



**HUTECH**  
ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP. HCM

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP. HCM

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

# TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẬP TRUNG KHU CÔNG NGHIỆP LINH TRUNG 3 GIAI ĐOẠN 2 CÔNG SUẤT 5000M<sup>3</sup>/NGÀY.ĐÊM

Ngành: **MÔI TRƯỜNG**

Chuyên ngành: **KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

Giảng viên hướng dẫn : ThS.Nguyễn Chí Hiếu

Sinh viên thực hiện : Lê Anh Tuấn

MSSV: 09B1080081 Lớp: 09HMT2

TP. Hồ Chí Minh, 03/2011

Bộ Giáo dục và Đào tạo

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

## NHIỆM VỤ LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

HỌ VÀ TÊN : **Lê Anh Tuấn**

MSSV: **09B1080081**

NGÀNH : **Kỹ Thuật Môi Trường**

LỚP : **09HMT2**

KHOA : **Môi Trường và CN Sinh học**

BỘ MÔN : **Kỹ thuật Môi trường**

1. Đầu đề luận văn :

**TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẬP TRUNG KHU  
CÔNG NGHIỆP LINH TRUNG 3 GIAI ĐOẠN 2 CÔNG SUẤT 5000M<sup>3</sup>/NGÀY.ĐÊM**

2. Nhiệm vụ luận văn:

- Tổng quan.
- Xác định đặc tính nước thải. Lựa chọn công nghệ xử lý nước thải.
- Tính toán thiết kế và khái toán các công trình đơn vị.
- Thể hiện các công trình đơn vị trên bản vẽ A3.

3. Ngày giao luận văn:

4. Ngày hoàn thành nhiệm vụ: 08/03/2011

Họ tên người hướng dẫn: **ThS . Nguyễn Chí Hiếu**

Phản hướng dẫn:

Nội dung và yêu cầu LVTN đã được thông qua bộ môn

Ngày.....tháng.....năm 2011

Chủ Nhiệm Bộ môn  
(ký và ghi rõ họ tên)

Người hướng dẫn chính

**ThS. Nguyễn Chí Hiếu**

**Phần dành cho Khoa, Bộ môn:**

Người duyệt:.....

Ngày bảo vệ: .....

Điểm tổng kết:.....

Nơi lưu trữ luận văn:.....

Khoa: .....

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi cam đoan đây là đồ án, mà tôi đã trực tiếp tiến hành và thực hiện, dưới sự hướng dẫn tận tình của Cô Th.S Nguyễn Chí Hiếu. Đồ án được tiến hành với sự giúp đỡ của các anh ở TXLNT tập trung KCN Linh Trung 3. Các số liệu kết quả nêu trong đồ án là trung thực, do tôi thu thập và đúc kết.

Tác giả đồ án

Lê Anh Tuấn.

## LỜI CẢM ƠN

Trong suốt năm học tập và khoảng thời gian thực hiện Đồ án tốt nghiệp, em luôn nhận được sự quan tâm, động viên và giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô, người thân và bạn bè. Em luôn trân trọng những giây phút được sống và học tập cùng với các bạn trong lớp 09HMT02, được sự chỉ dạy và truyền đạt những kiến thức quý báu của các thầy cô, và luôn nhận được tình thương của các bạn trong lớp.

Chính vì vậy, xin chân thành cảm ơn đến tất cả các thầy cô khoa Môi trường và công nghệ sinh học, trường Đại Học Kỹ Thuật Công Nghệ TP.HCM.

Xin đặc biệt cảm ơn Cô Th.S Nguyễn Chí Hiếu, đã tận tình hướng dẫn em thực hiện đồ án tốt nghiệp này. Cảm ơn Cô đã dành nhiều thời gian tận tình giúp đỡ và truyền đạt nhiều kinh nghiệm thực tế cho em trong quá trình học tập trên giảng đường.

Xin chân thành cảm ơn các anh chị trong Trạm XLNT tập trung KCN Linh Trung 3, các anh trong tổ điện và cơ khí đã nhiệt tình giúp đỡ và tạo mọi điều kiện cho em trong thời gian thực hiện đồ án.

Chân thành cảm ơn tất cả những người thân bên cạnh và các bạn sinh viên lớp 09HMT02 đã ủng hộ, động viên và giúp đỡ để em hoàn thành đồ án tốt nghiệp.

Dù đã rất cố gắng nhưng không thể tránh khỏi nhiều thiếu sót, rất mong nhận được sự góp ý và sửa chữa của thầy cô và các bạn về khóa thực hiện đồ án tốt nghiệp này.

## MỤC LỤC

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT .....	iv
MỞ ĐẦU .....	1
1. ĐẶT VẤN ĐỀ .....	1
2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI .....	2
3. NỘI DUNG ĐỀ TÀI .....	2
4. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN .....	3
5. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI .....	3
CHƯƠNG 1	
TỔNG QUAN VỀ KCN LINH TRUNG 3 .....	5
1.1. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY HẠ TẦNG .....	5
1.2. CÁC NGÀNH NGHỀ SẢN XUẤT ĐẦU TƯ VÀO KCN .....	7
1.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH VÀ THỔ NHƯỠNG .....	7
1.3.1 Địa hình .....	7
1.3.2 Thổ nhưỡng .....	7
1.4. VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG Ở KCN .....	8
1.4.1.1. Khí thải .....	9
1.4.1.2. Chất thải rắn .....	10
1.4.1.3. Tiếng ồn và rung .....	11
1.4.1.4. Các nguồn nước thải .....	11
CHƯƠNG 2	
TỔNG QUAN CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI KCN .....	15
2.1. PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC .....	15
2.1.1 Song chắn rác .....	16
2.1.2. Máy tách rác tinh .....	16
2.1.3 Bể lắng cát .....	18
2.1.4. Bể nổi dầu mỡ .....	18
2.1.5. Bể laéng .....	18
2.1.6. Bể vớt dầu mỡ .....	19
2.2. PHƯƠNG PHÁP HÓA – LÝ .....	19
2.2.1 Keo tụ .....	19
2.2.2 Tạo bông .....	20
2.3. PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC .....	20
CHƯƠNG 3	
LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI VÀ ĐỀ XUẤT .....	26

3.1. LƯU LƯỢNG NƯỚC THẢI .....	26
3.2. ĐẶC TÍNH NƯỚC THẢI ĐẦU VÀO VÀ RA .....	26
3.3. ĐỀ XUẤT CÁC PHƯƠNG ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA KCN .....	27
3.3.1. Mức độ cần thiết xử lý nước thải.....	28
3.3.2. Phương án xử lý.....	29
3.3.3.1 Phương án 1 .....	29
3.3.3.2. Phương án 2 .....	36
3.4. CƠ SỞ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ.....	39
3.4.1. BỂ Arotank.....	40
3.4.2. Công nghệ Arotank kết hợp với Anoxic .....	41
3.4.3. Công nghệ xử lý oxy hóa bậc cao.....	41
3.4.4. BỂ SBR.....	42
3.5. ƯU ĐIỂM CỦA PHƯƠNG ÁN 1 .....	44
CHƯƠNG IV	
TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ .....	48
4.1. BỂ GOM NƯỚC THẢI – TK101 .....	48
4.2. BỂ TÁCH CÁT, DẦU MỠ - TK102.....	49
4.3. BỂ ĐIỀU HÒA .....	50
4.4. BỂ TRỘN CƠ KHÍ.....	54
4.5. BỂ KEO TỤ TẠO BÔNG.....	55
4.6. BỂ LẮNG HÓA LÝ .....	58
4.7. BỂ ANOXIC.....	60
4.8. BỂ AEROTEN.....	62
4.9. BỂ LẮNG SINH HỌC (bể lắng li tâm) .....	72
4.10. BỂ ĐIỀU CHỈNH pH 1.....	74
4.11. BỂ PHẢN ỨNG.....	75
4.12. BỂ ĐIỀU CHỈNH pH 2.....	76
4.13. BỂ LẮNG HÓA HỌC .....	76
4.14. BỂ KHỬ TRÙNG.....	78
4.15. BỂ Bùn SINH HỌC .....	81
4.16. BỂ Bùn HÓA LÝ.....	82
4.17. MÁY ÉP Bùn BĂNG TẢI.....	83
CHƯƠNG V.	
MÔ TẢ CÔNG TRÌNH THIẾT BỊ, KHÁI TOÁN CÔNG TRÌNH .....	86
5.1. Chi phí đầu tư ban đầu .....	86

5.2. Chi phí quản lý vận hành.....	90
CHƯƠNG VI	
TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH.....	96
6.1 GIAI ĐOẠN KHỞI ĐỘNG .....	97
6.1.1 BỂ Aerotank.....	97
6.1.1.1. Chuẩn bị bùn.....	97
6.1.1.2. Kiểm tra bùn .....	97
6.1.1.3. Vận hành.....	97
6.2. VẬN HÀNH HÀNG NGÀY .....	98
6.3 NGUYÊN TẮC BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ .....	99
6.4 AN TOÀN VẬN HÀNH.....	100
6.5 PHA CHẾ VÀ ĐỊNH LƯỢNG HÓA CHẤT .....	102
6.6 NGUYÊN TẮC CHUNG PHA CHẾ HÓA CHẤT .....	103
6.7 MÁY MÓC – THIẾT BỊ.....	105
6.8 BẢO TRÌ VÀ BẢO DƯỠNG .....	107
6.9 CÁC SỰ CỐ CHUNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC.....	107
6.10 BIỆN PHÁP AN TOÀN THAO TÁC VẬN HÀNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI .....	108
CHƯƠNG VII	
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	109
7.1.KẾT LUẬN .....	109
7.2.KIẾN NGHỊ.....	110
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	111

## DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

BOD <sub>5</sub>	: Nhu cầu oxy sinh hóa 5 (Biochemical Oxygen Demand)
COD	: Nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand)
DO	: Oxy hòa tan (Dissolved Oxygen)
F/M	: Tỷ số thức ăn/ vi sinh vật (Food and microorganism ratio)
HTXLNT	: Hệ thống xử lý nước thải
MLSS	: Chất rắn lơ lửng trong hỗn dịch (Mixed Liquor Suspended Solids)
SS	: Cặn lơ lửng (Suspended Solids)
TCXD	: Tiêu chuẩn xây dựng
QCVN 24: 2009	: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp
XLNT	: Xử lý nước thải
VSV	: Vi sinh vật



## **DANH MỤC CÁC BẢNG**

Bảng 2.1. Các thông số thiết kế lưới chắn rác

Bảng 3.1. Đặc tính nước đầu vào nhà máy

Bảng 3.2. Hiệu suất xử lý phương án 1

Bảng 3.3. Hiệu suất xử lý phương án 2

Bảng 4.1. Catalogue của thiết bị máy ép bùn băng tải

Bảng 5.1. Bảng tính toán chi phí xây dựng cơ bản - phương án 1

Bảng 5.2. Bảng tính toán chi phí thiết bị - phương án 1

Bảng 5.3. Bảng tính chi phí phụ kiện - phương án 1

Bảng 5.4. Bảng tính toán chi phí công nhân vận hành - phương án 1

Bảng 5.5. Bảng tính toán chi phí điện năng tiêu thụ - phương án 1

Bảng 5.6. Bảng tính toán chi phí hóa chất - phương án 1

## **DANH SÁCH CÁC HÌNH**

Hình 1.1. Bảng đồ vị trí của KCN Linh Trung 3

Hình 2.1. Sơ đồ làm việc của bể Aerotank truyền thống

Hình 2.2. Sơ đồ làm việc của bể Aerotank nạp theo bậc

Hình 2.3. Sơ đồ làm việc của bể Aerotank có ngăn tiếp xúc

Hình 2.4. Sơ đồ làm việc của bể Aerotank làm thoáng kéo dài

Hình 2.5. Sơ đồ làm việc của bể Aerotank khuấy trộn hoàn chỉnh

Hình 3.1. Sơ đồ qui trình công nghệ phương án 1

Hình 3.2. Sơ đồ qui trình công nghệ phương án 2

Hình 3.3. Qui trình hoạt động của bể SBR

Hình 4.1. Sơ đồ làm việc của hệ thống

## MỞ ĐẦU

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những thập niên gần đây, ô nhiễm môi trường nói chung và ô nhiễm nước nói riêng đang trở thành mối lo chung của nhân loại. Vấn đề ô nhiễm môi trường và bảo vệ sự trong sạch cho các thủy vực hiện nay đang là những vấn đề cấp bách trong qua trình phát triển xã hội khi nền kinh tế và khoa học kỹ thuật đang tiến lên những bước dài. Để phát triển bền vững chúng ta cần có những biện pháp kỹ thuật hạn chế, loại bỏ các chất ô nhiễm do hoạt động sống và sản xuất thải ra môi trường. Một trong những biện pháp tích cực trong công tác bảo vệ môi trường và chống ô nhiễm nguồn nước là tổ chức thoát nước và xử lý nước thải trước khi xả vào nguồn tiếp nhận.

Các KCN ở nước ta đều là những ngành công nghiệp có mạng lưới sản xuất rộng, qui mô lớn với nhiều ngành nghề sản xuất khác nhau, gần đây có tốc độ tăng trưởng kinh tế rất cao. Tuy nhiên tăng trưởng kinh tế của các ngành mới chỉ là điều kiện cần nhưng chưa đủ cho sự phát triển, vì sản xuất càng phát triển thì lượng chất thải càng lớn. Các chất thải có thành phần chủ yếu các chất hữu cơ bao gồm các hợp chất chứa Cacbon, Nitơ, Photpho... Trong điều kiện khí hậu Việt Nam chúng nhanh chóng bị phân hủy gây ô nhiễm môi trường đất, nước, không khí và ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người.

Từ đó, có thể kết luận rằng tương lai phát triển các KCN tập trung tại vùng kinh tế trọng điểm phía Nam cũng như trên cả nước sẽ dẫn tới tổng lượng nước thải từ các KCN tăng lên rất nhiều lần với tải lượng ô nhiễm khổng lồ, vượt quá khả năng tự làm sạch của nguồn, hủy hoại môi trường nước mặt tự nhiên. Do đó, nếu không áp dụng các phương án khống chế ô nhiễm thích hợp và hiệu quả thì các chất thải phát sinh sẽ gây tác động nghiêm trọng tới môi trường và sức khỏe nhân dân trong khu vực.

Tuy nhiên, vấn đề là nên tổ chức quản lý môi trường cho KCN như thế nào để tối ưu về mặt lợi ích kinh tế mà vẫn giải quyết được các vấn đề môi trường. Đối với Việt Nam, trong kinh tế còn đang khó khăn thì đây quả là một vấn đề không đơn giản nhưng lại là yếu tố quyết định sự phát triển bền vững của các KCN.

Trong những năm gần đây có rất nhiều khiếu kiện và ý kiến phản ứng của nhân dân ở gần các KCN, về vấn đề ô nhiễm môi trường do các ngành nghề chế biến trong KCN gây ra. Điều này cho thấy các KCN đang đứng trước những nguy cơ làm suy thoái môi trường, ảnh hưởng không những đến cuộc sống hiện tại mà cả thế hệ tương lai. Chính vì vậy trong phạm vi hẹp của luận văn, em chọn đề tài “ Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải KCN Linh Trung 3 thuộc xã An Tịnh, huyện Trảng Bàng, tỉnh Tây Ninh.

## **2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI**

Thiết kế hệ thống xử lý nước thải KCN Linh Trung 3(giai đoạn 2), công suất 5.000m<sup>3</sup>/ngày đêm, từ đó có thể nhân rộng ứng dụng cho các trạm xử lý nước thải các KCN khác, đạt tiêu chuẩn môi trường QCVN 24: 2009/BTNMT cột A, đảm bảo hài hòa và khả thi 3 yếu tố: bảo vệ môi trường, phát sinh ít chất thải, tuần hoàn tái sử dụng, kinh tế đầu tư vận hành hợp lý và đảm bảo khả thi kỹ thuật.

## **3. NỘI DUNG ĐỀ TÀI**

1. Thu thập tài liệu, đánh giá tổng quan về công nghệ sản xuất, khả năng gây ô nhiễm môi trường và xử lý nước thải tập trung tất cả các nguồn nước thải trong KCN Linh trung 3.
2. Khảo sát, thu thập số liệu, tài liệu về KCN Linh Trung 3.
3. Lựa chọn thiết kế công nghệ và thiết bị xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 nhằm thỏa mãn 3 tiêu chí : đạt tiêu chuẩn môi trường, khả thi tính kinh tế và kỹ thuật.

4. Thiết kế, quản lý và vận hành trạm xử lý nước thải.

#### **4. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN**

1. Điều tra khảo sát, thu thập số liệu, tài liệu liên quan, quan sát trực tiếp KCN, nhận xét các chỉ tiêu chất lượng nước.

2. Phương pháp lựa chọn:

- Dựa trên cơ sở động học của các quá trình xử lý cơ bản.
- Tổng hợp số liệu.
- Phân tích khả thi hài hòa về mặt môi trường – kinh tế - kỹ thuật.
- Tính toán kinh tế.

#### **5. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI**

Nếu xem xét đặc tính nước thải KCN Linh Trung 3. Có thể thấy rằng chất lượng nước thải hiện nay cao không phải là do thiếu công nghệ. Các công nghệ XLNT hiện hành trên thế giới, như đã được chào mời bởi các công ty nước ngoài và một số đơn vị trong nước, hoàn toàn có thể cho ra chất lượng nước thải sau xử lý đạt yêu cầu (đối với hầu hết các nhà máy XLNT tập trung KCN đều xả thải đạt yêu cầu QCVN 24: 2009/BTNMT cột A). Vấn đề là việc xử lý các công nghệ đầy đòi hỏi chi phí quá cao so với khả năng của các KCN ở Việt Nam.

Xét hiện tượng mùi hôi, hệ thống không xử lý hết công suất nước thải đầu vào nhà máy XLNT Khu Công Nghiệp Linh Trung 3 giai đoạn 1. Thì có thể thấy rằng công nghệ hiện tại không thể khống chế những vấn đề trên. Muốn khắc phục những vấn đề đó phải lựa chọn và xây dựng một HTXLNT, để xử lý không ch giai đoạn 1 quá tải về công suất.

Vì thế ý nghĩa thực tiễn của đề án là xây dựng một công nghệ XLNT có thể không chế lưu lượng cũng như chất lượng nước đầu vào. Giải quyết những vấn đề trên, góp phần đem lại việc bảo vệ môi trường xanh sạch đẹp.

Mục đích đối tượng và phạm vi nguyên cứu của đề án: Nhằm mục đích đưa ra một công nghệ XLNT mới. Đối tượng của nó là XLNT Khu Công Nghiệp Linh Trung 3. Phạm vi nguyên cứu của đề tài này là tính toán thiết kế đưa ra một công nghệ phù hợp đạt chất lượng, giá thành xử lý nước thải ít tốn kém, tổ chức vận hành.

## CHƯƠNG 1

### TỔNG QUAN VỀ KCN LINH TRUNG 3

#### 1.1. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY HẠ TẦNG

- Tên Công ty đầu tư hạ tầng: Công ty liên doanh khai thác kinh doanh Khu chế xuất Sài Gòn Linh Trung.
- Khu Chế Xuất và Công Nghiệp Linh Trung III được thành lập theo Giấy Phép Đầu Tư số 412/GPĐC6 do Bộ Kế Hoạch và Đầu Tư cấp ngày 27 tháng 12 năm 2002 với tổng diện tích đất quy hoạch là 202.67 ha
- Địa chỉ: Xã An Tịnh, huyện Trảng Bàng, tỉnh Tây Ninh.
- Vị trí: Khu chế xuất và công nghiệp Linh Trung III thuộc xã An Tịnh huyện Trảng Bàng, tỉnh Tây Ninh. Giáp ranh với huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh. Nằm cạnh xa lộ Xuyên Á, (đoạn Quốc lộ 22) hệ thống giao thông liên lạc thuận tiện:

Cách trung tâm TP.HCM 43,5 Km

Cách sân bay quốc tế Tân Sơn Nhất 37 Km

Cách cảng container TP Hồ Chí Minh 45 Km

Cách Khu chế xuất Linh Trung I 48 Km

Cách Khu chế xuất Linh Trung II 45 Km

Cửa khẩu Quốc tế Mộc Bài 28 Km

Cách thị xã Tây Ninh 53 Km .

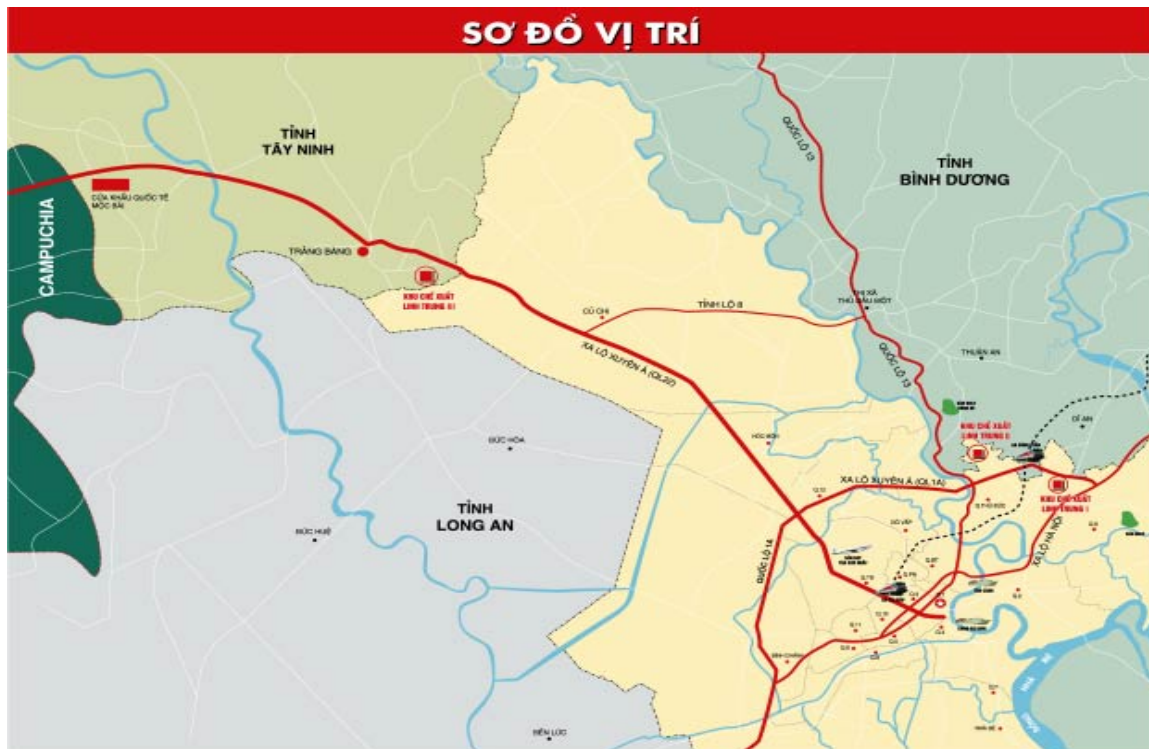
- Tổng diện tích: Tổng diện tích đất Khu công nghiệp là 202,67 ha, gồm: Diện tích đất có thể cho thuê lại:

+ Diện tích đã cho thuê: 63,10 ha chiếm tỷ lệ 50,16%.

+ Diện tích sẵn sàng cho thuê 62,7 ha chiếm tỷ lệ 49,84 %.

➤ **Bản đồ vị trí KCN**

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm



Hình 1.1. Bảng đồ vị trí của KCN Linh Trung 3.

- Hạ tầng: Địa hình Khu vực bằng phẳng, độ cao so với mực nước biển từ 5,5 - 7,5 m, độ dốc bình quân khoảng 0,2%. Nền móng địa chất công trình có sức chịu tải khá tốt, trung bình đạt từ 1 đến 1,5Kg/cm<sup>2</sup> . Hệ thống cơ sở hạ tầng hoàn chỉnh gồm:

+ Giao thông: Đường nội bộ thảm bê tông nhựa nóng và thiết kế theo tiêu chuẩn VN H18-H30.

+ Cấp điện: Hệ thống lưới điện Quốc gia đạt tiêu chuẩn TCVN 1985 – 1994.

Cấp điện áp: 22/04KV(+5 – 10%).

Tần số 50 (+ 0,5) hz.

Công suất trạm điện 110 KV:80 MVA

+ Cấp nước: Nhà máy nước cung cấp nước sạch đạt tiêu chuẩn TC505/BYT và có khả năng cung cấp 15.000 m<sup>3</sup> / ngày.



- Nước thải được xử lý sơ bộ tại nhà máy đạt tiêu chuẩn Khu công nghiệp trước khi thải từ các xí nghiệp và sẽ được xử lý tập trung tại nhà máy xử lý nước thải của Khu đạt tiêu chuẩn TCVN 6982:2001 trước khi thải ra hệ thống nước bên ngoài khu. Công suất của nhà máy xử lý nước thải là 10.000 m<sup>3</sup> / ngày.

## **1.2. CÁC NGÀNH NGHỀ SẢN XUẤT ĐẦU TƯ VÀO KCN**

Trên cơ sở quy hoạch chi tiết của KCX-CN Linh Trung 3 đã được phê duyệt bao gồm các ngành nghề hoạt động như sau:

- Công nghiệp may mặc, công nghiệp cơ khí,...
- Công nghiệp nhựa, chế biến da.
- Công nghiệp sản xuất đồ gỗ, thiết bị nội thất.
- Công nghiệp sản xuất bao bì các loại.

Nước thải của KCX-CN Linh Trung 3 có hai loại chính đó là: nước thải sinh hoạt từ các Khu văn phòng và nước thải sản xuất từ các nhà máy sản xuất trong KCN.

Đặc tính nước thải sinh hoạt thường là ổn định so với nước thải sản xuất phụ thuộc nhiều vào loại hình và công nghệ sản xuất cụ thể. Nước thải sinh hoạt ô nhiễm chủ yếu bởi các thông số BOD<sub>5</sub>, COD, SS, Tổng N, Tổng P, Dầu mỡ - chất béo. Trong khi đó các thông số ô nhiễm nước thải công nghiệp chỉ xác định được ở từng loại hình và công nghệ sản xuất cụ thể.

## **1.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH VÀ THỔ NHƯỠNG**

### **1.3.1 Địa hình**

Cao độ khu đất nằm trong khoảng từ 5,5 đến 7,5m (hệ cao độ mặt nước biển trung bình tại Hòn Dấu). Nhìn chung, địa hình khá bằng phẳng, chỉ hơi dốc nhẹ, thuận lợi cho việc xây dựng.

### **1.3.2 Thổ nhưỡng**

Đất đai vùng Trảng Bàng – Tây Ninh được phân thành các loại sau:

- Đất Sialit feralit nâu vàng phát triển trên phù sa cổ (SPNU), được phân bố ở các xã vùng đồi thoải. Đất này có thành phần cơ giới cát pha, nghèo chất dinh dưỡng, giữ nước kém. Điều này sẽ được quan tâm trong công tác xử lý chất thải do khả năng lan truyền các chất ô nhiễm xuống tầng nước ngầm nhanh.
- Đất Sialit feralit xám phát triển trên phù sa cổ (SPXU): đất này có tính chất cơ giới giống với đất SPNU. Xét về xây dựng, cả 2 loại đất này rất thích hợp do nền đất cứng, độ dốc thoát nước hợp lý.
- Ngoài các loại đất trên còn có các loại đất khác với diện tích không lớn như đất dốc tụ, đất phù sa gley, đất phù sa loang lổ (PL).

#### **1.4. VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG Ở KCN**

Là một công cụ hiệu quả cho việc phát triển công nghiệp-giảm chi phí xây dựng cơ sở hạ tầng và khuyến khích các hoạt động kinh tế của khu vực – các KCN đem lại nhiều lợi ích cho cộng đồng. Song chính chúng cũng gây ra các vấn đề về môi trường, sức khỏe và an toàn. Hiện nay, hầu hết các KCN được qui hoạch và vận hành đều quan tâm rất ít đến môi trường tại nhiều khu vực.

Các vấn đề môi trường có liên quan đến KCN là phá hủy môi trường sống, làm mất tính đa dạng sinh học, gây ô nhiễm không khí, nước thải, chất thải rắn, tiếng ồn và phóng xạ, chất độc hóa học, gây ô nhiễm không khí, nước thải, chất thải rắn, ô nhiễm đất, tai nạn công nghiệp, tràn dầu và hóa chất, thay đổi khí hậu toàn cầu....

Sự ra đời và hoạt động các KCN gắn liền với việc tiêu thụ một lượng nước và thải ra ra một lượng nước thải rất lớn có mức độ ô nhiễm cao. Tuy nhiên, cho đến nay phần lớn các KCN ở nước ta đều chưa có trạm xử lý nước thải hoàn chỉnh, và vận hành đúng qui định. Hầu hết nước thải của các nhà máy, xí nghiệp trong các KCN đều chưa được xử lý đúng mức trước khi thải ra môi trường xung quanh hoặc thải vào mạng lưới

thoát nước chung. Kết quả là tải lượng ô nhiễm trên hệ thống các nguồn tiếp nhận ngày một gia tăng do khả năng tự làm sạch của nguồn có giới hạn. Do vậy nguồn nước trên các sông rạch xung quanh vùng hoạt động của KCN đang có dấu hiệu ô nhiễm và một vài kênh rạch đã bị ô nhiễm nặng, không còn đảm bảo cho mục đích sử dụng nào.

Các nguồn gây ô nhiễm chủ yếu trong các công ty ở KCN thường được chia thành 3 dạng: chất thải rắn, khí thải và nước thải. Trong quá trình sản xuất còn gây ra các nguồn ô nhiễm khác như tiếng ồn, độ rung và khả năng gây cháy nổ.

#### **1.4.1. Thành phần, tính chất nguồn thải**

##### **1.4.1.1. Khí thải**

Thiết kế không chế nhà xưởng sản xuất theo hướng không chế và xử lý triệt để mùi hôi. Các khâu sản xuất phát sinh mùi hôi, bụi phải được thực hiện trong phòng kín và trang bị hệ thống chụp hút để thu gom chất ô nhiễm về thiết bị xử lý (cyclon hút bụi tại nhà máy sản xuất tấm trần thạch cao, nhà máy sản xuất xi măng, nhà máy sản xuất phân bón; chụp hút mùi tại nhà máy sản xuất hóa chất; và dùng hóa chất khử mùi tại các nhà máy thuộc da).

Khói thải (nguồn thải tập trung):

*Nguồn:* Khói thải của các Nhà máy phát sinh chủ yếu từ các thiết bị :

Lò hơi (các Nhà máy dệt nhuộm, sản xuất giấy, tấm trần thạch cao sản xuất dầu ăn, chế biến kim loại, giặt ủi hấp tẩy...)

Lò đốt chất thải công nghiệp, chất thải nguy hại

Lò nấu bạc nhạc (da, mỡ thừa của Cty Thuộc da).

#### **1.4.1.2. Chất thải rắn**

##### **Chất thải rắn sinh hoạt**

*Nguồn:* Phát sinh ra từ nhà ăn, từ các hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên trong nhà máy. Thành phần chất thải rắn sinh hoạt bao gồm thức ăn thừa, giấy, túi nylon, lá cây, nhựa....

*Biện pháp:* Hầu hết các doanh nghiệp được công ty Dịch vụ công ích KCN nhận thu gom, xử lý, còn lại thuê công ty tư nhân thu gom.

##### **Chất thải rắn công nghiệp**

*Nguồn:* Phát sinh từ quá trình sản xuất bao gồm nguyên liệu phế thải, chất thải phát sinh do quá trình chế biến, gia công, ngoài ra chất thải rắn công nghiệp không nguy hại còn sinh ra do các loại bao bì trong quá trình xuất, nhập nguyên vật liệu và đóng gói...

Chất thải nguy hại là chất thải phát sinh từ quá trình sản xuất có hàm lượng chất ô nhiễm không đạt TCVN 6706 : 2000 hoặc các chất thải đã được liệt vào danh mục chất thải nguy hại theo quy định hiện hành.

*Biện pháp:* Chất thải rắn công nghiệp không nguy hại, trước tiên được doanh nghiệp thu gom và phân loại:

Đối với chất thải có khả năng tái chế được bán cho các đơn vị thu mua.

Chất thải không còn giá trị thương mại hợp đồng với các công ty dịch vụ có chức năng để vận chuyển, xử lý.

##### **Chất thải nguy hại**

Xử lý hay lưu trữ tại chỗ.

Chuyển giao cho các đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại tại Tp.Hồ Chí Minh theo hình thức hợp đồng dịch vụ với các chủ nguồn thải.

#### **1.4.1.3. Tiếng ồn và rung**

Tiếng ồn, rung phát sinh chủ yếu do hoạt động của máy móc thiết bị trong các nhà máy, cơ sở sản xuất trong KCN.... Ngoài ra tiếng ồn rung còn do các hoạt động giao thông vận chuyển, bốc dỡ nguyên vật liệu... Tiêu chuẩn tiếng ồn áp dụng: TCVN 5949 – 2005 : Tiêu chuẩn về tiếng ồn khu vực công cộng và dân cư.

#### **1.4.1.4. Các nguồn nước thải**

Như đã phân tích ở trên, tại KCN Linh Trung 3 sẽ tập trung các ngành công nghiệp nhẹ, hàng tiêu dùng, dệt nhuộm... Các nguồn nước thải tại KCN có thể nhận dạng như sau:

- Nước mưa chảy tràn
- Nước sinh hoạt
- Nước thải sản xuất ( công nghiệp) bao gồm:
  - + Nước thải từ các khâu sản xuất
  - + Nước vệ sinh máy móc, thiết bị, nhà xưởng
  - + Nước thải từ các hệ thống xử lý khí thải.

#### **Nước mưa chảy tràn**

Nước mưa chảy tràn có thể cuốn theo các mảnh vụn, dầu, mỡ, đất, rác.... Thành phần của nước mưa chảy tràn phụ thuộc vào tình trạng nhà vệ sinh trong KCN và nói chung thành phần các chất ô nhiễm trong nước mưa là không đáng kể nên chúng sẽ được tách riêng theo hệ thống tuyến nước mưa của KCN và chảy thẳng ra rạch.

#### **Nước thải sản xuất**

Nước thải sản xuất từ các loại hình công nghiệp cơ khí, điện máy, dệt nhuộm, thuộc da.....

### **Nước thải sinh hoạt**

Bên cạnh nguồn nước thải sản xuất còn có lượng đáng kể nước thải sinh hoạt. Thành phần chủ yếu của nước thải sinh hoạt là các chất hữu cơ, các chất rắn lơ lửng, các vi khuẩn. Lưu lượng nước thải sinh hoạt từ các cơ sở, nhà máy trong KCN được tính trên cơ sở lượng nước tiêu thụ bình quân 50-100 l/người/ngày.

Thành phần và tính chất nước thải sinh hoạt được mô tả trong bảng 1. Nhìn chung nước thải sinh hoạt trong KCN được xếp vào loại có nồng độ chất ô nhiễm trung bình.

Nguồn nước thải sinh hoạt này được gom chung với nước thải sản xuất về hệ thống xử lý nước thải tập trung.

#### **1.1.4.5. Tác động của nước thải đến môi trường**

Do trong KCX-CN gồm nhiều loại hình công nghiệp khác nhau nên thành phần, tính chất nước thải và chế độ thải nước rất khác nhau. Nếu không xử lý cục bộ mà chảy chung vào đường cống thoát nước, các loại nước thải này sẽ gây ra hư hỏng đường ống, cống thoát nước. Thành phần và tính chất, nồng độ của các chất bẩn trong hỗn hợp nước thải có ảnh hưởng lớn đến độ ổn định của các công trình xử lý sinh học trong trạm xử lý nước thải và chất lượng nước sau xử lý.

Vì vậy, yêu cầu chung đối với các nhà máy, xí nghiệp trong KCX-CN Linh Trung 3 cần phải xây dựng hệ thống xử lý sơ bộ nước thải để nước thải sau xử lý đạt yêu cầu thì mới cho xả thải vào hệ thống cống chung dẫn về Trạm XLNT để xử lý đạt tiêu chuẩn theo quy định của KCX-CN Linh Trung 3 trước khi xả ra nguồn tiếp nhận.

Nước thải KCN Linh Trung 3 có hàm lượng các chất ô nhiễm cao, nếu không được xử lý sẽ gây ô nhiễm các nguồn nước mặt và nước ngầm trong khu vực.

Đối với nước ngầm tầng nông, nước thải KCN có thể thấm xuống đất và gây ô nhiễm nước ngầm. Các nguồn nước ngầm nhiễm các chất hữu cơ, dinh dưỡng và vi trùng rất khó xử lý thành nước sạch cung cấp cho sinh hoạt.

Đối với các nguồn nước mặt, các chất ô nhiễm có trong nước thải tập trung KCN sẽ làm suy thoái chất lượng nước, tác động xấu đến môi trường và thủy sinh vật, cụ thể như sau:

#### **Các chất hữu cơ**

Các chất hữu cơ có trong nước thải tập trung của KCN chủ yếu là dễ bị phân hủy. Trong nước thải chứa các chất như: cacbohydrat, protein, chất béo...khi xả vào nguồn nước sẽ làm suy giảm nồng độ oxy hòa tan trong nước do vi sinh vật sử dụng oxy hòa tan để phân hủy các chất hữu cơ. Nồng độ oxy hòa tan dưới 50% bão hòa có khả năng gây ảnh hưởng tới sự phát triển của tôm, cá. Oxy hòa tan giảm không chỉ gây suy thoái tài nguyên thủy sản mà còn làm giảm khả năng tự làm sạch của nguồn nước, dẫn đến giảm chất lượng nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp.

#### **Tác động của chất rắn lơ lửng**

Các chất rắn lơ lửng làm cho nước đục hoặc có màu, nó hạn chế độ sâu tầng nước được ánh sáng chiếu xuống, gây ảnh hưởng tới quá trình quang hợp của tảo, rong rêu...Chất rắn lơ lửng cũng là tác nhân gây ảnh hưởng tiêu cực đến tài nguyên thủy sinh đồng thời gây tác hại về mặt cảm quan (tăng độ đục nguồn nước) và gây bồi lắng long sông, cản trở sự lưu thông nước và tàu bè....

#### **Tác động của các chất dinh dưỡng ( N,P)**

Nồng độ các chất nitơ, photpho cao gây ra hiện tượng phát triển bùng nổ các loài tảo, đến mức độ giới hạn tảo sẽ bị chết và phân hủy gây nên hiện tượng thiếu oxy. Nếu nồng độ oxy giảm tới 0 gây ra hiện tượng thủy vực. Ngoài ra, các loài tảo nổi trên mặt nước tạo thành lớp màng khiến cho bên dưới không có ánh sáng. Quá trình quang

hợp của các thực vật tầng dưới bị ngưng trệ. Tác cả các hiện tượng trên gây tác động xấu tới chất lượng nước, ảnh hưởng tới hệ thủy sinh, nghề nuôi trồng thủy sản, du lịch và cấp nước.

### **Vi sinh vật**

Các vi sinh vật đặc biệt vi khuẩn gây bệnh và trứng giun sán trong nguồn nước là nguồn ô nhiễm đặc biệt. Con người trực tiếp sử dụng nguồn nước nhiễm bẩn hay qua các nhân tố gây bệnh dẫn các bệnh dịch cho người như bệnh lỵ, thương hàn, bại liệt, nhiễm khuẩn đường tiết niệu, tiêu chảy cấp tính.



## CHƯƠNG 2

### TỔNG QUAN CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI KCN

Do đặc tính nước thải tập trung KCN chứa lượng chất hữu cơ lớn, tỉ số COD/BOD dao động khoảng từ 0,5-0,7 nên biện pháp xử lý thường được áp dụng là sử dụng các công trình xử lý sinh học.

Trong nước thải còn chứa lượng cặn khá lớn, các mảnh vụn nguyên liệu có đặc tính cơ học tương đối bền vì thế trước khi đưa vào hệ thống sinh học, nước thải cần được xử lý bằng các công trình xử lý cơ học để loại bỏ cặn này.

Do lưu lượng và chất lượng nước thải tập trung KCN biến động rất nhanh về về nồng độ theo thời gian, do đó trong công nghệ thường phải sử dụng bể điều hòa có dung tích đủ lớn để ổn định dòng nước thải vào công trình sinh học tiếp theo.

Nước thải sau khi xử lý sinh học nếu trường hợp vẫn còn nồng độ các chất ô nhiễm cao ( do quá trình vận hành bị xảy ra sự cố về mặt vi sinh ), đặc biệt là độ màu, với chỉ tiêu đạt loại A độ màu phải  $\leq 20$  Co-Pt rất khó xử lý. Do cần phải có giai đoạn xử lý oxy hóa bậc cao.

Nước thải sau khi xử lý các công đoạn trên vẫn còn một số vi sinh vật gây bệnh, do đó phải qua giai đoạn khử trùng trước khi thải ra môi trường.

#### 2.1. PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC

Xử lý cơ học (hay còn gọi là xử lý bậc I) nhằm mục đích loại bỏ các tạp chất không tan (rác, cát nhựa, dầu mỡ, cặn lơ lửng, các tạp chất nổi....) ra khỏi nước thải, điều hòa lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải.

## **Các công trình xử lý cơ học thông dụng:**

### **2.1.1 Song chắn rác**

**Cấu tạo:** song chắn rác gồm các thanh chắn bằng thép không gỉ, sắp xếp cạnh nhau và hàn cố định trên khung thép, được đặt trong ngăn tiếp thu nước thải, trước khi vào bể gom.

**Nhiệm vụ:** chắn rác có tiết diện hình chữ nhật

Song chắn rác thô có khoảng cách giữa các thanh từ 60 ÷ 100 mm.

Song chắn mịn có khoảng cách giữa các thanh từ 10 ÷ 25 mm.

Song chắn rác là hạng mục công trình xử lý sơ bộ đầu tiên nhằm ngăn giữ rác bản thô có kích thước lớn gồm giấy, bọc nylon, chất dẻo, cỏ cây, vỏ đồ hộp, gỗ, vỏ trái cây. Nếu không loại bỏ rác có thể gây tắc nghẽn đường ống, hư hỏng bơm. Rác phải thường xuyên được cào đi bằng phương pháp thủ công.

**Nguyên tắc hoạt động:** Nước thải được thu gom từ các công ty rồi tự chảy vào mạng lưới thoát nước thải công dẫn và đưa đến trạm xử lý tập trung. Tại đây nước được tách khỏi một lượng rác đáng kể và tiếp theo nước được chuyển tới bể gom nước thải.

### **2.1.2. Máy tách rác tinh**

Lưới chắn rác tinh có nhiệm vụ giữ lại các tạp chất có kích thước >2mm

**Bảng 2.1: Các thông số thiết kế lưới chắn rác**

Thông số	Lưới cố định	Lưới quay
Hiệu quả xử lý cặn lơ lửng, %	5÷25	5÷25
Tải trọng, l/m <sup>2</sup> .phút	400÷1200	600÷4600
Kích thước mắt lưới, mm	0,2÷1,2	0,25÷1,5
Tồn thất áp lực, m	1,2÷2,1	0,8÷1,4
Công suất motor, HP	-	0,5÷3
Chiều dài trống quay, m	-	1,2÷3,7
Đường kính trống, m	-	0,9÷1,5

(Nguồn: XLNT đô thị và công nghiệp. Lâm Minh Triết)

Chọn thiết bị chắn rác dạng cuộn tròn quay, tự động, vật liệu: Inox loại NSA600/2000 của hãng PASSAVANT NOGGERRATH – Đức với các thông số kỹ thuật sau đây:

- Chiều dài tang trống: 2000 mm
- Đường kính tang trống: 600mm
- Kích thước mắt lưới: 2 mm
- Vận tốc trung bình nước chảy qua SCR :  $v = 0,6\text{m/s}$

Nước thải được bơm qua thiết bị, phần nước sẽ thoát qua khe hở đi ra ngoài, còn phần rác (chất thải rắn) không qua được khe hở nên nằm trên bề mặt tang trống. Khi tang trống quay tròn rác sẽ bị lưới gạt rác gạt toàn bộ rác bám trên bề mặt tang trống và rơi vào giỏ chứa rác.

### **2.1.3 Bể lắng cát**

Bể lắng cát đặt sau song chắn, lưới chắn và đặt trước bể điều hòa, trước bể lắng đợt I. Nhiệm vụ của bể lắng cát là loại bỏ cặn thô nặng như cát, sỏi, mảnh vỡ thủ tinh, mảnh vỡ kim loại, tro tán, thanh vụn, vỏ trứng...để bảo vệ các thiết bị cơ khí dễ bị mài mòn, giảm cặn nặng ở các công đoạn xử lý tiếp theo. Bể lắng cát gồm 3 loại: Bể lắng cát ngang, bể lắng cát thổi khí, bể lắng cát ly tâm.

### **2.1.4. Bể điều hòa**

Do đặc điểm công nghệ sản xuất của một số ngành công nghiệp, lưu lượng và nồng độ nước thải thường không đều theo các giờ trong ngày, đêm. Sự dao động lớn về lưu lượng và nồng độ dẫn đến những hậu quả xấu về chế độ công tác của mạng lưới và các công trình xử lý. Do đó bể điều hòa được dùng để duy trì dòng thải và nồng độ vào công trình xử lý ổn định, khắc phục những sự cố vận hành do sự dao động về nồng độ và lưu lượng của nước thải gây ra và nâng cao hiệu suất của các quá trình xử lý sinh học.

### **2.1.5. Bể lắng**

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. Các bể lắng có thể bố trí nối tiếp nhau. Quá trình lắng tốt có thể loại bỏ đến 90 ÷ 95% lượng 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 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.

Bể lắng được chia thành các loại sau: bể lắng ngang ,bể lắng đứng,bể lắng ly tâm

### 2.1.6. Bể vớt dầu mỡ

Các loại công trình này thường được ứng dụng khi xử lý nước thải công nghiệp, nhằm loại bỏ các tạp chất có khối lượng riêng nhỏ hơn nước, chúng gây ảnh hưởng xấu tới các công trình thoát nước (mạng lưới và các công trình xử lý).

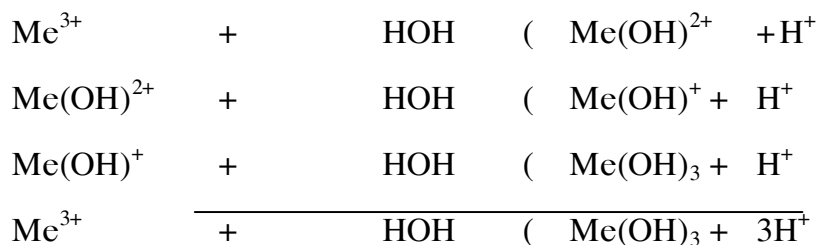
Vì vậy ta phải thu hồi các chất này trước khi đi vào các công trình phía sau. Các chất này sẽ bịt kín lỗ hổng giữa các hạt vật liệu lọc trong các bể sinh học...và chúng cũng phá hủy cấu trúc bùn hoạt tính trong bể Aerotank, gây khó khăn trong quá trình lên men cặn.

## 2.2. PHƯƠNG PHÁP HÓA – LÝ

Cơ sở của phương pháp hóa lý là đưa vào nước thải chất phản ứng nào đó, chất này phản ứng với các tạp chất bẩn trong nước thải và có khả năng loại chúng ra khỏi nước thải dưới dạng cặn lắng hoặc dưới dạng hòa tan không độc hại.

### 2.2.1 Keo tụ

Quá trình lắng chỉ có thể tách được các hạt rắn huyền phù nhưng không hề tách được các chất gây nhiễm bẩn ở dạng keo và hòa tan vì chúng là những hạt rắn có kích thước quá nhỏ. Quá trình thủy phân các chất đông tụ và tạo thành các bông keo xảy ra theo các giai đoạn sau:



Các chất keo tụ thường dùng là phèn nhôm ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaAlO}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ); phèn sắt ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{FeCl}_3$ ) hoặc chất keo tụ không phân ly, dạng cao phân tử có nguồn gốc thiên nhiên hoặc tổng hợp. Các chất keo tụ cao phân tử cho phép nâng cao đáng kể hiệu quả của quá trình keo tụ và lắng bông cặn sau đó.

### 2.2.2 Tạo bông

Các hạt keo dính với nhau trong quá trình keo tụ. Nhưng kích thước của các hạt sau khi dính kết vẫn còn rất nhỏ khoảng 5-10  $\mu\text{m}$ . Cần thiết phải làm tăng kích thước của các hạt nhỏ này (gọi là bông cặn nhỏ) tới khi có thể nhìn thấy được để có thể tách dễ dàng hơn trong giai đoạn lắng tiếp theo. Quá trình làm tăng kích thước cặn này gọi là quá trình bông cặn. Có thể đạt được quá trình tạo bông bằng cách tiếp tục khuấy trộn sau quá trình trộn (quá trình keo tụ). Bông cặn trở nên dễ vỡ khi chúng to dần lên do đó cường độ khuấy trộn ở giai đoạn này phải giảm dần theo thời gian tạo bông. Thời gian tạo bông có thể dao động từ 20 – 40 phút. Trong nước thải chứa các hạt mang điện tích, chủ yếu là điện tích âm(-). Chất keo tụ được cho vào mang điện tích dương(+), bao gồm phèn Nhôm, phèn Sắt và các loại Polymer cao phân tử khác (Polymer +). Chất trợ keo tụ phối hợp với chất keo tụ giúp cho quá trình keo tụ xảy ra nhanh hơn, là các Polymer âm (-).

## 2.3. PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC

Phương pháp này dựa trên cơ sở hoạt động phân hủy các chất hữu cơ có trong nước thải của các vi sinh vật. Các vi sinh vật sử dụng các chất hữu cơ và một số chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng. Trong quá trình phát triển, chúng nhận các chất dinh dưỡng để xây dựng tế bào, sinh trưởng và sinh sản nên sinh khối của chúng được tăng lên.

Phương pháp này được sử dụng để xử lý hoàn toàn các chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học trong nước thải. Công trình xử lý sinh học thường được đặt sau khi nước thải đã được xử lý sơ bộ qua các quá trình xử lý cơ học, hóa học, hóa lý.

Các phương pháp sinh học có thể được phân chia dựa trên các cơ sở khác nhau, song nhìn chung có thể chia thành hai loại chính như sau:

Nguyên lý sinh học hiếu khí là biện pháp xử lý sử dụng các nhóm vi sinh vật hiếu khí. Đảm bảo hoạt động sống của chúng cần cung cấp ôxy liên tục và duy trì nhiệt độ trong khoảng từ 20 ÷ 40°C.

Xử lý sinh học thiếu khí là biện pháp sử dụng các vi sinh vật thiếu khí để loại bỏ các chất hữu cơ, đặc biệt là Nitơ, photpho có trong nước thải.

### ***Quá trình bùn hoạt tính***

Quá trình xử lý nước thải sử dụng bùn hoạt tính dựa vào hoạt động sống của vi sinh vật hiếu khí. Trong bể Aerotank, các chất lơ lửng đóng vai trò là các hạt nhân để cho vi khuẩn cư trú, sinh sản và phát triển dần lên thành các bông cặn gọi là bùn hoạt tính. Bùn hoạt tính là các bông cặn có màu nâu sẫm chứa các chất hữu cơ hấp thụ từ nước thải và là nơi cư trú để phát triển của vô số vi khuẩn và vi sinh vật sống khác. Các vi sinh vật đồng hoá các chất hữu cơ có trong nước thải thành các chất dinh dưỡng cung cấp cho sự sống. Trong quá trình phát triển vi sinh vật sử dụng các chất để sinh sản và giải phóng năng lượng, nên sinh khối của chúng tăng lên nhanh. Như vậy các chất hữu cơ có trong nước thải được chuyển hoá thành các chất vô cơ như H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> không độc hại cho môi trường.

Quá trình sinh học có thể diễn tả tóm tắt như sau :

Chất hữu cơ + vi sinh vật + ôxy ( NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O + năng lượng + tế bào mới

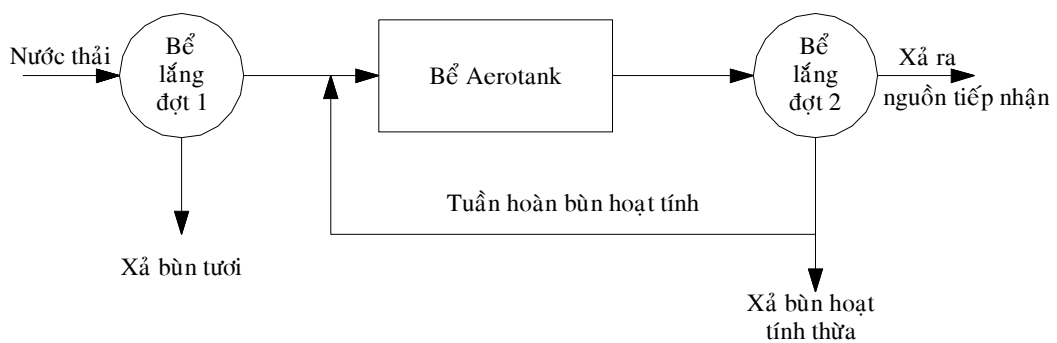
hay có thể viết :

Chất thải + bùn hoạt tính + không khí ( Sản phẩm cuối + bùn hoạt tính dư)

➤ Phân loại bể aerotank theo sơ đồ vận hành

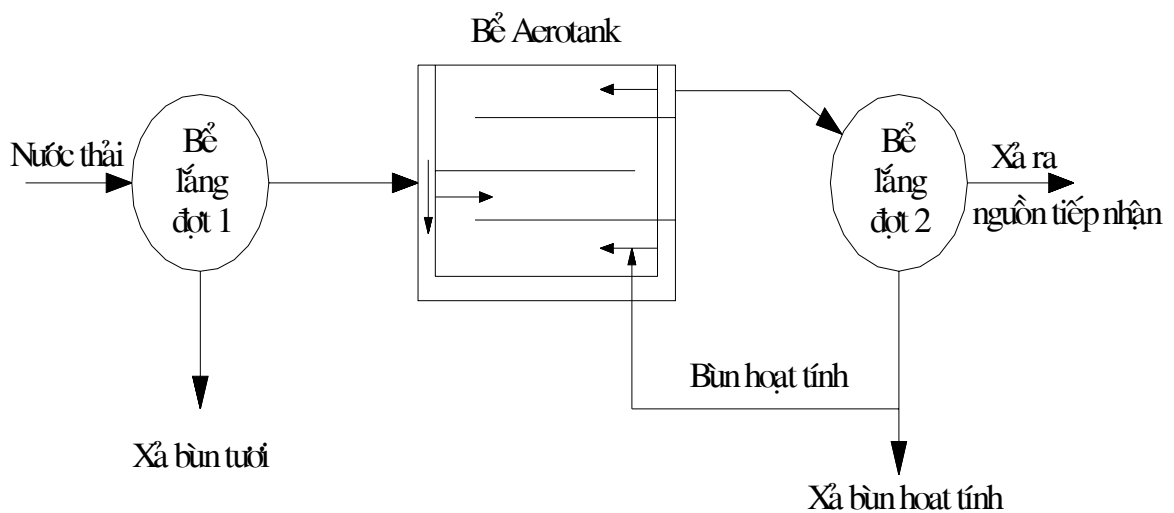
### Bể Aerotank truyền thống

Sơ đồ vận hành của bể Aerotank truyền thống như sau:

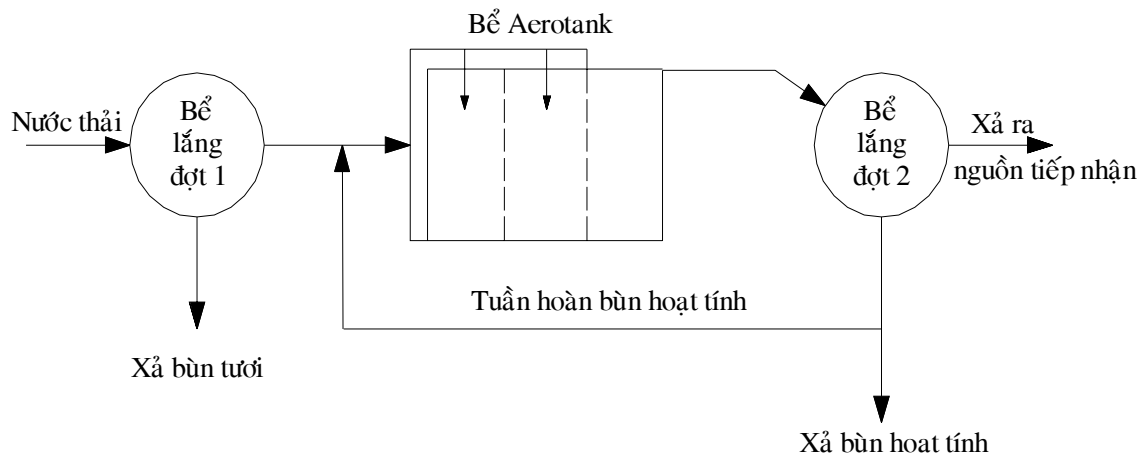


Hình 2.1. Sơ đồ làm việc của bể Aeroatnk truyền thống.

### Bể Aerotank với sơ đồ nạp nước thải vào theo bậc







Hình 2.2. Sơ đồ làm việc của Aerotank nạp theo bậc.

### **Bể Aerotank có hệ thống cấp khí giảm dần theo chiều dòng chảy**

Nồng độ chất hữu cơ vào bể Aerotank được giảm dần từ đầu đến cuối bể do đó nhu cầu cung cấp oxy cũng tỉ lệ thuận với nồng độ các chất hữu cơ. Ở đầu vào của bể cần lượng oxy lớn hơn do đó phải cấp không khí nhiều hơn ở đầu vào và giảm dần ở các ô tiếp sau để đáp ứng cường độ tiêu thụ không đều oxy trong toàn bể. Ưu điểm của bể dạng này là:

Giảm được lượng không khí cấp vào tức giảm công suất của máy nén.

Không có hiện tượng làm thoáng quá mức làm ngăn cản sự sinh trưởng của vi khuẩn khử các hợp chất chứa Nitơ.

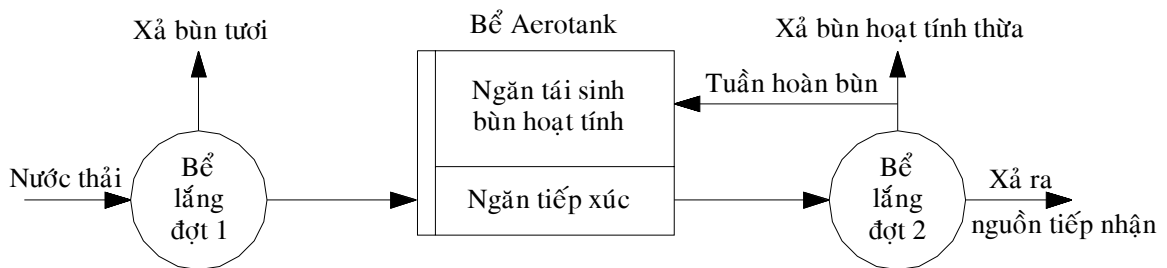
### **Bể Aerotank tải trọng cao.**

Những bể Aerotank cao tải được coi là những bể có sức tải chất bẩn cao và cho hiệu suất làm sạch cũng cao. Có thể áp dụng khi yêu cầu xử lý để nước đầu ra có chất lượng loại C hoặc dưới loại B. Nước qua bể lắng đợt I hoặc chỉ qua lưới chắn rác, sau đó trộn đều với 10 ÷ 20% bùn tuần hoàn, đi vào bể Aerotank để làm thoáng trong khoảng thời gian từ 1÷3 giờ. Nồng độ bùn hoạt tính trong bể ( 1000 mg/l. Bằng cách

điều chỉnh lượng khí cấp vào và lượng bùn hoạt tính tuần hoàn, có thể thu được hiệu quả xử lý đạt loại C và gần loại B.

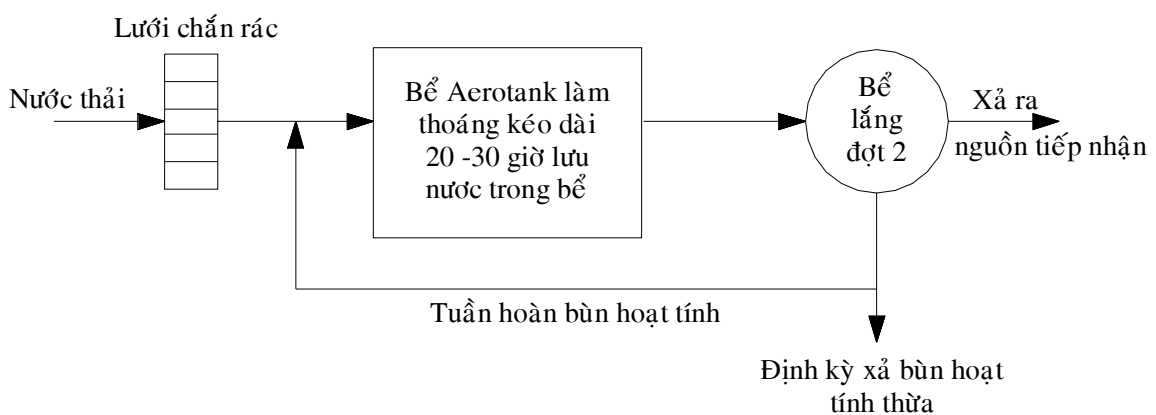
### **Bể Aerotank có ngăn tiếp xúc với bùn hoạt tính đã ổn định (Contact Stabilisation)**

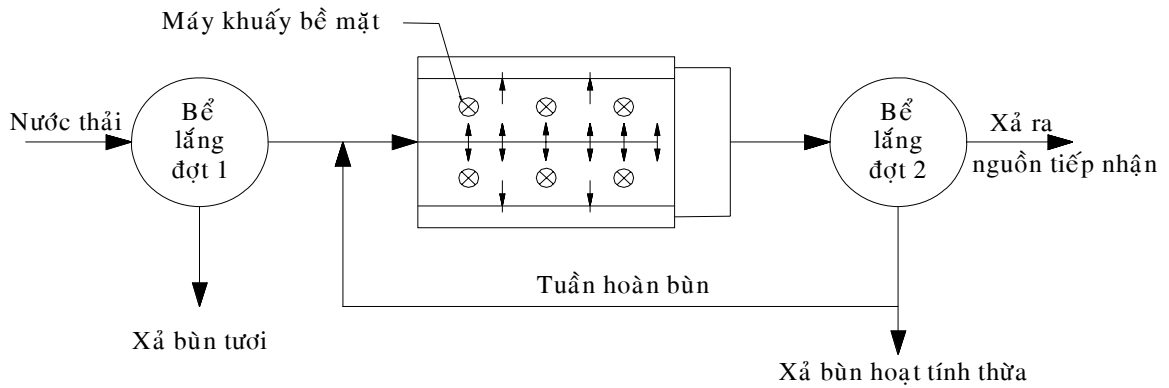
Nước từ bể lắng đợt 1 được trộn đều với bùn hoạt tính đã được tái sinh (bùn đã được xử lý đến ổn định trong ngăn tái sinh) đi vào ngăn tiếp xúc của bể, ở ngăn tiếp xúc bùn hấp phụ và hấp thụ phần lớn các chất keo lơ lửng và chất bản hòa tan có trong nước thải với thời gian rất ngắn khoảng 0,5 ( 1 giờ rồi chảy sang bể lắng đợt 2. Bùn lắng ở đáy bể lắng 2 được bơm tuần hoàn lại bể tái sinh. Ở bể tái sinh, bùn được làm thoáng trong thời gian từ 3 ( 6 giờ để ôxy hóa hết các chất hữu cơ đã hấp thụ. Bùn sau khi tái sinh rất ổn định. Bùn dư được xả ra ngoài trước ngăn tái sinh. Ưu điểm của dạng bể này là bể Aerotank có dung tích nhỏ, chịu được sự dao động của lưu lượng và chất lượng nước thải.



Hình 2.3 Sơ đồ làm việc của bể Aerotank có ngăn tiếp xúc.

### **Bể làm thoáng kéo dài**





Hình 2.5. Sơ đồ làm việc của bể Aerotank khuấy trộn hoàn chỉnh.

Ưu điểm chính của sơ đồ làm việc theo nguyên tắc khuấy trộn hoàn chỉnh là: pha loãng ngay tức khắc nồng độ của các chất ô nhiễm trong toàn thể tích bể, không xảy ra hiện tượng quá tải cục bộ ở bất cứ phần nào của bể, áp dụng thích hợp cho loại nước thải có chỉ số thể tích bùn cao, cặn khó lắng.

## CHƯƠNG 3

### LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI VÀ ĐỀ XUẤT

#### 3.1. LƯU LƯỢNG NƯỚC THẢI

Lưu lượng đầu vào dùng cho thiết kế :

- Lưu lượng trung bình ngày :  $Q_{tb} = 5.000 \text{ m}^3/\text{ngày}$
- Lưu lượng giờ trung bình :  $Q_{tb}^h = \frac{Q_{tb}}{24} = 208 \text{ m}^3/\text{h}$
- Lưu lượng giờ lớn nhất :  $Q_{max}^h = Q_{tb}^h \times K = 208 \times 1.5 = 312.5 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 3.2. ĐẶC TÍNH NƯỚC THẢI ĐẦU VÀO VÀ RA

Thành phần và tính chất nước thải đầu vào của nhà máy xử lý

**Bảng 3.1. Đặc tính nước thải đầu vào nhà máy**

TT	Thông số	ĐV	Giới hạn nước thải đầu vào	Giới hạn nước thải đầu ra QCVN 24: 2009/BTNMT- Cột A
1	Nhiệt độ	<sup>0</sup> C	40	32
2	Màu ở pH = 7	Co-Pt	700	20
3	Mùi, cảm quan	-	Không khó chịu	Không khó chịu
4	pH	-	5.5 - 9	6 - 9

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

5	COD	mg/l	500	50
6	BOD <sub>5</sub> (20°C)	mg/l	400	24
7	Chất rắn lơ lửng SS	mg/l	200	50
9	Hg	mg/l	0.01	0,004
11	Pb	mg/l	0.5	0,08
12	Clo dư	mg/l	2	0,8
13	Dầu mỡ khoáng	mg/l	5	4
14	Dầu động thực vật	mg/l	20	8
15	Fe	mg/l	5	0,8
16	N tổng	mg/l	60	12
17	P tổng	mg/l	6	3,2
18	Coliform	MPN/100 ml	15 x 10 <sup>4</sup>	3000

### 3.3. ĐỀ XUẤT CÁC PHƯƠNG ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA KCN

Đặc điểm nước thải tập trung của KCN Linh Trung 3, do các nhà máy trong KCN xả ra có nồng độ ô nhiễm hữu cơ cao với các chỉ tiêu đặc trưng cho sự ô nhiễm hữu như COD, BOD khá cao và các chỉ tiêu nước thải khác của KCN đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép xả vào môi trường. Với tỉ lệ BOD : COD là 0,6 công nghệ phù hợp để xử lý nước thải cho KCN là công nghệ sinh học. Để loại bỏ các chất hữu cơ trong nước

thải có thể áp dụng nhiều công trình xử lý sinh học khác nhau. Do đặc điểm nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải khá cao nên phải sử dụng kết hợp xử lý sinh học với sự tham gia của vi khuẩn thiếu khí và vi khuẩn hiếu khí. Xử lý sinh học bao gồm xử lý sinh học tự nhiên và sinh học nhân tạo.

### 3.3.1. Mức độ cần thiết xử lý nước thải

- ❖ Mức độ cần thiết xử lý nước thải theo chất lơ lửng SS :

$$D = \frac{C - m}{C} \times 100\% = \frac{200 - 50}{200} \times 100\% = 75\%$$

Trong đó: C - Hàm lượng chất lơ lửng trong nước thải, C = 200 mg/l

m - Hàm lượng chất lơ lửng sau xử lý cho phép xả vào nguồn, C= 50 mg/l

- Mức độ cần thiết xử lý nước thải theo BOD<sub>5</sub>:

$$D = \frac{L - L_t}{L} = \frac{400 - 24}{400} = 94\%.$$

Trong đó: L - Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong nước thải, L =400 mg/l

L<sub>t</sub> - Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong nước thải cho phép xả vào nguồn, L<sub>t</sub>=24 mg/l

- ❖ Mức độ cần thiết xử lý nước thải theo COD:

$$D = \frac{L - L_t}{L} = \frac{500 - 50}{500} = 90\%$$

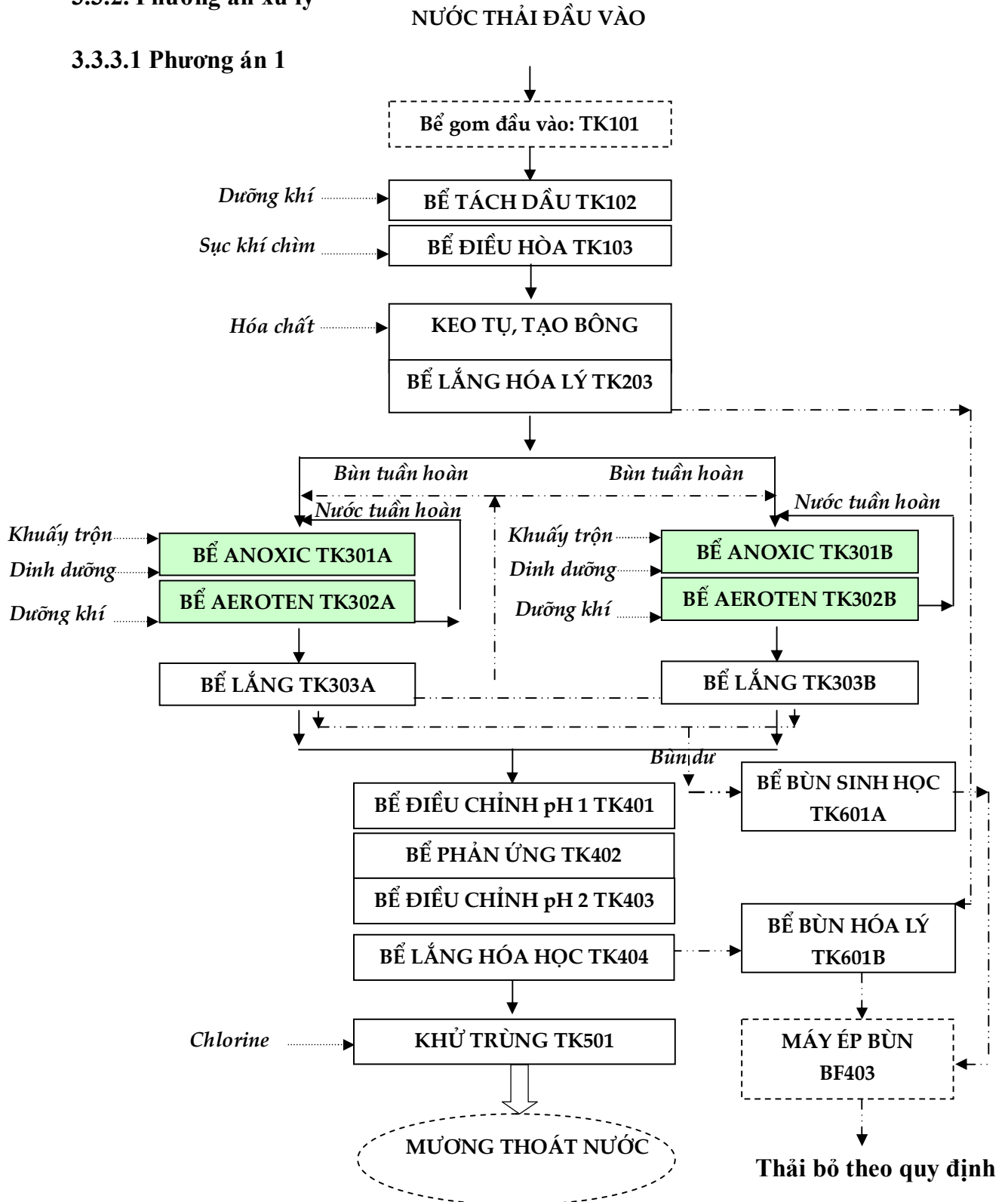
Trong đó: L - Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong nước thải, L =500 mg/l

L<sub>t</sub> - Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong nước thải cho phép xả vào nguồn, L<sub>t</sub>=50 mg/L

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

3.3.2. Phương án xử lý

3.3.3.1 Phương án 1



Hình 3.1. Sơ đồ quy trình công nghệ

### ***Thuyết minh công nghệ phương án 1:***

Nước thải từ các xí nghiệp nhà máy được tập trung về bể phân chia trước khi đến bể gom. Tại bể gom nước thải được bơm lên máy tách rác tinh để loại bỏ các cặn bẩn có kích thước nhỏ. Nước qua thiết bị chảy xuống bể tách dầu để tách dầu mỡ và các tạp chất nổi. Nước thải chảy tiếp sang bể điều hòa, tại đây nước thải được điều hoà lưu lượng và ổn định nồng độ nước thải trước khi được bơm qua thiết bị đo lưu lượng chảy vào ngăn khuấy trộn qua khâu xử lý hoá lý.

Bể điều hòa được bố trí hệ thống khuếch tán khí. Hệ thống này vừa có tác dụng xáo trộn nước thải đồng đều trong bể, tránh lắng cặn đồng thời đảm bảo chất ô nhiễm hữu cơ không phân hủy yếm khí gây mùi. Tiếp theo nước thải được bơm vào bể keo tụ.

Khi nước thải đầu vào có tải lượng chất ô nhiễm thấp hoặc chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học, hệ thống chỉ vận hành khâu xử lý “SINH HỌC”. Trong các trường hợp khác, khâu xử lý hóa lý sẽ được vận hành.

Tại bể keo tụ: Lắp máy khuấy trộn MK1 (khuấy nhanh) để khuấy trộn đều hoá chất với nước thải, điều chỉnh pH bằng kiềm để tạo môi trường pH tối ưu cho phản ứng keo tụ sẽ tự chảy vào bể tạo bông.

Tại bể tạo bông: Lắp máy khuấy trộn MK2 (khuấy chậm). Tại ngăn 2 nước thải được bổ sung thêm phèn theo lưu lượng nước thải. Sau phản ứng đông tụ, nước thải sẽ được bổ sung Polymer để tăng khả năng liên kết giữa các keo tụ tạo ra các bông cặn to hơn và có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của nước (quá trình đông tụ). Sau đó nước thải được phân phối đều vào bể lắng hóa lý.

Tại bể lắng hóa lý: Các bông keo tụ sẽ được tách ra khỏi dòng nước sau khi đi qua bể lắng hóa lý. Nước thải sau khi qua bể lắng sơ bộ có hàm lượng SS, kim loại, độ màu cũng như COD, BOD, P và một số thông số khác chưa đạt tiêu chuẩn sẽ tiếp tục được dẫn tự chảy vào bể Anoxic và Aeroten để tiếp tục xử lý.



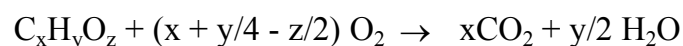
Hệ thống chôn hoá chất sẽ hoạt động khi độ màu, kim loại, SS, P và thành phần khó phân huỷ sinh học cao.

Phần nước sau xử lý hoá lý được bổ sung chất dinh dưỡng (nếu cần) khi chảy vào cụm bể Anoxic bể Aeroten và bể lắng thứ cấp.

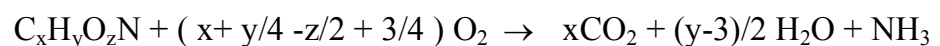
Bể Anoxic có 2 dòng vào: dòng nước thải từ bể lắng hóa lý, dòng bùn tuần hoàn từ bể lắng thứ cấp. Bể được thiết kế tạo cho nước thải đầu vào được hòa trộn, nhờ đó bùn hoạt tính có điều kiện tiếp xúc tốt nhất với thành phần hữu cơ trong nước thải và hấp thụ chúng. Cơ chế này giúp vi sinh vật oxy hóa chất ô nhiễm tốt hơn ở bể Aeroten và tạo điều kiện cho quá trình nitrat/khử nitrat diễn ra đồng thời, từ đó khử nito và photpho hiệu quả hơn.

Tại bể Aeroten máy thổi khí cung cấp oxy không khí cho vi sinh vật thực hiện quá trình phân huỷ các chất hữu cơ thành CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, các sản phẩm vô cơ và tế bào sinh vật mới. Cơ chế của quá trình oxy hoá sinh học hiếu khí diễn ra như sau:

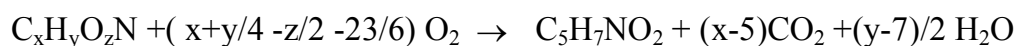
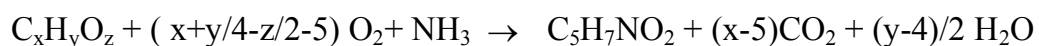
Oxy hoá các hợp chất hữu cơ không chứa nito (gluxit, hydroccarbon, pectin, các hợp chất hữu cơ phân tử lượng nhỏ khác... )



Oxy hoá các chất hữu cơ có chứa nito (protêin, peptit, axitamin, các hợp chất hữu cơ chứa nito phi protêin...)



Quá trình oxy hoá kèm theo sự tạo thành sinh khối vi sinh vật



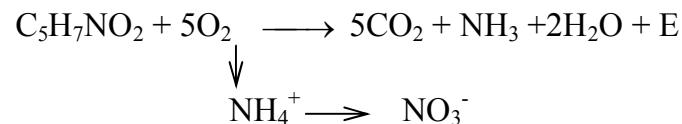
Trong đó:

C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub> : biểu thị các chất hữu cơ không chứa nito

$C_xH_yO_zN$  : biểu thị các chất hữu cơ có chứa nitơ

$C_5H_7NO_2$  : là công thức biểu thị thành phần cơ bản của tế bào vi khuẩn.

Quá trình tự huỷ (quá trình oxy hoá sinh khối):



Ứng dụng quá trình sinh trưởng của vi sinh vật lơ lửng hiếu khí (bao gồm vi khuẩn hiếu khí, vi khuẩn hiếu khí tùy tiện, nấm, tảo, động vật nguyên sinh) – dưới tác động của oxy được cung cấp từ không khí qua các máy thổi khí – sẽ giúp cho vi sinh vật thực hiện quá trình phân huỷ các chất hữu cơ, chuyển hóa chúng thành  $CO_2$ ,  $H_2O$ , các sản phẩm vô cơ khác và các tế bào sinh vật mới.

Sau khi qua bể Aeroten nước thải sẽ tới bể lắng sinh học để tách bùn.

Một phần bùn hoạt tính dư lắng dưới đáy bể lắng sẽ được các bơm bùn bơm sang bể chứa bùn sinh học.

Đây là bước thiết kế dự phòng cho những sự cố về độ màu và các thành phần ô nhiễm khác vượt tải lượng thiết kế...

Khâu xử lý màu chủ yếu là khử độ màu trong nước thải đến tiêu chuẩn cho phép khi độ màu của nước thải đầu vào vượt quá giá trị quy định.

Tại bể điều chỉnh pH1: Lắp máy khuấy trộn MK1 để khuấy trộn đều hoá chất với nước thải, điều chỉnh pH về giá trị phù hợp bằng axit. Lượng axit được điều chỉnh chính xác thông qua bộ kiểm soát pH tự động.

Bể phản ứng với thời gian lưu thích hợp tạo điều kiện cho quá trình oxy hóa Fenton xảy ra. Tại đây, bổ sung thêm phen sắt và  $H_2O_2$  theo lưu lượng nước thải. Quá

trình này khử hoàn toàn độ màu của nước thải và một phần COD, BOD trước khi thải ra nguồn tiếp nhận. Hỗn hợp bùn nước chảy sang bể điều chỉnh pH2.

Tại bể điều chỉnh pH2: Lắp máy khuấy trộn MK2, Xút được bổ sung vào để trung hòa axit, chỉnh pH về giá trị trung tính.

Sau bể trung hòa nước thải chảy sang bể lắng màu. Bông cặn sẽ được tách ra khỏi dòng nước nhờ đó độ màu cũng được loại bỏ theo. Bể lắng màu được thiết kế có tác dụng tạo môi trường tĩnh cho bông keo lắng xuống. Hệ thống đáy bể có độ dốc và giàn gạt gạt bùn trượt về hố trung tâm. Bùn được bơm về bể nén bùn theo định kỳ.

Nước sau khi xử lý hóa học được đảm bảo thành phần độ màu đạt tiêu chuẩn thải vào nguồn tiếp nhận.

Trước khi thải ra môi trường, nước thải được dẫn qua bể khử trùng nhằm loại bỏ các thành phần vi khuẩn gây bệnh.

Nước thải sau xử lý đạt Tiêu chuẩn đầu ra theo yêu cầu của HSMT và được dẫn vào mương thoát nước hiện hữu.

Các loại bùn sinh học và bùn hóa lý được tách riêng ra các bể riêng biệt. Bùn dư từ bể lắng thứ cấp được bơm tới bể chứa bùn sinh học và bùn từ bể lắng hóa lý và bể lắng hóa học bậc cao được bơm tới bể chứa bùn hóa lý. Phần nước trong được dẫn lại bể gom, bùn đặc từ bể chứa bùn được bơm bùn bơm tới máy ép bùn để vắt ép tách nước làm khô bùn.

Quá trình làm khô bùn bằng máy ép bùn. Bùn tách nước được chứa trong các xe gom bùn và định kỳ đưa đi chôn lấp hoặc làm phân vi sinh. Phần nước trong tách ra khỏi bùn được đưa về bể gom để xử lý tiếp.

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
 công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

**Bảng 3.2 : Hiệu suất xử lý phương án 1**

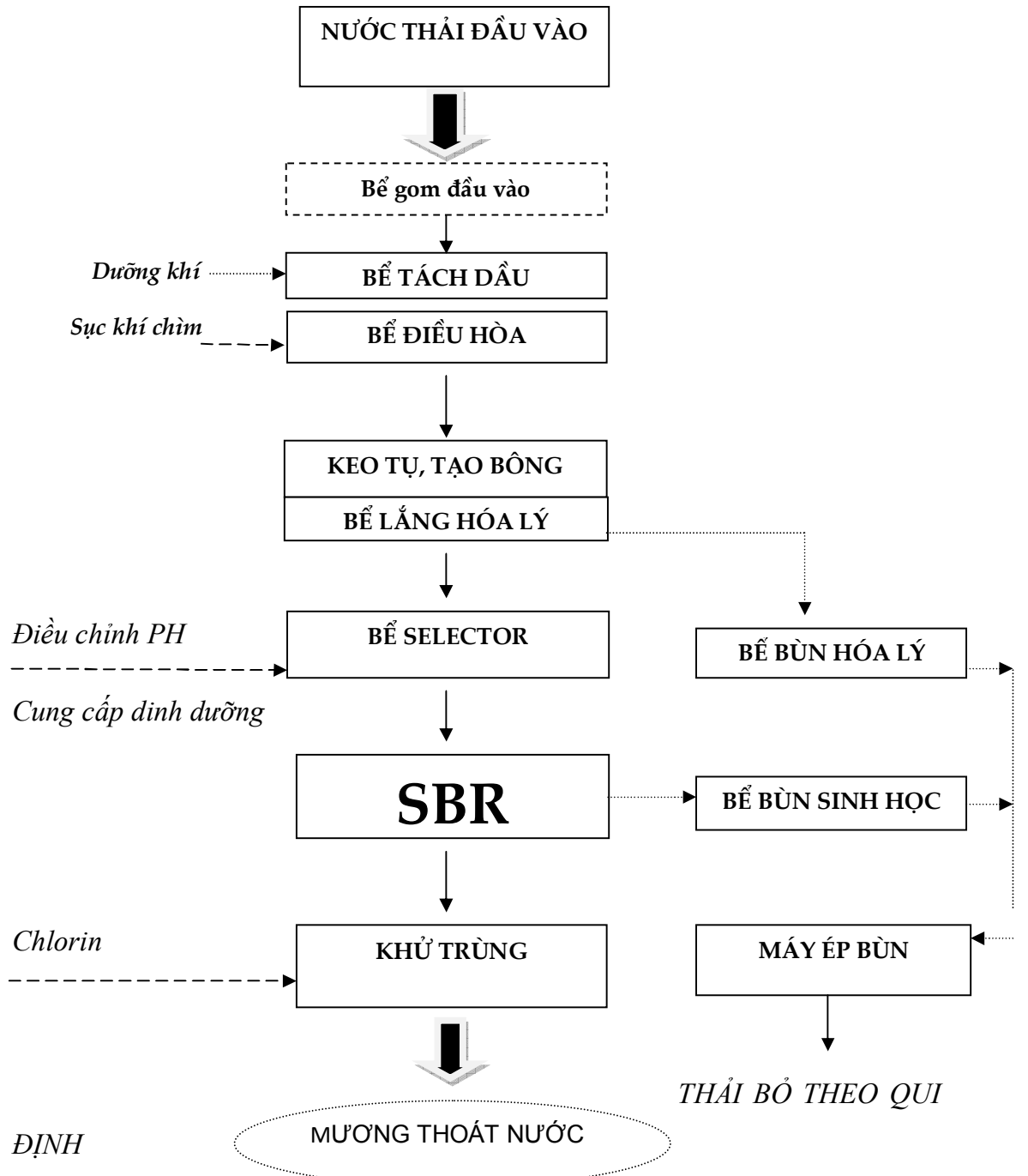
Hiệu suất %	Đầu vào mg/l	Đầu ra mg/l
<b>XỬ LÝ CƠ HỌC</b>		
Tách cát, tách dầu mỡ , điều hòa lưu lượng		
BOD = 15%	400	340
COD = 15%	500	425
SS = 15%	200	170
N = 15%	60	51
Độ màu = 10%	700	630
P = 0%	24	24
<b>XỬ LÝ HÓA LÝ</b>		
Keo tụ, tạo bông, lắng		
BOD = 25%	340	255
COD = 30%	425	318,75
SS = 30%	170	119
N = 20%	51	40,8
Độ màu = 85%	630	94,5
P = 20%	24	19.2

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

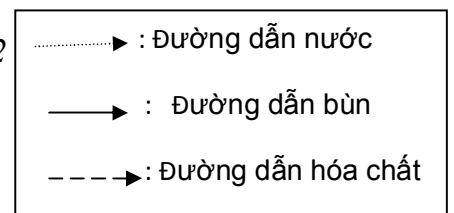
---

XỬ LÝ SINH HỌC		
Anoxic kết hợp Aerotank, lắng li tâm		
BOD = 92%	255	20,4
COD = 92%	318,75	25,5
SS = 70%	119	35,7
N = 80%	40,8	8,16
Độ màu = 80%	94,5	18,9
P = 83%	19.2	3.3

3.3.2.2. Phương án 2



Hình 3.2. Sơ đồ quy trình công nghệ phương án 2



***Thuyết minh công nghệ phương án 2:***

Từ nhà các nhà máy trong KCN , nước thải theo ống dẫn tự chảy qua thiết bị tách rác thô về trạm bơm nước thải. Rác thô như giấy, gỗ, đá... có kích thước lớn hơn 10mm sẽ được giữ lại và được công nhân vận hành cào ra định kỳ. Trạm bơm có chức năng thu gom nước thải và bơm nước thải vào công trình đơn vị tiếp theo .

Kế đến, nước thải được dẫn qua thiết bị tách rác mịn. Rác tách từ song chắn rác và máy tách rác được thu gom và thải bỏ.

Sau khi rác mịn được tách riêng, nước thải chảy vào bể tách dầu rồi vào bể cân bằng. Tại bể tách dầu, dầu khoáng sẽ được tách ra khỏi nước thải và được thu gom xử lý theo đúng quy định. Tại bể cân bằng, hệ thống khuấy chìm đáy bể sẽ điều hòa lưu lượng, nồng độ nước thải và đảm bảo cho các công đoạn xử lý tiếp theo hoạt động ổn định.

Trong bể keo tụ - tạo bông, chất keo tụ và chất trợ keo tụ được châm vào. Quá trình khuấy trộn giúp cho việc thủy phân chất keo tụ (phèn) hiệu quả, hình thành các bông cặn. Việc châm thêm chất trợ keo tụ (polymer) giúp tăng cường việc kết dính các bông cặn nhỏ để hình thành các bông cặn to hơn, dễ lắng.

Các bông cặn trên được giữ lại tại bể lắng hóa lý theo nguyên lý lắng trọng lực, phần nước trong được dẫn tiếp sang các bể SBR.

Bể SBR là một chuỗi nối tiếp các hệ thống phản ứng được điều khiển theo một trình tự tự động. Nước thải được bơm vào đến khi đầy bể và nước thải được trộn với bùn hoạt tính. Sau khi đạt đúng thời gian cho việc sục khí, máy thổi khí và máy khuấy tán khí chìm sẽ tạm ngưng hoạt động và bùn sẽ được lắng xuống đáy bể, lượng nước sạch ở bên trên. Kế đến, Decanter chất nước sạch ở trên đến mức nước yêu cầu. Nếu lượng bùn vượt quá mức quy định sẽ được bơm ra ngoài. Máy thổi khí kết hợp thiết bị sục khí chìm tạo thành các bọt khí mịn và thông qua bề mặt tiếp xúc của các bọt khí

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

này với nước thải, oxy được khuếch tán vào nước, đảm bảo oxy hoá hiệu quả các chất hữu cơ.

Phần nước trong được chất từ decanter được khử trùng, qua hồ hoàn thiện trước khi xả vào nguồn tiếp nhận.

Bùn dư từ 2 bể SBR được bơm và làm giảm thể tích tại bể nén bùn. Bùn đặc từ bể nén bùn được bơm tới máy ép bùn để vắt ép tách nước làm khô bùn. Bánh bùn sau ép được định kỳ đưa đi xử lý.

**Bảng 3.3 : Hiệu suất xử lý phương án 2**

Hiệu suất %	Đầu vào mg/l	Đầu ra mg/l
<b>MÁY LƯỢC RÁCH TINH</b>		
BOD = 0%	400	400
COD = 0%	500	500
SS = 10%	200	180
N = 0%	60	60
P = 0%	24	24
Độ màu = 0%	700	700
<b>BỂ ĐIỀU HÒA</b>		
BOD = 0%	400	400
COD = 0%	500	500
SS = 0%	180	180
N = 0%	60	60
P = 0%	24	24



Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

Độ màu = 0%	700	700
<b>KEO TỤ TẠO BÔNG – LẮNG ĐỨNG 1</b>		
BOD = 47%	400	212
COD = 63%	500	185
SS = 65%	180	63
N = 25%	60	45
P = 30%	24	16,8
Độ màu = 80%	700	140
<b>SBR</b>		
BOD = 87%	212	23,3
COD = 80%	185	37
SS = 75%	63	15,75
N = 75%	45	11,25
P = 80%	16,8	3,36
Độ màu = 87 %	140	18,2

### 3.4. CƠ SỞ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

Căn cứ vào tiêu chuẩn nước thải sau xử lý: đạt tiêu chuẩn theo quy định của KCX-CN và thải ra nguồn tiếp nhận.

Công nghệ đề ra phải xử lý được hàm lượng màu, kim loại nặng, N, P có trong nước thải.

Hệ thống vận hành ổn định, tuổi thọ công trình cao.

Chi phí vận hành thấp.

Căn cứ vào vị trí địa lý, điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế - kỹ thuật xây dựng của trung tâm xử lý nước thải.

Công nghệ đề xuất phải xử lý được hàm lượng chất hữu cơ, Nitơ và các chất ô nhiễm khác có trong nước thải.

Đặc tính các dòng nước thải có chứa hàm lượng dầu mỡ thực vật, COD, BOD, SS,  
...

#### **3.4.1. Bể Arotank.**

Công nghệ xử lý sinh học hiếu khí bằng bể AEROTANK (hay còn gọi là AEROTEN) là công nghệ truyền thống và phổ biến, ứng dụng khả năng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ của hệ vi sinh vật hiếu khí sống lơ lửng dưới dạng các bông bùn (bùn hoạt tính). Oxy được cung cấp cho vi sinh vật thực hiện quá trình phân hủy các chất hữu cơ thành CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, các sản phẩm vô cơ và các tế bào sinh vật mới. Cơ chế quá trình oxi hóa sinh học hiếu khí diễn ra như sau:

- Oxy hóa các hợp chất hữu cơ không chứa nitơ (gluxit, hydrocacbon, pectin, các hợp chất hữu cơ phân tử lượng nhỏ khác...)
- Oxy hóa các chất hữu cơ có chứa nitơ (protein, peptit, axitamin, các hợp chất hữu cơ chứa nito phi protein...)
- Quá trình oxy hóa luôn kèm theo sự tạo thành sinh khối vi sinh vật (bùn hoạt tính)

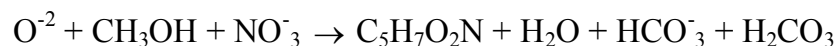
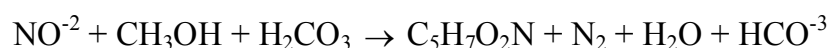
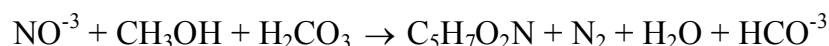
Trong quá trình oxy hóa các chất hữu cơ, các chất có phân tử lượng nhỏ như axit hữu cơ, rượu phân tử lượng nhỏ, đường, amino axit... được oxy hóa trước. Tiếp theo là các chất hữu cơ có phân tử lượng lớn như: oligosacarit, polisacarit, peptit, protein...

Công nghệ cổ điển Aeroten đã được áp dụng thành công, rộng rãi và phổ biến nhất tại các trạm xử lý nước thải của các nhà máy sản xuất và tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung của KCN, khu đô thị trên cả nước .

### 3.4.2. Công nghệ Arotank kết hợp với Anoxic

Khi nước thải chứa các hợp chất hữu cơ Cacbon, Nito, Photpho với nồng độ với nồng độ cao, sau khi xử lý sinh học bình thường giảm được 90 – 98% lượng BOD và 30 – 40% lượng Nito và khoảng 30% lượng Photpho còn lại 60% Nito và 70% lượng Photpho đi ra khỏi công trình xử lý. Nếu hàm lượng N > 30 – 60 mg/l, P > 4 – 8 mg/l xảy ra hiện tượng phú dưỡng, nghĩa là N và P tạo nguồn thức ăn cho rong rêu, tảo và vi sinh vật nước phát triển, làm bẩn trở lại nguồn nước, và bể Anoxic có khả năng khử NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong nước thải.

Bể Anoxic diễn ra quá trình thiếu khí để chuyển hóa Nitrat thành khí Nito trong điều kiện không cấp thêm oxy từ bên ngoài vào theo phản ứng sau:



### 3.4.3. Công nghệ xử lý oxy hóa bậc cao

Đối với các loại nước thải có thành phần độ màu khó xử lý như nước thải Dệt nhuộm, Xi mạ, Thuộc da... thì các biện pháp xử lý hóa học thông thường như keo tụ - tạo bông bằng phèn, PAC, các chế phẩm khử màu chuyên dụng trên thị trường... không có khả năng khử màu triệt để cũng như không có khả năng khử màu đạt đến dưới 20 Pt-Co.

Trên thế giới cũng như tại Việt Nam, phương án khả thi nhất cho việc khử màu này là áp dụng phương pháp Oxy hóa bậc cao.

Oxy hóa bậc cao ở đây dùng công nghệ oxy hóa Fenton để xử lý độ màu và kim loại nặng cho các công trình Xử lý nước rác (Độ màu > 2000 Pt-Co), Xử lý nước thải dệt nhuộm (Độ màu > 500 Pt-Co, thực tế có lúc > 1200 Pt-Co)...

Quá trình phản ứng fenton



HO (hydroxyl) oxy hóa cực mạnh oxy hóa các chất hữu cơ khó phân hủy.

Khi vận hành thực tế nếu độ màu thấp thì hệ thống fenton sẽ không hoạt động.

#### **3.4.4. Bể SBR**

##### **Bể phản ứng từng mẻ**

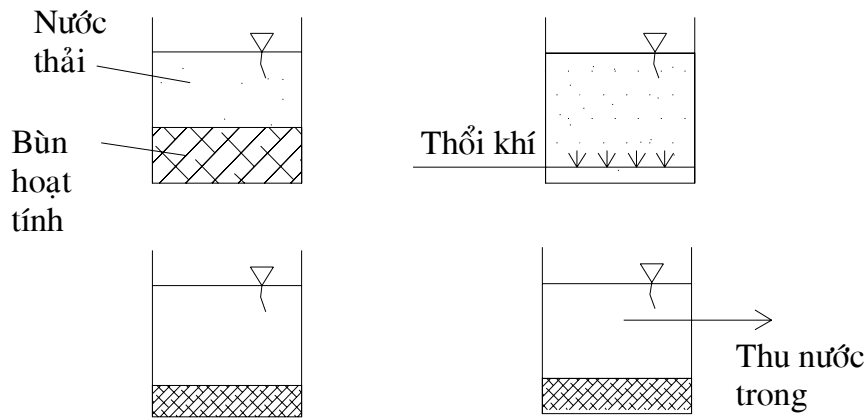
Hệ thống xử lý SBR là hệ thống sinh học từng mẻ nhằm mục đích: đưa nước thải vào bể phản ứng, tạo các điều kiện cần thiết để cho vi sinh hấp thụ và tiêu hoá các chất thải hữu cơ trong nước thải, tăng sinh khối.

Chất thải hữu cơ (C, N, P) từ dạng hoà tan trong nước sẽ chuyển hoá vào sinh khối vi sinh và khi lớp sinh khối vi sinh này lắng kết xuống sẽ còn lại nước trong đã tách chất ô nhiễm. Chu kì xử lý trên lại tiếp tục cho một mẻ nước thải mới.

##### **Nguyên tắc hoạt động:**

Bể sinh học từng mẻ nối tiếp là bể phản ứng xáo trộn hoàn toàn bùn hoạt tính, chu kì của SBR gồm 4 giai đoạn chính:

- ▶ Giai đoạn làm đầy
- ▶ Giai đoạn phản ứng oxi hoá sinh hoá
- ▶ Giai đoạn lắng
- ▶ Dẫn nước sau xử lý ra – lấy bớt bùn và để lại khoảng 25%.



*Hình 3.3: Quy trình hoạt động của bể SBR*

**Ưu điểm:**

- ✓ Lắng tĩnh tạo nồng độ SS đầu ra thấp,
- ✓ Hiệu quả xử lý có độ tin cậy cao,
- ✓ Công nghệ kỹ thuật cao, quy trình xử lý vi sinh đầy hứa hẹn,
- ✓ Cặn hỗn hợp không thể tràn ra ngoài bằng sự tràn thủy lực vì lưu lượng được cung cấp phù hợp.

**Nhược điểm:**

- ✓ Quá trình thiết kế phức tạp
- ✓ Qu trình vận hành phức tạp hơn Arotank
- ✓ Chất lượng nước đầu ra phụ thuộc khả năng gạn lớp nước phía trên
- ✓ Ít được áp dụng tại Việt Nam.

### 3.5. ƯU ĐIỂM CỦA PHƯƠNG ÁN 1

#### **Hiệu suất xử lý cao**

Quá trình bùn hoạt tính thông khí kéo dài có khả năng hoạt động với hiệu suất cực cao (có thể lên đến 99%), cho phép xử lý nước thải đến giá trị thấp hơn tiêu chuẩn yêu cầu.

#### **Tiết kiệm chi phí vận hành**

Cơ chế điều khiển tự động công suất của các thiết bị trong hệ thống tương ứng với chế độ nước thải cùng với các thiết bị giám sát hiện trường tạo ra một khả năng sử dụng hóa chất và năng lượng điện đúng mực, không dư thừa gây lãng phí.

Các máy thổi khí, bơm chìm, bơm định lượng được trang bị biến tần giúp động cơ hoạt động chính xác ở công suất cần thiết (tương ứng với các trường hợp nước thải ít hoặc vượt giới hạn thiết kế). Như vậy, hệ thống sẽ tiết kiệm được điện năng và hóa chất tiêu thụ.

#### **Linh hoạt với các chế độ vận hành cho trường hợp chưa đủ tải và khi vượt công suất thiết kế**

Do đặc tính KCN, nước thải về trạm xử lý sẽ tăng theo thời gian (khi các nhà máy vào ngày một nhiều hơn). Do đó, tính linh động của hệ thống xử lý tập trung rất qua trọng (*hệ thống còn được thiết kế với khả năng đáp ứng vượt tải 10%*).

Trong trường hợp chưa đủ tải hoặc vượt tải, do aeroten được thiết kế ở tải trọng thấp nên có thể linh động thay đổi thông số MLSS hoặc F/M để đạt được hiệu suất xử lý mong muốn.

Các máy bơm, máy thổi khí... có khả năng điều chỉnh công suất phù hợp với lưu lượng nước thải thực tế → tiết kiệm điện năng.

#### **Khả năng khử Nitơ, photpho.**

Công nghệ Aeroten có kết hợp Anoxic nên bể Aeroten luôn duy trì SVI ở giá trị tối ưu, ngăn chặn hiện tượng bùn nổi trong bể lắng. Đồng thời hệ thống xử lý Nito, phospho diễn ra với hiệu suất tốt nhất.

### **Xử lý độ màu triệt để**

Khâu xử lý hóa học dự phòng (sử dụng công nghệ oxy hóa Phenton) có khả năng khử màu triệt để (99%) và đảm bảo nước thải đạt tiêu chuẩn xả thải ngay cả khi có sự cố.

Công nghệ Fenton xử lý độ màu ổn định và có thể chịu được độ màu lên tới 700 Pt-Co (theo tính toán thiết kế này)

Ngoài công nghệ Phenton, khả năng khử màu hiệu quả có thể kể đến như hệ oxy hóa bậc cao Ozon hóa + xúc tác (đồng thể hoặc dị thể). Tuy nhiên, hệ ozon hóa + xúc tác có hiệu suất khử màu chỉ ở khoảng 70 – 80% và chỉ mới được nghiên cứu ứng dụng trên một số loại chất ô nhiễm chuyên biệt. Vì vậy, khả năng tin cậy của phương pháp này để áp dụng vào các khu công nghiệp lớn cần phải được xem xét.

### **Hoạt động ổn định và an toàn**

Bước xử lý hóa lý đứng đầu giúp hệ thống loại bỏ được các chất ô nhiễm độc hại đối với quá trình xử lý sinh học phía sau cũng như hạn chế đáng kể nguy cơ shock tải trọng trong trường hợp nước thải đầu vào có các chỉ tiêu ô nhiễm vượt quá giới hạn cho phép một cách đột ngột.

Công nghệ Aeroten phù hợp với nhiều loại nước thải, hoạt động ổn định và có khả năng thay đổi thông số vận hành cho thích ứng với sự thay đổi của nước thải.

Khâu AOP có hiệu quả an toàn, có khả năng đáp ứng yêu cầu xử lý nước thải đầu ra đạt tiêu chuẩn ngay cả khi có sự cố.

### **Giám sát quá trình hoạt động chặt chẽ**

Từ bước xử lý sơ bộ đến khâu xử lý hoàn thiện, hệ thống đều được trang bị các thiết bị “monitoring” như lưu lượng, pH, DO...nhằm giám sát quá trình hoạt động chặt chẽ. Các thiết bị này kết hợp với SCADA tạo nên một chế độ giám sát thường xuyên và hiệu quả, giúp người vận hành xác định được chế độ vận hành mong muốn cũng như sớm xác định các sự cố bất thường.

Hệ thống được tự động hóa hoàn toàn, có thể điều khiển ở cả 03 chế độ tay-bán tự động-tự động.

Có khả năng kiểm soát các thông số vận hành chính, qua đó điều chỉnh chế độ vận hành cho phù hợp

Các máy bơm nước thải, máy thổi khí, bơm định lượng ... được trang bị các bộ biến tần điều khiển công suất hoạt động. Thông qua các tín hiệu truyền từ các thiết bị hiện trường “Field Instruments”, bộ xử lý trung tâm PLC-SCADA sẽ truyền tín hiệu điều khiển đến các thiết bị nói trên để điều chỉnh hoạt động ở thông số phù hợp.

Các thiết bị chấp hành chủ yếu được điều khiển tự động, không cần điều khiển bằng tay.

### **Thông dụng và phổ biến.**

Aeroten là công nghệ được áp dụng rộng rãi nhất trên thế giới và Việt Nam với rất nhiều tài liệu tham khảo. Do vậy, việc học hỏi, trao đổi kinh nghiệm vận hành, bảo trì hệ thống trở nên dễ dàng, thuận tiện.

Trường hợp hệ thống cần khởi động lại thì có thể sử dụng bùn sinh học ở rất nhiều trạm xử lý tương tự.



### **Đơn giản, dễ vận hành.**

So với công nghệ SBR, việc vận hành aeroten đơn giản hơn nhiều, không cần nhân công có trình độ chuyên môn cao. Đặc điểm của hệ SBR là đòi hỏi người vận hành phải có hiểu biết sâu về quá trình xử lý sinh học và đặc biệt là công nghệ SBR để có thể tận dụng sự linh động của công nghệ (thường là những người có chuyên môn Kỹ thuật Môi Trường phải tốt). Điều này tương đối khó khăn ở Việt Nam.

Trong khi đó, Aeroten vận hành liên tục và đơn giản. Công nghệ Aeroten tương đối dễ hiểu, dễ vận hành.

### **Dễ bảo trì, bảo dưỡng hệ thống**

Hầu hết các thiết bị phục vụ đặt trên cạn, không tiếp xúc với nước thải. Do vậy công tác bảo trì, bảo dưỡng rất dễ dàng.

### **Giảm tối đa mùi hôi phát sinh.**

Vì là công nghệ vi sinh hiếu khí nên quá trình xử lý chất ô nhiễm hữu cơ không sinh ra các khí gây mùi hôi cho không khí xung quanh như H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>..

Các bể điều hòa, bể tách mỡ là những bể có khả năng phát sinh mùi cao được lắp đặt các hệ thống phân phối khí nhằm ngăn chặn quá trình phân hủy yếm khí gây mùi khó chịu.

**Đó nhiều ưu điểm hơn phương án 2, do đó ta sử dụng phương án 1 để tính toán và xây dựng hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3.**

## CHƯƠNG IV

### TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ

*Lưu lượng đầu vào dùng cho thiết kế :*

- Lưu lượng trung bình ngày :  $Q_{tb} = 5.000 \text{ m}^3/\text{ngày}$
- Lưu lượng giờ trung bình :  $Q_{tb}^h = Q_{tb} / 24 = 5.000 / 24 = 208 \text{ (m}^3/\text{h)}$
- Lưu lượng giờ lớn nhất :  $Q_{max}^h = Q_{tb}^h \times K = 208 \times 1.5 = 312.5 \text{ (m}^3/\text{h)}$
- K : là hệ số không điều hòa chọn  $K = 1.5$
- Hệ thống được thiết kế vượt tải 10 %
- a : là hệ số an toàn, vậy  $a = 1.1$

#### 4.1. BỂ GOM NƯỚC THẢI – TK101

Có nhiệm vụ gom tất cả nước thải của các công ty trong KCN.

*Tính toán:*

Lưu lượng ngày	Q	= 5.000 (m <sup>3</sup> /ngày)
Lưu lượng trung bình	$Q_{tb}^h$	= 208 (m <sup>3</sup> /giờ)
Lưu lượng cực đại	$Q_{max}$	= 312,5 (m <sup>3</sup> /giờ)
Hệ số vượt tải 10%:	a	= 1.1
Thời gian lưu nước	t	= 5 – 10 (phút), chọn t = 10 (phút)
Thể tích chứa nước cần	$V_n$	= $Q_{max} \times t \times a = 57 \text{ (m}^3 \text{)}$
Ngăn thu nước hiện hữu	D x R x H	= 4,5 x 3 x 5.0m

Thể tích chứa nước  $V_n = 67,5 \text{ m}^3 > 57 \text{ m}^3$

#### 4.2. BỂ TÁCH CÁT, DẦU MỠ - TK102

Bể tách cát, dầu mỡ có tác dụng giữ lại các tạp chất nổi, váng dầu mỡ và các chất hạt có kích cỡ lớn ...

Trên mặt thoáng bể có bố trí cơ cấu thu gom váng nổi, dầu mỡ. Thiết bị được làm bằng thép không gỉ để tránh hiện tượng ăn mòn, đảm bảo thời gian hoạt động lâu dài. Cát lắng xuống đáy, được thu gom định kỳ.

Do nước thải từ bể gom bơm sang bể tách cát và dầu mỡ nên bể được thiết kế với công suất cực đại  $Q_{max}$  và một khoảng an toàn rộng.

##### ***Tính toán:***

- Lưu lượng ngày  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

- Lưu lượng trung bình giờ  $Q_{tb} = 208 \text{ m}^3/\text{giờ}$

- Lưu lượng cực đại giờ  $Q_{max} = 312 \text{ m}^3/\text{giờ}$

- Hệ số vượt tải 10%  $a = 1.1$

- Thời gian lưu nước  $t = 20 - 30$  phút, chọn  $t = 30$  phút

- Thể tích bể tách mỡ:  $V = (Q_{max} \times t/60) \times a = (312 \times 30/60) \times 1.1 = 171.6 \text{ m}^3$

- Kích thước bể tách mỡ  $D \times R \times C (H) = 14.0 \times 2.8 \times 5.0 (4.6)\text{m}$

- Chiều cao hữu dụng  $H = 4.6 \text{ m}$

- Chọn chiều cao an toàn  $H_1 = 0,4 \text{ m}$

- Vậy chiều cao tổng  $C = H + H_1 = 5.0 \text{ m}$

- Thể tích chứa nước  $V_n = 14.0 \times 2.8 \times 4.6 = 180 \text{ m}^3 > 171.6 \text{ m}^3$

- Thể tích tổng  $V_t = 14.0 \times 2.8 \times 5.0 = 196 \text{ m}^3$

### Các thiết bị kèm theo

- + Máy tách rác tinh
- + Thiết bị tách váng dầu, mỡ
- + Thùng chứa váng dầu, mỡ thải

### 4.3. BỂ ĐIỀU HÒA

Chức năng: điều hòa lưu lượng và tính chất nước thải giữa các thời điểm khác nhau trong ngày.

Trang bị máy thổi khí và hệ thống phân phối khí nhằm xáo trộn đều nước thải, tạo môi trường đồng nhất và tránh tình trạng yếm khí gây mùi khó chịu.

Lưu lượng thiết kế  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Lưu lượng cực đại giờ  $Q_{\max} = 312 \text{ m}^3/\text{giờ}$

Thời gian lưu  $t = 5 - 8 \text{ h}$ , chọn  $t = 5 \text{ h}$  (Metcraft & Eddy)

Hệ số vượt tải 10% chọn  $a = 1,1$

Thể tích bể cân bằng:  $V = Q_{\max} \times t \times a = 208 \times 5 \times 1,1 = 1144 \text{ m}^3$ .

Kích thước bể cân bằng:  $D \times R \times C \text{ (H)} = 19,9 \times 14,0 \times 5,0 \text{ (4,5)m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 4,5 \text{ m}$

Chọn chiều cao an toàn:  $H_1 = 0,5 \text{ m}$

Vậy chiều cao tổng:  $C = H + H_1 = 5,0 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = 19,9 \times 14,0 \times 4,5 = 1254 \text{ m}^3$ .

Thời gian lưu nước:  $t = 6 \text{ giờ}$

Thể tích tổng:  $V_t = 19,9 \times 14,0 \times 5,0 = 1393 \text{ m}^3$

Bể cân bằng được bố trí hệ thống khuếch tán khí nhằm điều hòa lưu lượng và nồng độ nước thải và ngăn chặn tình trạng phân hủy kỵ khí làm phát sinh mùi hôi ra môi trường xung quanh và cũng được xử lý một phần chất ô nhiễm trong bể.

Chọn đầu phân phối khí loại bọt khí thô, thiết kế theo công nghệ EDI-USA, vật liệu inox sus 304, hiệu suất hấp thu oxy vào nước cao, dễ tháo lắp vệ sinh, phân bố đều. Lưu lượng khí  $r = 34,5 - 57,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , chọn  $r = 47 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Tính toán lượng khí cung cấp:

- Lượng khí cần thiết:  $0.6-0.9 \text{ m}^3\text{khí}/\text{m}^3\text{bể.h}$ , chọn  $I = 0,9 \text{ m}^3\text{khí}/\text{m}^3\text{bể.h}$  (Metcraft & Eddy)
- Thể tích chứa nước :  $1254 \text{ m}^3$
- Tổng lượng khí cung cấp :  $Q_{\text{khí}} = 1254 \times 0,9 = 1128.6 \text{ m}^3/\text{h} = 18,8 \text{ m}^3/\text{phút}$
- Số đầu PPK khuếch tán cần :  $n = Q_{\text{khí}} / r = 1128.6/47 = 24$  đầu PPK

➤ **Chọn đường ống dẫn khí và cách bố trí**

Hệ thống phân phối khí được bố trí trên thành bể rồi chạy dọc theo thành bể xuống đáy bể với các ống nhánh. Ống chính được đặt theo chiều dài trên thành bể, các ống nhánh được bố trí song song với chiều rộng bể.

Chọn 3 ống nhánh. Khoảng cách giữa hai ống nhánh liên tiếp là 4 m. Khoảng cách từ ống nhánh ngoài cùng đến thành chiều rộng bể là 3 m, 8 hàng ppk trên 1 ống nhánh. Khoảng cách giữa các hàng khí trên một nhánh là 2,5m. Khoảng cách từ đĩa đầu, cuối nhánh đến 2 thành chiều rộng bể là 1,2m

Lưu lượng vào ống chính là  $Q_{\text{ch}} = 0.132 \text{ m}^3/\text{s}$  và vận tốc trong ống chính (từ 7 ÷ 9m/s).

Chọn ống chính đường kính  $D = 150 \text{ mm}$ .

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

$$\text{Thiết diện ống chính : } S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,150^2}{4} = 0,0177 \text{ m}^2$$

$$\text{Vận tốc trong ống chính : } v_c = \frac{Q_{ch}}{S} = \frac{0,132}{0,0177} = 7,5 \text{ m/s} \in (7 - 9 \text{ m/s})$$

Lưu lượng vào ống nhánh là  $q_{nh} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$  và vận tốc trong ống nhánh (từ 5 ÷ 7m/s). Chọn ống nhánh đường kính  $d = 80 \text{ mm}$

$$\text{Thiết diện ống nhánh : } s = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,08^2}{4} = 0,005$$

Ta thấy:  $0,017 > 3 \times 0,005 = 0,015$

Vậy ống chính có thể đảm bảo vận chuyển khí đủ cho các ống nhánh

$$\text{* Với } Q_{khí} = 1254 \times 0,9 = 1128,6 \text{ m}^3/\text{h} = 18,8 \text{ m}^3/\text{phút}$$

Vậy chọn số lượng máy thổi khí : 02 cái hoạt động theo mức nước

$$\text{- Lưu lượng khí 1 máy : } = Q_{khí}/2 = 18,8/2 = 9,9 \text{ m}^3/\text{phút}$$

$$\text{- Đường kính máy : DN 125}$$

➤ **Tính toán đường ống dẫn nước thải vào và ra khỏi bể điều hòa**

Nước thải từ hố gom được bơm lên bể điều hòa, vận tốc cho phép của nước chảy trong ống là  $v_{ống} = 0,7 - 1,5 \text{ (m/s)}(*')$ , chọn  $v_{ống} = 1,2 \text{ (m/s)}$ .

Đường ống dẫn nước thải vào và ra :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_h^{tb}}{v_{ống} \times \pi \times 3600}} = \sqrt{\frac{4 \times 208}{1,5 \times 3,14 \times 3600}} = 0,221 \text{ (m)}$$

Chọn ống PVC có đường kính trong  $D_n = 225 \text{ (mm)}$

Kiểm tra lại vận tốc trong ống:

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

$$v_{ong} = \frac{4 \times Q_n^{tb}}{\pi \times D_n^2 \times 3600} = \frac{4 \times 208}{3,14 \times (0,2)^2 \times 3600} = 1,45(m/s) \text{ (thỏa *)}$$

➤ **Tính toán bơm**

Công suất của bơm nước thải tính theo lý thuyết:

$$N_{lt} = \frac{Q_{tb}^s \times \rho \times g \times H}{1000 \times \eta} = \frac{0,058 \times 1000 \times 9,81 \times 12}{1000 \times 0,8} = 8,53(kW)$$

Trong đó:

$Q_{tb}^s$  - Lưu lượng nước thải trung bình giây,  $Q_{tb}^s = 0,058$  (m<sup>3</sup>/s)

H – Chiều cao cột áp, H = 12 (m)

$\rho$  - Khối lượng riêng của nước (kg/m<sup>3</sup>)

$\eta$  - Hiệu suất chung của bơm từ 0,72 – 0,93, chọn  $\eta = 0,8$ .

Công suất thực tế của bơm nước thải:

$$N_{tt} = N_{lt} \times 1,2 = 8,53 \times 1,2 = 10,24(kW)$$

Chọn 2 bơm chìm nước thải ABS, hoạt động luân phiên.

công suất 9 kW; H=15 m; Q = 210 m<sup>3</sup>/h

**Các thiết bị kèm theo**

- + Máy thổi khí
- + Hệ khuếch tán khí
- + Bơm nước thải
- + Thiết bị đo mức
- + Thiết bị đo lưu lượng trên dòng

#### 4.4. BỂ TRỘN CƠ KHÍ

Chức năng: thực hiện quá trình điều chỉnh pH và keo tụ nước thải. Được trang bị các máy khuấy với vận tốc thích hợp xáo trộn đều hoá chất với nước thải, keo tụ các chất ô nhiễm bằng phèn.

##### ***Tính toán:***

Lưu lượng thiết kế  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Thời gian lưu  $t = 3 - 5$  phút (Metcalf & Eddy), chọn  $t = 3$  phút

Hệ số vượt tải  $10\%$

Thể tích bể phản ứng  $V = Q_{tb}^h \times t/60 \times a = 208 \times 3/60 \times 1.1 = 11.5 \text{ m}^3$

Kích thước bể phản ứng:  $D \times R \times C (H) = 3.3 \times 2.2 \times 2.8 (2.5)\text{m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 2.5 \text{ m}$

Chiều cao an toàn chọn:  $H_3 = 0.3 \text{ m}$

Chiều cao tổng:  $C = H + H_3 = 2.8 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H = 3.3 \times 2.2 \times 2.5 = 18.2 \text{ m}^3 > 11.5 \text{ m}^3$

Thời gian lưu nước:  $t = V_n / Q_{tb}^h = 18.2 / 208 = 5.25$  phút

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 3.3 \times 2.2 \times 2.8 = 20.3 \text{ m}^3$

##### **Các thiết bị kèm theo**

- + Máy khuấy keo tụ
- + Thiết bị đo pH
- + Bồn pha dung dịch keo tụ
- + Máy khuấy pha chế dung dịch keo tụ
- + Bơm định lượng dung dịch keo tụ



+ Bồn chứa dung dịch axit/ xút

+ Bơm định lượng dung dịch axit/ xút

#### 4.5. BỂ KEO TỤ TẠO BÔNG

Chức năng: thực hiện quá trình tạo bông nước thải kết hợp với polyme Anion.

##### **Tính toán:**

Lưu lượng thiết kế:  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Thời gian lưu :  $t = 15 - 30$  phút (Metcraft & Eddy), chọn  $t = 15$  phút

Hệ số vượt tải 10%

Thể tích bể phản ứng:  $V = Q_{tb}^h \times t/60 \times a = 208 \times 15/60 \times 1.1 = 57.3 \text{ m}^3$

Kích thước bể phản ứng:  $D \times R \times C (H_4) = 8.8 \times 3.3 \times 2.8 (2.4) \text{ m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 2.4 \text{ m}$

Chọn chiều cao an toàn:  $H_4 = 0.4 \text{ m}$

Vậy chiều cao tổng:  $C = 2.8 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H_4 = 8.8 \times 3.3 \times 2.4 = 70 \text{ m}^3 > 57.3 \text{ m}^3$

Thời gian lưu nước:  $t = V_n/Q_{tb} = 70/208 = 20$  phút

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 8.8 \times 3.3 \times 2.8 = 81.3 \text{ m}^3$

##### ➤ **Tính toán thiết bị khuấy trộn**

Năng lượng cho 1 m<sup>3</sup> nước thải:

$$\text{Có } G = 10 \sqrt{\frac{Z}{\mu}} \text{ Với } Z = \frac{N}{V}$$

Trong đó:

$N$  : Năng lượng cho khối nước thải(W)

$G$  : Gradient – sự biến đổi vận tốc của nước trong 1 đơn vị thời gian.  $G \leq 800(\text{s}^{-1})$  Chọn  $G = 700 (\text{s}^{-1})$ .

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

$\mu$  : Độ nhớt động học của nước (N.s/m<sup>2</sup>). Đối với nước ở nhiệt độ 25°C ta có  $\mu = 0,0092(\text{N}/\text{cm}^2)$ ,

V – thể tích nước thải (m<sup>3</sup>),  $V_{\text{keo tụ}} = 18,2 (\text{m}^3)$ ,  $V_{\text{tạo bông}} = 70\text{m}^3$   
Năng lượng cho khối nước thải bể keo tụ  $V_{\text{keo tụ}} = 18,2 (\text{m}^3)$ , .

$$\rightarrow N = \frac{G^2 \times V \times \mu}{100} = \frac{700^2 \times 18,2 \times 0,0092}{100} = 820,5(W)$$

Năng lượng cho khối nước thải bể tạo bông  $V_{\text{tạo bông}} = 70\text{m}^3$  .

$$\rightarrow N = \frac{G^2 \times V \times \mu}{100} = \frac{700^2 \times 70 \times 0,0092}{100} = 3155,6(W)$$

Diện tích cánh khuấy bể keo tụ:

$$\text{Có } N = 51 \times c \times F \times v^3 \rightarrow F = \frac{N}{51 \times c \times v^3} = \frac{820,5}{51 \times 1,2 \times 5,5^3} = 0,44(m)$$

Diện tích cánh khuấy bể tạo bông:

$$\text{Có } N = 51 \times c \times F \times v^3 \rightarrow F = \frac{N}{51 \times c \times v^3} = \frac{3155,6}{51 \times 1,2 \times 5,5^3} = 1,7(m)$$

Trong đó: c: Hệ số phụ thuộc kích thước bản cánh. Chọn  $\frac{L}{B} = 5 \rightarrow c = 1,2$

F: Diện tích tiết diện cánh khuấy

v: Vận tốc cánh khuấy  $v = 0,75 \times v_k = 0,75 \times 7,3 = 5,5(m/s)$

Với:  $v_k$ : Vận tốc tuyệt đối của cánh khuấy

$$v_k = \frac{2\pi \times R \times n}{60} = \frac{2 \times 3,14 \times 140 \times 0,5}{60} = 7,3(m/s)$$

Với: R: Bán kính vòng khuấy. Chọn  $2R = 50\%$  chiều rộng bể

$$\text{Chọn } R = \frac{2 \times 50}{100 \times 2} = 0,5(m)$$

n: Số vòng cánh khuấy, chọn  $n = 140$  vòng/phút (Thực nghiệm)

$$\text{Diện tích 1 bản cánh khuấy: } f = \frac{F}{2} = \frac{0,3}{2} = 0,15(m)$$

Có:  $B \times L = 0,15$  và  $\frac{L}{B} = 5$

Chọn: Chiều rộng bản cánh khuấy:  $B = 0,2$  (m)

Chiều dài bản cánh khuấy:  $L = 0,75$  (m)

Chọn đặt ở mỗi ngăn 1 thiết bị động cơ điện với tốc độ quay như sau:

Ngăn thứ I: 100 vòng/phút (bể keo tụ)

Ngăn thứ III: 50 vòng/phút (bể tạo bông)

➤ Kiểm tra lại các chỉ tiêu khuấy trộn cơ bản:

**Ngăn thứ I (bể keo tụ).**

N Tốc độ chuyển động của cánh khuấy 100 vòng/ phút.

Tốc độ chuyển động của bản cánh khuấy so với nước:

$$v_1 = 0,75 \times v_k = 0,75 \times \frac{2\pi \times R \times n}{60} = 0,75 \times \frac{2 \times 3,14 \times 100 \times 0,75}{60} = 5,8(m/s)$$

Năng lượng cần quay cánh khuấy:

$$N_1 = 51 \times c \times F \times v_1^3 = 51 \times 1,2 \times 0,44 \times 5,8^3 = 5254(W)$$

Giá trị Gradient vận tốc:

$$G_1 = 10 \times \sqrt{\frac{Z}{\mu}} = 10 \times \sqrt{\frac{N_1}{\mu \times V}} = 10 \times \sqrt{\frac{5254}{0,0092 \times 12}} = 1800(s^{-1})$$

**Ngăn thứ II (bể tạo bông).**

N Tốc độ chuyển động của cánh khuấy 50 vòng/ phút.

Tốc độ chuyển động của bản cánh khuấy so với nước:

$$v_3 = 0,75 \times v_k = 0,75 \times \frac{2\pi \times R \times n}{60} = 0,75 \times \frac{2 \times 3,14 \times 50 \times 0,75}{60} = 2,9(m/s)$$

Năng lượng cần quay cánh khuấy:

$$N_2 = 51 \times c \times F \times v_3^3 = 51 \times 1,2 \times 1,7 \times 2,9^3 = 2537(W)$$

Giá trị Gradient vận tốc:

$$G_3 = 10 \times \sqrt{\frac{Z}{\mu}} = 10 \times \sqrt{\frac{N_3}{\mu \times V}} = 10 \times \sqrt{\frac{2537}{0,0092 \times 12}} = 637(s^{-1})$$

➤ **Công suất motor cho mỗi ngăn**

$$P_1 = \frac{N_1}{\eta} = \frac{5254}{0,8} = 6,5(kW)$$

$$P_2 = \frac{N_2}{\eta} = \frac{2537}{0,8} = 3,2(kW)$$

Trong đó:

$\eta$  – Hiệu suất (khả năng truyền lực từ động cơ sang cánh khuấy), thường chọn  $\eta = 0,6 - 0,8$ . Chọn  $\eta = 0,8$

**Các thiết bị kèm theo**

- + Máy khuấy tạo bông
- + Bồn pha dung dịch polymer
- + Bơm định lượng dung dịch polymer

**4.6. BỂ LẮNG HÓA LÝ**

Chức năng: tách các chất lơ lửng hay các bông cặn ra khỏi nước dưới tác dụng của trọng lực lên hạt có tỉ trọng nặng hơn tỉ trọng nước. Là bể lắng đứng, được trang bị cơ cấu giàn gạt cặn thu gom bùn về hố thu. Các chất ô nhiễm sau xử lý ở dạng bùn lỏng và được bơm định kỳ để bể chứa bùn.

***Tính toán:***

Lưu lượng giờ lớn nhất :  $Q_{\max}^h = Q_{tb}^h \times K = 208 \times 1.5 = 312.5(m^3/h)$

Công suất :  $Q = 5000 m^3/ngày$

Hệ số an toàn :  $a = 1.1$  (vượt tải 10%)

Diện tích tiết ướt của ống trung tâm được tính theo công thức:

$$f = Q_{\max.s} / V_{tt} = 0.087 / 0.03 = 2.9 m^2$$

Trong đó:  $Q_{\max.s}$  : lưu lượng tính toán lớn nhất tính bằng s,  $Q_{\max.s} = 0.087 m^3/s$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

$V_{tt}$  : tốc độ chuyển động của nước trong ống trung tâm, lấy không lớn hơn 30 mm/s(0.03 m/s), TCXD-51-84.

Diện tích tiết ướt của bể lắng đứng trong mặt bằng được tính theo công thức:

$$F = \frac{Q_{max.s}}{v} \times a = 0.087 / 0.0008 \times 1.1 = 120 \text{ m}^2$$

Trong đó:  $v$  = Tốc độ chuyển động của nước thải trong bể lắng đứng,  $v = 0.5 - 0.8$  mm/s(Điều 6.5.4 – TCXD-51-84). Chọn  $v = 0.8$  mm/s hay 0.0008 m/s.

Chọn 1 bể lắng đứng và diện tích bể trong mặt bằng sẽ là :

$$F_1 = F + f = 120 + 2,9 = 122,9 \text{ m}^2$$

Kích thước bể lắng:  $D \times R \times C$  (H) = 11.2 x 11.2 x 5.5 (5.0)m

Chiều cao hữu dụng:  $H = 5.0$  m

Chiều cao bảo vệ chọn:  $H_5 = 0.5$  m

Chiều cao tổng:  $C = H + H_5 = 5.5$  m

Diện tích bề mặt:  $S = D \times R = 11.2 \times 11.2 = 125 \text{ m}^2 > 122.9 \text{ m}^2$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H = 11.2 \times 11.2 \times 5 = 627 \text{ m}^3$

Thời gian lưu nước:  $t = 3$  giờ

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 11.2 \times 11.2 \times 5.5 = 690 \text{ m}^3$

Tính toán ống trung tâm:

Đường kính :  $\Phi = (15 - 20\%) D$  ( *Bảng 9.10 Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp, Tính toán thiết kế công trình - Lâm Minh Triết*)

$$D = (15 - 20\%) \times 11.2 = (1.68 - 2.24)\text{m}$$

Chọn đường kính ống trung tâm  $\Phi = 1.8\text{m}$

**Các thiết bị kèm theo**

+ Thiết bị gạt bùn bề lắng hóa lý

+ Bơm trên khô thu bùn thải

#### 4.7. BỂ ANOXIC

Chức năng: Bể được thiết kế máy khuấy chìm nhằm tạo điều kiện tiếp xúc tốt giữa các thành phần ô nhiễm hữu cơ có trong nước thải đầu vào, nước tuần hoàn từ bể aeroten và bùn sinh học tuần hoàn từ bể lắng nhằm thực hiện quá trình khử nitrate triệt để.

##### **Tính toán:**

Công suất  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Hệ số an toàn  $a = 1.1$  (vượt tải 10%)

Hàm lượng nitơ tổng trước khi bể noxic:

$$N_o = 60 \times 85\% \times 80\% = 40,8 \text{ mg/l}$$

Hàm lượng nitơ đầu ra khi thiết kế chọn 10 mg/l

Hàm lượng nitơ chuyển hóa NO<sub>x</sub>:

$$\begin{aligned} NO &= N_o - N_{H_e} - N_{\text{syn}} \text{ (Metcraft \& Eddy)} \\ &= 40.8 - 10 = 30.8 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Hàm lượng nito trong vùng nitrification:

$$N = NO / (R + r + 1)$$

R : tỉ lệ nước tuần hoàn/ dòng vào, ở đây không chọn nước tuần hoàn lại, nên  $R = 0$

r : tỉ lệ bùn tuần hoàn, chọn  $r = 0,75$

$$N = 30.8 / (0 + 0.75 + 1) = 17.6 \text{ mg/l}$$

Thể tích vùng anoxic :

$$V = [(1+r) \times N \times Q] / [(X) \times (SDNR_2)] \text{ (Metcraft \& Eddy)}$$

$SDNR_2$  : special denitrification rate in anoxic zone (tra đồ thị)

$$\rightarrow SDNR_2 = 0.025 \text{ kgNO}_3\text{-N/kgMLSS/d}$$

Chọn  $X = 3500 \text{ mg/l}$

$$\rightarrow V = [(0.75+1) \times (17.6 - 12) \times 5000] / [3500 \times 0.025] = 560 \text{ m}^3$$

Kích thước bể:  $D \times R \times C \text{ (H)} = 13 \times 5 \times 5 \text{ (4,6)m} \times 2 \text{ bể}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 4,6\text{m}$

Chiều cao tổng:  $C = 5,0\text{m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H = 13 \times 5 \times 4,6 = 299 \text{ m}^3/\text{bể}$

Tổng thể tích chứa nước:  $\sum V_n = 299 \text{ m}^3/\text{bể} \times 2 = 598 \text{ m}^3 > 560 \text{ m}^3$

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 13 \times 5 \times 5 \times 2 \text{ bể} = 325 \text{ m}^3 \times 2 \text{ bể} = 650 \text{ m}^3$

Công suất máy khuấy chìm :

Lưu lượng khuấy :  $0.006 - 0.009 \text{ kw/m}^3 \text{ bể}$  (Metcraft & Eddy)

Công suất khuấy :  $= 650 \times (0.006 - 0.009) = (1.8 - 2.7) \text{ kw/}$   
 $\text{bể}$

$\rightarrow$  Chọn công suất máy :  $2.8 \text{ kw} \times 2 \text{ cái}$

### **Các thiết bị kèm theo**

+ Hệ thống máy khuấy chìm

+ Bồn pha dung dịch dinh dưỡng

+ Bơm định lượng dung dịch dinh dưỡng

#### 4.8. BỂ AEROTEN

Chức năng: loại bỏ các hợp chất hữu cơ có trong nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí để nước thải đầu ra đạt tiêu chuẩn xả thải.

***Tính toán:***

$$\text{Công suất} \quad Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

$$\text{Hệ số an toàn} \quad a = 1.1 \text{ (vượt tải 10\%)}$$

Nước thải sau khi qua bể điều hoà thì hàm lượng BOD<sub>5</sub> và COD sẽ giảm khoảng 15%

$$\text{BOD}_5 = 400 - (400 \times 15\%) = 340 \text{ mg/L}$$

$$\text{COD} = 500 - (500 \times 15\%) = 425 \text{ mg/L}$$

Nước thải sau khi qua bể lắng đợt 1

$$\text{BOD}_5 = 340 - (340 \times 25\%) = 255 \text{ mg/L}$$

$$\text{COD} = 425 - (425 \times 30\%) = 297,5 \text{ mg/L}$$

Hàm lượng chất rắn lơ lửng qua bể lắng đợt 1 giảm

$$\text{SS} = 200 - (200 \times 85\% \times 70\%) = 119 \text{ mg/L}$$

❖ **Các thông số thiết kế**

- Lưu lượng nước thải Q= 5000 m<sup>3</sup>/ngày
- Hàm lượng BOD<sub>5</sub> ở đầu vào 400 mg/L
- Hàm lượng COD ở đầu vào 500 mg/L
- Hàm lượng SS : 200 mg/L



- Nhiệt độ duy trì trong bể 30<sup>0</sup>C
- Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn nguồn loại A:
  - BOD ở đầu ra < 24 mg/L
  - Cặn lơ lửng ở đầu ra SS<sub>ra</sub> = 40 mg/L
- Nước thải khi vào bể Aerotank có hàm lượng chất rắn lơ lửng bay hơi ( nồng độ vi sinh vật ban đầu) X<sub>0</sub> = 0
- Tỷ số giữa lượng chất rắn lơ lửng bay hơi (MLVSS) với lượng chất rắn lơ lửng (MLSS) có trong nước thải là 0,7

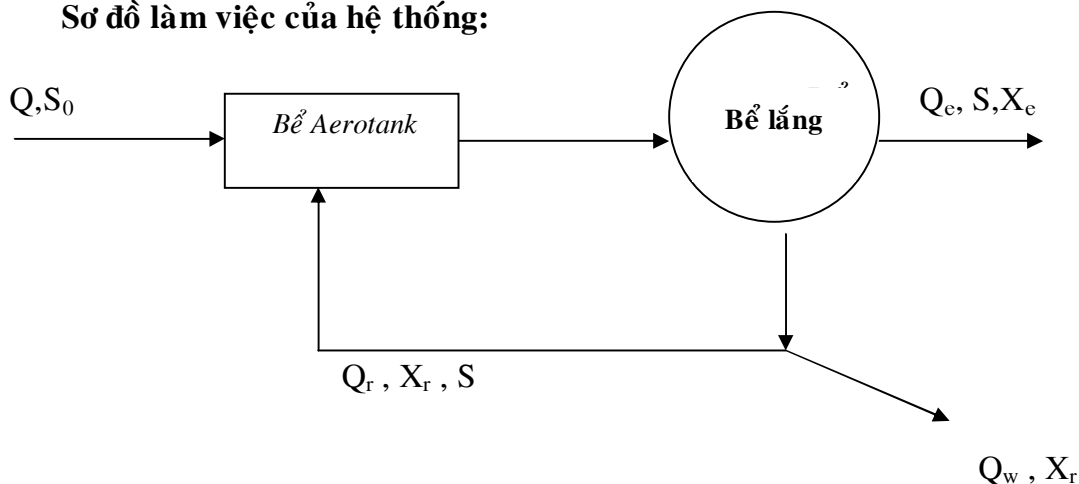
$$\frac{MLVSS}{MLSS} = 0,7 \text{ ( độ tro của bùn hoạt tính } Z = 0,3)$$

- Nồng độ bùn hoạt tính tuần hoàn ( tính theo chất rắn lơ lửng ) 10.000 mg/L
- Nồng độ chất rắn lơ lửng bay hơi hay bùn hoạt tính (MLVSS) được duy trì trong khoảng (2000 ÷ 4000) chọn X = 3000 mg/L
- Thời gian lưu của tế bào trong hệ thống  $\theta_c = 30$  ngày
- Hệ số chuyển đổi giữa BOD<sub>5</sub> và BOD<sub>20</sub> ( BOD hoàn toàn) là 0,68
- Hệ số phân huỷ nội bào  $k_d = 0,013$  ngày<sup>-1</sup>
- Hệ số sản lượng tối đa ( tỷ số giữa tế bào được tạo thành với lượng chất nền được tiêu thụ ) Y = 0,32
- Loại và chức năng bể : Bể Aerotank khuấy trộn hoàn chỉnh

❖ Tính toán bể Aerotank

**Xác định nồng độ BOD<sub>5</sub> hoà tan trong nước thải ở đầu ra**

**Sơ đồ làm việc của hệ thống:**



Hình 4.1. Sơ đồ làm việc của hệ thống

**Trong đó**

- $Q, Q_r, Q_w, Q_c$  : lưu lượng nước đầu vào , lưu lượng bùn tuần hoàn , lưu lượng bùn xả và lưu lượng nước đầu ra , m<sup>3</sup>/ngày
- $S_0, S$  : nồng độ chất nền (tính theo BOD<sub>5</sub>) ở đầu vào và nồng độ chất nền sau khi qua bể Aerotank và bể lắng , mg/L
- $X, X_r, X_c$  : nồng độ chất rắn bay hơi trong bể Aerotank , nồng độ bùn tuần hoàn và nồng độ bùn sau khi qua bể lắng II , mg/L

**Phương trình cân bằng vật chất:**

$$BOD_5 \text{ ở đầu ra} = BOD_5 \text{ hoà tan đi ra từ bể Aerotank} + BOD_5 \text{ chứa trong lượng cặn lơ lửng ở đầu ra}$$

**Trong đó :**

- BOD<sub>5</sub> ở đầu ra : 40 mg/L
- BOD<sub>5</sub> hoà tan đi ra từ bể Aerotank là S, mg/L
- BOD<sub>5</sub> chứa trong cặn lơ lửng ở đầu ra được xác định như sau :
  - Lượng cặn có thể phân huỷ sinh học có trong cặn lơ lửng ở đầu ra :  
 $0,65 \times 40 = 26 \text{ mg/L}$
  - Lượng oxy cần cung cấp để oxy hoá hết lượng cặn có thể phân huỷ sinh học là :  $26 \times 1,42 \text{ (mgO}_2\text{/mg tế bào)} = 36,92 \text{ mg/L}$  . Lượng oxy cần cung cấp này chính là giá trị BOD<sub>20</sub> của phản ứng . Quá trình tính toán dựa theo phương trình phản ứng:
    - $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2\text{N} + 5\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{Năng lượng}$   
 $113 \text{ mg/L} \quad 160 \text{ mg/L}$   
 $1 \text{ mg/L} \quad 1,42 \text{ mg/L}$
  - Chuyển đổi từ giá trị BOD<sub>20</sub> sang BOD<sub>5</sub>  
$$\text{BOD}_5 = \text{BOD}_{20} \times 0,68 = 36,92 \times 0,68 = 25,1 \text{ mg/L}$$

Vậy :

$$40 \text{ (mg/L)} = S + 25,1 \text{ (mg/L)}$$

$$\Rightarrow S = 14,89 \text{ mg/L}$$

### ***Tính hiệu quả xử lý***

- Tính hiệu quả xử lý tính theo BOD<sub>5</sub> hoà tan:

$$E = \frac{S_0 - S}{S_0} \times 100 = \frac{255 - 14,89}{255} \times 100 = 94,2\%$$

- Hiệu quả xử lý của toàn bộ sơ đồ

$$E_0 = \frac{255 - 40}{255} \times 100 = 84,31\%$$

- Thể tích bể Aerotank

$$V = \frac{QY\theta_c(S_0 - S)}{X(1 + k_d\theta_c)}$$

**Trong đó :**

- V: Thể tích bể Aerotank , m<sup>3</sup>
- Q: Lưu lượng nước đầu vào Q = 5000 m<sup>3</sup>/ngày
- Y: Hệ số sản lượng cực đại Y= 0,4
- S<sub>0</sub> – S = 255 – 14,89 = 240,11 mg/L
- X: Nồng độ chất rắn bay hơi được duy trì trong bể Aerotank , X= 3000 mg/L
- k<sub>d</sub>: 0,013 ngày<sup>-1</sup>
- θ<sub>c</sub> = 30 ngày

$$V = \frac{5000 \times 0,4 \times 30 \times 240,11}{3000 \times (1 + 0,013 \times 30)} = 3455 \text{ m}^3$$

**Lượng bùn phải xả ra mỗi ngày**

- Tính hệ số tạo bùn từ BOD<sub>5</sub>

$$Y_{\text{obs}} = \frac{Y}{1 + \theta_c K_d} = \frac{0,4}{1 + 30 \times 0,013} = 0,28$$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

- Lượng bùn hoạt tính sinh ra do khử BOD<sub>5</sub> (tính theo MLVSS)

$$P_x (VSS) = Y_{obs} \times Q \times (S_0 - S)$$
$$= 0,28 \times 5000 \times 240,11 \times 10^{-3} = 336,154 \text{ kg/ngày}$$

- Tổng cặn lơ lửng sinh ra trong 1 ngày

Ta biết  $\frac{MLVSS}{MLSS} = 0,7 \Rightarrow MLSS = \frac{MLVSS}{0,7}$

$$P_x (SS) = \frac{P_x (VSS)}{0,7} = \frac{336,154}{0,7} = 489,22 \text{ kg/ngày}$$

- Lượng bùn tuần hoàn:

$$(Q + Q_r) \times 3455 = 10.000 \times Q_r$$

$$Q_r / Q = 3455 / 10.000$$

$$Q_r = 3455 / 10.000 \times 5000 = 1727,5 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

- Lượng bùn dư:  $Q_{wr} = 3455 \times 5000 / 24 \times 10.000 = 72 \text{ m}^3/\text{ngày}$

*Tính lượng oxy cần cung cấp cho bể Aerotank dựa trên BOD<sub>20</sub>*

- Lượng oxy cần thiết trong điều kiện tiêu chuẩn

$$OC_0 = \frac{Q(S_0 - S)}{f} - 1,42P_x$$

Với f là hệ số chuyển đổi giữa BOD<sub>5</sub> và BOD<sub>20</sub>, f = 0,68

$$OC_0 = \frac{5000 \times (255 - 14,89)}{0,68 \times 1000} - 1,42 \times 489,22$$
$$= 1070,8 \text{ kgO}_2/\text{ngày}$$

- Lượng oxy thực tế cần sử dụng cho bể

$$OC_t = OC_0 \frac{C_s}{C_s - C_L}$$

**Trong đó**

- $C_s$  : Nồng độ bão hoà oxy trong nước ở nhiệt độ làm việc  $C_s = 9,08$  mg/L
- $C_L$  : Lượng oxy hoà tan cần duy trì trong bể  $C_L = 2$  mg/L

$$OC_t = 1070,8 \times \frac{9,08}{9,08 - 2} = 1373,3 \text{ kgO}_2/\text{ngày}$$

**Kiểm tra tỷ số F/M và tải trọng thể tích của bể :**

Chỉ số F/M

$$\frac{F}{M} = \frac{S_0}{\theta \times X} = \frac{255}{0,29 \times 3000} = 0,3 \text{ (mgBOD}_5/\text{mg VSS ngày)}$$

Giá trị này nằm trong khoảng cho phép của thông số thiết kế bể (0,2-0,6 )

- Tải trọng thể tích của bể Aerotank

$$L = \frac{S_0 \times Q}{V} = \frac{255 \times 10^{-3} \times 5000}{3455} = 1,36 \text{ (kgBOD}_5/\text{m}^3\text{ ngày)}$$

Giá trị này trong khoảng thông số cho phép khi thiết kế bể (0,8 -19)

- Tính lượng không khí cần thiết để cung cấp vào bể

$$Q_{kk} = \frac{OC_t}{OU} \times f$$

**Trong đó**

- $OC_t$  : Lượng oxy thực tế cần sử dụng cho bể :  $OC_t = 1373,3$  (kgO<sub>2</sub>/ngày)

- OU : Công suất hoà tan oxy vào nước thải của thiết bị phân phối
- Chọn dạng đĩa xấp , đường kính 170 mm , diện tích bề mặt F=0,02 m<sup>2</sup>
- Cường độ thổi khí 200 L/phút đĩa
- Độ sâu ngập nước của thiết bị phân phối h = 4m ( lấy gần đúng bằng chiều sâu bể)

Tra bảng 7.1 trang 112 “ *Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải\_Trình Xuân Lai*” ta có  $O_u = 7 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \cdot \text{m}$

$$OU = O_u \times h = 7 \times 4,2 = 29,4 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

- f: hệ số an toàn , chọn f = 1,5

$$Q_{kk} = \frac{1373,3}{29,4 \cdot 10^{-3}} \times 1,5 = 70066,3 \text{ (m}^3/\text{ngày)} = 48657,2 \text{ (L/phút)}$$

- Số đĩa cần phân phối trong bể

$$N = \frac{Q_{kk} \text{ (L / phut)}}{200 \text{ (L / phut.dia)}} = \frac{48657,2}{200} \approx 243 \text{ đĩa}$$

➤ **Kích thước bể Aerotank**

- Thể tích bể  $V_b = 3455/2 = 1728 \text{ m}^3$
- Chiều sâu chứa nước của bể h = 4,5 m
- Chiều dài bể L = 27,5 m
- Chiều rộng bể B = 13 m
- Chiều cao dự trữ trên mặt nước  $h_{dt} = 0,5\text{m}$
- Chiều cao tổng cộng của bể  $H = h + h_{dt} = 4,5 + 0,5 = 5\text{m}$

**Vậy bể Aerotank có kích thước như sau**

$$L \times B \times H = 27,5 \times 13 \times 5 \text{ m}$$

➤ **Tính toán đường ống dẫn nước thải vào bể**

- Chọn vận tốc nước thải trong ống :  $v = 1 \text{ m/s}$
- Lưu lượng nước thải :  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày} = 0,058 \text{ m}^3/\text{s}$
- Chọn loại ống dẫn nước thải là ống inox sus 304 , đường kính của ống

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{v\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,058}{1 \times 3,14}} = 0,73 \text{ m}$$

Chọn ống inox sus Ø800mm (cho 2 bể)

- *Tính lại vận tốc nước chảy trong ống*

$$v = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0,058}{3,14 \times 0,8^2} = 1,15 \text{ m/s}$$

**\* Tính toán lượng khí cần**

Oxy hòa tan cung cấp cho vi sinh vật hoạt động được cung cấp bởi máy thổi khí

- Lượng khí oxy cung cấp cho quá trình khử BOD:

+ Tải lượng oxy cần thiết khử BOD:  $1.5 \text{ kgO}_2/\text{kgBOD}_{\text{khử}}$

+ Tải lượng BOD :

$$\begin{aligned} \text{-Tải lượng BOD đầu vào bể aroten } BOD_{\text{vào aroten}} &= BOD_{\text{vào}} \times 85\% \times 75\% \times Q \\ &= 400 \times 0,85 \times 0,75 \times 5000 = 1275 \text{ kg/ngày} \end{aligned}$$

-Tải lượng BOD cực đại:  $L_{\text{BOD}} = BOD_{\text{vào aroten}} \times 1,1 = 1275 \times 1,1 = 1403 \text{ kg/ngày}$



Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

+ Lượng oxy cần cung cấp : = 1,5 x L<sub>BOD</sub> = 2104,5  
kgO<sub>2</sub>/ngày

- Lượng khí oxy cung cấp cho quá trình khử N:

+ Tải lượng oxy cần thiết khử N : 4,17 kgO<sub>2</sub>/kgBOD<sub>khử</sub>

+ Tải lượng N : 144 kgN/ngày

+ Lượng oxy cần cung cấp : = 4,17 x 144 = 600,5  
kgO<sub>2</sub>/ngày

→ Lượng oxy cực đại cần cung cấp = 2104,5 + 600,5 = 2705 kgO<sub>2</sub>/ngày  
~ 1.878

kgO<sub>2</sub>/phút

- Chọn dạng khuếch tán khí là dạng đĩa, khuếch tán bọt khí mịn. Theo nhà sản xuất EDI – USA, thông số kỹ thuật như sau:

+ Lưu lượng khí ứng với 1 đĩa : 6 scfm ~ 0.15 m<sup>3</sup>/phút

+ Độ sâu ngập nước của đĩa : 4.2 m

+ Hiệu suất truyền oxy vào nước : 20%

+ Khối lượng riêng không khí : 1.2 kg/m<sup>3</sup>

+ Phần trăm thể tích oxy : 21% V<sub>kk</sub>

→ Lượng oxy trên 1 đĩa khuếch tán : 0.00756 kgO<sub>2</sub>/phút.đĩa

- Điều kiện vận hành thực tế, AOR/SOR : 0.5 – 0.75

- Lượng khí cần cung cấp : 51.9 m<sup>3</sup> khí/phút

→ Chọn 03 máy thổi khí (02 máy hoạt động, 01 dự phòng)

+ Lưu lượng : 25,9 m<sup>3</sup> khí/phút

+ Cột áp : 5100 mmAq

+ Công suất : 28.5 kW

#### **Các thiết bị kèm theo**

+ Máy thổi khí

+ Hệ thống khuếch tán khí

+ Thiết bị đo DO

#### **4.9. BỂ LẮNG SINH HỌC (bể lắng li tâm)**

Bể lắng ly tâm, có cơ cấu gom gạt bùn tự động, thu bùn về hố trung tâm, sau đó bùn được bơm vận chuyển hồi lưu một phần về bể Anoxic, phần dư thải bỏ sang bể nén bùn. Thông số dùng để thiết kế dựa vào đặc tính của bùn hoạt tính sinh ra trong bể Aeroten, lưu lượng nước thải, lưu lượng bùn hồi lưu, nồng độ bùn đầu vào và đầu ra yêu cầu, mức độ dễ vận hành.

##### ***Tính toán:***

Công suất  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Tải trọng bề mặt  $L_S = 12 - 20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$  (Metcraft & Eddy), chọn  $L_S = 20 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$

Hệ số an toàn  $a = 1.1$  (vượt tải 10%)

Tiết diện bề mặt  $S = Q/L_S = 5000/20 = 250 \text{ m}^2$

Số lượng bể chọn 2 bể

→ Đường kính 1 bể cần  $\Phi = \sqrt{\frac{4 \times S}{2\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 250}{2 \times 3,14}} = 12.6 \text{ m}$

→ Vậy đường kính 1 bể chọn  $\Phi = 13.0 \text{ m}$

Kích thước bể:  $\Phi \times C (H) = 13.0 \times 3.5 (3.2) \text{ m}$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

Chiều cao hữu dụng:  $H = 3.2 \text{ m}$

Chiều cao tổng:  $C = 3.5 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times H = \frac{\pi}{4} \times 13^2 \times 3.2 = 425 \text{ m}^3/\text{bể}$

Thể tích tổng 1 bể  $V_b = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times C = \frac{\pi}{4} \times 13^2 \times 3.5 = 465 \text{ m}^3/\text{bể}$

Thể tích tổng  $V_t = 465 \text{ m}^3 \times 2 \text{ bể} = 930 \text{ m}^3$

**\* Tính toán lượng bùn**

Lượng bùn phát sinh  $Q_{sh} = 402.9 \text{ kgDS}/\text{ngày}$

Tỷ trọng bùn sau lắng  $8000 - 10,000 \text{ mg/l}$

→ Lượng bùn sau lắng  $402.9/10,000 \times 10^{-3} = 40.3 \text{ m}^3/\text{ngày}$

**\* Tính toán ống trung tâm:**

+ Đường kính :  $\Phi = (15 - 20\%) D$  (Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp, Tính toán thiết kế công trình - Lâm Minh Triết)

$$= (15 - 20\%) \times 13 = (1.95 - 2.6)\text{m}$$

→ Chọn đường kính ống trung tâm  $\Phi = 2\text{m}$

+ Chiều cao ống trung tâm:

$$h = 60\% \times H = 60\% \times 3,2 = 1,92 \text{ m}$$

- Máng tràn thu nước đặt ở vòng tròn có đường kính bằng 0,8 đường kính bể

$$D_{\text{máng}} = 0,8 \times 13 = 10,4 \text{ m}$$

- Chiều dài máng thu nước

$$L = \pi \times D_{\text{máng}} = 3,14 \times 10,4 = 32,7 \text{ m}$$

- Tải trọng của nước trên một mét dài của máng

$$a_L = \frac{Q}{L} = \frac{5000}{32,7} = 153 \text{ (m}^3\text{/m dài.ngày)}$$

#### **Các thiết bị kèm theo**

+ Thiết bị cào bùn bể lắng sinh học

+ Bơm bùn tuần hoàn và bơm bùn dư

#### **4.10. BỂ ĐIỀU CHỈNH pH 1**

Chức năng: thực hiện quá trình điều chỉnh pH để chuẩn bị cho quá trình phản ứng khử màu.

##### ***Tính toán:***

Lưu lượng thiết kế  $Q = 5000 \text{ m}^3\text{/ngày}$

Thời gian lưu  $t = 3 - 5 \text{ phút (Metcaft \& Eddy)}$ , chọn  $t = 5$  phút

Hệ số vượt tải  $10\%$

Thể tích bể phản ứng  $V = Q/24/60 \times t \times a = 5000/24/60 \times 5 \text{ phút} \times 1.1 = 19 \text{ m}^3$

Kích thước bể phản ứng:  $D \times R \times C \text{ (H)} = 2.7 \times 2.2 \times 4.0 \text{ (3.7)m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 3.7 \text{ m}$

Chiều cao tổng:  $C = 4.0 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H = 2,7 \times 2,2 \times 3,7 = 22 \text{ m}^3 > 19 \text{ m}^3$

Thời gian lưu nước:  $t = V_n/Q \times 24 \times 60 = 22/5000 \times 24 \times 60 = 6 \text{ phút}$

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 2,7 \times 2,2 \times 4 = 23.8 \text{ m}^3$

**Các thiết bị kèm theo**

- + Máy khuấy
- + Thiết bị đo pH
- + Bồn chứa dung dịch axit
- + Bơm định lượng dung dịch axit

**4.11. BỂ PHẢN ỨNG**

Chức năng: thực hiện quá trình xử lý màu

***Tính toán:***

Lưu lượng thiết kế  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Thời gian lưu  $t = 15 - 30$  phút (Metcraft & Eddy), chọn  $t = 20$  phút

Hệ số vượt tải  $10\%$

Thể tích bể phản ứng:  $V = Q/24/60 \times t \times a = 5000/24/60 \times 20 \text{ phút} \times 1.1 = 76 \text{ m}^3$

Kích thước bể phản ứng :  $D \times R \times C \text{ (H)} = 5.6 \times 4.6 \times 4.0 \text{ (3.6)} \text{ m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 3.6 \text{ m}$

Chiều cao tổng:  $C = 4.0 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H = 5,6 \times 4,6 \times 3,6 = 92.7 \text{ m}^3 > 76 \text{ m}^3$

Thời gian lưu nước:  $t = V_n/Q \times 24 \times 60 = 27 \text{ phút}$

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 5,6 \times 4,6 \times 4 = 103 \text{ m}^3$

**Các thiết bị kèm theo**

- + Máy khuấy tạo bông
- + Bồn pha dung dịch
- + Bơm định lượng dung dịch

#### 4.12. BỂ ĐIỀU CHỈNH pH 2

Chức năng: thực hiện quá trình điều chỉnh pH trước khi thải ra nguồn tiếp nhận.

##### *Tính toán:*

Lưu lượng thiết kế  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Thời gian lưu  $t = 3 - 5$  phút (Metcraft & Eddy), chọn  $t = 5$  phút

Hệ số vượt tải 10%

Thể tích bể phản ứng  $V = Q/24/60 \times t \times a = 5000/24/60 \times 5 \text{ phút} \times 1.1 = 19 \text{ m}^3$

Kích thước bể phản ứng:  $D \times R \times C \text{ (H)} = 2.7 \times 2.2 \times 4.0 \text{ (3.5)m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 3.5 \text{ m}$

Chiều cao tổng:  $C = 4.0 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = D \times R \times H = 2,7 \times 2,2 \times 3,5 = 20.8 \text{ m}^3 > 19 \text{ m}^3$

Thời gian lưu nước:  $t = V_n/Q \times 24 \times 60 = 20,8/5000 \times 24 \times 60 = 6 \text{ phút}$

Thể tích tổng:  $V_t = D \times R \times C = 2,7 \times 2,2 \times 4 = 23.8 \text{ m}^3$

##### Các thiết bị kèm theo

- + Máy khuấy
- + Thiết bị đo pH
- + Bồn chứa dung dịch
- + Bơm định lượng dung dịch

#### 4.13. BỂ LẮNG HÓA HỌC

##### *Tính toán:*

Công suất  $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{ngày}$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

Tải trọng bề mặt  $L_s = 40 - 48 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$  (Metcalf & Eddy), chọn  $L_s = 48 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$

Hệ số an toàn  $a = 1.1$  (vượt tải 10%)

Diện tích bề lắng sơ cấp  $S = Q/L_s \times a = (5000/48) \times 1.1 = 115 \text{ m}^2$

Số lượng bể 1 bể

→ Đường kính bể cần  $\Phi = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 115}{3,14}} = 12.1 \text{ m}$

→ Đường kính bể chọn  $\Phi = 13.0 \text{ m}$

Kích thước bể:  $\Phi \times C \text{ (H)} = 13.0 \times 3.5 \text{ (3.2) m}$

Chiều cao hữu dụng:  $H = 3.2 \text{ m}$

Chiều cao tổng:  $C = 3.5 \text{ m}$

Thể tích chứa nước:  $V_n = \frac{\pi}{4} \times \Phi^2 \times H = \frac{\pi}{4} \times 13^2 \times 3,2 = 425 \text{ m}^3/\text{bể}$

Thể tích tổng:  $V_t = \frac{\pi}{4} \times \Phi^2 \times C = \frac{\pi}{4} \times 13^2 \times 3,5 = 465 \text{ m}^3$

Tính toán ống trung tâm:

+ Đường kính :  $\Phi = (15 - 20\%) D$  (*Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp, Tính toán thiết kế công trình - Lâm Minh Triết*)

$$= (15 - 20\%) \times \Phi = (15 - 20\%) \times 13 = (1.95 - 2.6)\text{m}$$

→ Chọn đường kính ống trung tâm  $\Phi = 2\text{m}$

+ Chiều cao ống trung tâm:

$$h = 60\% \times H = 60\% \times 3,2 = 1,92 \text{ m}$$

- máng vòng tròn có đường kính bằng 0,8 đường kính bể

$$D_{\text{màng}} = 0,8 \times 13 = 10,4 \text{ m}$$

- Chiều dài máng thu nước

$$L = \pi \times D_{\text{màng}} = 3,14 \times 10,4 = 32,7 \text{ m}$$

- tải trọng của nước trên một mét dài của máng tràn

$$a_L = \frac{Q}{L} = \frac{5000}{32,7} = 153 \text{ (m}^3/\text{m dài)}$$

#### **Các thiết bị kèm theo**

+ Thiết bị cào bùn bề lắng

+ Bơm bùn thải

#### **4.14. BỂ KHỬ TRÙNG**

Khử trùng, ngăn chặn nguy cơ lây lan mầm bệnh trong nước thải.

##### **Tính lượng Clo:**

Liều lượng chlorine khử trùng nước thải chọn trong bảng:

##### **Liều lượng Clo cho khử trùng**

Nước thải	Liều lượng, mg/l
Nước thải sinh hoạt đã lắng sơ bộ	5 – 10
Nước thải kết tủa bằng hóa chất	3 – 10
Nước sau xử lý bể lọc sinh học	3 – 10
Nước sau xử lý bùn hoạt tính	2 – 8
Nước thải sau lọc cát	1 – 5

---

*Nguồn: Xử Lý Nước Thải Đô Thị Và Công Nghiệp- Lâm Minh Triết*



Nước thải sau khi xử lý bùn hoạt tính thì liều lượng Clo từ 2-8 mg/l. Để đảm bảo xử lý triệt để hàm lượng vi sinh vật trong nước thải bệnh viện, ta chọn lượng Clo  $C_1 = 8\text{mg/l}$

Lượng Clo dư yêu cầu

$$C_t \times t = \frac{1}{0,23} \left( \left( \frac{N_t}{N_o} \right)^{-1/3} - 1 \right) = \frac{1}{0,23} \left( \left( \frac{1000}{15 \times 10^4} \right)^{-1/3} - 1 \right) = 18,75$$

Trong đó:  $N_t = 1000$  (QCVN 24: 2009/BTNMT - cột A)

$$N_o = 15 \times 10^4 \text{ (Coliform ban đầu)}$$

Chọn thời gian tiếp xúc  $t = 30'$  (TCXD 51 - 84)

$$\rightarrow C_t = 0,625 \text{ (mg/l)}$$

Một lượng Chlorine bị mất đi do Oxy hoá các chất hữu cơ còn trong nước thải.

Lượng Chlorine cho vào:  $C = C_1 + C_t = 8 + 0,625 = 8,625 \text{ mg/l} = 8,625 \cdot 10^{-3} \text{ (kg/m}^3\text{)}$

Lượng Clo hoạt tính cần thiết để khử trùng nước thải

$$Y_{tb} = \frac{a \cdot Q_{tb}}{1000} = \frac{8,625 \cdot 208}{1000} = 1,794 \text{ kg/h}$$

Trong đó: a: Liều lượng Clo hoạt tính,  $a = 8,625 \text{ (g/m}^3\text{)}$

Liều lượng Clorua vôi cần thiết

$$X = \frac{100 \cdot Y_{tb}}{30} = \frac{100 \cdot 1,794}{30} = 5,98 \text{ kg/h}$$

Dung tích hữu ích của thùng hòa tan:

$$W = \frac{a \times Q_{tb.ngd} \times 100 \times 100}{1000 \times 1000 \times b \times \rho \times n} = \frac{8,625 \times 5000 \times 100 \times 100}{1000 \times 1000 \times 2,5 \times 20 \times 5} = 1,725 \text{ m}^3$$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

Trong đó:

b: nồng độ dung dịch Clorua vôi, b = 2,5%

p: hàm lượng Clo hoạt tính trong Clorua vôi, p = 20%

n: số lần hòa trộn dung dịch Clorua vôi trong ngày đêm, n = 2÷6 tùy thuộc vào công suất của trạm. Chọn n = 5

Thể tích tổng cộng của thùng hòa tan tính cả thể tích phần lắng:

$$W_{tc} = 1,15 \times W = 1,15 \times 1,725 = 1,98(m^3)$$

Với dung tích này, chọn loại thùng nhựa 2000L có bán sẵn trên thị trường để làm thùng hòa tan. Số lượng thùng là 1.

Thể tích thùng hòa trộn lấy bằng 40% thể tích thùng hòa tan:

$$W_{tr} = 0,4 \times 1,725 = 0,69 m^3$$

Chiều cao hữu ích của thùng hòa trộn lấy bằng 1 m và diện tích của thùng hòa trộn trên mặt bằng sẽ là:  $0,69/1 = 0,69 (m^2)$

Với dung tích này, chọn thùng hòa trộn với dung tích là 1000L để chứa.

Dung dịch Clorua vôi hòa tan sẽ được bơm định lượng đưa tới bể tiếp xúc.

**Tính toán bể:**

Lưu lượng thiết kế  $5000 m^3$

Hệ số an toàn  $a = 1.1$  (vượt tải 10%)

Thời gian lưu  $t = 30$  phút

Thể tích bể khử trùng cần  $V = Q/24/60 \times t \times a = 5000/24/60 \times 30 \times 1.1 = 115 m^3$

Kích thước bể khử trùng  $D \times R \times C (H) = 14 \times 3,9 \times 3 (2,6)m$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

Chiều cao hữu dụng	$H = 2,6 \text{ m}$
Chiều cao tổng	$C = 3 \text{ m}$
Thể tích chứa nước	$V_n = D \times R \times H = 14 \times 3,9 \times 2,6 = 142 \text{ m}^3$
Thời gian lưu nước 40 phút	$t = V_n/Q \times 24 \times 60 = 142/5000 \times 24 \times 60 =$
Thể tích tổng	$V_t = D \times R \times C = 14 \times 3,9 \times 3 = 163,8 \text{ m}^3$

**Các thiết bị kèm theo**

- + Bồn chứa dung dịch chlorine
- + Bơm định lượng dung dịch chlorine

**4.15. BỂ BÙN SINH HỌC**

Lượng bùn sinh học phát sinh cực đại  $P_{X(SS)} = 489,22 \text{ kgDS/ngày}$

Bùn thu từ đáy bể lắng có hàm lượng 1% (tương đương  $10 \text{ kg/m}^3$ ).

Thể tích bùn sinh ra mỗi ngày

$$V_b = 489,22 \text{ kgDS/ngày} / 10 \text{ kg/m}^3 = 48,922 \text{ m}^3/\text{ngày}.$$

Kích thước bể bùn:	$D \times R \times C (H) = 8,4 \times 5,45 \times 5,0 (4,5) \text{ m}$
Chiều cao chứa bùn	$H = 4,5 \text{ m}$
Chiều cao bể nén	$C = 5,0 \text{ m}$
Thể tích chứa bùn $48,922 \text{ m}^3$	$V_b = D \times R \times H = 8,4 \times 5,45 \times 4,5 = 165 \text{ m}^3 >$
Thể tích tổng	$V_t = D \times R \times C = 8,4 \times 5,45 \times 4,5 = 177 \text{ m}^3$
Thời gian lưu bùn	$t = 4 \text{ ngày}$

Sau khi nén, bùn có độ ẩm giảm còn khoảng 97 – 98%. Như vậy, lượng bùn sinh học phát sinh từ hệ thống sẽ còn 16.8 m<sup>3</sup>/ngày. Lượng bùn này cần được tách nước để thành bùn khô trước khi thải bỏ. Biện pháp tách nước bằng máy ép bùn cho sản phẩm có độ ẩm còn khoảng 66 - 85%, tùy thuộc vào nồng độ bùn.

#### 4.16. BỂ BÙN HÓA LÝ

Lượng bùn sinh ra từ quá trình khử SS:

$$L_1 = 200 \text{ mg/l} \times 85\% \times 30\% \times 5000 \text{ m}^3/\text{ngày} = 255 \text{ kg/ngày}$$

Lượng phèn nhôm sử dụng:

$$L_2 = 100 \text{ mg/l} \times 5000 \text{ m}^3/\text{ngày} = 500 \text{ kg/ngày}$$

Tổng lượng bùn hóa lý phát sinh:

$$L_{hl} = L_1 + L_2 = 755 \text{ kg/ngày}$$

Bùn thu từ đáy bể lắng có hàm lượng 1% (tương đương 10kg/m<sup>3</sup>).

Thể tích bùn sinh ra mỗi ngày

$$V_b = 755 \text{ kgDS/ngày} / 10\text{kg/m}^3 = 75.5 \text{ m}^3/\text{ngày}.$$

Kích thước bể nén bùn  $D \times R \times C (H) = 8.4 \times 5.45 \times 5.0 (4.5)\text{m}$

Chiều cao chứa bùn  $H = 4.5 \text{ m}$

Chiều cao bể nén  $C = 5.0 \text{ m}$

Thể tích chứa bùn  $V_b = 165 \text{ m}^3 > 75.5 \text{ m}^3$

Thể tích tổng  $V_t = 177 \text{ m}^3$

Thời gian lưu bùn  $t = 2.2 \text{ ngày}$

Sau khi nén, bùn có độ ẩm duy trì ở khoảng 97 – 98%. Như vậy, lượng bùn phát sinh từ hệ thống sẽ giảm còn 25.2 m<sup>3</sup>/ngày. Lượng bùn này cần được tách nước để

thành bùn khô trước khi thải bỏ. Biện pháp tách nước bằng máy ép bùn cho sản phẩm có độ ẩm còn khoảng 66 - 85%, tùy thuộc vào nồng độ bùn.

#### **Các thiết bị kèm theo**

+ Bơm bùn

+ Máy ép bùn băng tải

#### **4.17. MÁY ÉP BÙN BĂNG TẢI**

##### ***Nhiệm vụ***

Cặn sau khi qua bể nén bùn có nồng độ từ 3 ÷ 8% cần đưa qua thiết bị làm khô cặn để giảm độ ẩm xuống 70 ÷ 80% tức là tăng nồng độ cặn khô từ 20 ÷ 30% với mục đích:

Giảm khối lượng vận chuyển ra bãi thải

Cặn khô dễ đưa đi chôn lấp hay cải tạo đất có hiệu quả cao hơn cặn ướt

Giảm thể tích nước có thể ngấm vào nước ngầm ở bãi chôn lấp ...

##### ***Tính toán***

##### ***Các số liệu tính toán:***

Khối lượng cặn cần xử lý : lượng cặn này chủ yếu từ bể Aerotank và khối lượng bùn từ bể lắng hóa lý 1.

$$G_{\text{bùn}}=77,87+72,16 =150,03 \text{ kg/ngđ}$$

Máy ép làm việc 4 giờ/ngày, 3 ngày/tuần.

Lượng cặn đưa vào máy trong một tuần

$$G_t = 7 \times G_{\text{bùn}} = 7 \times 150,03 = 1050,21 \text{ (kg/tuần)}$$

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
 công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

Lượng cặn đưa vào máy trong một giờ

$$G_h = \frac{Gt}{3 \times 4} = \frac{1050,21}{12} = 87,52 \text{ (kg/h)}$$

Chiều rộng băng tải nếu chọn băng tải có năng suất 80kg/m.rộng.giờ

$$b = \frac{Gh}{80} = \frac{87,52}{80} = 1,09 \text{ m}$$

Dựa vào Catalogue của thiết bị máy lọc ép băng tải , ta chọn thiết bị loại FP800 có chiều dài băng là 1,0 m và năng suất 80 kg/m.rộng.giờ.

**Bảng 4.1: Catalogue của thiết bị máy ép lọc băng tải.**

	FP 500	<b>FB 800</b>	FP 1000	FB 1200	FB 1500	FB 1700
<b>Belt Width(mm)</b>	500	<b>800</b>	1000	1200	1500	1700
<b>Capacity(T/hr)</b>	0,6 - 2,0	<b>1,8 - 4,0</b>	3,0 - 6,5	4 - 8	6 - 14	10 - 16
<b>D.S(kg/hr)</b>	6 - 40	<b>18 - 80</b>	30 - 130	40 - 160	60 - 280	100 - 320
<b>Compressor (HP)</b>	0,5	<b>1,0</b>	1,0	1,0	1,0	2,0
<b>Drive Motor(HP)</b>	0,5	<b>0,5</b>	1,0	1,0	1,0	1,5

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
 công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

<b>Wash Pump(HP)</b>	3,0	<b>3,0</b>	5,0	5,0	5,0	7,5
<b>Mixer(HP)</b>	1/ 4	<b>1/ 4</b>	1/ 4	1/ 4	1/ 2	1/ 2
<b>Dimension(m)</b>	3,0x0,9x1,8	<b>4,1x1,3x2,1</b>	4,1x1,5x2,1	4,1x1,7x2,1	4,3x2,0x2,2	4,3x2,2x2,2
<b>Weight(ton)</b>	0,8	<b>2,0</b>	2,8	3,2	3,6	4,0

## CHƯƠNG V.

### MÔ TẢ CÔNG TRÌNH THIẾT BỊ, KHAI TOÁN CÔNG TRÌNH

❖ Dự toán chi phí cho phương án 1

**5.1. Chi phí đầu tư ban đầu**

Chi phí xây dựng cơ bản (T<sub>1</sub>)

Bảng 5.1: Bảng tính toán chi phí xây dựng cơ bản-phương án 1

Hạng mục công trình	Vật liệu	Số lượng	Đơn vị tính (1000 VND )		
			Đơn vị	Đơn giá	Thành tiền
Bể hình hộp	BTCT	875	m <sup>3</sup>	1.800	1.575.000
Aerotank	BTCT	1.417	m <sup>3</sup>	1.800	2.550.600
Lắng hóa lý 1	BTCT	362	m <sup>3</sup>	1.800	651.600
Lắng sinh học học	BTCT	734	m <sup>3</sup>	1.800	1.321.200
Lắng hóa học	BTCT	269	m <sup>3</sup>	1.800	484.200
Nhà đặt MTK	Tường gạch	12,3	m <sup>3</sup>	1.200	14.760
Nhà chứa hóa chất	Tường gạch	15,4	m <sup>3</sup>	1.200	18.480

**Tổng cộng T<sub>1</sub> = 6.615.840.000 VND**



Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

Chi phí máy móc và thiết bị các công trình xây dựng (T<sub>2</sub>)

Bảng 5.2: Bảng tính toán chi phí thiết bị - phương án 1

Tên thiết bị	Vật liệu	Số lượng	Đơn vị tính ( 1000 VNĐ )		
			Đơn vị	Đơn giá	Thành tiền
Máy lược rác tinh NSA600/2000 hãng PASSAVANT NOGGERRATH – Đức	Inox	1	cái	513000	513.000
Bơm nước thải Tsurumi Model 100B47.5 (bể gom) P=7,5kW, H=15m; Q =130 m <sup>3</sup> /h	Thân, cánh gang	3	cái	41531	124.593
Đĩa thổi khí EDI – USA, model 12” Standardd=351 mm, f=0,68 m <sup>2</sup> ; r = 1,7 – 13,7 (m <sup>3</sup> /h) (BỂ Điều Hòa)	PVC	24	cái	494	11.856
Máy nén khí ARS200-SHINMAYWA- Nhật Bản(BỂ điều hòa), P=45kW		2	cái	399269	798.538
Bơm nước thải Tsurumi Model 100B47.5 (BỂ điều hòa) P=7,5kW, H=15m; Q =132 m <sup>3</sup> /h	Thân cánh gang	2	cái	41531	83.062
Động cơ khuấy bể keo tụ (n = 100v/p -		1	cái	18000	18.000

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

P= 4,48kW)					
Động cơ khuấy bể tạo bông (n = 80v/p - P= 2,4kW)		1	cái	20000	20.000
Động cơ khuấy bể PH1 (n = 150v/p - P= 0,56kW)		1	cái	25000	25.000
Động cơ khuấy bể phản ứng (n = 80v/p - P= 0,3kW)		1	cái	25000	25.000
Động cơ khuấy bể PH2 (n = 35v/p - P= 0,0375kW)		1	cái	25000	25.000
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651 Q=1,5m <sup>3</sup> /phút, P=1,5kW (Bể lắng 1)		2	cái	89676	179.352
Máy gạt bùn SM15A – 211 - SHINMAYWA-bể lắng sinh học	Cast iron, SUS	2	cái	119544	239.088
Máy khuấy SM15JA – 112- SHINMAYWA-Anoxic	Cast iron, SUS	4	cái	109371	437.484
Đĩa thổi khí EDI – USA, model 12” Standardd=351 mm, f=0,68 m <sup>2</sup> ; r = 1,7 – 13,7 (m <sup>3</sup> /h) (Bể Aerotank)	Khung: PP, Màng EPDM.	243	cái	494	120.042

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

Máy nén khí ARS 200-SHINMAYWA- Nhật Bản P=55kW (Bể Aerotank)		3	cái	399269	1.197.807
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651 Q=1,5m <sup>3</sup> /ph, P=1,5kW (Bể lắng 2)		2	cái	89676	179.352
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651 Q=1,5m <sup>3</sup> /ph, P=1,5kW(BB hóa lý)		1	cái	89676	89.676
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651 Q=1,5m <sup>3</sup> /ph, P=1,5kW(BB sinh học)		1	cái	89676	89.676
Bơm định lượng axit HCl, sút NAOH		2	cái	9286	18.572
Bơm định lượng phèn, polymer, chlorine, khử màu		4	cái	7936	31.744
Máy ép bùn		1	cái	119700 0	1.197.000
Bơm hóa chất 20L/h		1	cái	4800	4.800
Thùng hòa tanClorua vôi, dung tích 1500L	Nhựa	1	cái	1539	1.539
Thùng pha Polimer, phèn		4	cái	22800	91.200

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
 công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

Bồn chứa hóa chất	Composit	4	cái	118750	475.000
Thùng hòa trộn Clorua vôi, dung tích 500L	Nhựa	1	cái	840	840

**Tổng cộng T<sub>2</sub> = 5.914.221.000 VND**

❖ Chi phí các phụ kiện và chi phí gián tiếp (T<sub>3</sub>)

**Bảng 5.3: Bảng tính toán chi phí phụ kiện - phương án 1**

STT	Phụ kiện	Đơn giá	Thành tiền
1	Hệ thống đường ống (ống inox, van thép, PVC)	2,5% (T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> )	313.251.525
2	Hệ thống dây điện, tủ điều khiển	2,5% (T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub> )	313.251.525
3	Chi phí lập và quản lý dự án	5% (T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub> )	626.503.050
4	Chi phí nhân công	10% (T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub> )	1.253.006.100

Tổng cộng T<sub>3</sub> = 2.506.012.200 VND

Vậy tổng chi phí đầu tư ban đầu: T<sub>1</sub> + T<sub>2</sub> + T<sub>3</sub> = 15.036.073.000 VNĐ

## 5.2. Chi phí quản lý vận hành

Chi phí cho công nhân vận hành (T<sub>4</sub>)

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
 công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

**Bảng 5.4: Bảng tính toán chi phí công nhân vận hành – phương án 1**

Biên chế	Số người	Đơn vị tính 1000 VNĐ	
		Mức lương (VNĐ/ngày)	Thành tiền (VNĐ/ngày)
Công nhân vận hành	6	150	900
Công nhân cơ khí	1	150	150

**Tổng cộng T4 = 1.050.000 VNĐ/ngày** Chi phí điện năng tiêu thụ

**Bảng 5.5: Bảng tính toán chi phí điện năng tiêu thụ - Phương án 1**

Thiết bị	Số lượng hoạt động(cái)	Công suất (Kw/h)	Thời gian hoạt động (h)	Điện năng tiêu thụ (Kw)	Đơn giá (VNĐ)	
Máy lược rác tinh	1	2,2	24	52,8	1.200	63.360
Bơm nước thải Tsurumi- Hố gom	1	7,5	24	180	1.200	216.000
Máy nén khí ARS200- SHINMAYWA-Nhật Bản(Bể điều hòa+Aerotank), P=45kW	2	45	24	2160	1.200	2.592.000

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẬP TRUNG KCN LĨNH TRUNG 3 GIAI ĐOẠN 2  
CÔNG SUẤT 5000m<sup>3</sup>/NGÀY.ĐÊM

---

Bơm nước thải Tsurumi - Bể điều hòa	1	7,5	24	180	1.200	216.000
Động cơ khuấy tạo bông	1	4,48	24	107,52	1.200	129.024
Động cơ khuấy keo tụ	1	2,4	24	57,6	1.200	69.120
Động cơ khuấy bể PH1	1	0,56	24	13,44	1.200	16.128
Động cơ khuấy phản ứng	1	0,0375	24	0,9	1.200	1.080
Động cơ khuấy bể PH2	1	0,0375	24	0,9	1.200	1.080
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651-BỂ lắng 1	1	1,5	0,15	0,225	1.200	270
Máy khuấy SM15A – 211 - SHINMAYWA- BDH	2	1,5	16	48	1.200	57.600
Máy khuấy SM15JA – 112- SHINMAYWA- Anoxic	4	1,5	24	144	1.200	172.800
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651-BB hóa lý	1	1,5	0,15	0,225	1.200	270

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

Bơm bùn SHINMAYWA CNT651-BB sinh học	1	1,5	0,128	0,192	1.200	230
Bơm bùn SHINMAYWA CNT651-BỂ lắng 2	1	1,5	0,128	0192	1.200	230
Máy ép bùn ALFALAVAL	1	15	8	120	1.200	144.000
Bơm hóa chất 20L/h	1	0,2	24	4,8	1.200	5.760
Đèn chiếu sáng	4	0,003	12	0,144	1.200	173
<b>TỔNG CỘNG T<sub>5</sub></b>						3.684.000

**Tổng cộng T<sub>5</sub> = 3.684.000VNĐ/ngày.**

*\* Chi phí hóa chất*

**Bảng 5.6: Bảng tính toán chi phí hóa chất – phương án 1**

STT	TÊN HÓA CHẤT	ĐƠN GIÁ (VNĐ/kg)	LIỀU LƯỢNG (kg/1m <sup>3</sup> )		THÀNH TIỀN mức thường (VNĐ/Kg)	THÀNH TIỀN mức sự cố (VNĐ/Kg)
			Mức bình thường	Mức sự cố		
1	Axit H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,100	0.1	0.65	410	2.665

Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

2	NaOH	3,650	0.1	0.65	365	2.372,5
3	Phèn	3,400	0.1	0.3	340	1.020
4	A. Polymer	68,000	0.002	0.005	136	340
5	NPK	8,000	0.005	0.005	40	40
6	NaOCl	2,400	0.05	0	120	0
7	C. Polymer	86,000	0.0001	0.0002	8,6	17,2
8	Hóa chất khử màu 1	3,500	0	0.25	0	875
9	Hóa chất khử màu 2	10,600	0	0.25	0	2.650
<b>TỔNG CỘNG</b>					1.419,6	9.979,2

\* TH<sub>1</sub> : Tổng cộng (ở mức thường) T<sub>6</sub> = 1.419,6 x 5000 = 7.098.000 VNĐ/ngày

\* TH<sub>2</sub>: Tổng cộng ( ở mức sự cố) T<sub>6</sub> = 9.979,2 x 5000 = 49.896.000

Chi phí bảo trì (T<sub>7</sub>)

Chi phí sửa chữa bằng 0,5% chi phí đầu tư :

$$T_7 = 0,005 * 15.036.073.200 / 365 = 205.973,6055 \text{ VNĐ/ngày}$$

Vậy tổng chi phí vận hành trong 1 ngày:

\* TH<sub>1</sub>: T<sub>6</sub> ở mức thường

$$T = T_4 + T_5 + T_6 + T_7 = 12.037.973,61 \text{ VNĐ/ngày}$$



Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung KCN Linh Trung 3 giai đoạn 2  
công suất 5000m<sup>3</sup>/ngày.đêm

---

\* TH<sub>2</sub>: T<sub>6</sub> ở mức sự cố

$$T = T_4 + T_5 + T_6 + T_7 = 54.835.973,61 \text{ VNĐ/ngày}$$

A.1.4. Giá thành xử lý cho 1m<sup>3</sup> nước thải

\* Ở mức thường:  $\frac{T}{Q} = \frac{12.037.973,61}{5000} \approx 2.408 \text{ VNĐ}$  (lúc này không chạy hóa chất hóa lý bậc cao)

\* Ở mức sự cố:  $\frac{T}{Q} = \frac{12.037.973,61}{5000} \approx 10.967,2 \text{ VNĐ}$  (lúc này chạy hóa chất hóa lý bậc cao).

## CHƯƠNG VI

### TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH

#### HƯỚNG DẪN THAO TÁC VẬN HÀNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI

Trước khi tiến hành vận hành nhà máy xử lý nước thải, phải kiểm tra toàn bộ hệ thống xem có an toàn để hoạt động không: Kiểm tra các thiết bị điện, kiểm tra mức nước thải, kiểm tra các thiết bị khắc phục sự cố có đầy đủ không... mới tiến hành các thao tác khởi động hệ thống.

Trong quá trình vận hành, cán bộ vận hành nhất thiết phải tuân thủ đúng quy trình vận hành đã được đào tạo. Vì khi vận hành sai sẽ gây ra sự cố dẫn đến hỏng thiết bị hay dẫn đến nước sau xử lý không đạt tiêu chuẩn đề ra.

Mọi sự cố xảy ra phải tìm cách khắc phục kịp thời. Nếu không thể tự khắc phục, phải báo cáo cho cán bộ kỹ thuật có trách nhiệm xem xét và xử lý.

Phải nắm vững qui tắc hoạt động của từng thiết bị trước khi đưa thiết bị vào sử dụng.

Thiết bị trước khi khởi động phải được kiểm tra kỹ lưỡng về nguồn điện, về chế độ bôi trơn, dầu mỡ... để đảm bảo tuyệt đối an toàn khi vận hành.

Khi có sự cố, phải thực hiện ngay các thao tác trong sách hướng dẫn khắc phục sự cố đối với từng thiết bị. Tìm hiểu nguyên nhân gây ra sự cố và tìm biện pháp khắc phục sửa chữa sớm nhất, không ảnh hưởng đến chất lượng nước đầu ra.

## 6.1 GIAI ĐOẠN KHỞI ĐỘNG

### 6.1.1 Bể Aerotank

#### 6.1.1.1. Chuẩn bị bùn

Bùn sử dụng là loại bùn xộp có chứa nhiều vi sinh vật có khả năng oxy hóa và khoáng hóa các chất hữu cơ có trong nước thải. Tùy theo tính chất và điều kiện môi trường của nước thải mà sử dụng bùn hoạt tính cấy vào bể xử lý khác nhau. Bùn có thể lấy từ công trình xử lý hiếu khí của công ty thủy sản có tính chất tương tự.

Nồng độ bùn ban đầu cần cung cấp cho bể hoạt động là 1g/l – 1,5g/l.

#### 6.1.1.2. Kiểm tra bùn

Chất lượng bùn : Bông bùn phải có kích thước đều nhau. Bùn tốt sẽ có màu nâu. Nếu điều kiện cho phép có thể tiến hành kiểm tra chất lượng và thành phần quần thể vi sinh vật của bể định lấy bùn sử dụng trước khi lấy bùn là 2 ngày.

#### 6.1.1.3. Vận hành

Quá trình phân hủy hiếu khí và thời gian thích nghi của các vi sinh vật diễn ra trong bể AEROTANK thường diễn ra rất nhanh, do đó thời gian khởi động bể rất ngắn. Các bước tiến hành như sau:

Kiểm tra hệ thống nén khí, các van cung cấp khí.

Cho bùn hoạt tính vào bể.

Trong bể Aeroten, quá trình phân hủy của vi sinh vật phụ thuộc vào các điều kiện sau: pH của nước thải, nhiệt độ, các chất dinh dưỡng, nồng độ bùn và tính đồng nhất của nước thải. Do đó cần phải theo dõi các thông số pH, nhiệt độ, nồng độ COD, nồng độ MLSS, SVI, DO được kiểm tra hàng ngày, Chỉ tiêu BOD<sub>5</sub> nitơ, photpho chu kỳ kiểm tra 1 lần/ tuần.

Cần có sự kết hợp quan sát các thông số vật lý như độ mùi, độ màu, độ đục, lớp bọt trong bể cũng như dòng chảy. Tần số quan sát là hàng ngày.

*Chú ý:* Trong giai đoạn khởi động cần làm theo hướng dẫn của người có chuyên môn. Cần phải sửa chữa kịp thời khi gặp sự cố.

## **6.2. VẬN HÀNH HÀNG NGÀY**

### **Bể Aerotank**

Đối với hoạt động bể AEROTANK giai đoạn khởi động rất ngắn nên sự khác với giai đoạn hoạt động không nhiều. Giai đoạn hệ thống đã hoạt động có số lần phân tích ít hơn giai đoạn khởi động.

#### **Các yếu tố sau sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của bể Aerotank:**

##### ***Các hợp chất hóa học***

Nhiều hóa chất phenol, formaldehyt, các chất bảo vệ thực vật, thuốc sát khuẩn,... có tác dụng gây độc cho hệ vi sinh vật trongbùn hoạt tính, ảnh hưởng tới hoạt động sống của chúng, thậm chí gây chết.

##### ***Nồng độ oxi hòa tan DO***

Cần cung cấp liên tục để đáp ứng đầy đủ cho nhu cầu hiếu khí của vi sinh vật sống trong bùn hoạt tính. Lượng oxi có thể được coi là đủ khi nước thải đầu ra bể lắng 2 có DO là 2 mg/l.

##### ***Thành phần dinh dưỡng***

Chủ yếu là cacbon, thể hiện bằng BOD ( nhu cầu oxi sinh hóa ), ngoài ra còn cần có nguồn Nitơ (thường ở dạng NH<sup>+</sup><sub>4</sub>) và nguồn Phốtpho (dạng muối Phốt phat), còn cần nguyên tố khoáng như Magiê, Canxi, Kali, Mangan, Sắt,...

Thiếu dinh dưỡng : tốc độ sinh trưởng của vi sinh giảm, bùn hoạt tính giảm, khả năng phân hủy chất bẩn giảm.

Thiếu Nitơ kéo dài : cản trở các quá trình hóa sinh, làm bùn bị phồng lên, nổi lên khó lắng .

Thiếu Phốtpho : vi sinh vật dạng sợi phát triển làm cho bùn kết lại, nhẹ hơn nước nổi lên, lắng chậm, giảm hiệu quả xử lí.

Khắc phục : cho tỉ lệ dinh dưỡng BOD : N : P = 100 : 5 : 1. Điều chỉnh lượng bùn tuần hoàn phù hợp.

### ***Tỉ số F/M***

Nồng độ cơ chất trong môi trường ảnh hưởng nhiều đến vi sinh vật, phải có một lượng cơ chất thích hợp, mối quan hệ giữa tải trọng chất bẩn với trạng thái trao đổi chất của hệ thống được biểu thị qua tỉ số F/M

### ***pH***

Thích hợp là 6,5 – 8,5, nếu nằm ngoài giá trị này sẽ ảnh hưởng đến quá trình hóa sinh của vi sinh vật, quá trình tạo bùn và lắng.

### ***Nhiệt độ***

Hầu hết các vi sinh vật trong nước thải là thể ưa ấm , có nhiệt độ sinh trưởng tối đa là 40<sup>0</sup>C , ít nhất là 5<sup>0</sup>C . Ngoài ra còn ảnh hưởng đến quá trình hòa tan oxi vào nước và tốc độ phản ứng hóa sinh .

## **6.3 NGUYÊN TẮC BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ**

Mỗi một thiết bị phải có chế độ bảo dưỡng, bảo trì riêng.

Phương pháp bảo dưỡng đối với từng thiết bị được nêu rõ trong sách hướng dẫn vận hành thiết bị của nhà sản xuất.

Phải thực hiện chế độ bảo dưỡng, thao tác tiến hành bảo dưỡng, thời gian cần bảo dưỡng thiết bị (thường tính theo giờ máy hoạt động) theo sách hướng dẫn vận hành thiết bị.

#### **6.4 AN TOÀN VẬN HÀNH**

##### **a) Khi làm việc gần của bể**

Bất cứ khi nào bạn làm việc quanh các bể, các thủ tục về an toàn lao động phải tuyệt đối chấp hành:

- Đi ủng để di chuyển cho nhanh nhẹn. Đế giày có đinh mũ kép tăng khả năng chống trượt.
- Mặc áo phao khi làm việc xung quanh các bể nơi mà không có lan can bảo vệ. Khi ngã xuống bể thông khí lúc đang thông khí thì hầu như khó tránh khỏi bị chết đuối trừ khi mặc áo phao.
- Sự sinh sôi của tảo tron trên sàn thao tác phải được cọ rửa bất cứ khi nào chúng xuất hiện.
- Giữ gìn sạch sẽ khu vực xử lý.
- Không để rơi dụng cụ, thiết bị và vật liệu mà có thể tạo ra ảnh hưởng tới quá trình xử lý.
- Khu vực xử lý phải có đủ ánh sáng để làm việc vào buổi tối, đặc biệt là lúc có sự cố xảy ra.

##### **b) Khi vệ sinh Bộ lọc khí của máy thổi khí**

- Trước khi vệ sinh bộ lọc khí của máy thổi khí phải tắt máy hoặc tốt nhất nên tắt toàn bộ hệ thống thổi khí (tắt máy thổi khí trong vòng 30 - 60 phút sẽ không làm ảnh hưởng bất lợi cho quá trình bùn hoạt tính).

- Không bao giờ cố gắng vận hành hệ thống thổi khí trong khi đang vệ sinh bộ lọc khí. Bởi vì, máy thổi khí hoạt động trong lúc đang cố chuyển dịch hoặc lắp đặt bộ lọc khí, vật chất bên ngoài có thể bị hút vào buồng lọc và đưa vào thiết bị thổi khí như vậy sẽ gây tác hại cho máy thổi khí và thậm chí còn nguy hiểm cho người đang bảo dưỡng máy.

- Đi găng tay khi chuyển dịch hoặc lắp ráp bộ lọc khí để bảo vệ tay không bị xước. Đeo kính, đeo khẩu trang bảo hộ khi vệ sinh bộ lọc khí vì rất bụi.

#### c) Khi vận hành và bảo dưỡng Máy thổi khí

- Trước khi khởi động bất kỳ máy thổi khí nào, phải chắc rằng tất cả van vào và ra đã được mở thông suốt toàn hệ thống.

- Loại bỏ tất cả các vật chất khỏi máy thổi khí. Tất cả các công nhân vận hành phải vệ sinh sạch máy thổi khí trước khi khởi động.

- Luôn phải đeo nút tai chống ồn khi làm việc gần máy thổi khí đang hoạt động.

- Bất cứ khi nào một máy thổi khí tắt đi để bảo dưỡng và sửa chữa thì phải chắc rằng nguồn điện chính đã được ngắt, đóng cửa lại và dán nhãn chú ý.

- Khi bảo dưỡng máy cần phải tắt máy trước đó ít nhất là 30 phút để nhiệt độ của máy hạ xuống vì máy hoạt động sẽ rất nóng có thể gây bỏng.

- Nếu có trục trặc về điện của mô tơ chỉ có các thợ điện có chuyên môn mới được phép sửa chữa và khắc phục sự cố.

#### d) Khi làm việc với Hệ thống phân phối khí

Khu vực bể thông khí (Aerotan) là nơi được cho là nguy hiểm và cần phải được cảnh báo.

- Nếu bể thông khí trong tình trạng không có nước mà ngã xuống bạn có thể bị chấn thương. Do đó, công nhân phải được bảo vệ bằng dây đai an toàn, dây đai được gắn với

phần lan can có kết cấu vững chắc sẽ giữ cho người treo lơ lửng trong trường hợp chẳng may bị ngã.

- Khi bể thông khí đầy nước bạn có thể gặp rủi ro nếu bị ngã xuống nước bởi bể sâu và sức khí rất mạnh. Khi làm việc với hệ thống ống phân phối khí phải có ít nhất hai người có mặt và một trong số 2 người phải mặc áo phao cứu hộ hoặc có phao cứu hộ hoặc đeo dây đai an toàn gắn vào lan can phụ thuộc vào tình trạng của bể đầy hay hết nước.

#### e) Khi làm việc với bơm

- Trước khi khởi động bất kỳ bơm nào, phải chắc rằng tất cả van vào và ra đã được mở thông suốt toàn hệ thống.

- Loại bỏ tất cả các vật rắn có thể bị cuốn vào đầu hút của bơm. Tất cả các công nhân vận hành phải vệ sinh sạch các bể chứa trước khi khởi động.

- Bất cứ khi nào một bơm nào tắt đi để bảo dưỡng và sửa chữa thì phải chắc rằng nguồn điện cấp cho bơm đã được ngắt và dán nhãn chú ý tại vị trí nhà điều hành.

- Nếu có trục trặc về điện của mô tơ chỉ có các thợ điện có chuyên môn mới được phép sửa chữa và khắc phục sự cố.

## 6.5 PHA CHẾ VÀ ĐỊNH LƯỢNG HÓA CHẤT

Tất cả các hóa chất, dù là đặc, lỏng hay khí, đều cần một hệ thống cấp để kiểm soát chính xác và nhiều lần lượng được ứng dụng. Việc sử dụng có kết quả các hóa chất tùy thuộc vào liều lượng chính xác, hiệu quả của một vài loại hóa chất nào đó nhạy về liều lượng hơn nhiều so với các loại khác, nhiệt độ của phòng và xung quanh tối đa và tối thiểu, lưu lượng nước thải cực đại và cực tiểu, liều lượng cần và sự đáng tin cậy của thiết bị cấp, hệ thống cấp hóa chất tiêu biểu gồm vận chuyển hóa chất từ nơi cấp đến nơi trữ hóa chất, việc cấp được hiệu chỉnh của hóa chất, hòa lẫn hóa chất với nước, và cấp hóa chất hoặc dung dịch đến quy trình xử lý.



Công suất của hệ thống, việc cản trở cung cấp tiềm năng và tỉ lệ sử dụng hóa chất là những điều cần lưu ý đối với cả lưu trữ và cấp. Công suất lưu trữ phải tính đến hiệu quả kinh tế, sự phân hủy hóa chất với thời gian. Các bể trữ hoặc thùng chứa chất lỏng hóa học phải được thiết kế để thừa nhận góc nghỉ chính xác của hóa chất và những yêu cầu môi trường cần thiết của nó chẳng hạn như nhiệt độ và độ ẩm. Việc lựa chọn vật liệu cho xây dựng bể chứa, thiết bị cấp, bơm, ống, van cũng rất quan trọng vì nhiều hóa chất sẽ phá hủy dần các nguyên vật liệu.

Vì các đặc tính hóa chất khô khác nhau đáng kể nên cơ cấu tiếp liệu phải được lựa chọn cẩn thận, đặc biệt trong một thiết bị có kích thước nhỏ hơn nơi mà cơ cấu tiếp liệu độc lập có thể được dùng cho nhiều hơn một hóa chất. Nói chung, người vận hành nên chuẩn bị đầy đủ để bảo quản hóa chất khô nơi khô ráo và thoáng mát. Duy trì ẩm độ thấp cũng rất quan trọng, như các hóa chất hút ẩm (hấp thụ nước) có thể bị đóng thành cục, sền sệt, hay thậm chí cứng như đá. Các hóa chất khác hấp thụ ít nước hơn trở nên dễ dính trên các bề mặt hạt, làm liên kết cầu tăng lên. Thông thường, chỉ những lượng dung dịch hóa chất bị hạn chế nên lấy từ các hóa chất khô vào bất cứ lúc nào vì thời hạn sử dụng của hóa chất hỗn hợp, đặc biệt đối với polymer, ngắn. Người vận hành nên trao đổi với người cung cấp hóa chất về hạn sử dụng đối với mỗi loại hóa chất.

Người vận hành phải giữ nơi lưu trữ hóa chất khô và thiết bị càng khô càng tốt. Nếu không, ẩm độ sẽ ảnh hưởng đến mật độ của hóa chất và có thể sẽ đưa đến kết quả cấp liệu thiếu. Tương tự, hiệu lực của hóa chất khô, đặc biệt là polymer có thể bị giảm. Nên dùng thiết bị tẩy bụi tại nơi thu dọn, khoang hút, phễu, và cơ cấu tiếp liệu để được gọn gàng, ngăn chặn ăn mòn, và sự an toàn. Bụi hóa chất được gom lại thường được dùng cùng với các hóa chất lưu trữ.

## **6.6 NGUYÊN TẮC CHUNG PHA CHẾ HÓA CHẤT**

- Bước 1: Cân hoặc định lượng khối lượng hóa chất cần pha theo chỉ dẫn.

- Bước 2: Mở van nước cấp của thùng đựng hóa chất đợi đến khi nước vào nửa bồn pha dung dịch và đóng van này lại.
- Bước 3: Cho từ từ hóa chất vào thùng pha và khuấy đều để hóa chất tan hoàn toàn trong nước cho đến khi hết lượng hóa chất trên.

❖ Chú ý:

Thường xuyên kiểm tra lượng dung dịch hóa chất trong các thùng đựng hóa chất. Nếu hết hóa chất thì phải tắt bơm hóa chất và pha hóa chất như các bước pha hóa chất đã nêu ở trên.

Không nên bơm khi hóa chất chưa hòa tan hoàn toàn (có thể làm nghẽn đường ống hoặc hư màng bơm khi còn cặn, hiệu quả bị giảm do hóa chất chưa được hòa tan hoàn toàn)

🚧 Pha dung dịch Phèn Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

Dung dịch Phèn Al sử dụng để thực hiện quá trình keo tụ các cặn lơ lửng trong nước thải ở cụm bể khử màu.

Với bồn chứa dung dịch Phèn 2 m<sup>3</sup> của trạm xử lý, cân khoảng 400 kg phèn Al cho mỗi lần pha. Nồng độ phèn Al 20%

❖ Các bước tiến hành như sau:

- Bước 1: Cân 400 kg Phèn Al
- Bước 2: Mở van nước cấp cho nước vào khoảng 1000 lít đóng van này lại. Bật máy khuấy
- Bước 3: Cho từ từ Phèn vào thùng pha để khuấy đều Phèn tan hoàn toàn trong nước cho đến khi hết 400 kg trên. Rồi cho nước từ từ vào đầy bồn.

🚧 Pha dung dịch Polymer

Dung dịch polyme có tác dụng làm kết dính các hạt keo lại tạo điều kiện dễ dàng cho các hạt bông cặn kết dính lại với nhau và gia tăng kích thước nhanh chóng và dễ lắng hơn.

Dung dịch polymer được pha chế với bồn chứa là 2000 lít cần khoảng 1 kg polymer nguyên chất.

❖ Các bước tiến hành như sau:

- Bước 1: Cân 1 kg polymer nguyên chất
- Bước 2: Mở van nước cấp cho nước vào khoảng 1000 lít đóng van này lại. Bật máy khuấy
- Bước 3: Cho từ từ polymer vào bồn để khuấy đều polymer tan hoàn toàn trong nước cho đến khi hết 1 kg polymer trên. Và cho nước vào cho đầy bồn.

❖ Chú ý:

- Khi pha Polymer cần bỏ từng ít một, đánh tan từ từ, không nên bỏ hết một lúc 200 gram vào thùng hóa chất vì chúng có thể bị vón cục, không tan đều và hoàn toàn.
- Nếu thấy trong bồn pha Polymer có lớp màng trắng và kết từng sợi tức là Polymer đã bị hư nên ta phải vệ sinh bồn sạch sẽ và pha lại.

## **6.7 MÁY MÓC – THIẾT BỊ**

### **a) Bơm nước thải**

Bơm nước thải từ bể chứa đến các công trình phụ cận có cao trình cao hơn, lưu lượng bơm được thiết kế theo giờ vận hành trung bình nhằm ổn định lưu lượng cho toàn hệ thống.

Bơm nước thải là loại bơm chuyên dụng đặc biệt cho nước thải có tính ăn mòn cao, cấu tạo cánh hở, chống nghẹt rác. Bơm nước thải có hiệu suất làm việc rất tốt, điện năng tiêu thụ thấp và tuổi thọ cao.

b) Thùng chứa hóa chất

Thùng chứa hóa chất thông thường được làm bằng nhựa để đựng các loại hóa chất phục vụ cho quá trình xử lý, điều chỉnh pH và khử trùng như NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, P.A.C, polymer Ca(OCl)<sub>2</sub>...

Hóa chất được pha loãng với nước theo liều lượng qui định sau đó bơm vào hệ thống bằng bơm định lượng hóa chất, hay được kiểm soát bằng thủ công

c) Bơm định lượng hóa chất

Là bơm chuyên dụng có khả năng bơm được những loại hóa chất có tính ăn mòn rất cao. Lưu lượng hóa chất được châm vào hệ thống rất chính xác và đảm bảo áp lực vận hành.

Các bơm hóa chất vận hành tự động theo chế độ hoạt động bơm nước thải trong bể điều hòa.

d) Đường ống công nghệ

Hệ thống van và đường ống công nghệ được bố trí cho từng công đoạn khác nhau nhằm đảm bảo tính an toàn và dễ dàng thao tác cho hệ thống.

e) Hệ thống ống hóa chất

Vì đặc tính ăn mòn rất cao, áp lực lớn nên vật liệu ống dẫn hóa chất dùng là loại ống nhựa PVC Đệ Nhất và ống inox sus 304.

f) Hệ thống ống nước thải và bùn

Để hạn chế việc ăn mòn hệ thống, đường ống dẫn nước thải, bùn và các linh kiện trên đường ống được lắp đặt bằng kim loại chống oxy hóa cao như inox sus 304.

## 6.8 BẢO TRÌ VÀ BẢO DƯỠNG

HẠNG MỤC	NỘI DUNG	CHU KỲ
Vệ sinh máy móc thiết bị	Lau chùi máy móc thiết bị	1 tháng
	Xả cặn và chùi rửa bể chứa nước thải, các bồn chứa	3 tháng
Bơm nước thải	Kiểm tra sự hoạt động	1 tuần
Hóa chất	Kiểm tra lượng hóa chất	1 ngày
Hệ thống van và đường ống	Kiểm tra sự hoạt động	1 tháng
Chất lượng nước thải	Kiểm nghiệm	1 tháng

## 6.9 CÁC SỰ CỐ CHUNG THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Hệ thống không có nước ra	Không có nước thải hoặc mực nước trong bể lắng thấp hơn bơm	Chờ cho đến khi có nước
	Hệ thống bơm bị hỏng	Kiểm tra bơm, vận hành bơm dự phòng.
	Các thiết bị điều khiển điện (van, van áp lực, công tắc tơ) bị hỏng	Tìm thiết bị hỏng và thay mới.
Bơm và mô tơ không hoạt động	Không có nguồn điện	Kiểm tra lại nguồn điện
	Hư hỏng	Sửa chữa hoặc thay thế

## 6.10 BIỆN PHÁP AN TOÀN THAO TÁC VẬN HÀNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI

Nếu điện không đủ và quá yếu (< 350V) thì không nên vận hành máy móc thiết bị.

Khi pha hóa chất, công nhân phải được trang bị các dụng cụ bảo hộ lao động như: găng tay, khẩu trang,...

Khi có sự cố về thiết bị, máy móc và điện để ngắt điện một cách nhanh chóng công nhân có thể ấn nút an toàn màu đỏ hình tròn ở phía dưới chính giữa của tủ điện.

Trong quá trình vận hành nếu phát hiện có sự cố hư hỏng các thiết bị hay có tiếng động lạ phát ra từ các thiết bị thì ngừng hoạt động ngay và kiểm tra, sửa chữa trước khi cho thiết bị hoạt động lại.

Sau một thời gian xả bùn vào bể chứa bùn, khi lượng bùn đầy đến gần thành bể tiến hành ép bùn bằng máy ép để tách lượng bùn và lượng nước ra. Gôm lượng bùn được ép lại đem xử lý công đoạn sau.

### ❖ Lưu ý an toàn sử dụng hóa chất

Nhiều hóa chất dùng trong hệ thống xử lý nước thải có thể cực kỳ nguy hiểm khi không được lưu trữ và sử dụng thích hợp. Các nội quy liên bang qui định tất cả các nhân viên đều phải có dải dữ liệu an toàn vật liệu. Dải dữ liệu này cung cấp thông tin về hóa chất bao gồm quy trình an toàn và nguy hiểm khi sử dụng. Dải dữ liệu này cũng phải giữ trong khu vực sử dụng hóa chất và nhà xưởng. người vận hành phải dùng những thiết bị an toàn chính xác và mô tả quá trình tiến hành an toàn trong dải dữ liệu.

## CHƯƠNG VII

### KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

#### 7.1.KẾT LUẬN

KCN Linh Trung 3 là nơi tập trung đầu tư của những công ty nước ngoài, sản xuất đa ngành. Do đó chất thải trong chãn nuôi đặc biệt là nước thải có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường trầm trọng đối với môi trường xung quanh. Trong những năm gần đây, cùng với việc phát triển của KCN Linh Trung 3, vấn đề xử lý chất thải KCN cũng ngày càng được các đơn vị chú trọng.

Có nhiều phương pháp khác nhau để xử lý nước thải KCN, mỗi phương pháp có những ưu điểm riêng. Dựa vào những điều kiện thực tế của KCN, trong luận văn này lựa chọn phương án 1 là phương án tốt nhất để áp dụng. Đó là sử dụng công nghệ xử lý sinh học thiếu khí bể Anoxic kết hợp xử lý sinh học hiếu khí.

❖ **Ưu điểm của hệ thống xử lý này là:**

- Giá thành đầu tư ban đầu, được tính toán trong luận văn này tương đối 15.036.073.000 (VNĐ)
- Hiệu quả xử lý cao, chất lượng nước đầu ra đạt QC 24: 2009, cột A
- Vận hành đơn giản, chi phí vận hành thấp 2.408 (VNĐ/m<sup>3</sup>).
- Hệ thống xử lý nước thải hiện đại, hoạt động hoàn toàn tự động với hệ thống điều khiển PLC. Khi cần phải bảo trì, sửa chữa, có thể chuyển đổi linh hoạt sang chế độ vận hành bằng tay.
- Sử dụng công nghệ Aerotank kết hợp với Anoxic, đặc biệt cơ cấu xử lý oxy hóa bậc cao có nhiều ưu điểm hơn so với các công nghệ khác:
- Hiệu quả xử lý cao 95%.
- Dễ dàng chịu được áp lực nước và tải trọng nước lớn, không gây sốc cho VSV.

- Thực hiện loại bỏ chất dinh dưỡng sinh học: hệ thống Aerotank kết hợp Anoxic có ưu điểm lớn nhất là khả năng tạo môi trường thích hợp cho quá trình Nitrat hóa, đề Nitrat, loại bỏ Photpho.
- Tạo điều kiện lý tưởng cho quá trình lắng, đảm bảo tinh hoàn toàn.
- Việc hòa trộn nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất dẫn đến không cần phải thêm các chất dinh dưỡng.

## **7.2.KIẾN NGHỊ**

Công nhân cần được tập huấn về kiến thức, kỹ thuật vận hành và kỹ thuật an toàn nhằm vận hành hệ thống hoạt động tốt và hạn chế sự cố.

Xử lý kịp thời các sự cố nhằm tránh những tổn thất cho KCN, giảm thiểu ô nhiễm tối đa, góp phần bảo vệ môi trường sống của nhân dân khu vực xung quanh.

Trong quá trình vận hành các bể xử lý sinh học, cần phải theo dõi và vận hành hợp lý để đảm bảo điều kiện tối ưu cho sự phát triển của vi sinh vật

Giáo dục ý thức môi trường cho công nhân vận hành và toàn bộ cán bộ, công nhân của KCN nhằm hạn chế các hoạt động gây ô nhiễm môi trường trong khu làm việc và vùng phụ cận.

Kiểm soát chặt nước thải một số nhà máy không tuân thủ đúng các chỉ tiêu môi trường trong KCN.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

1. Bộ Khoa học & Công nghệ (2000), *Chất lượng nước - Nước thải sinh hoạt - Giới hạn ô nhiễm cho phép (TCVN 6772:2000)*.
2. Trương Thanh Cảnh, Trần Công Tấn, Nguyễn Quỳnh Nga, Nguyễn Khoa Việt Trường (2006), *Đề tài “Nghiên cứu xử lý nước thải đô thị bằng công nghệ sinh học kết hợp lọc dòng ngược USBF (The Upflow Sludge Blanket Filter)”*, Trường đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM.
3. Hoàng Huệ (1996), *Xử lý nước thải*, NXB Xây Dựng.
4. Hoàng Huệ, Phan Đình Bưởi (1996), *Mạng lưới thoát nước*, NXB Xây Dựng.
5. Hoàng Huệ, Trần Đức Hạ (2002), *Thoát nước, Tập II. Xử lý nước thải*, NXB Khoa học kỹ thuật.
6. Trịnh Xuân Lai (1999), *Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải*, NXB Xây Dựng.
7. Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga (1999), *Giáo trình công nghệ xử lý nước thải*, NXB Khoa học kỹ thuật.
8. Lương Đức Phẩm (2002), *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học*, NXB Giáo Dục.
9. Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân (2006), *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp*, NXB Đại học Quốc gia TP.HCM.
10. Metcalf & Eddy