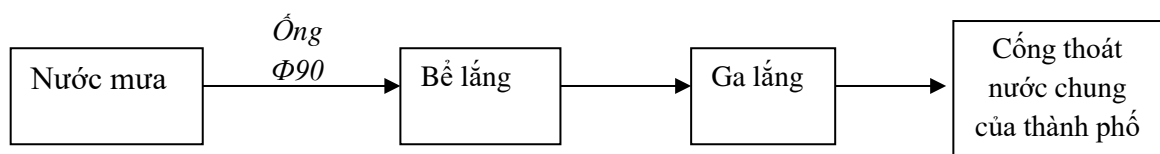
Nước thải bể bơi phát sinh từ tầng 3 của Khách sạn hàng ngày được xử lý bằng hệ thống lọc tuần hoàn. Trong năm sẽ có 1 đến 2 lần thay nước bể bơi, nước thải này sẽ được thoát bằng đường ống  $\Phi 90$  mm, chảy vào bể lắng 2 sau đó qua bể lắng 1 và chảy vào hố ga  $\Phi 1000$  của thành phố và thoát vào hệ thống thoát nước chung của thành phố.



Hình 2.4 : Hệ thống thu gom nước thải bể

Hệ thống thu gom, tiêu thoát nước mưa

Toàn bộ nước mưa trên mái nhà được thu gom bằng 2 hệ thống ống nhựa PVC,  $\Phi 90$ mm vào 2 bể lắng của khách sạn, qua các ga thu, sau đó thoát vào cống thoát nước chung  $\Phi 1.000$  của thành phố.



Hình 2.5 : Hệ thống thu gom nước mưa

## 2.5. Công trình xử lý nước thải

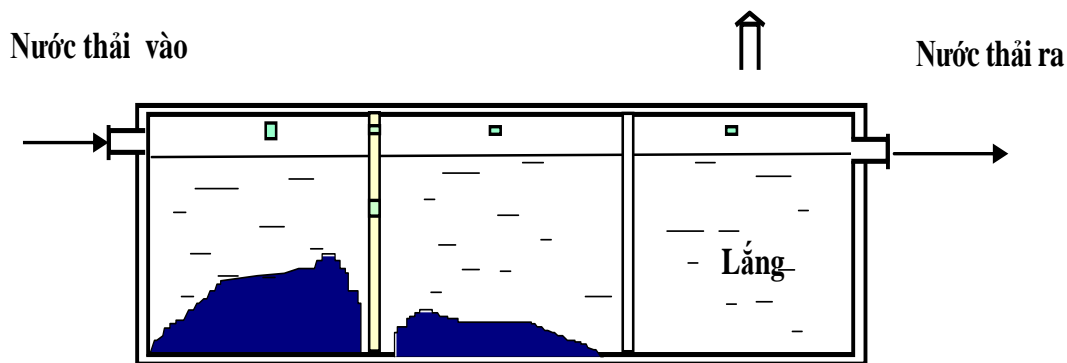
### 2.5.1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải

Nước thải của Khách sạn Sea Stars chủ yếu nước thải sinh hoạt (bao gồm nước thải từ khu nhà vệ sinh, nước thải nhà bếp, nước thải khu giặt đồ), nước thải bể bơi nên Khách sạn lựa chọn công nghệ xử lý nước thải cục bộ cho từng loại nước thải. Nước thải từ các nhà vệ sinh được xử lý bằng phương pháp sinh học yếm khí thông qua bể tự hoại, nước thải nhà bếp được xử lý qua bể tách mỡ, nước thải khu giặt đồ xử lý qua hệ thống xử lý hóa lý, nước thải bể bơi được xử lý qua hệ thống lọc cát trước khi thải ra ngoài môi trường

#### a, Xử lý nước thải sinh hoạt từ các nhà vệ sinh

Nước thải từ nhà vệ sinh (toilet) có chứa phân, nước tiểu có chứa nhiều các chất hữu cơ (BOD, COD), các chất dinh dưỡng như Nitơ (N), Photpho (P) và các vi khuẩn gây bệnh, dễ gây mùi hôi thối. Loại nước thải này thường gây nguy hại đến sức khỏe và dễ làm nhiễm bẩn đến nguồn nước tiếp nhận. Nước thải sinh hoạt từ các nhà vệ sinh đều được xử lý bằng bể tự hoại (3 ngăn) trước khi thải ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

Sơ đồ xử lý nước thải sinh hoạt bằng bể tự hoại 3 ngăn được mô phỏng như sau:



Hình 2.6 Sơ đồ cấu tạo bể tự hoại 3 ngăn

Nước thải xử lý trong bể tự hoại sẽ được làm sạch nhờ hai quá trình chính là lắng cặn và lên men cặn lắng. Do tốc độ nước qua bể rất chậm (thời gian lưu lại của dòng chảy trong bể là 3 ngày) nên quá trình lắng cặn trong bể có thể xem như quá trình lắng tĩnh, dưới tác dụng trọng lực bản thân của các hạt cặn (cát, bùn, phân) lắng dần xuống đáy bể, tại đây các chất hữu cơ sẽ bị phân hủy nhờ hoạt động của các vi sinh vật kỵ khí tạo thành khí  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ... Cặn lắng được

phân huỷ sẽ giảm mùi hôi, thu hẹp thể tích bể chứa đồng thời giảm được các tác nhân gây ô nhiễm môi trường. Tốc độ phân huỷ chất hữu cơ nhanh hay chậm phụ thuộc vào nhiệt độ, độ pH của nước thải và lượng vi sinh vật có mặt trong lớp cặn. Hiệu quả xử lý làm sạch của bể tự hoại đạt 30-50% theo BOD và 50-55% đối với cặn lơ lửng. Bùn thải trong bể tự hoại định kỳ thuê các đơn vị có chức năng hút và vận chuyển đến nơi xử lý.

Dung tích bể tự hoại: 60 m<sup>3</sup>/bể.

Số lượng: 01 bể.

Kết cấu bể: bê tông cốt thép đáy dày 1,5cm, mac 200, trát vữa dày 1,5cm mac 75, bê tông lót đáy dày 100mm mac 100, cát đen đầm chặt k = 0,95. Thành bể xây gạch đặc dày 200mm, trát vữa dày 1cm mac 75.

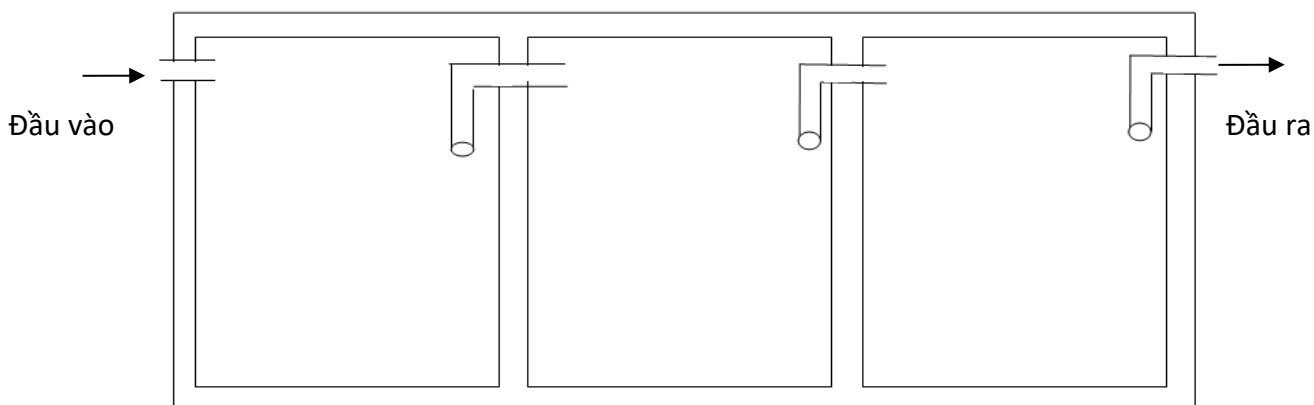
Nước thải đã được xử lý sau hệ thống bể tự hoại tự chảy vào hệ thống thoát nước của Khách sạn.

Phần bùn cặn trong bể xử lý định kỳ 6 – 12 tháng Khách sạn sẽ thuê các đơn vị chức năng hút và vận chuyển đến nơi xử lý

### **b, Xử lý nước thải nhà bếp**

Đối với nước thải từ khu vực nhà bếp có nồng độ dầu, mỡ động thực vật cao, vì vậy, lượng nước thải được xử lý qua bể tách dầu mỡ trước khi thải ra công thoát chung của khu vực. Bể tách mỡ được bố trí ngầm dưới Khách sạn, bể có thể tích 1 m<sup>3</sup> gồm 2 ngăn: ngăn tách dầu và ngăn lắng.

Quy trình xử lý nước thải nhà bếp như sau:



*Hình 2.7. Sơ đồ cấu tạo bể tách mỡ*

Nguyên lý hoạt động của bể tách dầu: Nước thải từ khu nhà bếp nấu của Công ty chứa một lượng dầu, mỡ tương đối lớn sau khi được loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn như xương, đầu mẩu rau, thức ăn thừa... sẽ được đưa vào ngăn chứa thứ nhất. Tại đây toàn bộ lượng dầu mỡ do trọng lượng nhỏ hơn nước nên sẽ nổi lên trên mặt, nước ở bên dưới sẽ được chuyển qua ngăn thứ 2 nhờ

một đoạn ống hình chữ L. Váng dầu trên mặt sẽ được thu gom hàng ngày. Sau khi nước được chuyển sang ngăn thứ 2 tại đây lượng vẩn đục dầu mỡ còn lại tiếp tục được tách theo nguyên lý trên và nước được tách dầu mỡ tiếp tục một lần nữa được chuyển qua ngăn thứ 3 để đảm bảo lượng dầu mỡ được tách triệt để trước khi thải vào môi trường. Nước thải sau khi tách dầu mỡ được thoát ra hố ga (cửa xả số 1) trước khi thải vào hệ thống thoát nước chung của thành phố.

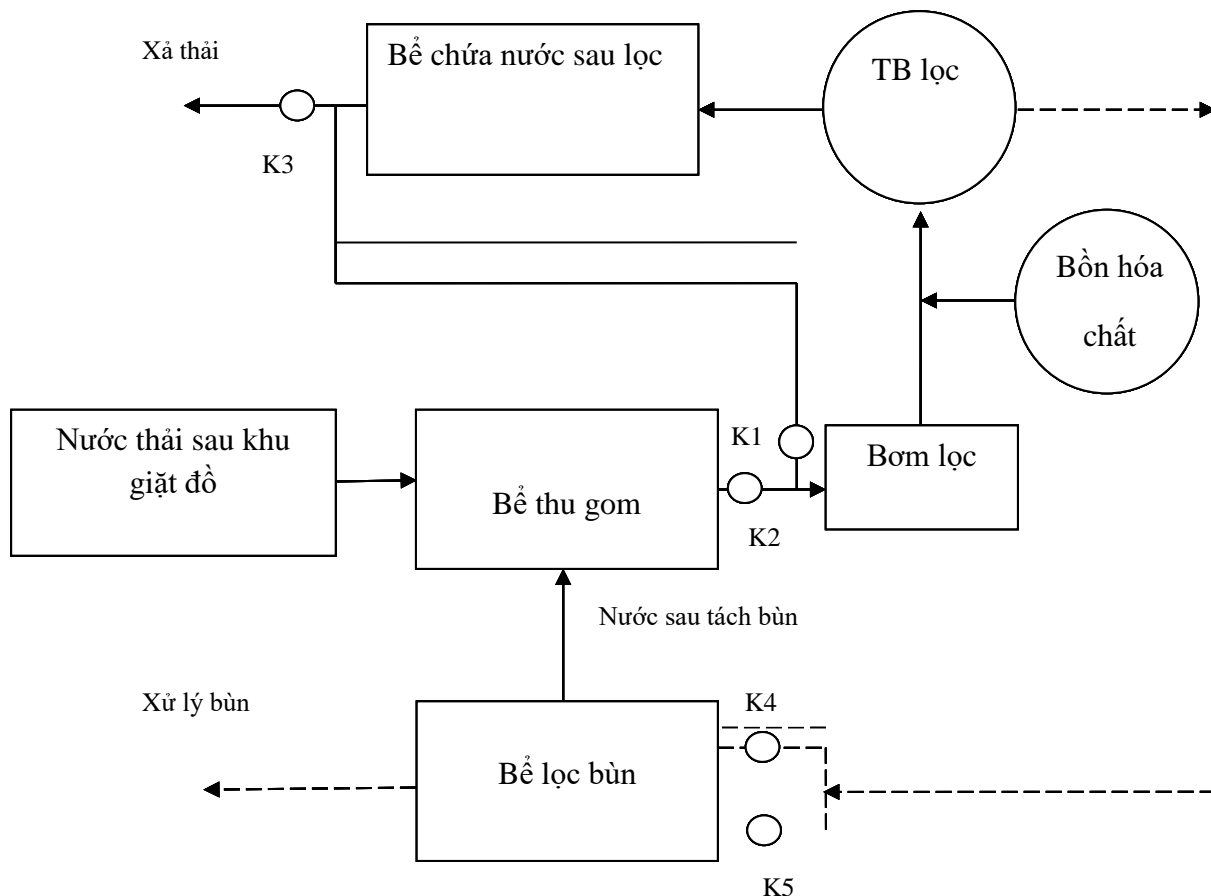
Dung tích bể bẫy mỡ:  $1\text{m}^3$

Kết cấu bể: nắp bằng bê tông, bê tông cốt thép đáy dày 150 mm, bê tông lót đáy dày 100 mm mác 100. Thành bể xây gạch đặc dày 10 cm, trát vữa dày 1cm mác 75.

### c, Xử lý nước thải từ khu giặt đồ

- Nước thải giặt được thu gom riêng và xử lý qua hệ thống xử lý hóa lý lắp đặt tại khu giặt đồ của Khách sạn.

- Quy trình xử lý nước giặt như sau:



Hình 2.8. Sơ đồ hệ thống xử lý nước giặt

### Thuyết minh sơ đồ công nghệ:

Nước thải sau quá trình giặt được thu gom vào bể tập trung .

Từ bể thu gom nước được bơm lên thiết bị lọc đa tầng, trước khi vào thiết bị lọc, nước thải được hòa trộn cùng hóa chất keo tụ. Hóa chất keo tụ

có tác dụng thu giữ toàn bộ cặn lơ lửng và các chất gây ô nhiễm trong nước thải trên bề mặt các hạt keo. Sau đó nước thải đi vào thiết bị lọc đa tầng.

Tại thiết bị lọc, nước thải được tách toàn bộ các chất ô nhiễm ở trên bề mặt các hạt keo nhờ lớp cát lọc. Đồng thời lớp lọc than hoạt tính góp phần cải thiện chất lượng nước nhờ hấp phụ các chất hữu cơ, các hợp chất màu trong nước thải.

Thiết bị lọc hấp phụ hoạt động theo 3 chế độ: lọc, rửa xuôi và rửa ngược. Cấu tạo van đa năng gồm 3 chế độ làm việc:

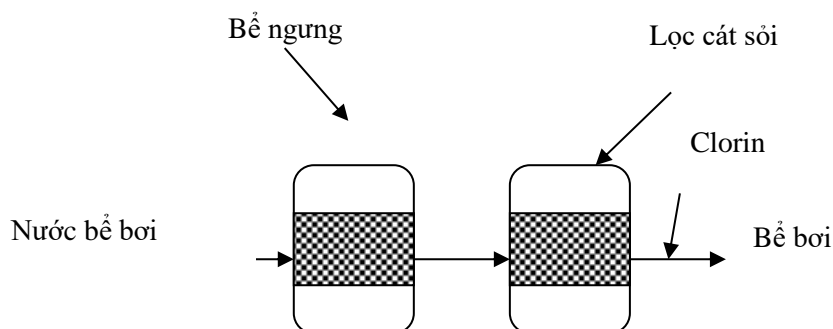
- + Black wash: Chế độ rửa ngược
- + Fast rinse: chế độ rửa xuôi ra bên ngoài
- + Filter: Chế độ lọc

Nước sau lọc đi vào bể chứa nước sạch và đi ra ngoài môi trường khu vực.

Quá trình rửa lọc diễn ra, các bông bùn cặn lơ lửng chứa các chất ô nhiễm được thu gom vào thiết bị lọc bùn bằng túi. Bùn cặn được thu gom, xử lý định kỳ, nước tách sau lọc bùn được quay trở lại bể thu gom để xử lý lại.

#### **d, Xử lý nước thải bể bơi**

Do nước cấp cho bể bơi là nước sạch, nước được tuần hoàn xử lý qua hệ thống bể lọc hàng ngày và khử trùng bằng Clo theo đúng tiêu chuẩn nước cấp cho bể bơi.



*Hình 2.9. Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải bể bơi*

Căn cứ vào tần suất hoạt động của bể bơi mà lượng nước này sẽ được thay thế mỗi năm một đến hai lần.

Thành phần nước thải bể bơi tương đối sạch, chủ yếu là TSS, lượng nước này sẽ được lọc qua cát sau đó chảy vào bể lắng của khách sạn trước khi thải vào hệ thống hố ga lắng cặn và thải vào môi trường.

### 2.5.2 Chất lượng nước thải

Để đánh giá chất lượng nước thải trước khi thải vào công thoát nước chung rồi thải ra sông Cấm, Khách sạn Sea Stars thuộc Công ty Cổ phần đầu tư và Du lịch Gia Minh đã kết hợp cùng đơn vị quan trắc là Trung tâm môi trường và khoáng sản thuộc công ty Cổ phần đầu tư CM tiến hành lấy mẫu nước thải, kết quả phân tích được thể hiện tại bảng sau:

**Bảng 2.4. Kết quả phân tích chất lượng nước thải tại công thải cuối cùng của Khách sạn**

Stt No	Chỉ tiêu Parameters	Đơn vị Unit	Kết quả phân tích Analysis Result			QCVN 14:2008 BTNMT (Cột B)	$C_{max} =$ $C_{xK}$
			NT <sub>CX1</sub>	NT <sub>CX2</sub>	NT <sub>CX3</sub>		
1	pH	-	7,16	6,88	6,65	5-9	5-9
2	BOD <sub>5</sub>	mg/l	42,8	39,6	34,8	50	50
3	TSS	mg/l	72	68	64	100	100
4	Tổng chất rắn hòa tan	mg/l	510	488	432	1.000	1.000
5	Sulfua (tính theo H <sub>2</sub> S)	mg/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04	4	4
6	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> _N	mg/l	2,26	1,98	2,21	10	10
7	Tổng Dầu mỡ động, thực vật	mg/l	1,2	2,0	1,4	20	20
8	Tổng các chất hoạt động bề mặt	mg/l	0,056	0,084	0,049	10	10
9	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> _N	mg/l	5,26	4,22	4,58	50	50
10	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> _P	mg/l	2,02	1,98	2,20	10	10
11	Tổng Coliform	MPN/ 100 ml	3900	4600	4600	5.000	5.000

#### Ghi chú:

Ngày lấy mẫu: 25/10/2016

Đơn vị lấy mẫu: Trung tâm Môi trường và Khoáng sản – chi nhánh Công ty Cổ phần Đầu tư CM tại Hà Nội.

Điều kiện vi khí hậu: Trời không mưa, nhiệt độ ngoài trời 31<sup>0</sup>C.

- Vị trí lấy mẫu:

$NT_{cx1}$ : Nước thải lấy tại vị trí hố ga sau bể tách mỡ của khách sạn; Tọa độ  $X = 2306552.007$  m,  $Y = 597606.930$  m. Hệ tọa độ VN2000,  $L = 105^{\circ}45'$ .

$NT_{cx2}$ : Nước thải lấy tại vị trí hố ga sau bể lắng 3 của khách sạn; Tọa độ  $X = 2306549.004$  m,  $Y = 597605.932$  m. Hệ tọa độ VN2000,  $L = 105^{\circ}45'$ .

$NT_{cx3}$ : Nước thải lấy tại vị trí sau bể lắng 1 của khách sạn; Tọa độ  $X = 2306545.012$  m,  $Y = 597603.929$  m. Hệ tọa độ VN2000,  $L = 105^{\circ}45'$ .

- Tiêu chuẩn so sánh:

QCVN 14:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (Cột B: Quy định giá trị nồng độ của các thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt khi thải vào các nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt).

Tính giá trị  $C_{max}$

$$C_{max} = C \times K$$

+  $C_{max}$ : Giá trị tối đa cho phép của thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt khi xả vào nguồn tiếp nhận.

+  $C$ : Giá trị của thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt tại mục 2.2 theo QCVN 14:2008/BTNMT.

+  $K = 1$ : Hệ số ứng với loại hình cơ sở là khách sạn được xếp hạng 3 sao trở lên.

### **Nhận xét:**

Kết quả phân tích mẫu nước thải trước khi thải ra môi trường của Khách sạn với tiêu chuẩn cho phép (QCVN 14:2008/BTNMT) cho thấy:

- Nồng độ các thông số trong nước thải đều thấp hơn giới hạn cho phép tại QCVN 14:2008/BTNMT - Cột B. Nguyên nhân do hoạt động của khách sạn không phát sinh nước thải sản xuất, nước thải ra môi trường chủ yếu là nước thải sinh hoạt đã được xử lý qua bể tự hoại, bể tách mỡ, hệ thống xử lý nước thải khu giặt đồ và lắng qua các hố ga trên hệ thống thoát nước của khách sạn nên hàm lượng các chất ô nhiễm có trong nước thải tương đối thấp.

## 2.6 Hệ thống dẫn, xả nước thải vào nguồn tiếp nhận

### 2.6.1. Sơ đồ và hệ thống cống, kênh, mương... dẫn nước thải sau xử lý ra đến nguồn nước tiếp nhận



### 2.6.2 công trình của xả nước thải

Nước thải sinh hoạt sau xử lý của Công ty tự động chảy tràn vào đường ống thoát nước PVC với đường kính D140 dẫn vào hệ thống thoát nước chung của khu vực trên trục đường Lê Hồng Phong.

Toàn bộ nước mưa chảy tràn khu vực Công ty được thu gom vào đường ống và mương hở xung quanh dự án. Trên mương hở có bố trí các hố ga có nắp đậy bê tông để nước mưa lắng cặn. Sau đó nước mưa chảy vào mương có nắp bê tông đúc sẵn để thoát vào ống cống, cuối cùng chảy vào hệ thống thoát nước mưa chung của đường Lê Hồng Phong.

### 2.6.3. Chế độ xả nước thải

**Chế độ xả nước thải liên tục 24h/24h.**

### 2.6.4. Lưu lượng xả nước thải

**\* Nước thải sinh hoạt:**

+ Lượng nước dùng cho sinh hoạt vào tháng sử dụng lớn nhất 1.669 m<sup>3</sup>/tháng, tương đương 55,63 m<sup>3</sup>/ngày.đêm.

+ Khối lượng nước thải sinh hoạt (Theo khoản 1a điều 39 Nghị định 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước



thải, lượng nước thải được tính bằng 100% nước cấp cho hoạt động sinh hoạt) =  $100\% \times 55,63 \text{ m}^3/\text{ngày} = 55,63 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ .

+ Khu vực phát sinh: Trong khách sạn.

+ Thành phần ô nhiễm: các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chủ yếu là các chất hữu cơ (BOD5, COD), cặn lơ lửng (TSS), các chất dinh dưỡng (N, P), chất hoạt động bề mặt (từ các chất tẩy rửa) và các vi sinh vật gây bệnh (coliform)

**\* Nước thải bể bơi:**

+ Lượng nước cấp cho bể bơi là  $70 \text{ m}^3/\text{lần}$ , cấp thay vào một đến hai lần trong năm tùy thuộc vào lượng khách sử dụng. Mỗi lần thay kéo dài trong 3 ngày liên tiếp với chế độ xả từ từ, nước thải bể bơi được thay vào ngày trời không có mưa để giảm áp lực xả thải.

+ Khối lượng nước thải được định lượng bằng 100% nước cấp và bằng  $70 \text{ m}^3$ .

+ Khu vực phát sinh: tầng 3 khu bể bơi của khách sạn.

+ Thành phần nước bể bơi tương đối sạch, chứa hàm lượng nhỏ TSS, lượng nước này sẽ được xử lý qua hệ thống lọc cát trước thải vào bể lắng của khách sạn và thải bỏ thẳng vào hệ thống thoát nước chung.

**\* Nước mưa tràn mái:**

Khu vực phát sinh: Toàn bộ lượng nước mưa tràn mái của tòa nhà. Lượng nước mưa này được thu gom qua 2 đường ống  $\Phi 90$  từ 2 bên mái của tòa nhà sau đó chảy qua 2 bể lắng trước khi thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

Thành phần ô nhiễm: Nước mưa chảy qua mái thường cuốn theo bụi bẩn trên mái xuống.

Theo niên giám thống kê Hải Phòng năm 2014 lượng mưa trung bình năm khoảng 99,2 mm; ngày mưa lớn nhất trong khoảng 50 mm. Với diện tích toàn bộ mái tòa nhà  $490,2 \text{ m}^2$ , thì tổng lượng nước mưa chảy tràn trong một ngày ước tính như sau:

$$V_{\text{nước mưa ngày lớn nhất}} = 0,05 \text{ (m/ngày)} \times 490,2 \text{ (m}^2\text{)} = 24,51 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$$

Như vậy tổng lượng nước xả thải của Khách sạn được thống kê tại bảng sau:

**Bảng 2.5. Tổng hợp lượng nước xả thải tại Khách sạn**

ST T	Hoạt động của Khách sạn	Đơn vị	Khối lượng trung bình	Khối lượng ngày có hoạt động xả nước bể bơi không có mưa	Khối lượng ngày không có hoạt động xả nước bể bơi và có mưa lớn
1	Hoạt động sinh hoạt thông thường	m <sup>3</sup> /ngày.đêm	55,63	55,63	55,63
2	Hoạt động xả nước bể bơi	m <sup>3</sup> /ngày.đêm	-	23,3	-
3	Ngày trời có mưa lớn	m <sup>3</sup> /ngày.đêm	-	-	24,51
	<b>Tổng</b>	<b>m<sup>3</sup>/ngày.đêm</b>	<b>55,63</b>	<b>78,93</b>	<b>80,14</b>

Lượng nước thải cần thu gom và xử lý phát sinh trung bình một ngày ước tính khoảng 55,63 m<sup>3</sup>/ngày.đêm.

Hoạt động xả nước bể bơi diễn ra trong 3 ngày liên tiếp trong tháng có hoạt động xả nước bể bơi với lượng nước là 70m<sup>3</sup>/lần. Tiến hành hoạt động xả nước bể bơi vào những ngày trời không có mưa để giảm áp lực xả thải. Như vậy, tổng lượng nước thải phát sinh lớn nhất (tính cho ngày có xả nước bể bơi) của Khách sạn là  $55,63 + 23,3 = 78,93$  m<sup>3</sup>/ngày.đêm.

Ước tính lượng nước xả thải vào những ngày có mưa lớn nhưng không diễn ra hoạt động xả nước thải bể bơi là  $55,63 + 24,51 = 80,14$  m<sup>3</sup>/ngày.đêm

### 2.6.5. Vị trí xả nước thải sau xử lý của Công ty

Vị trí xả nước thải sau xử lý của Khách sạn Sea Stars có tọa độ trong bảng sau, thuộc địa phận phường Đông Khê, quận Ngô Quyền, thành phố Hải Phòng.

**Bảng 2.6: Tọa độ điểm xả thải nước thải từ Khách sạn**

STT	Điểm xả	X (m)	Y (m)
1	Điểm xả số 1	2307216.875	598834.697
2	Điểm xả số 2	2307209.490	598822.668
3	Điểm xả số 3	2307195.051	598746.949

**2.6.6. Phương thức xả nước thải vào nguồn nước tiếp nhận**

Quá trình xả nước thải vào nguồn tiếp nhận của Khách sạn là quá trình tự chảy. Nước sau khi qua hệ thống xử lý nước thải sẽ tự chảy vào nguồn tiếp nhận

## CHƯƠNG 3: BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI CỦA SÔNG CẨM

### 3.1 Cơ sở lựa chọn nguồn nước tiếp nhận nước thải

Nguồn tiếp nhận nước thải của Khách sạn là Sông Cẩm không nằm trong vùng bảo hộ vệ sinh khu vực lấy nước sinh hoạt (*Sông Cẩm khu vực tiếp nhận nước thải của Nhà máy sử dụng cấp nước cho tưới tiêu thủy lợi, canh tác nông nghiệp cho nhân dân trong vùng*).

Hơn nữa, với công nghệ xử lý nước thải của Khách sạn nước thải sau xử lý đạt QCVN 40: 2011/BTNMT, cột B.

Do đó, việc lựa chọn nguồn tiếp nhận nước thải và vị trí xả nước thải của khách sạn là phù hợp về lưu lượng nước thải, chất lượng nước thải sau xử lý với mục đích sử dụng nước khu vực nguồn nước tiếp nhận và hạ lưu vị trí xả nước thải, chế độ thủy văn của nguồn nước, khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.

### 3.2 Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến chế độ thủy văn của nguồn nước tiếp nhận

Lưu lượng xả nước thải của Khách sạn vào nguồn tiếp nhận là sông Cẩm lớn nhất trong ngày có mưa và không có hoạt động xả nước bề bơi là 80,14 m<sup>3</sup>/ngày.đêm tương đương 0,00093 m<sup>3</sup>/s.

Lưu lượng dòng chảy của sông Cẩm, đoạn chảy qua khu vực phường Máy Tơ lấy bằng lưu lượng dòng chảy trung bình của sông Cẩm là 353 m<sup>3</sup>/s.

**Như vậy lưu lượng xả nước thải của Công ty là 0,00093 m<sup>3</sup>/s rất nhỏ so với lưu lượng dòng chảy của sông Cẩm là 353 m<sup>3</sup>/s, do đó khi xả nước thải của Khách sạn vào nguồn tiếp nhận sẽ ảnh hưởng không đáng kể đến chế độ thủy văn của sông.**

### 3.3. Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến chất lượng nguồn nước

#### a) Ô nhiễm nước do nước thải sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt có chứa nhiều chất hữu cơ, chất rắn lơ lửng nếu không được xử lý trước khi thải ra môi trường sẽ gây tác động xấu đến nguồn tiếp nhận. Tác động của các chất ô nhiễm cụ thể như sau:

\* Các chất hữu cơ:

Mức độ ô nhiễm các chất hữu cơ trong nguồn nước được thể hiện qua thông số BOD<sub>5</sub>, COD. Nồng độ BOD<sub>5</sub>, COD cao làm giảm chất lượng nước của nguồn tiếp nhận. Sự có mặt của các chất ô nhiễm hữu cơ cao dẫn đến sự suy

giảm nồng độ oxy hòa tan trong nước, do vi sinh vật sử dụng lượng oxy này để phân hủy các chất hữu cơ.

Lượng oxy hòa tan giảm dưới 50% bão hòa sẽ gây tác hại nghiêm trọng đến tài nguyên sinh vật. Ngoài ra nồng độ oxy hòa tan thấp còn ảnh hưởng đến khả năng tự làm sạch của dòng sông.

*\* Chất lơ lửng:*

Chất rắn lơ lửng có nồng độ cao là tác nhân gây tác động tiêu cực đến đời sống thủy sinh, đồng thời gây tác hại về mặt cảm quan do làm tăng độ đục của nước, gây bồi lắng thủy vực.

Chất lơ lửng nhiều có thể gây tắc nghẽn đường cống nếu không được xử lý thích hợp. Khi ra đến nguồn tiếp nhận, chất lơ lửng lại làm tăng độ đục, ngăn cản oxy đi vào nước làm ảnh hưởng đến quá trình quang hợp của thực vật cũng như đời sống của các sinh vật trong nước.

*\* Các chất dinh dưỡng N, P:*

Nguồn nước có mức N, P vừa phải sẽ là điều kiện tốt cho rong, tảo, thủy sinh vật phát triển và cũng tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển thủy sản. Khi nồng độ các chất dinh dưỡng quá cao thì sẽ dẫn đến sự phát triển bùng nổ của rong, tảo gây hiện tượng phú dưỡng. Hiện tượng này làm giảm chất lượng nước do gia tăng độ đục, tăng hàm lượng hữu cơ, có độc tố do tảo tiết ra gây cản trở đời sống thủy sinh và gây ảnh hưởng nước cấp sinh hoạt.

*\* Dầu mỡ:*

Đây là các hợp chất hydrocacbon khó phân hủy sinh học, chúng gây ô nhiễm môi trường nước, tác động tiêu cực đến đời sống thủy sinh, ảnh hưởng đến chất lượng cấp nước sinh hoạt và nuôi trồng thủy hải sản. Ô nhiễm dầu dẫn đến giảm khả năng tự làm sạch của nguồn nước, giết chết các vi sinh vật, làm giảm oxy hòa tan do che mất mặt thoáng.

*\* Vi sinh vật (Coliform)*

Nước thải sinh hoạt có chứa các loại mầm bệnh được lây truyền bởi các vi sinh vật (coliform) có trong phân. Vi sinh vật gây bệnh từ nước thải có khả năng lây lan qua nhiều nguồn khác nhau, qua tiếp xúc trực tiếp, qua môi trường (đất, nước, không khí, cây trồng, vật nuôi ...), thâm nhập vào cơ thể con người qua đường thức ăn, nước uống, hô hấp ... và sau đó có thể gây bệnh.

**b) Ô nhiễm nước do nước mưa chảy tràn**

Hiện tại, toàn bộ hoạt động của Khách sạn diễn ra trong tòa nhà 13 tầng nên nước mưa chảy tràn chủ yếu là trên mái nhà của Khách sạn tương đối sạch.

### **3.4. Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến hệ sinh thái thủy sinh**

Hệ sinh thái khu vực bờ Nam sông Cấm nơi tiếp nhận nước thải của Khách sạn chủ yếu là hệ sinh thái nhân tạo, hầu như các thành phần sinh thái tự nhiên không còn tồn tại; khu vực bờ Bắc sông Cấm là khu rừng ngập mặn.

Tuy nhiên, Sông Cấm hiện là nguồn tiếp nhận từ 80% lượng nước thải của thành phố, khả năng tự làm sạch của sông vẫn còn khá cao, lưu lượng nước sông rất lớn so với lưu lượng của các nguồn thải làm cho quá trình hòa tan và pha loãng nước thải diễn ra khá nhanh, nên khi nước thải của Khách sạn với thành phần chủ yếu là nước thải sinh hoạt đã qua xử lý thải ra sông Cấm thì khả năng gây ô nhiễm đến hệ sinh thái thủy sinh là rất thấp

### **3.5. Đánh giá tác động của việc xả nước thải đến các hoạt động kinh tế, xã hội khác**

Tác động của việc xả thải đến kinh tế, xã hội khu vực chủ yếu là bởi các nguyên nhân sau:

- Nước thải không xử lý xả thẳng ra sông;
- Trong quá trình vận hành các công trình xử lý gặp sự cố, chất lượng nước thải đầu ra không đạt quy chuẩn cho phép.

Nước thải không xử lý hoặc xử lý không đạt tiêu chuẩn sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nguồn nước tiếp nhận, từ đó ảnh hưởng đến hoạt động kinh tế xã hội trong khu vực như phát sinh mùi hôi thối, làm giảm thiểu chất lượng môi trường khu vực xung quanh, ảnh hưởng đến các hoạt động sản xuất của các cơ sở xung quanh hay hoạt động nuôi trồng thủy sản của các hộ dân phía bờ Bắc sông Cấm, từ đó làm giảm năng suất sản xuất, nuôi trồng thủy sản, làm phát sinh ra các mâu thuẫn giữa đơn vị xả thải với các hộ dân và cơ sở sản xuất xung quanh.

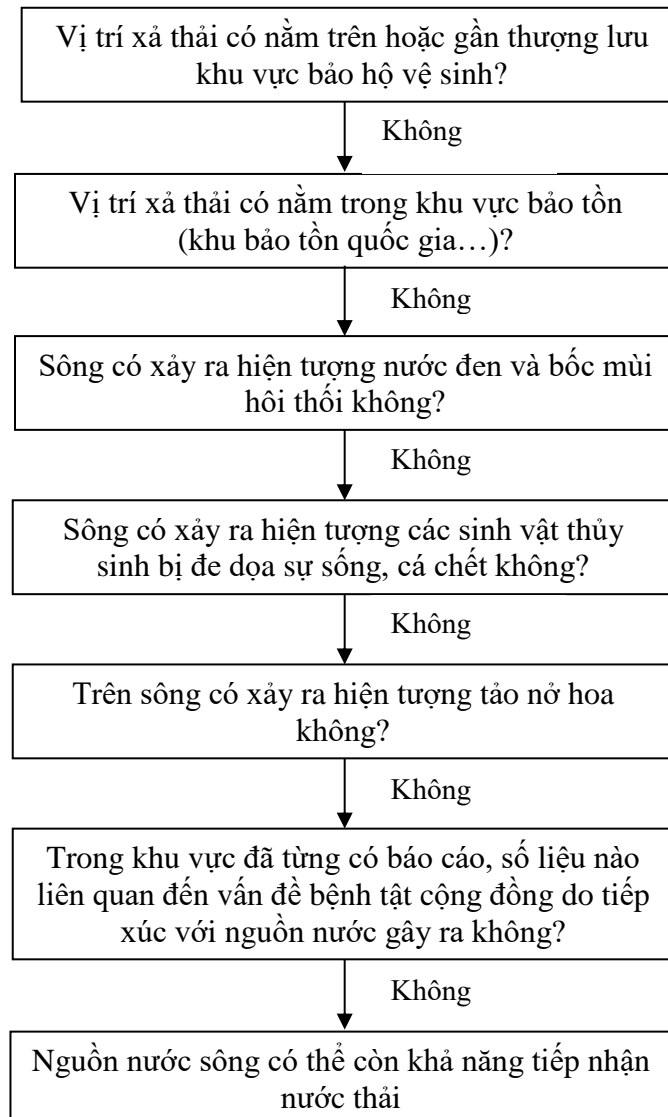
### **3.6. Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước**

Nguồn tiếp nhận nước thải của Khách sạn là sông Cấm đoạn chảy qua cống Máy Đền, phường Máy Chai. Để đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải vào nguồn tiếp nhận, Khách sạn đã kết hợp với Trung tâm môi trường và khoáng sản – Chi nhánh công ty cổ phần đầu tư CM tiến hành khảo sát, lấy mẫu lấy mẫu nước thải tại cống xả của Khách sạn và mẫu nước mặt tại điểm tiếp nhận nước thải.

Quá trình đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của sông Cấm tại khu vực xả thải của Khách sạn được thực hiện theo hướng dẫn của Thông tư số 02/2009/TT-BTNMT, ngày 19/3/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Với các bước thực hiện như sau

**Bước 1.** Đánh giá sơ bộ



Hình 3.1 Sơ đồ đánh giá sơ bộ khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước

**Bước 2:** Đánh giá chi tiết theo phương pháp bảo toàn khối lượng với các giả thiết sau:

- Nguồn tiếp nhận nước thải của khu vực: sông Cấm. Lưu lượng dòng chảy của đoạn sông chảy qua khu vực lấy bằng lưu lượng trung bình sông Cấm:  $353 \text{ m}^3/\text{s}$ .

- Nguồn thải: Lưu lượng nước thải lớn nhất của Khách sạn ra sông Cấm là  $80,14 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$  tương đương  $0,00093 \text{ m}^3/\text{s}$ .

- Chọn giá trị hệ số an toàn là  $F = 0,5$

- Kết quả phân tích nồng độ các chất ô nhiễm tại cống xả của Khách sạn (bảng 0.3) và nước sông tiếp nhận (bảng 2.5).

**a) Tính toán tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm:**

Tải lượng tối đa chất ô nhiễm mà nguồn nước có thể tiếp nhận đối với một chất ô nhiễm cụ thể được tính theo công thức:

$$L_{td} = (Q_s + Q_t) * C_{tc} * 86,4;$$

Trong đó:

$L_{td}$  (kg/ngày) là tải lượng ô nhiễm tối đa của nguồn nước đối với chất ô nhiễm đang xem xét;

$Q_s$  (m<sup>3</sup>/s) là lưu lượng dòng chảy ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải ( $Q = 353$  m<sup>3</sup>/s).

$Q_t$  (m<sup>3</sup>/s) là lưu lượng nước thải lớn nhất ( $Q_t = 0,00093$  m<sup>3</sup>/s)

$C_{tc}$  (mg/l) là giá trị giới hạn nồng độ chất ô nhiễm đang xem xét được quy định tại QCVN 08 – MT:2015/BTNMT để bảo đảm mục đích sử dụng của nguồn nước đang đánh giá.

**86,4** là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m<sup>3</sup>/s)\*(mg/l) sang (kg/ngày).

**b) Tính toán tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận:**

Tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận đối với một chất ô nhiễm cụ thể được tính theo công thức:

$$L_n = Q_s * C_s * 86,4$$

Trong đó:

$L_n$  (kg/ngày) là tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận;

$Q_s$  (m<sup>3</sup>/s) là lưu lượng dòng chảy ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải ( $Q = 353$  m<sup>3</sup>/s).

$C_s$  (mg/l) là giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nguồn nước trước khi tiếp nhận nước thải (giá trị  $C_s$  là mẫu NM1 - Bảng 2.5)

**c) Tính toán tải lượng ô nhiễm của chất ô nhiễm đưa vào nguồn nước tiếp nhận:**

Tải lượng ô nhiễm của một chất ô nhiễm cụ thể từ nguồn xả thải đưa vào nguồn nước tiếp nhận được tính theo công thức:

$$L_t = Q_t * C_t * 86,4$$

Trong đó:

$L_t$  (kg/ngày) là tải lượng chất ô nhiễm trong nguồn thải;

$Q_t$  (m<sup>3</sup>/s) là lưu lượng nước thải lớn nhất ( $Q_t = 0,00084$  m<sup>3</sup>/s)

$C_t$  (mg/l) là giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nước thải (mẫu tại bảng 0.3)



**d) Tính toán khả năng tiếp nhận nước thải:**

Khả năng tiếp nhận tải lượng ô nhiễm của nguồn nước đối với một chất ô nhiễm cụ thể từ một điểm xả thải đơn lẻ được tính theo công thức:

$$L_{tn} = (L_{td} - L_n - L_t) * F_s$$

Trong đó:

$L_{tn}$  (kg/ngày) là khả năng tiếp nhận tải lượng chất ô nhiễm của nguồn nước;

$F_s$  là hệ số an toàn, giá trị của hệ số này được xác định theo hướng dẫn tại mục 4 Phụ lục 3 của thông tư 02/2009/TT-BTNMT ( $F_s$  có giá trị trong khoảng  $0,3 < F_s < 0,7$ ), ta chọn  $F_s = 0,5$

Kết quả tính toán như sau:

Do nguồn nước đang đánh giá được sử dụng cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp nên giới hạn các chất ô nhiễm trong nguồn nước được xác định theo tiêu chuẩn chất lượng nước mặt (QCVN 08 – MT:2015/BTNMT - cột B2), cụ thể:

- Áp dụng các công thức tính toán tải lượng ô nhiễm tối đa:  $L_{td} = (Q_s + Q_t) * C_{tc} * 86,4$

*Bảng 3.1 Dự báo tải lượng ô nhiễm tối đa nguồn nước có thể tiếp nhận đối với các chất ô nhiễm có trong nước thải*

Thông số	TSS	BOD5	NH4+	Nitrat	Phosphat	Coliform
$(Q_s + Q_t) \text{ m}^3/\text{s}$	353,00093	353,00093	353,00093	353,00093	353,00093	353,00093
Giá trị $C_{tc}$ (mg/l)	100	25	1	15	0,5	10000
$L_{td}$ (kg/ngày)	3.049.927,258	762.481,8144	30.499,27258	457.489,0886	15.249,63629	304.992.725,8

- Áp dụng các công thức tính toán tải lượng chất ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận:  $L_n = Q_s * C_s * 86,4$ ;

*Bảng 3.2 Tải lượng các chất ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận*

Thông số	TSS	BOD5	NH4+	Nitrat	Phosphat	Coliform
$Q_s \text{ (m}^3/\text{s)}$	353	353	353	353	353	353
$C_s$ (mg/l)	76	22,4	0,098	2,24	2,24	7.000
$L_n$ (kg/ngày)	2.381.987,5	579.485	19.824,5	173.845,44	5.184,864	64.048.320

- Áp dụng các công thức tính toán tải lượng ô nhiễm từ nguồn xả đưa vào nguồn nước:  $L_t = Q_t * C_t * 86,4$ ;

*Bảng 3.3. Dự báo tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải của Công ty đưa vào nguồn nước*

Thông số	TSS	BOD5	NH4+	Nitrat	Phosphat	Coliform
$Q_t$ (m <sup>3</sup> /s)	0,00093	0,00093	0,00093	0,00093	0,00093	0,00093
$C_t$ (mg/l)	72	42,8	2,26	5,26	2,20	4.600
$L_t$ (kg/ngày)	6,626189	3,200602	0,413683	2,699827	0,211196	283,0464

- Áp dụng các công thức tính toán khả năng tiếp nhận tải lượng ô nhiễm của nguồn nước đối với một chất ô nhiễm cụ thể:

$L_m = (L_{td} - L_n - L_t) * F_s$ , (hệ số  $F_s$  được lấy là 0,5).

*Bảng 3.4. Dự báo khả năng tiếp nhận của nguồn nước sau khi tiếp nhận nước thải từ Công ty với các chất ô nhiễm chính*

Thông số	TSS	BOD5	NH4+	Nitrat	Phosphat	Coliform
$L_{tn}$ (kg/ngày)	333.966,5659	91.496,8069	5.337,179448	141.820,4744	5.032,280547	120.472.061,4

Nhận xét

Theo kết quả tính toán, nước sông Cẩm tại đoạn đi qua khu vực tiếp nhận nước thải của Công ty vẫn còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số: TSS, TDS, BOD<sub>5</sub>, nitrat, phosphat, Coliform.

### Kết luận

Sau quá trình tìm hiểu hiện trạng hệ thống xử lý nước thải của khách sạn seastar cho thấy :

Hệ thống xử lý nước thải tại khách sạn seastar là hệ thống hoạt động Đảm bảo công suất và hiệu quả xử lý nước thải; Chi phí đầu tư vận hành và bảo trì thấp; Công nghệ XLNT phù hợp với điều kiện địa phương; Công trình và thiết bị làm việc ổn định; Thích ứng với BĐKH và An toàn, thân thiện với môi trường

Nước thải của khách sạn sau khi qua hệ thống xử lý đều nằm dưới quy chuẩn cho phép QCVN 14:2008/BTNMT cột B: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải sinh hoạt. Như vậy có thể thấy rằng, hệ thống thu gom và xử lý nước thải của Công ty đều đang hoạt động tương đối tốt, nguồn nước thải của Công ty đều được xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường trước khi thải ra ngoài môi trường tiếp nhận

Sau quá trình tìm hiểu và tính toán cho thấy sông Cấm tại khu vực vị trí xả thải của khách sạn vẫn còn khả năng tiếp nhận nước thải chứa chất ô nhiễm

đối với các thông số: TSS, BOD5, amoni, dầu mỡ, Coliform....

---

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Báo cáo hoạt động kinh doanh khách sạn Sea star 2017.
2. Báo cáo kết quả quan trắc định kỳ khách sạn Sea star 2017.
3. Trần Đức Hạ, Kỹ thuật môi trường, NXB Khoa học và kỹ thuật
4. QCVN14:2008/BTNMT
5. Thông tư số 02/2009/TT-BTNMT, ngày 19/3/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.