

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

-----o0o-----

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN
ĐÀO TẠO VẬN HÀNH VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

Hạng mục: Trạm xử lý nước thải công suất 970m³/ng.đêm

Dự án: Khu đô thị mới phía Đông thị trấn Đồi Ngô, huyện Lục Nam

Chủ đầu tư: Công ty TNHH Tân Phát Land

Đơn vị thi công: Công ty Cổ phần xây dựng công nghiệp và đô thị Á Châu

Bắc Giang, Năm 2024

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI 970M³/NG.Đ

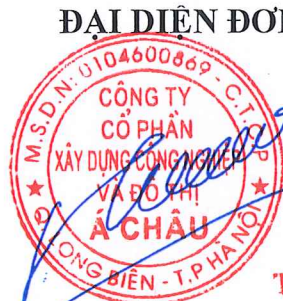
Dự án: Khu đô thị mới phía Đông thị trấn Đồi Ngô, huyện Lục Nam

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ



GIÁM ĐỐC
TRẦN TUẤN KHẮC

ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ THI CÔNG



TỔNG GIÁM ĐỐC
HÀ VĂN HUÂN

– NĂM 2024 –

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NƯỚC THẢI SINH HOẠT VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI.....	3
1.1/ 1.1. LƯU LƯỢNG VÀ THÀNH PHẦN NƯỚC THẢI SINH HOẠT.....	3
1.1.1. Lưu lượng nước thải.....	3
1.1.2. Đặc tính của nước thải.....	3
1.2. MỘT SỐ CHỈ TIÊU Ô NHIỄM CHỦ YẾU CỦA NƯỚC THẢI SINH HOẠT	4
1.2.1. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD)	4
1.2.2. Nhu cầu oxy hóa học (COD)	4
1.2.3. Hàm lượng chất rắn	5
1.2.4. Các hợp chất của nitơ	5
1.2.5. Các hợp chất của photpho	5
1.2.6. Oxy hòa tan	5
1.2.6. Tổng vi khuẩn nhóm Coliform:	6
1.3. TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG NƯỚC THẢI	6
1.4. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI	8
1.4.1. Phương pháp xử lý cơ học.....	8
1.4.2. Phương pháp xử lý hoá học	8
1.4.3. Phương pháp hoá-lý.....	8
1.4.4. Phương pháp xử lý sinh học.....	9
1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG NGHỆ	10
1.5.1. Ưu điểm nổi bật của hệ thống.....	11
1.5.2. Các nguyên lý hoạt động của hệ thống	11
1.6. SƠ ĐỒ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ	11
CHƯƠNG 2. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH VÀ KHẮC PHỤC SỰ CỐ	16
2.1.1. Giới thiệu các hạng mục công trình trong Trạm xử lý	16
2.1.2. Giới thiệu máy móc, thiết bị.....	16
2.1.3. Quy trình vận hành hệ thống.....	28
CHƯƠNG 3. QUY TRÌNH KHỞI ĐỘNG HỆ THỐNG VÀ VẬN HÀNH THƯỜNG XUYÊN HỆ THỐNG VI SINH.....	38
3.1. ĐỊNH NGHĨA.....	38
3.2. QUY TRÌNH KHỞI ĐỘNG HỆ VI SINH	39
3.4. CÁC SỰ CỐ THƯỜNG GẶP TRONG QUÁ TRÌNH CẤY MEN VI SINH.....	42
3.4.1. Các trường hợp không đạt của giai đoạn nuôi cấy vi sinh.....	42
3.4.2. Những lưu ý khi vận hành, sửa chữa bể hiếu khí.....	43
3.5. KHẮC PHỤC SỰ CỐ KHI VẬN HÀNH TRẠM XỬ LÝ.....	44
3.5.1. Sự cố của tủ điện	44

3.5.2. Sự cố lỗi bơm.....	44
3.5.3. Sự cố máy bơm định lượng.....	46
3.5.4. Sự cố của máy thổi khí	48
3.5.5. Sự cố với quá trình xử lý	48
3.6. BẢO TRÌ, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ	50
CHƯƠNG 4. AN TOÀN LAO ĐỘNG.....	53
4.1. NGUYÊN NHÂN SỰ CỐ.....	53
4.2. NGUYÊN NHÂN GIÁN TIẾP	53
4.3. NHỮNG CẢNH BÁO CHUNG KHI THAO TÁC VỚI THIẾT BỊ	54
4.4. KIỂM SOÁT ĐIỆN.....	55
4.5. THIẾT BỊ ĐIỆN.....	56

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NƯỚC THẢI SINH HOẠT VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

1.1/. 1.1. LƯU LƯỢNG VÀ THÀNH PHẦN NƯỚC THẢI SINH HOẠT

1.1.1. Lưu lượng nước thải

Lưu lượng và thành phần nước thải sinh hoạt tại dự án phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố như:

+ Hộ dân trong khu đô thị

Nước thải này có các đặc điểm như sau:

- Chế độ thải nước: Lượng nước thải sinh ra chính là do quá trình sử dụng nước sinh hoạt. Chế độ thải nước chính là chế độ sinh hoạt, tức là chế độ thải nước không đồng đều trong 1 ngày đêm, giờ cao điểm của sinh hoạt thì chế độ tiêu thụ nước là rất lớn, do vậy lượng nước thải sinh ra lớn và đến giờ nghỉ thì lượng nước thải sinh ra gần như không có.

- Chất lượng nước thải: Cũng giống như chế độ thải nước, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải cũng không đồng đều trong 1 ngày đêm, ví dụ như giờ nấu ăn và rửa dọn thì nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ cao, v.v...

1.1.2. Đặc tính của nước thải

***/. Đặc điểm hóa lý của nước thải:**

Nước thải thường được đặc trưng bởi màu xám, mùi hôi, hàm lượng chất rắn khoảng 0,1% và nước là 99,9%. Chất rắn gồm chất rắn lơ lửng (khoảng 30%) và chất rắn hoà tan (khoảng 70%). Chất rắn hoà tan có thể được loại bỏ bằng quá trình hoá học và sinh học.

Về mặt hoá học, nước thải thì bao gồm các chất hữu cơ, vô cơ và nhiều khí hòa tan khác. Các hợp chất hữu cơ có thể gồm cacbonhydrat, prôtêin, chất béo, mỡ, chất hoạt động bề mặt, dầu khoáng, ... Các hợp chất vô cơ có thể gồm nitơ, photpho, pH, sunfua, Clo, kiềm, hợp chất độc.

***/. Đặc điểm về vi sinh vật trong nước thải:**

Về mặt sinh học, nước thải bao gồm nhiều loại vi sinh vật nhưng một trong những loại được quan tâm là nguyên sinh vật, thực vật, nguyên sinh động vật. Nhóm nguyên sinh vật bao gồm vi khuẩn, vi nấm, động vật nguyên sinh và tảo. Nhóm thực vật bao gồm dương xỉ, rong, rêu, hạt giống cây,... Các loài không xương sống và có xương sống được xếp trong nhóm động vật. Đối với quá trình xử lý nước thải các tác nhân sinh học đóng vai trò quan trọng nhất là nhóm nguyên sinh vật đặc biệt là vi khuẩn, vi nấm, nguyên sinh động vật và tảo. Mặc dù vậy, nước thải bao gồm nhiều vi sinh vật gây bệnh được phát sinh từ con người, những người bị lây nhiễm bệnh hay những người mang mầm bệnh đặc biệt.

Bảng 1. Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

TT	Chất ô nhiễm	Khối lượng (g/người.ngày)	Vi sinh (MPN/100ml)
1	BOD ₅	45 - 54	
2	COD	72 - 102	
3	SS	70 - 145	
4	Dầu mỡ (thực phẩm)	10 - 30	
5	Tổng Nito	6 - 12	
6	Amôni	2,4 - 4,8	
7	Tổng Phospho	0,8 - 4,0	
8	Tổng Coliform		10 ⁶ - 10 ⁹
9	Fecal Coliform		10 ⁵ - 10 ⁶

Số liệu khảo sát thực tế, phân tích chất lượng nước thải sinh hoạt cho thấy các tác nhân gây ô nhiễm chính của nước thải là các chất hữu cơ (BOD₅ < 300 mg/l); (COD < 500 mg/l), các chất rắn lơ lửng (TSS < 300 mg/l); tổng nito (TN < 100 mg/l), nito Amonia (NH₄⁺ < 90 mg/l), dầu mỡ (< 25 mg/l) và các vi trùng, vi khuẩn (Total Coliform = 10⁵ ÷ 10⁸ MPN/100ml).

1.2. MỘT SỐ CHỈ TIÊU Ô NHIỄM CHỦ YẾU CỦA NƯỚC THẢI SINH HOẠT

1.2.1. Nhu cầu ôxy sinh hóa (BOD)

Chỉ tiêu này cho biết số lượng ôxy tiêu thụ bởi các vi sinh vật hiếu khí tồn tại trong nước thải. Theo quy ước việc đo chỉ tiêu này được thực hiện ở điều kiện 20°C trong 5 ngày, vì vậy nó được gọi là BOD₅ thay cho tổng nhu cầu ôxy sinh hóa theo lý thuyết BOD. Thông thường các chất hữu cơ cacbon bị ôxy hóa nhanh hơn so với các hợp chất nitơ, như vậy giá trị BOD₅ chủ yếu biểu thị lượng các hợp chất cacbon dễ phân hủy. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng BOD₅ đôi lúc cũng bao hàm cả lượng oxy đối với NH₃-N và chất vô cơ dễ oxy hoá như sunphit và muối sắt (Hình 2).

1.2.2. Nhu cầu ôxy hóa học (COD)

COD biểu thị lượng ôxy tương đương của các thành phần hữu cơ có trong nước thải có thể bị ôxy hóa bởi các chất ôxy hóa hóa học mạnh. Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của nguồn thải, thông thường COD liên quan đến BOD, cacbon hữu cơ và các chất hữu cơ trong nước thải. Hiện nay có 2 phương pháp đo COD thông dụng là dùng KMnO₄ làm chất ôxy hóa cho giá trị COD_{Mn} và chất ôxy hóa K₂Cr₂O₇ cho giá trị COD_{Cr}. Mỗi liên hệ giữa các chỉ số này và BOD được biểu diễn trên (Hình 2).

1.2.3. Hàm lượng chất rắn

- Tổng chất rắn là thành phần vật lý đặc trưng nhất của nước thải. Nó bao gồm các chất rắn không tan lơ lửng- chất rắn lơ lửng, chất keo và chất hòa tan.

+ Chất rắn lơ lửng: có kích thước hạt $> 10^{-4}$ mm có thể lắng được và không lắng được. Nó được xác định bằng cách cho nước thải thấm qua giấy lọc tiêu chuẩn với kích thước lỗ khoảng 1,2 μ m. Gạn lấy lượng cặn đọng lại trên giấy thấm, đem sấy ở nhiệt độ 105°C cho đến khi trọng lượng không đổi.

+ Chất rắn lơ lửng lắng được là chất rắn có khả năng lắng tạo lớp cặn khi để nước thải lắng yên trong ống nghiệm với thời gian 2h.

+ Cặn hoà tan: có kích thước rất nhỏ $< 10^{-6}$ mm

1.2.4. Các hợp chất của nitơ

Trong nước thải nitơ tồn tại ở dạng NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , và nitơ hữu cơ. Các hợp chất này có thể sinh hóa từ dạng này sang dạng khác và là các cấu thành của chu trình chuyển hoá nitơ. Nitơ hữu cơ được định nghĩa là nitơ liên kết hữu cơ ở trạng thái ôxy hóa hóa trị -3. Như vậy, trong khái niệm này không bao gồm tất cả các hợp chất hữu cơ của nitơ có trong nước thải. Nitơ hữu cơ bao gồm các hợp chất hữu cơ như protein, chuỗi axit amin (peptides), axit nucleic, urê và một loạt các hợp chất hữu cơ tổng hợp khác. Hàm lượng của nitơ hữu cơ trong nước thải sinh hoạt có thể đạt tới trên 20 mg/l. Hàm lượng NO_3^- cao có thể gây ra bệnh methemoglobinemia ở trẻ em.

Với trạng thái ôxy hóa trung gian của NH_4^+ và NO_3^- , NO_2^- là tác nhân thực chất gây bệnh methemoglobinemia. Axit nitơ tạo thành từ nitơrit trong môi trường axit có thể phản ứng với một số amin ($\text{RR}'\text{NH}$) sinh ra hợp chất nitơ-amin ($\text{RR}'\text{N-NO}$). Nhiều hợp chất trong số này là các tác nhân gây bệnh ung thư. Amonia trong nước thải có thể sinh ra do quá trình khử amin của một số hợp chất nitơ hữu cơ hoặc thủy phân của urê.

1.2.5. Các hợp chất của photpho

Photpho tồn tại trong nước thải thường tồn tại ở các dạng orthophotphat (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , H_3PO_4) hay polyphôtphat [$\text{Na}_3(\text{PO}_3)_6$] và photphát hữu cơ. Nước thải sinh hoạt chứa chủ yếu polyphôtphat từ các chất tẩy rửa, và photphát hữu cơ từ chất thải của người và các thức ăn thừa. Ngày nay người ta quan tâm nhiều hơn đến việc kiểm soát hàm lượng các hợp chất photpho trong nước mặt, trong nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp thải vào nguồn nước. Vì nguyên tố này là một trong những nguyên nhân chính gây ra sự phát triển "bùng nổ" của tảo ở một số nguồn nước mặt.

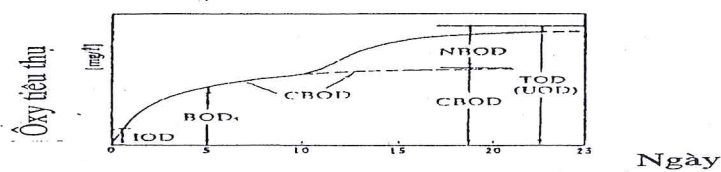
1.2.6. Oxy hòa tan

Oxy thường có độ hòa tan thấp, phụ thuộc vào nhiệt độ, áp suất, nồng độ muối có trong nước thải. Trong quá trình xử lý, các VSV tiêu thụ oxy hòa tan để oxi hóa sinh hóa, đồng

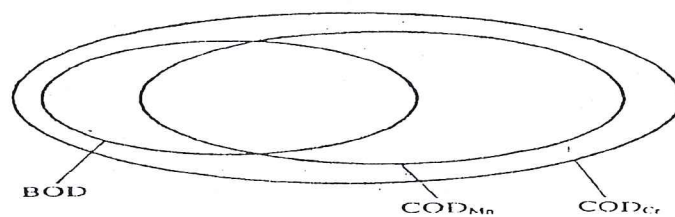
hóa chất dinh dưỡng và chất nền (BOD, N, P) cần thiết cho sự sống, sinh sản và tăng trưởng của VSV. Chỉ tiêu nồng độ oxy hòa tan đảm bảo cho quá trình xử lý hiếu khí là 1,5-2mg/l.

1.2.6. Tổng vi khuẩn nhóm Coliform:

Nhóm vi khuẩn coliform bao gồm các vi khuẩn hiếu khí, yếm khí, gram âm, dạng không bào tử, và vi khuẩn que có thể lên men lactoza tạo khí và axit trong thời gian 48 giờ ở nhiệt độ 35°C. Có nhiều biện pháp đếm lượng vi khuẩn nhóm coliform tồn tại trong nước thải, một trong những phương pháp thông dụng nhất là lên men hệ thống ống. Kết quả kiểm tra các ống nhắc lại và ống pha loãng được biểu diễn bằng số lượng có khả năng lớn nhất (Most Probable Number - MPN) của các sinh vật trong nước thải. Chỉ tiêu này thể hiện mật độ trung bình của các vi khuẩn nhóm coliform trong nước thải.



Hình 1: Khái niệm chỉ BOD



Hình 2: Mối liên hệ BOD và COD

1.3. TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG NƯỚC THẢI

Bảng 2 - Giá trị các chỉ tiêu trong nước thải sau xử lý

TT	Thông số	Đơn vị	QCVN 14:2008/BTNMT)	
			A	B
1	pH	—	6 - 9	5,5 - 9
2	BOD ₅ (20 °C)	mg/l	30	50
3	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	50	100
4	COD	mg/l	75	150
5	Amoni (tính theo N)	mg/l	5	10
6	Tổng N (tính theo N)	mg/l	20	40
7	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/l	5	10
8	Tổng P (tính theo P)	mg/l	4	6
9	Tổng Coliforms	MPN/100 ml	3.000	5.000

Đơn vị thi công: Công ty Cổ phần xây dựng công nghiệp và đô thị Á Châu

Trong đó:

- Cột A quy định giá trị C của các thông số ô nhiễm làm cơ sở tính toán giá trị tối đa cho phép trong nước thải sinh hoạt khi thải vào các nguồn nước được dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt (có chất lượng nước tương đương cột A1 và A2 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt).

- Cột B quy định giá trị C của các thông số ô nhiễm làm cơ sở tính toán giá trị tối đa cho phép trong nước thải sinh hoạt khi thải vào các nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt (có chất lượng nước tương đương cột B1 và B2 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt hoặc vùng nước biển ven bờ).

Giá trị hệ số K :

Tùy theo loại hình, quy mô và diện tích sử dụng của cơ sở dịch vụ, cơ sở công cộng, khu chung cư và khu dân cư, doanh nghiệp, giá trị hệ số K được áp dụng theo Bảng 5.

Bảng 3 – Giá trị hệ số K ứng với loại hình cơ sở dịch vụ, cơ sở công cộng và chung cư

Loại hình cơ sở	Quy mô, diện tích sử dụng của cơ sở	Giá trị hệ số K
1. Khách sạn, nhà nghỉ	Từ 50 phòng hoặc khách sạn được xếp hạng 3 sao trở lên	1
	Dưới 50 phòng	1,2
2. Trụ sở cơ quan, văn phòng, trường học, cơ sở nghiên cứu	Lớn hơn hoặc bằng 10.000m ²	1,0
	Dưới 10.000m ²	1,2
3. Cửa hàng bách hóa, siêu thị	Lớn hơn hoặc bằng 5.000m ²	1,0
	Dưới 5.000m ²	1,2
4. Chợ	Lớn hơn hoặc bằng 1.500m ²	1,0
	Dưới 1.500m ²	1,2
5. Nhà hàng ăn uống, cửa hàng thực phẩm	Lớn hơn hoặc bằng 500m ²	1,0
	Dưới 500m ²	1,2
6. Cơ sở sản xuất, doanh trại lực lượng vũ trang	Từ 500 người trở lên	1,0
	Dưới 500 người	1,2

7. Khu chung cư, khu dân cư	Từ 50 căn hộ trở lên	1,0
	Dưới 50 căn hộ	1,2

1.4. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

1.4.1. Phương pháp xử lý cơ học

Được sử dụng để tách các chất không hoà tan và một phần các chất ở dạng keo ra khỏi nước thải. Những công trình xử lý cơ học bao gồm:

- Song chắn rác, lưới lọc: dùng để giữ các cặn bẩn có kích thước lớn (giấy, nilon, rau củ, rác ...)
 - Bể lắng cát: tách ra khỏi nước thải các chất rắn vô cơ có trọng lượng riêng lớn (như xỉ than, cát ...)
 - Bể lắng tách các chất lơ lửng có trọng lượng riêng khác với trọng lượng riêng của nước thải. Chất lơ lửng nặng sẽ từ từ lắng xuống đáy, các chất lơ lửng nhẹ sẽ nổi lên bề mặt.
 - Bể vớt dầu mỡ: thường áp dụng khi xử lý nước thải có chứa dầu mỡ
 - Bể lọc nhằm tách các chất ở trạng thái lơ lửng kích thước nhỏ bằng cách cho nước thải đi qua lớp vật liệu lọc (sử dụng chủ yếu cho một số loại nước thải công nghiệp)
- * Phương pháp xử lý nước thải bằng cơ học có thể loại bỏ khỏi nước thải được 60% các tạp chất không hoà tan và 20% BOD.

1.4.2. Phương pháp xử lý hoá học

- Là việc đưa vào nước thải chất phản ứng nào đó để gây tác động với các tạp chất bẩn, biến đổi hoá học và tạo cặn lắng,...
- Thường được áp dụng để xử lý nước thải công nghiệp. Bao gồm các phương pháp:
- Phương pháp trung hoà: dùng để đưa môi trường nước thải có chứa các axit vô cơ hoặc kiềm về trạng thái trung tính (pH=6,5-8,5).
- Phương pháp keo tụ: dùng để làm trong và khử màu nước thải bằng cách dùng các chất keo tụ (phèn, PAC...) và chất trợ keo (PAA101...) để liên kết chất rắn lơ lửng và keo trong nước thành những bông cặn có kích thước lớn
- Phương pháp ozôn hoá: là phương pháp xử lý nước thải có chứa các chất hữu cơ dạng hoà tan và dạng keo bằng ozon.
- Phương pháp điện hoá học: sử dụng để phá huỷ các tạp chất độc hại có trong nước thải và thu hồi các chất quý (đồng, chì, sắt, bạc...) bằng cách oxy hoá điện hoá trên các điện cực.

1.4.3. Phương pháp hoá-lý

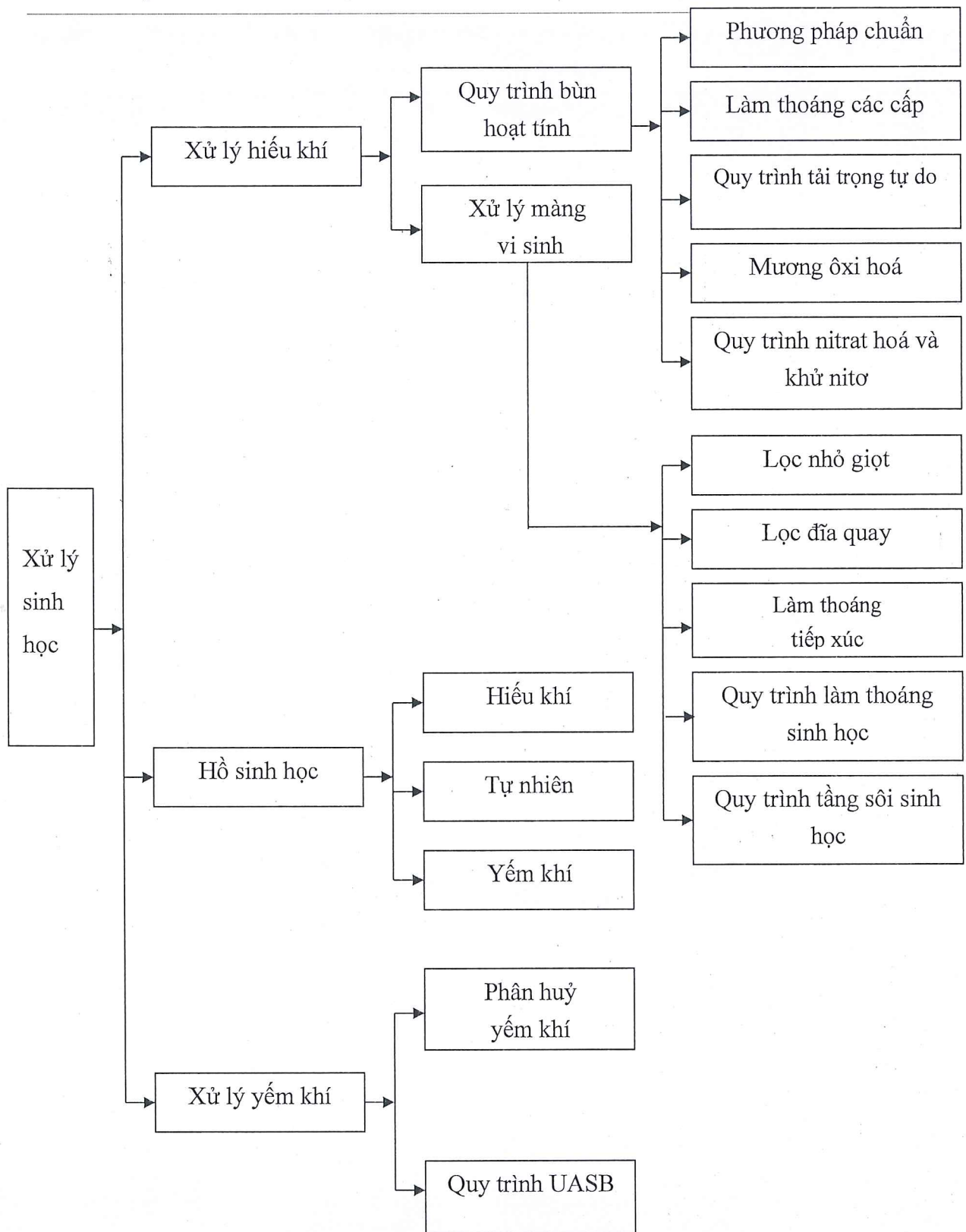
Dựa trên cơ sở ứng dụng các quá trình: hấp phụ, tuyển nổi, trao đổi ion, tách bằng màng, chưng cất, trích ly, cô đặc,....

- Hấp phụ: dùng để tách các chất hữu cơ và khí hoà tan khỏi nước thải bằng cách tập trung những chất đó trên bề mặt chất rắn (chất hấp phụ)

- Trích ly: dùng để tách các chất bẩn hoà tan ra khỏi nước thải bằng cách bổ sung một chất dung môi không hoà tan vào nước, nhưng độ hoà tan của chất bẩn trong dung môi cao hơn nước.
- Chung bay hơi: là chung nước thải để các chất hoà tan trong đó cùng bay hơi lên theo hơi nước. Khi ngưng tụ, hơi nước và chất bẩn sẽ hình thành lớp riêng và được tách ra.
- Trao đổi ion: là phương pháp thu hồi các cation và anion bằng các chất trao đổi ion (ionit)
- Tách bằng màng: là phương pháp tách các chất tan khỏi các hạt keo bằng cách dùng các màng bán thấm.

1.4.4. Phương pháp xử lý sinh học

- Là dựa vào khả năng sống và hoạt động của các vi sinh vật để phân huỷ oxy hoá các chất hữu cơ ở dạng keo và hoà tan có trong nước thải. Công trình xử lý sinh học phân thành 2 nhóm:
 - + Công trình mà quá trình xử lý thực hiện trong điều kiện tự nhiên: cánh đồng tưới, bãi lọc, hồ sinh học...
 - + Công trình mà quá trình xử lý thực hiện trong điều kiện nhân tạo: bể lọc sinh học (bể biophin), bể làm thoáng sinh học (Aerotan)
- Quá trình xử lý sinh học có thể đạt được hiệu suất xử lý theo BOD tới 90-98%.



Hình 3: Quy trình xử lý sinh học trong nước thải

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG NGHỆ

Căn cứ vào điều kiện thực mặt bằng thực tế của dự án và đặc tính nước thải đầu vào, căn cứ vào khả năng áp dụng thành công của từng công nghệ xử lý nước thải đã được áp dụng tại Việt Nam, chúng tôi sử dụng công nghệ sinh học AO để áp dụng cho dự án.

Đơn vị thi công: Công ty Cổ phần xây dựng công nghiệp và đô thị Á Châu

1.5.1. Ưu điểm nổi bật của hệ thống

Đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư, công nghệ để thiết kế cho dự án phải đáp ứng được các yêu cầu sau đây:

- Công nghệ được lựa chọn phải đáp ứng được các yêu cầu về xử lý các chất ô nhiễm có trong nước thải, công nghệ phù hợp với điều kiện thực tế mặt bằng khu vực.
- Công nghệ được xây dựng chìm, tiết kiệm diện tích xây dựng.
- Vận hành đơn giản.
- Chi phí đầu tư, chi phí vận hành và chi phí bảo dưỡng bảo trì thấp.
- Tiêu chuẩn nước sau xử lý phải đạt QCVN 14:2008 BTNMT, cột B.
- HTXLNT phải ổn định và có độ tin cậy cao, đáp ứng được những biến động khi có sự cố về chất lượng và lưu lượng nước thải từ nguồn phát thải.
- Hệ thống xử lý phải được vận hành tự động hóa hoàn toàn.

1.5.2. Các nguyên lý hoạt động của hệ thống

a/. Nguyên lý Hợp khối:

Nguyên lý hợp khối cho phép thực hiện kết hợp nhiều quá trình cơ bản xử lý nước thải đã biết trong một không gian của khối bể để tăng hiệu quả và giảm chi phí vận hành xử lý nước thải.

b/. Nguyên lý Tự động:

Việc vận hành các máy bơm nước thải, máy bơm bùn, các máy thổi khí... được thực hiện tự động tùy thuộc vào lưu lượng nước thải thông qua các phao báo mực nước lắp trong các ngăn bể cũng như hệ thống role thời gian. Nguyên lý tự động cho phép tiết kiệm điện và hóa chất đồng thời vẫn đảm bảo duy trì cấp khí nuôi vi sinh hiếu khí và thực hiện xử lý nước thải.

1.6. SƠ ĐỒ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ

Hệ thống xử lý nước thải được thiết kế nhằm đảm bảo các tiêu chuẩn sau:

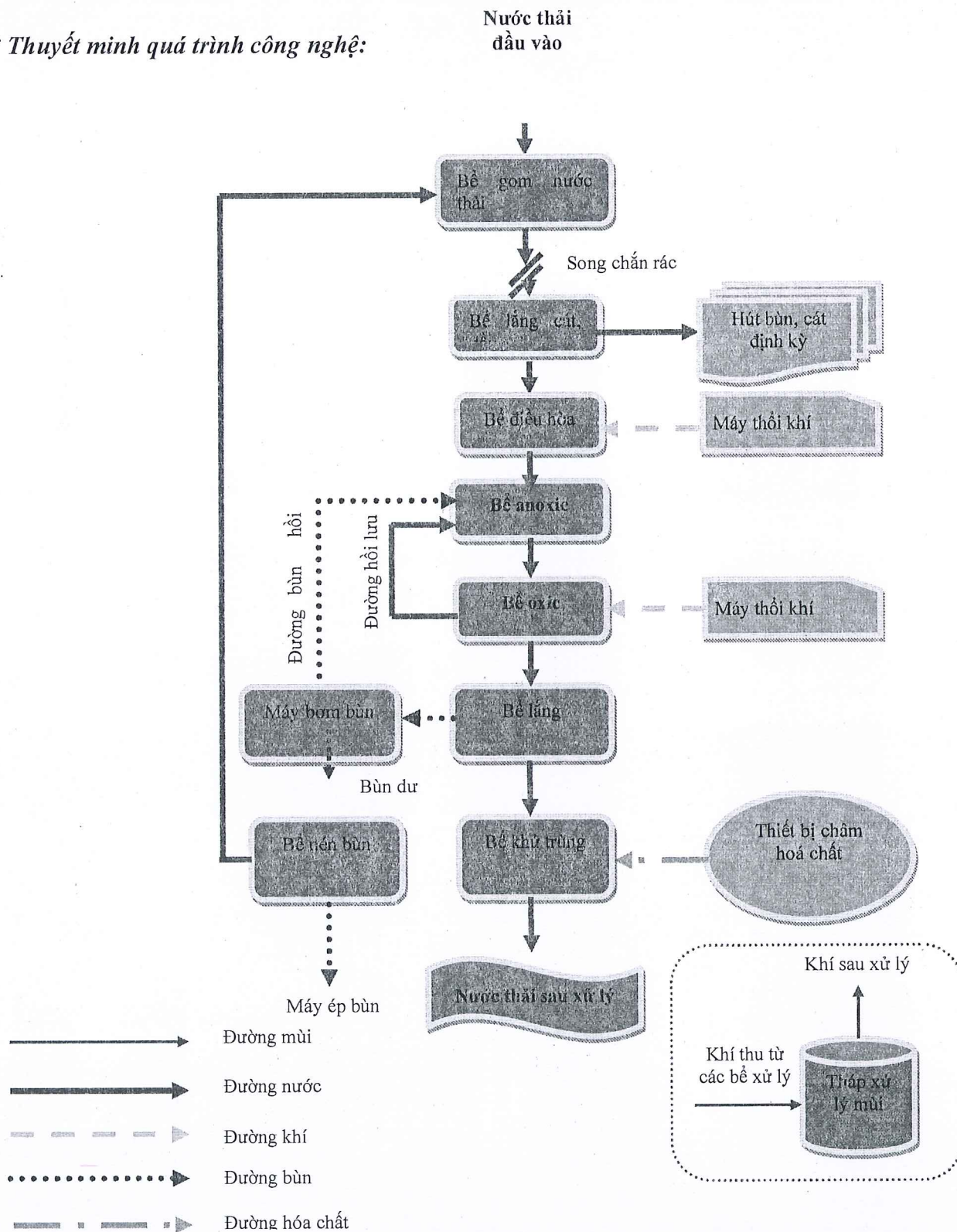
- + Giảm nồng độ các tác nhân ô nhiễm có trong nước thải để đạt tiêu chuẩn đầu ra sau xử lý QCVN 14:2008/BTNMT, cột B .
- + Phù hợp với điều kiện mặt bằng diện tích của dự án khu đô thị.
- + Phù hợp với khả năng đầu tư.

Bảng 4 – Chất lượng nước thải đầu vào và yêu cầu sau xử lý

Thông số	Tính chất nước thải đầu vào	Yêu cầu chất lượng nước thải sau xử lý (QCVN 14:2008/BTNMT), cột B
Max. Flow rate	200 m ³ /day	-
pH	6,5 -8,5	5,5 – 9
BOD ₅ (20 °C)	200 mg/l	50 mg/l
Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	300 mg/l	100 mg/l
Tổng chất rắn hoà tan	1300 mg/l	1000 mg/l
Amoni (tính theo N)	65 mg/l	10 mg/l
Tổng N (tính theo N)	80 mg/l	50 mg/l

Tổng dầu mỡ khoáng	30 mg/l	10 mg/l
Tổng P (tính theo P)	12 mg/l	10 mg/l
Tổng Coliforms	15.000-30.000 MNP/100ml	5.000 MNP/100ml

*** Thuyết minh quá trình công nghệ:**



Hình 4: Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý nước thải

Quy trình dòng thải trong công nghệ đã lựa chọn qua các hạng mục sau:

Nước thải phát sinh → bể gom nước thải → Bể lắng cát → Bể điều hoà → Bể anoxic → bể oxic → bể lắng thứ cấp → bể khử trùng → nguồn tiếp nhận

Qua đó, quy trình công nghệ đưa ra như hình 1 dựa trên các quá trình cơ bản sau:

- Hệ tiền xử lý

Hệ tiền xử lý có những công trình đơn vị như sau:

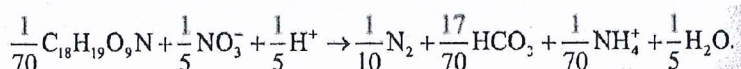
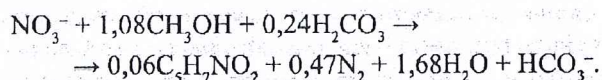
- Bể gom nước thải T/01: Làm nhiệm vụ trung chuyển nước thải, từ đây nước thải được bơm lên cụm xử lý chính. Và tách cặn cát có trong nước thải.
- Song chắn rác thô: Loại bỏ các loại rác, chất rắn có kích thước lớn để giảm tải cho hệ thống xử lý và đảm bảo khả năng vận hành của các thiết bị như bơm, máy khuấy v.v.
- Bể tách cát, dầu mỡ T/02: Dầu mỡ là chất hữu cơ khó phân hủy, còn đất cát là những chất vô cơ trở về mặt sinh học, cả hai làm giảm khả năng hoạt động của các bể xử lý sinh học. Vì thế tách cát, dầu mỡ sẽ đảm bảo khả năng vận hành ổn định của hệ thống.
- Thiết bị tách rác tinh: Tách cặn và các loại rác có kích thước nhỏ, đảm bảo khả năng vận hành của các thiết bị cơ giới phía sau.
- Bể điều hòa T/03: Bể này đóng vai trò trung chuyển cuối cùng trước khi vào hệ xử lý chính, đồng thời giúp điều hòa nước thải về lưu lượng cũng như chất lượng, tránh tình trạng tăng tải cục bộ vào các thời điểm khác nhau.

- Xử lý sinh học

- Quá trình xử lý sinh học sẽ giúp loại bỏ các chất hữu cơ hòa tan và xử lý nitơ còn lại trong nước thải. Quá trình xử lý sinh học được thực hiện nhờ hệ vi sinh vật có trong bùn hoạt tính tại các công trình đơn vị sau đây:

- Bể sinh học thiếu khí T/04 (bể khử Nitơ), là nơi diễn ra quá trình anoxic hay còn gọi là quá trình denitrat giúp khử nitơ tổng. Tại đây NO₃ được chuyển hóa thành N₂ khi không có mặt Oxy hoặc có với mật độ thấp bởi các vi sinh vật thiếu khí. Đây là quá trình bắt buộc nhằm giảm được Nitơ trong Nước thải. Bể được lắp đặt máy khuấy chìm để khuấy trộn hoàn toàn dòng nước thải vào bể thiếu khí và đảm bảo khả năng tiếp xúc của vi sinh vật với các chất trong nước. Nước tuần hoàn và bùn hoạt tính sẽ được bơm về bể thiếu khí để bổ trợ tăng cường cho bể thiếu khí để xử lý nitơ và bổ sung lượng vi sinh cần thiết.

Tại bể thiếu khí diễn ra đồng thời phản ứng chuyển hóa nitrat, nitrit thành nitơ không khí và quá trình tổng hợp tế bào. Trong đó các vi sinh này cần nguồn cung là hợp chất hữu cơ để thực hiện 2 quá trình trên. Phản ứng tại bể anoxic có thể được biểu diễn như sau:



- Bể sinh học hiếu khí T/05 (bể khử BOD và Nitrat hóa), sử dụng chủng vi sinh vật hiếu khí để phân hủy chất thải. Trong bể này, vi sinh vật (còn gọi là bùn hoạt tính) tồn tại ở

dạng lơ lửng sẽ hấp thụ oxy và chất hữu cơ (chất ô nhiễm) và sử dụng chất dinh dưỡng là Nitơ & Photpho để tổng hợp tế bào mới, CO₂, H₂O và giải phóng năng lượng.

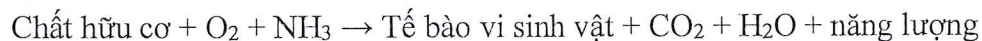
Ngoài quá trình tổng hợp tế bào mới, tồn tại phản ứng phân hủy nội sinh (tế bào vi sinh vật già sẽ tự phân hủy) làm giảm số lượng bùn hoạt tính. Tuy nhiên quá trình tổng hợp tế bào mới vẫn chiếm ưu thế do trong bể duy trì các điều kiện tối ưu vì vậy số lượng tế bào mới tạo thành nhiều hơn tế bào bị phân hủy và tạo thành bùn dư cần phải được thải bỏ định kỳ.

Các phản ứng chính xảy ra trong bể xử lý sinh học hiếu khí gồm:

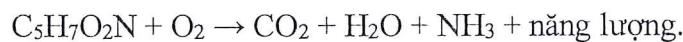
Quá trình Oxy hóa và phân hủy chất hữu cơ:



Quá trình tổng hợp tế bào mới:



Quá trình phân hủy nội sinh:



Bên cạnh quá trình khử BOD, phân hủy hợp chất hữu cơ, tại bể hiếu khí còn diễn ra quá trình nitrat hóa. Đây là phản ứng quan trọng chuyển hóa amoni, nito hữu cơ thành nitrat, được thực hiện bởi 02 chủng vi sinh chính là nitrobacter và nitrosonomas. Nitrat tạo thành sau phản ứng sẽ được tuần hoàn về bể thiếu khí để thực hiện quá trình khử thành nito không khí, khép kín quá trình AO xử lý nito. Phản ứng của quá trình được mô phỏng như sau



Do quá trình nitrat hóa có tạo hành ion H⁺ nên đôi khi làm giảm đáng kể pH của nước thải, kìm hãm khả năng sinh lý của vi sinh, vì vậy cần bổ sung một lượng NaOH nhất định để duy trì pH của bể hiếu khí

- Bể lắng sinh học T/06: Tại bể lắng phần bùn hoạt tính được thu hồi ở đáy, một phần bùn hoạt tính này được bơm tuần hoàn về bể anoxic duy trì mật độ vi sinh trong các công trình xử lý sinh học. Dòng tuần hoàn này thường đạt 40 – 100% lưu lượng trung bình của hệ thống. Phần bùn dư được bơm về bể chứa bùn sau đó nén ép và mang đi xử lý. Nước trong sẽ chảy qua máng tràn về bể khử trùng.

- Khử trùng và thải ra nguồn tiếp nhận

Công đoạn khử trùng được thực hiện tại công trình đơn vị như sau:

- Bể khử trùng T/07: Sau xử lý sinh học, hàm lượng vi sinh trong nước thải thường vượt quá tiêu chuẩn cho phép, vì thế để đảm bảo không ảnh hưởng tới môi trường cũng như đạt quy chuẩn quy định, tại bể khử trùng sẽ diễn ra quá trình châm chlorine để giảm chỉ tiêu coliform.
- Nước thải sau khử trùng hoàn toàn đạt tiêu chuẩn/quy chuẩn thải ra môi trường (QCVN14:2008/BTNMT cột B).

- Xử lý bùn thải

Quá trình xử lý bùn thải nhằm mục đích giảm độ ẩm trong bùn để tiết kiệm chi phí thuê đơn vị có chức năng xử lý. Quá trình xử lý bùn thải được thực hiện tại các công trình đơn vị như sau:

- Bể chứa bùn T/08: Nơi tạm chứa bùn từ các bể lắng và oxi hóa một phần bùn thải.

- Xử lý mùi

- Các bể được xây kín ngăn mùi phát sinh ra ngoài. Mùi phát sinh trong các bể được hệ thống quạt hút mùi từ các lỗ thông của bể xử lý nước thải để dẫn khí gây mùi vào xử lý tại tháp xử lý.

CHƯƠNG 2. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH VÀ KHẮC PHỤC SỰ CỐ

2.1. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI

2.1.1. Giới thiệu các hạng mục công trình trong Trạm xử lý

- a. Bể gom nước thải
- b. Bể lắng cát, tách dầu mỡ
- c. Bể điều hoà
- d. Bể thiếu khí (Anoxic)
- e. Bể hiếu khí (Oxic)
- f. Bể lắng
- g. Bể khử trùng
- h. Bể chứa bùn
- i. Nhà điều hành

2.1.2. Giới thiệu máy móc, thiết bị

Trạm xử lý nước thải gồm có các thiết bị, máy móc sau:

Bảng 5 – Danh mục thiết bị chính của hệ thống xử lý

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
II	Thiết bị theo Công văn số 493/STC-QLGCS ngày 10/03/2020 của Sở Tài Chính				
	Bể gom (T-01)				
1	Rọ chứa rác đẩy tay	Vật liệu: Inox 304; Loại rọ, mắt lưới: 6 - 10 mm Kích thước: DxRxH=0,6mx0,6mx0,6m	Việt Nam	Bộ	1.000
2	Bơm chìm nước thải	Bơm chìm nước thải Model: 100B42.2 Công suất: 2,2 kW/380V/3phase Q = 1m ³ /min, H = 8.0m Đường kính ống ra: DN100	Tsurumi-Japan	Chiếc	2.000
3	Phao điện báo mức nước	- Dạng phao - Báo 02 mức (cao và thấp)	Mac3-Italia	Bộ	1.000
	Bể tách cát, dầu mỡ (T-02)				

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
4	Bơm hút cát	Bơm chìm Công suất: 0,75kW/380V/3phase Model: 50B2.75 Q = 0.1m ³ /min, H = 9.0m Đường kính ống ra: DN50	Tsurumi-Japan	Chiếc	1.000
	Rọ chứa rác tinh	Vật liệu: Inox 304; Loại rọ, mắt lưới: 2 mm Kích thước: DxRxH=0,7x0,5x0,4m	Việt Nam	Bộ	1.000
	Bể điều hòa (T-03)				
5	Thiết bị kiểm soát PH	Model: 6308PT Thông số kỹ thuật: Dải đo: - pH: - 2.00 to 16.00 pH - Nhiệt độ: - 10.0 to 120.0 °C Độ phân giải - pH: 0.01 pH; Temp: 0.1 °C Độ chính xác: - pH: ± 0.01 pH ± 1 LSD; Temp: ± 0.1 °C ± 1 LSD 4-20 mA Analog Output: - Output: 4 to 20 mA - Maximum Load: 500 ohm - Độ chính xác: ± 0.02 mA Relays: - Control Type: 5 ON/OFF controls - Nguồn cấp: 230 V AC, 50Hz - Bảo mật: với password - Cổng giao tiếp: RS-485 - Hiển thị: màn hình 128 x 64 graphical LCD - Nhiệt độ Môi trường: 0 to 50 °C - Cấp độ bảo vệ: IP65 (lắp đặt ngoài trời) - Trọng lượng: 950 g - Vật liệu: thân Epoxy - Đầu nối: BNC; Cáp chuẩn dài: (5mets).	Jenco-USA	Bộ	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
6	Máy thổi khí	Loại: Roots P=7,5kW/50Hz/380V/3 pha; Model: RSR-100 Q=4,0m ³ /phút, H=6.0mH ₂ O; Đường ống đẩy: DN100;	Tsurumi-Japan	Chiếc	2.000
7	Bơm chìm nước thải	Bơm chìm nước thải Model: 100B42.2 Công suất: 2,2 kW/380V/3phase Q = 1m ³ /min, H = 8.0m Đường kính ống ra: DN100	Tsurumi-Japan	Chiếc	2.000
8	Phao điện báo mức nước	- Dạng phao - Báo 02 mức (cao và thấp)	Mac3-Italia	Bộ	1.000
9	Lưu lượng kế điện từ	Đường kính: DN80 Phiên bản: Compact; Áp suất: PN16; Độ chính xác: 0,5% giá trị đo; Nguồn 24V cung cấp bao gồm bộ chuyển nguồn.	Flomag-CH Séc	Bộ	1.000
10	Đĩa phân phối khí thô trong bể	Đĩa phân phối khí bọt thô Model: PermaCap Medium 3/4" Thông số kỹ thuật: - Kiểu: Đĩa (Disc), Bọt thô (Coarse bubble) - Lưu lượng: 1.6 - 13 m ³ /hr - Đường kính: 127 mm (5 inches) - Đầu nối: ren 27mm Vật liệu: - Màng: EPDM - Khung: ABS	EDI – USA	Chiếc	70.000
11	Đầu lắp đĩa thổi khí	Đầu nối ren 27mm Vật liệu: PVC	Tiền Phong - Việt Nam	Chiếc	70.000
	Bể xử lý thiếu khí (T-04)				
12	Máy khuấy chìm	Model: MR21NF750 - Dạng khuấy chìm - 0,75kW/ 380V Động cơ: 4 cực, 1410v/p - Lưu lượng: 3,6 m ³ /min - Đường kính cánh khuấy: 190mm	Tsurumi - Japan	Chiếc	2.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
	Bể xử lý Hiếu khí (T-05)				
13	Máy thổi khí	Loại: Roots P= 15 kW/50Hz/380V/3 pha; Q=10m ³ /phút, H=6.0mH ₂ O; Đường ống đẩy: DN125; Model: RSR-125	Tsurumi - Japan	Chiếc	2.000
14	Đĩa phân phối khí tĩnh trong bể	Đĩa phân phối khí tĩnh Model: FlexAir Threaded Disc (9" Micro) Thông số kỹ thuật: - Kiểu: Đĩa (Disc), Bọt mịn (Fine bubble) - Lưu lượng thiết kế: 0.0 – 9.5 m ³ /hr - Diện tích bề mặt hoạt động: 0.038 m ² - Đường kính tổng: 273mm - Đầu nối: ren 27mm Vật liệu: - Màng: EPDM - Khung: GFPP (glass-filled polypropylene)	EDI – USA	Chiếc	96.000
15	Đầu lắp đĩa thổi khí	Đầu nối ren 27mm Vật liệu: PVC	Tiền Phong - Việt Nam	Chiếc	96.000
16	Bơm nước tuần hoàn xử lý Amoni	Bơm chìm nước thải Model: 100B42.2 Công suất: 2,2 kW/380V/3phase Q = 1m ³ /min, H = 8.0m Đường kính ống ra: DN100	Tsurumi-Japan	Chiếc	2.000
17	Giá thể vi sinh dạng lơ lửng	Đệm cầu MBBR, diện tích tiếp xúc >380 (m ² /m ³) Vật liệu: Nhựa PP/PE	Việt Nam	m ³	60.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
18	Đầu dò DO online	Bao gồm: Thiết bị hiển thị: hiển thị DO và nhiệt độ - Model: 6309PDTF Analyzer - Dải đo: pH: 2.00 – 16.00 DO.: 0.0 – 500.0% DO.: 0.0 – 40.0 ppm Nhiệt độ: -10,0 – 120,0oC - Độ phân giải: pH: 0.01pH (không hiển thị nếu không dùng điện cực pH) DO.: 0.1% DO.: 0.1 ppm Nhiệt độ: 0,1oC - Độ chính xác: pH: ±0,01% ± 1 LSD pH: 0.01pH (không hiển thị nếu không dùng điện cực pH) DO.: ±0,2% ± 1 LSD DO.: ±0,1% ± 1 LSD Nhiệt độ: ± 0,3 oC	Jenco - Mỹ	Bộ	1.000
	Khung chắn giá thể	Khung chắn bằng inox - Sử dụng vật liệu lưới Inox 304. Mắt lưới 20mm. - Khung đỡ Inox V40x40x3mm	Việt Nam	bộ	1.000
	Bể lắng sinh học (T-06)				
19	Động cơ giảm tốc	Loại: đứng Công suất: 0,75kW, 380v/3ph/50Hz IP55	Siti-Italia	Chiếc	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
20	Bơm bùn tuần hoàn và bùn thải	Máy bơm đệ trình loại bơm chìm Model: 80U21.5-54 Công suất: 1.5Kw/ 380V Qmax = 0.6m ³ /min Hmax = 16.5m Họng xả: 80mm Kích thước DxRxC: 420x200x430mm Trọng lượng (trừ dây cáp): 40kg Nhiệt độ chất lỏng: 0- 40°C Vật rắn cho phép qua: ø46mm Vật liệu: + Thân, cánh bằng gang + Trục bằng thép không gỉ 420	Tsurumi-Japan	Chiếc	2.000
		Khớp nối cho bơm chìm	Nhật Bản/Việt Nam	Cái	2.000
		Thanh dẫn hướng Inox 304	Việt Nam	bộ	2.000
20A	Bơm hút váng bọt	Máy hút váng bọt Model: Tsurumi 4-FSP2 Công suất: 0.4kw/ 3 pha/ 380V Hmax = 4.9m Qmax = 0.18m ³ /min Độ sâu hút: 0 – 60mm Đường kính xả: 50mm Cáp tiêu chuẩn: 6m	Tsurumi-Japan	Bộ	1.000
	Bể khử trùng (T07)				
	Bể chứa bùn (T-08)				
21	Bơm bùn thải	Bơm chìm Công suất: 0,75kW/380V/3phase Model: 50B2.75 Q = 0.1m ³ /min, H = 9.0m Đường kính ống ra: DN50	Tsurumi - Japan	chiếc	2.000
22	Trục và cánh khuấy bồn chứa polyme	Vật liệu: Inox 304; giá đỡ động cơ: SS400 sơn Epoxy Cánh khuấy dạng mái chèo Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Bộ	1.000
23	Phao điện báo mức nước	- Dạng phao - Báo 02 mức (cao và thấp)	Mac3-Italia	Bộ	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
	Hồ đồng hồ đo lưu lượng (T-09)				
24	Đồng hồ đo lưu lượng	Kích thước: DN200 Kết nối Mặt bích Áp lực vận hành 0 – 16 bar Nhiệt độ làm việc 0°C – 40°C Sai số cho phép +/- 2% Mặt hiển thị số 00000 m ³ ĐV hiển thị min 1 m ³ Môi trường làm việc Nước sạch , nước thải đã qua xử lý (Cấp B)	Zenner-Germany	Cái	1.000
	Cụm xử lý bùn				
25	Máy ép bùn	Máy theo thăm định giá của Sở Model RBP-1250 Công suất: 5.5-10.5 m ³ /h Công suất động cơ dẫn băng 0.75HP Công suất động cơ khuấy 0.5HP Công suất động cơ trống vắt 0.5HP Vật liệu lõi rulo Thép SS400, sơn chống ăn mòn axit Vật liệu vỏ rulo Cao su kỹ thuật, chịu ăn mòn axit Vật liệu khung, chân máy Inox 304, chống ăn mòn axit Kích thước máy 2400*1800*2600 (D/R/C) (Kích thước tham khảo) Xuất xứ linh kiện điện điều khiển: Hàn Quốc	Rotec - Việt Nam	Bộ	1.000
26	Máy nén khí	Model: TA-65 Áp suất làm việc: 7 kg/ cm ² Lưu lượng hơi: 170 L/phút Dung tích bình: 70L Công suất: 1.5kW	Fusheng - Việt Nam	Chiếc	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
27	Bơm rửa	Model: CM32-160A Công suất: 3kW/380V Q= 6 - 27 m ³ /h H= 36,2 - 22,1 m Họng xả: 32mm Họng hút: 50mm Vật liệu: thân và cánh bằng gang. Trục bằng thép không gỉ AISI 304 Cấp cách điện: Cấp F Cấp bảo vệ: IP 55	Matra - Italia	Chiếc	1.000
28	Bơm định lượng hóa chất polyme	Model: D-100-70/B-13 Đặc tính kỹ thuật - Kiểu: Bơm định lượng loại màng - Qmax =176l/h Pmax= 5bar - Nguồn điện: 380V/50Hz/3pha, 0.18Kw - Vật liệu: - Đầu bơm: PVC - Màng bơm: PTFE	DOSEUR O - Ý	Cái	2.000
29	Động cơ khuấy Polyme (bao gồm Trục và cánh khuấy bồn chứa polyme, Phao điện)	Model: CNVM05-6085-11 Công suất: 0.4 kW 380V/3phase/50Hz Tỉ số truyền: 11 Tốc độ: 132v/ph; Moment: 27.5Nm Hệ số phục vụ: 1.95	Sumitomo - Japan	Bộ	1.000
		Trục và cánh khuấy bồn chứa polyme chế tạo theo thiết kế	Việt Nam		
		Phao điện	Mac3- Italia		
30	Bồn chứa hóa chất polyme	Kiểu: loại đứng Dung tích: V = 500lít; Vật liệu: nhựa	Tân Á- Việt Nam	Chiếc	1.000
	Hệ thống xử lý mùi				
31	Tháp xử lý mùi hôi	Kích thước: DxH = 2.5 x 3.5 (m) Vật liệu: thép CT3, sơn phủ epoxy chống gỉ. Ống thoát khí thải cao 9m bằng thép CT3	Việt Nam	Cái	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
32	Quạt hút mùi, phụ kiện	Công suất: P =3.0Kw Lưu lượng: Q = 4500m ³ /h H=1200-1000 Pa Độ ồn: 77-75 dBA Điện áp: 380V/3pha/50Hz	Phuong Linh- Việt Nam	Bộ	1.000
	Nhà đặt Hệ thống hóa chất				
33	Bơm định lượng Javel	Model: D-100-70/B-13 Đặc tính kỹ thuật - Kiểu: Bơm định lượng loại màng - Qmax =176l/h Pmax= 5bar - Nguồn điện: 380V/50Hz/3pha, 0.18Kw - Vật liệu: - Đầu bơm: PVC - Màng bơm: PTFE	DOSEUR O - Ý	Cái	2.000
34	Động cơ khuấy Javel (bao gồm: Trục và cánh khuấy bồn chứa Javel, hệ thống giá đỡ cho động cơ khuấy hóa chất và bơm định lượng Javel, phao điện)	Model: CNVM05-6085-11 Công suất: 0.4 kW 380V/3phase/50Hz Tỉ số truyền: 11 Tốc độ: 132v/ph; Moment: 27.5Nm Hệ số phục vụ: 1.95	Sumitomo-Japan	Bộ	1.000
		Trục và cánh khuấy bồn chứa javen chế tạo theo thiết kế	Việt Nam		
		Hệ thống giá đỡ chế tạo theo thiết kế	Việt Nam		
		Phao điện	Mac- Italia		
	Bồn chứa hóa chất Javel	Kiểu: loại đứng Dung tích: V = 500lít; Vật liệu: nhựa	Tân Á- Việt Nam	Chiếc	1.000
35	Bơm định lượng chất dinh dưỡng	Model: D-100-70/B-13 Đặc tính kỹ thuật - Kiểu: Bơm định lượng loại màng - Qmax =176l/h Pmax= 5bar - Nguồn điện: 380V/50Hz/3pha, 0.18Kw - Vật liệu: - Đầu bơm: PVC	DOSEUR O - Ý	Cái	2.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
		- Màng bơm: PTFE			
36	Động cơ khuấy chất dinh dưỡng	Model: CNVM05-6085-11 Công suất: 0.4 kW 380V/3phase/50Hz Tỉ số truyền: 11 Tốc độ: 132v/ph; Moment: 27.5Nm Hệ số phục vụ: 1.95	Sumitomo-Japan	Bộ	1.000
37	Trục và cánh khuấy bồn chứa chất dinh dưỡng	Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Bộ	1.000
38	Hệ thống giá đỡ cho động cơ khuấy hóa chất và bơm định lượng chất dinh dưỡng	Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Gói	1.000
	Bồn chứa hóa chất dinh dưỡng	Kiểu: loại đứng Dung tích: V = 500lít; Vật liệu: nhựa	Tân Á-Việt Nam	Chiếc	1.000
39	Phao điện	- Dạng phao - Báo 02 mức (cao và thấp)	Mac3-Italia	Bộ	1.000
	PHẦN DƯỜNG ỐNG CÔNG NGHỆ				
40	Cầu thang xuống bể	Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Bộ	9.000
	THIẾT BỊ PHẦN ĐIỆN - ĐIỀU KHIỂN				
41	Tủ động lực, điều khiển: Nhà sản xuất: EDH, Hawee, Việt Nhật, CET hoặc tđ	-Vật liệu vỏ: Tôn, sơn tĩnh điện. -Thiết bị đóng ngắt: ABB, Schneider, Siemens hoặc tđ. -MCCB xuất xứ theo nhà sản xuất, MCB xuất xứ Đông Nam Á, TQ.	Việt Nam	Hệ	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
II	Thiết bị theo Công văn số 2204/STC-QLGCS ngày 30/9/2020 của Sở Tài Chính				
1	Khớp nối nhanh	DN50 Vật liệu: Gang đúc	Tsurumi-Việt Nam	Bộ	1.000
2	Khớp nối nhanh	DN80 Vật liệu: Gang đúc	Tsurumi-Việt Nam	Bộ	1.000
3	Thanh dẫn hướng máy bơm nước	- Vật liệu inox 304, đường kính DN34 - Bản mã: Thép mạ kẽm 200x200x10mm	Việt nam	Bộ	1.000
4	Xích kéo	- Vật liệu Inox 304 - Kích thước M8	Việt Nam/Trung Quốc	m	70.000
5	Nắp thăm	Chế tạo theo thiết kế: KT=1000x1000mm	Công ty TNHH sản xuất kinh doanh thiết bị hạ tầng Tân Phú	Bộ	1.000
6	Ống trung tâm	Vật liệu: Sus 304, thân ống dày 2mm. Xung quanh vành tăng cứng bằng ống inox 304. Kích thước: D x H = 1.600 x 2.000mm	Việt Nam	Bộ	1.000
7	Tấm chắn răng cưa và tấm chắn bọt trong bể lắng	Vật liệu: SUS304 Kích thước: Dài khoảng 20m x cao 0,3m Độ dày 1,5mm Kích thước theo thiết kế	Việt Nam	Bộ	1.000
8	Hệ thống gạt bùn trong bể lắng	Vật liệu: Inox 304/SS400/cao su Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Bộ	1.000
9	Bồn chứa nước sạch	Kiểu: loại đứng Dung tích: V = 500lít; Vật liệu: nhựa	Tân Á - Việt Nam	CK	1.000

STT	Tên công việc	Thông số kỹ thuật	Thương hiệu - xuất xứ	Đơn vị	Khối lượng
10	Hệ thống đường ống công nghệ trong phạm vi hệ thống (không bao gồm đường ống dẫn nước vào hệ thống xử lý, đường ống dẫn nước đầu ra)	- Vật liệu: Ống uPVC Class3 ; - Kích thước theo thiết kế.	Tiền Phong-Việt Nam	Hệ	1.000
		- Vật liệu: Ống Sus304; - Kích thước theo thiết kế.	Sơn Hà - Việt Nam		
		- Ống HDPE cấp nước sạch	Tiền Phong-Việt Nam		
11	Phụ kiện (giá đỡ, bu lông, ốc vít)	Thông số kỹ thuật theo thiết kế	Việt Nam/Trung Quốc	Hệ	1.000
12	Hệ thống van (van một chiều, van hai chiều....)	Thông số kỹ thuật theo thiết kế	Việt Nam/Trung Quốc	Hệ	1.000
13	Hệ thống thang máng cáp điện	Vật liệu Máng cáp sử dụng tôn ZAM, dày 1,2mm + Ống bảo vệ: PVC	Việt Nam	Hệ	1.000
14	Cáp điện	Thông số kỹ thuật theo thiết kế	Cadisun/Cadivi - Việt Nam	Hệ	1.000
	Hệ thống ống luồn dây, máng cáp,	Thông số kỹ thuật theo thiết kế	Việt Nam		
15	Hệ thống chữa cháy trong phạm vi xử lý	- Bình cầu nổ ABC-6kg; Bình chữa cháy ABC - 8kg; Bình chữa cháy CO2-3kg; Đầu báo khói địa chỉ; Nút ấn địa chỉ; Còi đèn báo cháy; Dây tín hiệu xoắn, chống nhiễu; Dây nguồn; Ống cứng PVC; Ống mềm PVC; vật tư phụ	Việt Nam/Trung Quốc/Hàn Quốc	Hệ	1.000
16	Hệ thống chống sét	Theo thiết kế	Việt Nam/trung Quốc	Hệ	1.000

2.1.3. Quy trình vận hành hệ thống

c/. Yêu cầu trước khi chạy máy

- + Kiểm tra các van chặn của đường ống cấp khí, đường ống bơm nước, đường ống hút bùn đảm bảo mở tất cả các van trong hệ thống ở mức độ phù hợp (mức độ mở của các van đã được xác định trong quá trình vận hành thực tế)
- + Kiểm tra hệ thống đường ống, khớp nối.
- + Quan sát mực nước tại bể điều hòa.
- + Kiểm tra và pha chế hóa chất để đảm bảo đủ hóa chất cho quá trình xử lý.
- + Đảm bảo là điện được cấp tới tủ điều khiển tại chỗ [đủ điện áp, 3 đèn báo pha (Đỏ-Vàng-Xanh)]
- + Đảm bảo là aptomat của mạch điều khiển trong tủ điện ở vị trí “ON” (Bật).
- + Kiểm tra các thông số về điện (kiểm tra các thông số cài đặt bảo vệ trong tủ điện có phù hợp với động cơ, hệ thống hay không. Nếu không phù hợp cần điều chỉnh lại).
- + Kiểm tra hệ thống phao báo mức tại bể điều hòa
- + Kiểm tra dầu bôi trơn, dây curoa của các máy thổi khí cạn.
- + Kiểm tra các đèn báo tại nút bấm điều khiển của các máy (để kiểm tra phát hiện sự cố).
- + Kiểm tra đảm bảo chiều quay của động cơ là đúng
- + Kiểm tra báo và giải quyết sự cố (nếu có)
- + Kiểm tra giá trị cài đặt trên các bơm định lượng, chỉnh lưu lượng (nếu cần) khi bơm đang hoạt động.

Xác nhận là các hạng mục trên đã hoàn tất và sẵn sàng thì mới được vận hành hệ thống

d/. Các bước khởi động hệ thống (áp dụng khi hệ thống mới bắt đầu đi vào hoạt động hoặc khởi động trở lại sau khi dừng một thời gian dài)

- + Cấp điện cho các thiết bị
- + Bơm hóa chất NaOCl bật sang chế độ “AUTO”
- + Các máy thổi khí, máy khuấy trộn chìm, các bơm tuần hoàn bùn bể hiếu khí, bể tuần hoàn bùn đều bật sang chế độ “AUTO” hoặc “ON”.
- + Bơm nước thải bể điều hòa bật sang chế độ “AUTO”
- + Đóng cửa chính của tủ điện, chỉ mở khi cần thiết
- + Trong thời gian đầu khi khởi động hệ thống không nên bơm bùn từ bể lắng về bể chứa bùn vì lúc này bùn chưa đủ để xử lý. Thông thường sau 06-12 tháng khởi động hệ thống thì mới có bùn dư cần xả về bể chứa bùn.

e/. Các bước vận hành hệ thống (áp dụng hàng ngày, khi dừng bơm nước thải sau mỗi ngày hoặc khi hệ thống bị mất điện)

- + Cấp điện cho các thiết bị đang bị ngắt điện

- + Bơm hóa chất NaOCl bật sang chế độ “AUTO”
- + Bơm nước thải bể điều hòa đều bật sang chế độ “AUTO”
- + Đóng cửa chính của tủ điện, chỉ mở khi cần thiết
- + Hàng ngày, cần kiểm tra thể tích bùn (SV30 thể tích bùn lắng trong 30 phút) ở bể hiếu khí, bể chứa bùn để quyết định có xả bùn dư về bể chứa bùn hay không. Cách thức kiểm tra như sau: dùng ống đong 1000ml có khắc vạch, mỗi vạch 100ml; cho bùn bể hiếu vào đến vạch 1000ml rồi để lắng trong 30 phút, sau đó đọc thể tích bùn chiếm được. Nếu thể tích bùn lắng trong 30 phút >350ml thì tiến hành bơm bùn dư về bể chứa bùn. Thời gian xả khoảng 5 phút, sau đó kiểm tra lại SV30 một lần nữa sau khi xả, nếu thể tích bùn > 350ml thì tiếp tục xả 5 phút nữa.
- + Định kỳ xả bùn ở bể lắng về bể chứa.

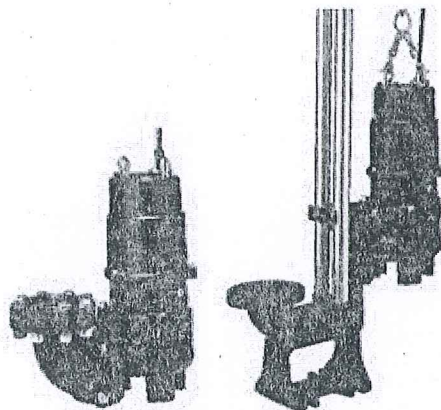
f/. Quy trình vận hành

- **Vận hành ở chế độ tự động:**

- Trên hệ thống tủ điện điều khiển gạt nút điều khiển về chế độ tự động (AUTO)
- Chế độ vận hành tự động dựa trên tín hiệu từ các phao báo mực nước, tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển PLC để chạy các máy.

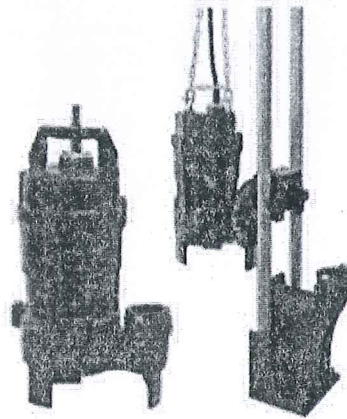
- * ***Nguyên lý vận hành các máy móc thiết bị trong hệ thống:***

- + ***Máy bơm nước thải bể gom:***



Hình 5: Máy bơm chìm

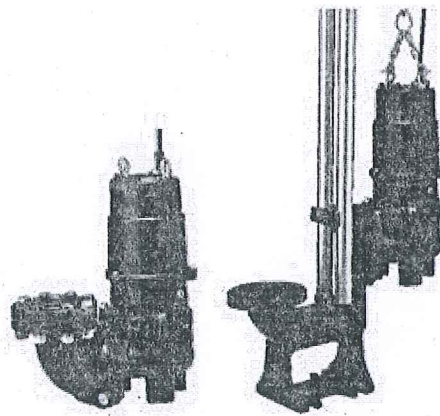
- **Số lượng:** 02 máy chia đều mỗi cụm 01 máy hoạt động, 01 máy nghỉ theo cài đặt
 - **Vị trí:** Bể gom nước thải
 - Hoạt động theo tín hiệu phao báo mực đặt tại bể gom nước thải (T/01), đảo bơm theo thời gian (60p/lần)
 - Hiện thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).
 - Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo ‘MOTOR TRIP’ màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.
- + ***Máy hút cát:***



Hình 6: Bơm hút cát

- **Số lượng:** 01 máy hoạt động theo cài đặt và người vận hành. Thiết bị không thường xuyên hoạt động.
- **Vị trí:** Bể tách cát, dầu mỡ
- Hoạt động theo cài đặt thời gian chạy 20 phút nghỉ 10 phút liên tục.
- Hiện thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).
- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ **Máy bơm nước thải bể điều hòa:**

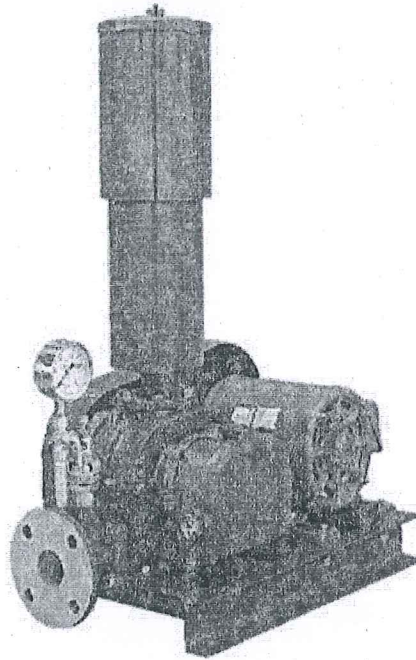


Hình 7: Máy bơm chìm

- **Số lượng:** 02 máy chia đều mỗi cụm 01 máy hoạt động, 01 máy nghỉ theo cài đặt
- **Vị trí:** Bể điều hòa
- Hoạt động theo tín hiệu phao đo mực nước đặt tại bể điều hòa (T/02), đảo bơm theo thời gian(30p/lần)
- Khi mực nước trong bể ở mức cao H thì bơm chạy
- Khi mực nước trong bể ở mức thấp L thì bơm dừng.
- Hiện thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).

- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

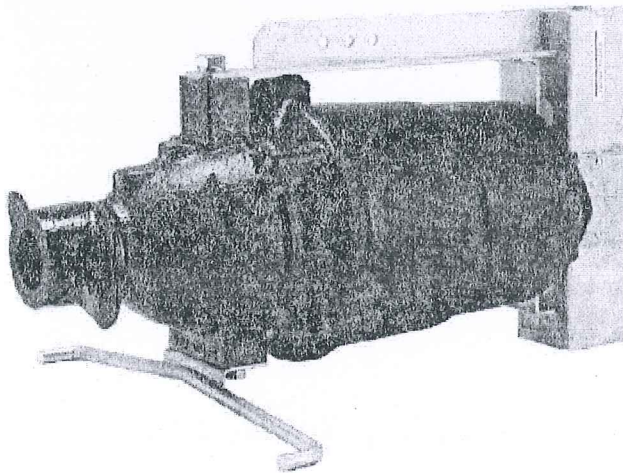
+ **Máy thổi khí bể điều hòa**



Hình 8: Máy thổi khí

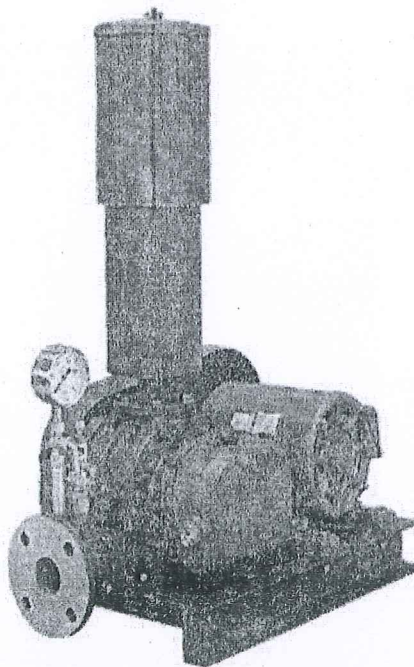
- Số lượng: 02 cái, 01 cái hoạt động và 01 cái tạm dừng và chạy luân phiên
- Vị trí: Nhà điều hành
- Hoạt động theo tín hiệu thời gian do bộ điều khiển PLC đảo máy theo thời gian (60p/lần)
- Hiện thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).
- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ **Máy khuấy chìm**



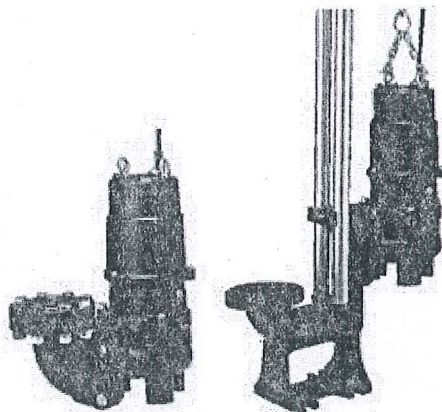
Hình 9: Máy khuấy chìm

- Số lượng: 02 máy
 - Vị trí: Bể thiếu khí
 - Hoạt động theo tín hiệu thời gian do bộ điều khiển PLC theo thời gian (chạy đồng thời 2 máy mỗi 30 phút, nghỉ 10 phút)
 - Hiện thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).
 - Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.
- + Máy thổi khí bể hiếu khí



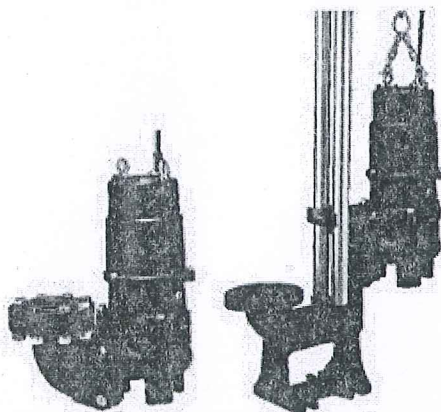
Hình 10: Máy thổi khí

- Số lượng: 02 cái, 01 cái hoạt động và 01 cái tạm dừng và chạy luân phiên
 - Vị trí: Nhà điều hành
 - Hoạt động theo tín hiệu thời gian do bộ điều khiển PLC đảo máy theo thời gian (60p/lần)
 - Hiển thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).
 - Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.
- + **Máy bơm tuần hoàn**



Hình 11: Máy bơm chìm

- Số lượng: 02 máy chia đều mỗi cụm 1 máy, hoạt động song song mỗi máy chạy 60 phút
 - Vị trí: Bể hiếu khí
 - Hoạt động theo cài đặt PLC
- + **Máy bơm bùn tuần hoàn và bùn thải**



Hình 12: Máy bơm chìm

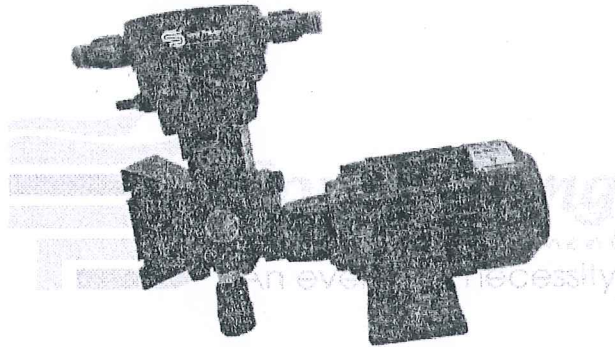
- Số lượng: 02 máy chia đều mỗi cụm 1 máy, hoạt động luân phiên
- Vị trí: Bể lắng

- Hoạt động theo tín hiệu thời gian do bộ điều khiển PLC đảo máy theo thời gian (60p/lần)

- Hiện thị trạng thái hoạt động của thiết bị bằng đèn báo chạy màu xanh. (RUN).

Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ **Bơm định lượng Javen và bơm định lượng dinh dưỡng**



Hình 13: Bơm định lượng

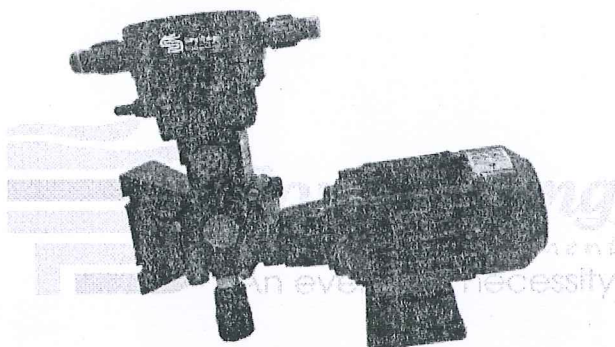
- Bơm định lượng Javen số lượng 02 cái 01 cái hoạt động và 01 cái tạm dừng và chạy luân phiên

- Bơm định lượng hoá chất dinh dưỡng số lượng 02 máy chia đề mỗi mỗi hệ 1 máy, 01 cái hoạt động và 01 cái tạm dừng và chạy luân phiên

- Hoạt động dựa trên tín hiệu từ PLC. Hoạt động dựa trên hoạt động của bơm bể điều hoà (chạy đồng thời).

- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ **Bơm định lượng polymer cho hệ ép bùn**



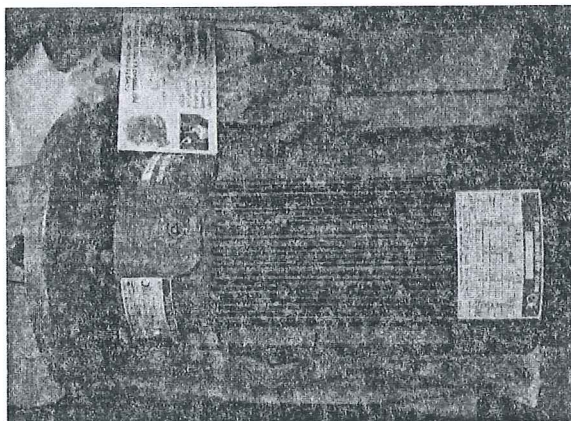
Hình 14: Bơm định lượng

- Bơm định lượng Polymer số lượng 02 cái 01 cái hoạt động và 01 cái tạm dừng và chạy luân phiên

- Hoạt động dựa trên tín hiệu từ PLC. Hoạt động dựa trên hoạt động của bơm bể chứa bùn (chạy đồng thời).

- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ **Máy khuấy hóa chất.**



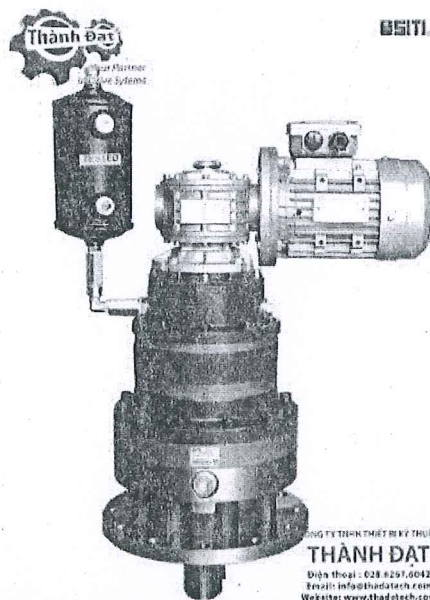
Hình 15: Máy khuấy hoá chất

- Số lượng: 03 chiếc, chạy theo thời gian được cài đặt và chạy thử công.

- Hoạt động dựa trên tín hiệu thời gian được lập trình theo PLC. Chạy theo tín hiệu bơm định lượng được lắp đặt trên hệ thống.

- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo 'MOTOR TRIP' màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ **Máy khuấy giảm tốc.**



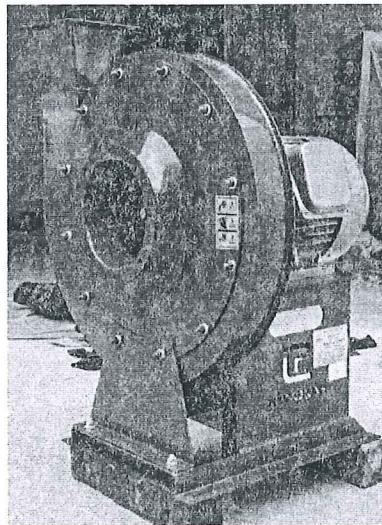
Hình 16: Máy khuấy giảm tốc gạt bùn

- Số lượng: 01 chiếc, chạy theo thời gian được cài đặt và chạy thử công.

- Hoạt động dựa trên tín hiệu thời gian được lập trình theo PLC.

- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo ‘MOTOR TRIP’ màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

+ Quạt hút mùi



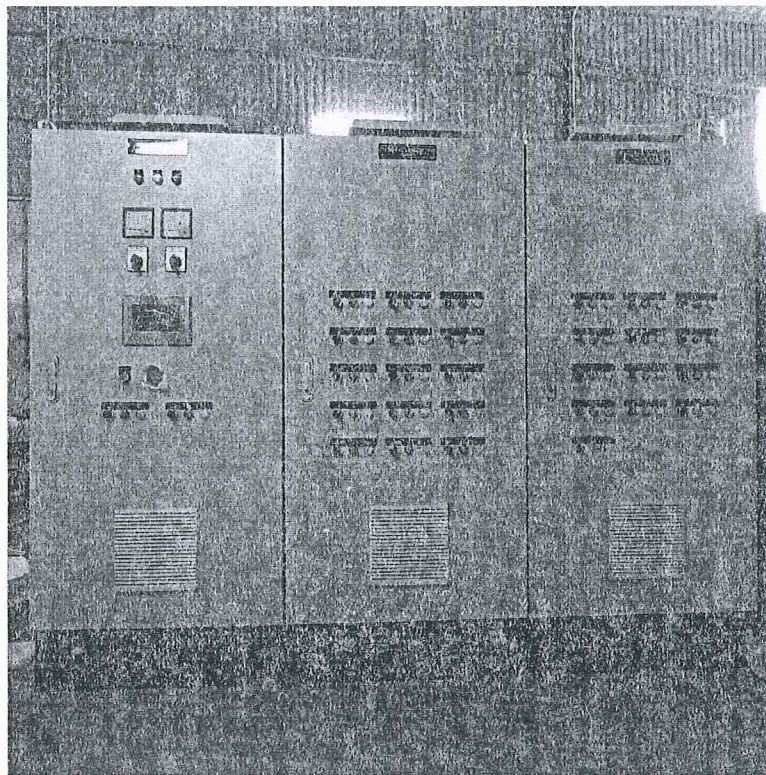
Hình 17: Quạt thu khí

- Số lượng: 01 chiếc, hoạt động luân phiên ngừng nghỉ theo thời gian.
- Hoạt động dựa trên tín hiệu thời gian được lập trình theo PLC.
- Nếu mô tơ bị lỗi thì đèn báo ‘MOTOR TRIP’ màu vàng trên tủ sẽ sáng đồng thời đèn báo hiệu sự cố sáng và báo hiệu sẽ báo động cho biết có sự cố.

Trước khi hệ thống đi vào hoạt động ổn định ta phải tiến hành vận hành bằng tay và điều chỉnh sao cho các van ở trạng thái hợp lý.

• Vận hành ở chế độ bằng tay

- Trên hệ thống tủ điện điều khiển chuyển vị trí công tắc chuyển mạch về vị trí RUN. Khi cần thiết bị nào chạy RUN cần kiểm tra tình trạng thiết bị đi cùng có cùng hoạt động hay đang tắt. Tránh trường hợp 2 máy chạy chung đường ống và cùng chạy đồng thời.



Hình 18: Tủ điện

Chú ý:

- + Để đảm bảo hiệu quả của công trình cần phối hợp cả hai chế độ vận hành tự động và bằng tay (khi không thực hiện vận hành ở chế độ bằng tay cần chuyển sang chế độ tự động).
- + Bùn chứa tại bể chứa bùn định kỳ được bơm lên máy ép bùn để xử lý. Thời gian tùy theo quá trình vận hành.

CHƯƠNG 3. QUY TRÌNH KHỞI ĐỘNG HỆ THỐNG VÀ VẬN HÀNH THƯỜNG XUYỀN HỆ THỐNG VI SINH

3.1. ĐỊNH NGHĨA

Bùn vi sinh về mặt bản chất nó là một quần thể các vi sinh vật, khi quần thể này được đưa vào nước thải với một công thức và liều lượng nhất định, vi sinh vật sẽ phân hủy các chất hữu cơ hòa tan có trong nước thải, sử dụng nó kết hợp cùng oxy để thúc đẩy quá trình phân bào nhờ đó nước thải được làm sạch.

Vi khuẩn hiếu khí: Pseudomonads (có khả năng ôxi hóa nhiều loại cơ chất), Alcaligenes và Flavobacterium (phân hủy các protein), Các vi khuẩn nitrit hoá là Nitrosomonas, Nitrosococcus, Nitrosolobus, Nitrosospira, và Nitrosovibrio.

Các loại vi khuẩn trong quá trình yếm khí: nhóm vi khuẩn axetat hóa (acetogenic bacteria) tạo hydro hoặc axetat từ các sản phẩm thủy phân, Vi khuẩn ura hydro tạo metan. Ngoài các vi khuẩn tạo thủy phân, axit hóa, axetat hóa, tạo metan tùy điều kiện môi trường ta còn gặp các vi khuẩn khử sulphat.

Chính vì sự ảnh hưởng mang tính chất quyết định của bùn vi sinh đối với hệ thống xử lý nước thải mà việc nuôi bùn vi sinh trở nên quan trọng và cấp thiết hơn bao giờ hết.

Chi phí vận hành định kỳ cho hệ thống:

A. CHI PHÍ HÓA CHẤT					
TT	HẠNG MỤC	GIÁ HÓA CHẤT (VND/kg)	BÌNH THƯỜNG		ỨNG DỤNG
			ĐỊNH MỨC (kg/m ³)	CHI PHÍ (VND/m ³)	
1	NaOCl 10%	3,900	0.015	58.50	Khử trùng
2	Polymer 99%	24,000	0.006	144.00	Ép bùn
3	Dinh dưỡng	18,000	0.0010	18.00	Dự phòng xử lý N
	Tổng chi phí (VND/m³)			220.50	
B. CHI PHÍ ĐIỆN NĂNG					
TT	HẠNG MỤC	ĐƠN GIÁ (VND/kw h)	ĐỊNH MỨC (KWH/m ³)	CHI PHÍ (VND/m ³)	GHI CHÚ
1	Điện năng tiêu thụ của trạm xử lý	1,730	0.694	1,199.76	

TT	CÁN BỘ	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG	LƯỢNG (VND/ngày)	CHI PHÍ (VND/ngày)	CHI PHÍ (VND/m³)	GHI CHÚ
1	Nhân công vận hành	Người	2	200,000	400,000	181.82	
2	Cán bộ quản lý	Người	1	250,000	250,000	113.64	
	Tổng chi phí (VND/m³)					295.45	
D. CHI PHÍ BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA NHỎ							
TT	HẠNG MỤC	ĐỊNH MỨC				CHI PHÍ (VND/m³)	GHI CHÚ
1	Bảo trì, bảo dưỡng	2% Chi phí điện năng				24.00	
E . CHI PHÍ XỬ LÝ BÙN							
TT	HẠNG MỤC	ĐƠN GIÁ (VNĐ/Tấn)	ĐỊNH MỨC (Tấn/ngày)		CHI PHÍ (VND/m³)	GHI CHÚ	
1	Thu gom bùn và vận chuyển đi chôn lấp	1,500,000	1.14		777.27		
F. CHI PHÍ NƯỚC SẠCH							
TT	HẠNG MỤC	ĐƠN GIÁ (VNĐ/m³)	ĐỊNH MỨC (m³/ngày)		CHI PHÍ (VND/m³)	GHI CHÚ	
1	Lượng nước sạch để pha hóa chất	11,000	4.00		20.00		
G. CHI PHÍ THAN HOẠT TÍNH KHỬ MÙI							
TT	HẠNG MỤC	ĐƠN GIÁ (VNĐ/m³)	ĐỊNH MỨC (kg/ngày)		CHI PHÍ (VND/m³)	GHI CHÚ	
1	Than hoạt tính (loại than gáo dừa không tạp chất)	15.000.000	2.96		45.73		
TỔNG CHI PHÍ VẬN HÀNH (bình thường)					2,582.72	VND/m ₃	

3.2. QUY TRÌNH KHỞI ĐỘNG HỆ VI SINH

Để đảm bảo quá trình nuôi cấy thành công cao, nên bổ sung vào hệ thống sinh học 5 - 10% thể tích bùn hoạt tính hoặc 2 bao bã bia làm cơ chất ban đầu, sau đó bắt đầu quá trình nuôi cấy hệ thống.

Trong trường hợp không có bùn hoặc bã bia có thể bơm nước thải vào và cho ít hóa chất PAC xuống và sục khí liên tục 1 ngày để tạo cặn lơ lửng trước khi cho men vi sinh gốc vào.

Ngày thứ 1

Cho nước thải vào đầy bể hiếu khí, cho sản phẩm vi sinh đã tính toán và ủ vào bể để vi sinh bắt đầu tăng trưởng sinh khối.

Bổ sung 10 kg men vi sinh hiếu khí vào bể. Các bước thực hiện như sau:

Bước 1: Pha 1,0-3,0 kg (1-3 gói) men hiếu khí vào 15-18 lít nước sạch, khuấy trộn đều men vi sinh với nước sạch và cho vào bể.

Bước 2: Mở van cấp khí cho bể hiếu khí -> bật máy sục khí và điều chỉnh van cấp khí ở mức cao nhất để điều kiện lên men hiếu khí trong bể hiếu khí xảy ra (quan sát có khí sục mạnh, có bọt khí làm đảo trộn đều nước thải, kiểm tra chỉ số DO > 2,0 mg/l là đạt yêu cầu).

Ngày thứ 2 đến ngày thứ 7

Từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 7, hằng ngày bổ sung men vi sinh hiếu khí cho bể hiếu khí. Quá trình sục khí được tiến hành liên tục 24/24h tại các bể.

Các bước bổ sung men vi sinh thực hiện như sau:

Bước 1: Tắt máy sục khí. Chờ quá trình lắng trong các bể diễn ra trong vòng 90 phút.

Bước 2: Bơm cấp nước thải từ bể điều hòa cấp cho bể 20m³ nước thải. Đóng van cấp nước thải và tắt máy bơm nước thải bể điều hòa.

Bước 3: Pha 2 kg men hiếu khí vào nước sạch, khuấy trộn đều men vi sinh với nước sạch và cho đều vào bể.

Bước 4: Bổ xung từ 2 đến 3kg mật rỉ đường hoặc chất dinh dưỡng khác cho vào bể.

Bước 5: Bật máy sục khí hoạt động trở lại.

Ghi chú:

Sau khi nuôi cấy đến ngày 7 thì cho nước trong đã lắng ra ngoài;

Nạp nước thải mới vào và bắt đầu vận hành hệ thống bình thường, lúc này lượng sinh khối đã tăng lên đến mức ổn định để xử lý chất hữu cơ có trong nước thải. Tiến hành lấy mẫu nước thải đầu ra để phân tích kiểm tra hiệu quả xử lý của hệ thống.

Ban đầu khi lưu lượng chưa đạt công suất tối đa của trạm cần thường xuyên bổ sung dinh dưỡng cho hệ thống với định mức duy trì mật rỉ đường từ 1,5-2,4kg/100m³NG.Đ tương đương bể cần bổ xung từ 15 đến 24 kg mật rỉ đường trong 1 ngày.

3.3. DUY TRÌ HỆ THỐNG VI SINH THƯỜNG XUYỀN

Cộng việc hàng ngày cần kiểm tra:

- ✓ Kiểm tra trạng thái bông bùn vi sinh, màu sắc, hàm lượng bùn trong 1 lít nước.

- ✓ Kiểm tra các chỉ tiêu nước thải bằng bộ test nhanh hoặc máy đo cầm tay để có cơ sở đánh giá chất lượng nước đầu ra
- ✓ Bổ sung định kì men vinvh và mật rỉ để duy trì hàm lượng bùn vi sinh.
- ✓ Với men vi sinh bổ sung 3-5 kg/tuần, mật rỉ 2-3 kg/tuần vào bể sinh hiếu khí.
- ✓ Kiểm tra hiện trạng sục khí, phân bổ khí
- ✓ Tăng cường bơm bùn và hồi bùn về thiếu khí và một phần sang bể chứa bùn.
- ✓ Tham khảo ý kiến kĩ thuật nhà thầu về hiện trạng nước thải đầu vào và lưu lượng hiện tại.

Lượng hóa chất bổ xung định kỳ cho hệ thống:

Bảng 10. Chế độ bổ sung dưỡng chất vào Hệ thống xử lý nước thải tập trung

TT	Lượng nước thải phát sinh	Dinh dưỡng bổ sung	Tần suất bổ sung
1	> 70% công suất trạm xử lý (>140m ³ /ngày)	Bổ xung định kỳ 3-5 lít mật rỉ đường và 1-3kg chế phẩm men vi sinh vào bể hiếu khí	Không cần bổ sung
2	≤ 70% công suất trạm xử lý (≤140m ³ /ngày)		10 ngày/lần
3	≤ 50% công suất trạm xử lý (≤ 100m ³ /ngày)		5 ngày/lần
4	≤ 30% công suất trạm xử lý (≤ 60m ³ /ngày)		3 ngày/lần
5	≤ 10% công suất trạm xử lý (≤ 20 m ³ /ngày)		1 ngày/lần

*Ghi chú:

1. Pha hóa chất cần kiểm tra lưu lượng nước thải xử lý 1 ngày để cho ra kết quả
2. Tùy chọn theo thông số kỹ thuật của bơm và lưu lượng đã được kiểm tra bằng thực nghiệm để cấp hóa chất cho hệ thống
3. Hàm lượng Clo được định lượng khử trùng nước thải nằm trong khoảng: 3-5g/m³
4. Hàm lượng men vi sinh được định lượng đưa vào bể hiếu khí nằm trong khoảng: 10-15g/m³
5. Hàm lượng mật rỉ đường được định lượng đưa vào hệ thống nằm trong khoảng: 1,5-2,4kg/100m³

Ngoài ra có thể thay thế bằng các dinh dưỡng khác dựa theo hàm lượng chất dinh dưỡng trong bảng sau

Bảng 11: Danh sách chất dinh dưỡng bổ xung cho hệ thống

STT	Chất	CTHH	Khối lượng riêng g/ml	Tỉ lệ COD/thể tích g/l
1	Methanol	CH ₃ OH	0.79	1188
2	Ethanol	C ₂ H ₅ OH	1.026	1649
3	Acetic 100%	CH ₃ COOH	1.05	1121
4	Acetic 20%	CH ₃ COOH	1.026	219
5	Đường Saccarose 100%	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	1.587	1777
6	Glycerin 100%	C ₃ H ₈ O ₃	1.261	1538
7	Mật rỉ 75%	C ₁₆ H ₁₂ N ₂ O ₃ S	1.35	1006

3.4. CÁC SỰ CỐ THƯỜNG GẶP TRONG QUÁ TRÌNH CÂY MEN VI SINH

3.4.1. Các trường hợp không đạt của giai đoạn nuôi cấy vi sinh

a. Bùn vi sinh không tồn tại trong nước thải

Nếu trường hợp này xảy ra có nghĩa là việc nuôi vi sinh ban đầu đã thất bại. Các nguyên nhân có thể xảy ra như sau:

- pH của nước thải đầu vào không nằm trong khoảng 6-8.
- Nước thải có chất kháng khuẩn bất thường.
- Nước thải có chất tẩy rửa, xà phòng.

Cách khắc phục:

- Kiểm tra tính chất nước thải đầu vào, chú ý các chỉ số pH, mùi khác thường của chất tẩy rửa, nước thải có nhiều bọt xà phòng.

b. Vẫn tồn tại bùn vi sinh trong nước thải nhưng nồng độ thấp

Nếu trường hợp này xảy ra có nghĩa là bùn phát triển chậm do của nước thải đầu vào có thành phần độc hại kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật hoặc nước thải không đủ cơ chất (COD xuống thấp dưới mức <100mg/lít) để vi sinh hoạt động.

Cách khắc phục: Tăng cường thời gian nuôi vi sinh thêm nhiều nhất 4 ngày tiếp theo cho đến khi nồng độ vi sinh trong nước thải đạt ngưỡng bão hòa ổn định theo nồng độ của chỉ số COD đầu vào, kiểm tra lượng bùn vi sinh trong ống nghiệm 1.000ml đạt <50ml, có bông bùn màu vàng và lắng được là đạt yêu cầu.

c. Các trường hợp thay đổi nồng độ vi sinh của giai đoạn vận hành

*/. Nồng độ vi sinh giảm đột ngột

Nguyên nhân có thể xảy ra bao gồm:

- pH của nước thải đầu vào không nằm trong khoảng 6-8.
- Nước thải có chất kháng khuẩn bất thường.
- Nước thải có chất tẩy rửa, xà phòng.

Có sự thay đổi về thành phần, tính chất trong nước thải đầu vào (VD: có sự xuất hiện bất thường của kim loại nặng như thủy ngân, chì...) làm kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật.

- Nồng độ COD, BOD₅ xuống quá thấp <150 mg/lít (Cột B, QCVN 40:2011).

Cách khắc phục:

- Kiểm tra tính chất nước thải đầu vào, chú ý các chỉ số pH, mùi khác thường của chất tẩy rửa, nước thải có nhiều bọt xà phòng, kim loại nặng.

- Kiểm tra nồng độ COD đầu vào của nước thải.

*/. *Nồng độ vi sinh tăng đột ngột*

Nguyên nhân xảy ra bao gồm:

- Nồng độ COD, BOD₅ tăng quá cao >1.000 mg/lít.
- Nồng độ Tổng Nitơ (T-N) và Tổng photpho (T-P) tăng đột biến
- Hàm lượng cặn lơ lửng (TSS) và độ đục tăng cao, màu nước thải biến đổi sang màu đen, mùi hôi thối.

Cách khắc phục:

- Kiểm tra tính chất nước thải đầu vào, chú ý sự biến đổi màu của nước thải và các chỉ số COD, BOD₅, TSS, T-N, T-P để điều chỉnh cho phù hợp.

*/. *Bùn vi sinh đạt yêu cầu*

Theo từng ngày của giai đoạn nuôi cấy, vi sinh phát triển đến số lượng nhất định sẽ cân bằng với nồng độ COD, BOD₅ trong nước thải đầu vào.

+ Đối với nước thải có COD đầu vào >500 mg/lít: Lượng bùn vi sinh trong ống nghiệm 1.000ml đạt từ 200 ml - 500ml.

+ Đối với nước thải có COD đầu vào 300 - 500 mg/lít: Lượng bùn vi sinh trong ống nghiệm 1.000ml đạt từ 100 ml - 200ml.

+ Đối với nước thải có COD đầu vào 150 - 300 mg/lít: Lượng bùn vi sinh trong ống nghiệm 1.000ml đạt từ 50 ml - 100ml.

+ Trường hợp COD xuống thấp dưới mức <150mg/lít (Cột B, QCVN 40:2011): Lượng bùn vi sinh trong ống nghiệm 1.000ml đạt <50ml.

3.4.2. Những lưu ý khi vận hành, sửa chữa bể hiếu khí

Quy trình nuôi cấy vi sinh (bùn hoạt tính) nêu trên được tính toán và áp dụng cho bể hiếu khí trong hệ thống XLNT.

Khi thực hiện quy trình cấy vi sinh và vận hành cho cả 2 bể hiếu khí cần lưu ý các điểm dưới đây: Trường hợp phải dừng 1 bể để sửa chữa, bảo trì bảo dưỡng, trước khi ngừng hoạt động của bể cần thực hiện các bước như sau:

Bước 1: Lưu trữ bùn dư trong bể hiếu khí 1 vào bể hiếu khí 2 (hoặc ngược lại).

- Nạp thêm nước trong bể hiếu khí 1 và bể hiếu khí 2 về mức Hmin = 2,31m (không tiến hành sục khí).

- Bơm toàn bộ lượng nước và bùn còn lại trong bể hiếu khí 1 sang bể hiếu khí 2.

- Tiến hành vệ sinh, bảo trì, bảo dưỡng bể hiếu khí 1 (trong thời gian sớm nhất có thể).

Bước 2: Hoàn trả bùn từ bể hiếu khí 2 về bể hiếu khí 1 (hoặc ngược lại).

Sau khi vệ sinh, bảo trì, sửa chữa xong bể hiếu khí 1, tiến hành hoàn trả bùn từ bể hiếu khí 2 về lại bể hiếu khí 1 với các bước như sau:

- Tiến hành sục khí đồng thời với quá trình bơm bùn từ bể hiếu khí 2 trả về bể hiếu khí 1 cho đến khi mực nước trong bể hiếu khí 2 xuống đến mức $H = 2,31\text{m}$.
- Bơm nước thải vào bể hiếu khí 1 và hiếu khí 2 đến mức H_{max} .
- Tiến hành hoạt động trở lại các bể hiếu khí 1 và hiếu khí 2, bổ sung men vi sinh gốc hoặc bùn hoạt tính (nếu cần).

3.5. KHẮC PHỤC SỰ CỐ KHI VẬN HÀNH TRẠM XỬ LÝ

3.5.1. Sự cố của tủ điện

Sự cố quá nhiệt của các động cơ bơm

a/. Biểu hiện

- Khi xảy ra quá nhiệt của bất cứ động cơ của bơm nào thì tủ điện lập tức ngắt bơm đó ra khỏi chu trình làm việc. Các bơm khác nếu không bị quá nhiệt vẫn hoạt động bình thường.

b/. Nguyên nhân

- Quá tải bơm, rò rỉ nhiệt tác động, nguồn điện quá thấp hoặc quá cao.
- Giá trị rơle nhiệt đang đặt ở mức nhỏ hơn dòng định mức của động cơ. Cần tham khảo tài liệu để đặt lại giá trị cho phù hợp.

c/. Khắc phục

- Xem cánh bơm có bị kẹt hay không, có bùn, rác thải làm kẹt cánh hay không (kiểm tra áp suất nước đầu ra của đường ống).
- Điều chỉnh giá trị của rơle nhiệt bằng 1,2 đến 1,5 lần giá trị định mức của động cơ điện.

3.5.2. Sự cố lỗi bơm

a/. Biểu hiện

- Khi xảy ra quá nhiệt của bất cứ động cơ của bơm nào thì tủ điện lập tức ngắt bơm đó ra khỏi chu trình làm việc. Các bơm khác nếu không bị quá nhiệt vẫn hoạt động bình thường.

b/. Nguyên nhân

- Quá tải bơm, rơle nhiệt trên tủ tác động hoặc không. Rơle thứ cấp nằm trong động cơ của bơm sẽ tác động, nó được tích hợp trong bơm (do nhà chế tạo). Ngoài ra phải kiểm tra lại nước làm mát có đủ hay không, điện nguồn có đủ hay không.

c/. Khắc phục

- Xem cánh bơm có bị kẹt không, rác bẩn có làm kẹt cánh bơm hay không.
- Xem mực nước trong bể chứa có quá cạn hay không
- Xem lại nguồn cấp điện có đủ điện hay không. Nếu đủ mới cho bơm làm việc.

*** Sự cố thông thường của bơm**

Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp giải quyết
Không khởi động được Chạy nhưng dừng ngay lập tức	(1) Mất điện (2) Có sự khác biệt lớn giữa nguồn điện và điện áp (3) Sụt điện áp đáng kể.	(1)~(3) Liên hệ với đơn vị quản lý cấp điện cho toàn trạm xử lý. Đề ra giải pháp Kiểm tra lại nguồn điện và liên hệ với đơn vị quản lý cấp điện để kiểm tra và cung cấp đủ nguồn điện.
	(4) Đấu sai pha của động cơ (5) Đấu nối mạch điện sai (6) Nối sai mạch điều khiển (7) Nổ cầu chì (8) Công tắc từ sai (9) Mực nước không ở mức phao chỉ định	(4) Kiểm tra điểm đấu và công tắc từ (5) Kiểm tra mạch điện (6) Đấu lại dây cho đúng (7) Kiểm tra và thay đúng loại cầu chì (8) Thay đúng loại công tắc từ (9) Nâng cao mực nước
	(10) Phao không ở mực nước phù hợp (11) Phao không hoạt động (12) Áp tô mát ngắt mạch hoạt động (13) Có vật lạ làm tắc bơm (14) Cháy động cơ (15) Ổ trục động cơ hỏng	(10) Di chuyển phao tới mức nước khởi động thích hợp (11) Sửa chữa hoặc thay thế (12) Sửa đổi vị trí ngắt mạch (13) Làm sạch rác bẩn, vật lạ (14) Sửa chữa hoặc thay thế (15) Sửa chữa hoặc thay thế
Vận hành nhưng máy bơm dừng sau một thời gian chạy	(1) Việc vận hành khô kéo dài làm cho thiết bị bảo vệ động cơ hoạt động và làm dừng máy bơm (2) Nhiệt độ nước cao làm thiết bị bảo vệ động cơ hoạt động và làm dừng máy bơm	(1) Nâng cao mực nước dùng bơm (2) Làm giảm nhiệt độ nước
Máy bơm không chạy. Lưu lượng nước không đạt	(1) Đảo ngược chiều quay (2) Sụt điện áp đáng kể (3) Vận hành máy bơm 60Hz ở tần số 50Hz (4) Cột áp xả cao (5) Tổn thất trên đường ống lớn (6) Mực nước vận hành thấp gây nên tình trạng hút khí vào (7) Rò rỉ đường ống xả (8) Tắc đường ống xả (9) Có rác trong ống hút (10) Có rác làm tắc máy bơm	(1) Chỉnh đúng chiều quay (xem mục 2, (3) phần Vận hành) (2) Liên hệ với đơn vị quản lý điện lực để giải quyết (3) Kiểm tra nhãn mác bơm (4) Tính toán lại và điều chỉnh (5) Tính toán lại và điều chỉnh (6) Nâng cao mực nước hoặc hạ cột máy bơm (7) Kiểm tra, sửa chữa (8) Loại bỏ rác ra (9) Loại rác ra (10) Tháo bơm và lấy rác ra

	(11) Mòn cánh bơm	(11) Thay cánh bơm
Quá dòng	(1) Dòng điện và điện áp mất cân bằng (2) Sụt điện áp đáng kể (3) Đầu sai pha của động cơ (4) Vận hành bơm 50Hz ở tần số 60Hz (5) Ngược chiều quay (6) Cột áp thấp. Vượt quá lưu lượng nước (7) Có rác làm tắc bơm (8) Ổ trục động cơ bị mòn hoặc bị hỏng	(1) Liên hệ với công ty điện lực và đề ra giải pháp (2) Liên hệ với công ty điện lực và đề ra giải pháp (3) Kiểm tra điểm đầu và công tắc từ (4) Kiểm tra nhãn mác máy bơm (5) Chỉnh đúng chiều quay (xem mục 2(3) phần Vận hành) (6) Thay bơm có cột áp thấp hơn (7) Tháo bơm và lấy rác ra (8) Thay ổ trục
Bơm bị rung, vượt quá độ ồn cho phép	(1) Ngược chiều quay (2) Bơm bị tắc (3) Đường ống có tiếng dội (4) Van chặn bị đóng quá chặt	(1) Chỉnh lại chiều quay (2) Tháo bơm và lấy rác ra (3) Cải tạo đường ống (4) Mở van chặn

3.5.3. Sự cố máy bơm định lượng

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp xử lý
Bơm định lượng Sự cố thường xảy ra khi khởi động bơm: 1. Bơm không bơm dung dịch	(1a) Không khí đi vào đường ống hút qua các đầu nối (1b) Không khí bị giữ lại trong bơm (1c) Chiều sâu hút quá lớn (1d) Áp suất bay hơi của dung dịch quá cao (1e) Độ nhớt của dung dịch quá cao (1f) Đường ống hút bị tắc hoặc van đóng	(1a) Kiểm tra lại đường ống (1b) Tăng giá trị lưu lượng của bơm lên giá trị lớn nhất, nếu không thì nói lỏng đầu đẩy của bơm đến khi có dung dịch chảy ra. (1c) Giảm chiều sâu hút (1d) Tăng áp suất thủy tĩnh ở đầu hút của bơm (1e) Lắp đặt đường ống hút có đường kính lớn hơn. Tăng áp suất thủy tĩnh ở đầu hút của bơm. (1f) Kiểm tra lại

	(1g) Bộ lọc ở đầu hút bị tắc (1h) Van bơm bị tắc do các chất bẩn đi vào từ đầu hút (2a) Áp lực thủy tĩnh đầu hút cao hơn áp lực đầu đẩy (2b) Van tạo áp lực ngược bị tắc ở vị trí mở hoặc áp lực đặt quá thấp so với áp lực đầu hút (2c) Van của bơm bị kẹt ở vị trí mở	(1g) Vệ sinh (1h) Tháo van và vệ sinh lại một cách cẩn thận (2a) Tăng áp lực đầu đẩy bằng cách lắp van tạo áp lực ngược. (2b) Kiểm tra lại (2c) Kiểm tra lại
2. Lưu lượng bất thường hoặc cao hơn so với yêu cầu	(1a) Không khí đi vào ống hút qua khớp nối (1b) Không khí bị giữ lại trong bơm (1c) Chiều sâu hút quá lớn (1d) Áp suất bay hơi của dung dịch quá cao (1e) Nhiệt độ bơm cao (1f) Độ nhớt dung dịch cao	(1a) Kiểm tra lại (1b) Cho bơm chạy với lưu lượng tối đa trong thời gian ngắn (1c) Giảm chiều sâu hút (1d) Tăng áp suất thủy tĩnh ở đầu hút của bơm (1e) Tăng áp suất thủy tĩnh ở đầu hút của bơm (1f) Lắp đặt đường ống hút có đường kính lớn. Tăng áp suất thủy tĩnh đầu hút
Sự cố thường xảy ra khi vận hành: 1. Lưu lượng thấp hơn theo yêu cầu	(1g) Thùng chứa kín khí hoặc không có lỗ thông hơi (1h) Đường ống hút bị tắc hoặc van đóng (1i) Bộ lọc đầu hút bị tắc (1j) Van của bơm kẹt vì chất bẩn (1k) Van an toàn cài đặt áp suất quá thấp	(1g) Làm lỗ thông khí ở trên đỉnh của thùng chứa (1h) Kiểm tra lại (1i) Vệ sinh (1j) Tháo van và vệ sinh cẩn thận (1k) Kiểm tra lại
2. Lưu lượng không đúng hoặc cao hơn yêu cầu	(2a) Áp suất đầu hút cao hơn áp suất đầu đẩy (2b) Van tạo áp lực ngược bị kẹt tại vị trí mở bị bẩn hoặc áp lực cài đặt quá thấp. (2c) Van của bơm bị kẹt ở vị trí mở	(2a) Tăng áp suất đầu đẩy tối thiểu đến khoảng 0,3-0,5 kg/cm² (3-5m) (2b) Kiểm tra lại (2c) Kiểm tra lại
3. Thân bơm và động cơ quá nóng	(3a) Lắp điện sai (3b) Bơm làm việc ở áp lực cao hơn áp lực cho phép	(3a) Kiểm tra lại (3b) Kiểm tra áp lực lớn nhất tại đầu đẩy bằng đồng hồ đo áp lực (3c) (Xem áp suất lớn nhất ghi

	(3c) Áp suất cao hơn quy định (3d) Mặt bích bơm bị nén quá chặt (3e) Đường ống đẩy bị tắc hoặc van bị đóng (3f) Van tạo áp lực ngược cài đặt áp suất cao hơn yêu cầu cho phép	trên thân bơm) giảm áp suất đầu đẩy hoặc lắp thiết bị tiêu xung ở đầu ống đẩy. (3d) Nới lỏng ống nối với đầu bơm và kiểm tra (3e) Kiểm tra lại (3f) Kiểm tra lại
--	---	--

3.5.4. Sự cố của máy thổi khí

Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Máy thổi khí không quay	(1) Do các thiết bị bên trong hoặc roto bị hoen gỉ (2) Dây cu roa yếu hoặc rạn nứt (3) Lỗi động cơ	(1) Vệ sinh roto hoặc các bộ phận (2) Chỉnh lại độ căng của dây cu roa hoặc thay thế (3) Kiểm tra động cơ hoặc nguồn cung cấp
Thiếu lưu lượng khí	(1) Do đường ống bị rò (2) Van an toàn bị rò (3) Dây cu roa trùng (4) Lồng khe hở	(1) Làm kín các mối nối (2) Điều chỉnh van an toàn (3) Cố định dây cu roa (4) Điều chỉnh lại khe hở hợp lý
Máy phát tiếng kêu, rung bất thường	(1) Dây cu roa trùng (2) Thiếu dầu bôi trơn (3) Vật liệu lạ bám vào thiết bị (4) Nổ (5) Mòn bánh răng (6) Mòn ổ trục (7) Van an toàn tác động	(1) Căng dây cu roa (2) Đổ thêm dầu (3) Vệ sinh thiết bị (4) Chỉnh lại roto (5) Thay thế bánh răng (6) Thay thế ổ trục (7) Chỉnh lại van an toàn
Rò rỉ dầu	(1) Quá nhiều dầu trong khoang chứa (2) Thùng dầu, gioăng bịt kín bị hỏng (3) Lỗ xả hoặc thiết bị đo dầu không được kín	(1) Giảm mức dầu xuống (2) Thay thế bộ phận hỏng (3) Xiết lại
Sự cố quá dòng	(1) Dòng điện tăng cao (2) Attomat bảo vệ tác động	(1) Kiểm tra dây quấn động cơ xem có bị chập hay không (2) Kiểm tra ổ trục động cơ xem có bị bó hay không

3.5.5. Sự cố với quá trình xử lý

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp xử lý
1 Bể phản ứng sinh học		

a. Giảm hiệu quả nitrat hoá	a1. Tuổi bùn giảm đáng kể xuống dưới 3-4 ngày a2. Một lượng lớn thành phần độc tố có trong dòng vào. (Đôi khi có thể quan sát thấy do sự thay đổi màu của dòng thải thô, chưa qua xử lý) a3. Lượng ôxi trong bể sục khí thấp, làm cho quá trình nitrat hoá không thực hiện được. b1. Nồng độ ôxi hoà tan trong dòng hồi lưu tới vùng thiếu khí là quá cao b2. Nồng độ Nitrat trong dòng hồi lưu tới vùng kỵ khí là quá cao hoặc tăng lên. Nguyên nhân có thể do quá trình tăng lên của Tổng Nitơ Kendal trong dòng vào. b3. Đảo trộn dòng trong bể kém c1. Thời gian lưu chất rắn trong bể phản ứng là quá dài. c2. Mức ôxi hoà tan thấp.	a1. Kiểm tra hỗn hợp lỏng và chất rắn lơ lửng của trạm nhằm đảm bảo rằng không có hiện tượng xả thải nào xảy ra. a2. Lấy mẫu dòng thải vào và phân tích các thành phần độc tố, chẳng hạn như Crôm. a3. Kiểm tra xem nếu ôxi hoà tan trong bể sục khí nhỏ hơn 2mg Ôxi/l thì phải tăng thời gian sục khí. - Kiểm tra hiệu chỉnh van cấp khí vào bể Oxic. b1. Giảm sục khí sao cho nồng độ ôxi hoà tan trong dòng hồi lưu nhỏ hơn 0.2 mg/l. b2. Kiểm tra lại nồng độ Nitrat trong dòng hồi lưu từ bể hiếu khí và điều chỉnh dòng tuần hoàn từ bể hiếu khí về bể thiếu khí. b3. Tăng cường đảo trộn bằng cách tăng thêm máy khuấy chìm hoạt động c1. Kiểm tra hỗn hợp lỏng và chất rắn lơ lửng, và tăng xả thải bùn. c2. Kiểm tra nồng độ ôxi hoà tan và nếu thấy thấp thì cần tăng cường sục khí. - Kiểm tra hiệu chỉnh van cấp khí vào bể.
b. Giảm hiệu quả khử nitrat hoá.	d1. Bọt vánh có chứa vi sinh vật dạng sợi phát triển trong quá trình xử lý.	d1. Thay đổi các hình thức sục khí sao cho có thể liên tục tách bọt ra khỏi bể sục khí. - Xịt phá vỡ bọt bằng đầu phun nước. - Giảm nồng độ hỗn hợp lỏng và chất rắn lơ lửng bằng cách tăng xả thải trong một thời gian cho đến khi tình hình được cải thiện.
c. Bùn có màu nâu sẫm hoặc màu đen. d. Tích tụ vánh bọt màu nâu trên bề mặt	d2. Mức ôxi hoà tan trong bể sục khí thấp do tải lượng COD	d2. Tăng mức ôxi hoà tan.

bể phản ứng	lớn có trong dòng tuần hoàn từ bể phản ứng, bể nén bùn ... d3. Tuổi bùn quá ngắn dẫn tới nồng độ hỗn hợp lỏng và chất rắn lơ lửng thấp.	d3. Tăng tuổi bùn Phân tích dòng vào xem có bất cứ sự thay đổi trong các thành phần đầu vào hay không.
e. Váng hoặc bọt trắng trên bề mặt bể hiếu khí (Oxic)	e1. MLSS quá thấp.	e1. Giảm bùn thải để tăng MLSS, có nghĩa là sẽ giảm F/M. e2. Giám sát những dòng thải mà có thể chứa các chất hoạt động bề mặt.
f. Có rất nhiều bọt hoặc một số vùng trong bể hiếu khí (Oxic) bọt bị kết thành khối.	f1. Một số đĩa phân phối khí bị tắc f2. Sự có mặt của những chất hoạt động bề mặt không phân hủy sinh học.	f1. Điều chỉnh van tay mở to cho thông đĩa phân phối khí sau đó điều chỉnh lại

3.6. BẢO TRÌ, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ

Kiểm tra áp suất, lưu lượng, điện áp, dòng điện và các thông số kỹ thuật khác. Các chỉ số khác thường có thể báo hiệu sự cố. Hãy tham khảo phần Giải quyết sự cố và khắc phục càng sớm càng tốt.

3.6.1. Máy bơm đặt chìm

**/. Kiểm tra và bảo dưỡng:*

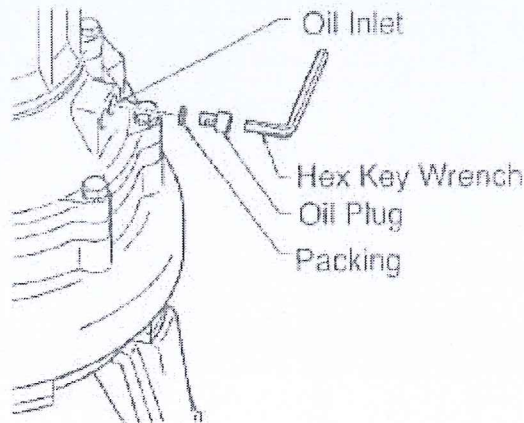
- Thường xuyên bảo dưỡng, kiểm tra, vệ sinh bơm
- Vệ sinh bơm: làm sạch những vật bám vào bề mặt ngoài và trên cánh bơm.
- Kiểm tra bề mặt ngoài của bơm: cẩn thận không được làm hỏng hoặc mất bulông và đai ốc.

**/. Kiểm tra định kỳ::*

- Kiểm tra bề mặt ngoài của bơm: cẩn thận không được làm hỏng hoặc mất bulông và đai ốc.
- Nếu bơm không vận hành trong thời gian dài, nên lấy bơm lên, vệ sinh sạch sẽ sau đó cất giữ vào kho.
- Nếu bơm không vận hành trong thời gian dài, nên lấy bơm lên, vệ sinh sạch sẽ sau đó cất giữ vào kho.
- Trước khi lắp đặt trở lại, nên kiểm tra sự hoạt động của bơm.
- Khi để trong bể nước thải nên vận hành bơm ít nhất 1 lần/tuần, nếu ngưng lâu thì không nên để trong bể nước thải và phải kiểm tra lại thật kỹ trước khi vận hành.

**/. Kiểm tra và thay dầu bơm:*

Loại dầu sử dụng: Turbine Oil VG32 (không chất phụ gia)



Bảng tra lượng dầu

150B47.5H	3500ml
150B411	4200ml
150B415	4800ml
150B422	5700ml
200B422(H)	5700ml
250B415	6400ml

3.6.2. Máy bơm định lượng:

- Kiểm tra mức dầu định kỳ:

Cứ sau 10.000 giờ làm việc thì thay dầu

- Trong trường hợp lưu lượng thấp và bất thường, kiểm tra các bộ phận sau:

+ Bộ phận đầu hút và đầu đẩy của bơm: Lần lượt nới ốc ở các đầu hút và đầu đẩy bằng một tuốc nơ vít. Kiểm tra các bộ phận có sạch và ở trạng thái tốt không. Lau chùi sạch sẽ, cẩn thận tất cả các bộ phận như van, ổ đỡ van, trục dẫn hướng và thân van.

- Bảo dưỡng khắc phục:

+ Chúng tôi khuyên nên mua một số chi tiết chính để bảo dưỡng phòng ngừa đầu bơm màng:

- Màng
- Ổ đỡ van
- Trục dẫn hướng
- Van
- Gioăng van

3.6.3. Máy thổi khí:

+ **Bảo dưỡng hàng ngày:**

+ Tình trạng van.

- + Mức dầu.
- + Áp lực đầu đẩy.
- + Dòng động cơ.
- + Âm thanh bất thường.
- + Rung động bất thường.
- + **Bảo dưỡng định kỳ 3 tháng:**
 - + Hoạt động của van an toàn.
 - + Tất cả các mối nối đều chặt.
 - + Sức căng của dây đai.
 - + Bánh răng và vòng bi hoạt động êm.
 - + Thay dầu.
 - + Hoạt động của van một chiều.
- + **Bảo dưỡng hàng năm:**
 - + Thay dây đai.
 - + Vệ sinh phía trong của ống giảm thanh đầu hút, đẩy.
- + **Bảo dưỡng sau 2 năm hoạt động:**
 - + Thay vòng bi và gioăng.
 - + Làm sạch phía trong máy.
- + **Bảo dưỡng sau 4 năm hoạt động:**
 - + Thay bánh răng.

3.6.4. Tháp xử lý khí:

Tính toán lượng than hoạt tính thay thế định kỳ: Dự kiến 1 lần/năm.

STT	Thông số	Khối lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Thể tích than hoạt tính dự án	1,96	m ³	
2	Trọng lượng riêng	550,00	kg/m ³	
3	Khối lượng than hoạt tính cần dùng 1 năm	1.079,38	kg	
4	Lượng than hao phí 1 ngày	2,96	kg	
5	Giá tiền	15.000	VND/kg	
6	Hao phí 1 ngày	44.357	VND/ngày	
7	Hao phí trên m ³ nước thải	45,73	VND/m ³	

CHƯƠNG 4. AN TOÀN LAO ĐỘNG

4.1. NGUYÊN NHÂN SỰ CỐ

4.1.1. Hỏng hóc máy móc

Nguyên nhân là do bị mài mòn, ăn mòn, giảm sức chịu đựng, khí ăn mòn,...của vật liệu dẫn tới tình trạng cháy, đứt, biến dạng, rò rỉ, phun thành tia,...

4.1.2. Cháy và nổ

Cháy do khí, dầu, vật dễ cháy (gỗ, sợi, giấy, sơn, chất đốt,..), chập điện,...

Nổ do khí, bụi, hỗn hợp gây nổ, hợp chất dễ nổ, hơi ...

4.1.3. Nhiễm độc

- Trục trặc xảy ra do các yếu tố hoá học (khí độc và bụi hoá chất)

- Khí độc hoặc chất độc vào trong cơ thể thông qua đường hô hấp nếu hít phải, hoặc qua da nếu tiếp xúc, hoặc qua đường tiêu hóa nếu nuốt phải.

4.1.4. Những tai nạn khác

Tiếp xúc với vật nguy hiểm (điện giật, bỏng do hơi nóng, bị thương do tiếp xúc với bộ phận quay hoặc bộ phận chuyển động) vì trượt chân và ngã.

4.2. NGUYÊN NHÂN GIÁN TIẾP

4.2.1. Những nguyên nhân về kỹ thuật

- Sự thiếu sót trong thiết kế máy móc, thiết bị, công trình xây dựng ...

- Thiếu sót trong bảo hành sau khi lắp đặt và sự chiếu sáng, thông gió, thiết bị bảo vệ ...

4.2.2. Những nguyên nhân về giáo dục, đào tạo

Thiếu hiểu biết và kinh nghiệm về an toàn lao động như cầu thả, thiếu hiểu biết, đào tạo không đầy đủ, thói quen xấu, không có kinh nghiệm ...

4.2.3. Lý do cá nhân

Đau đầu, chóng mặt, chứng động kinh, cận thị, nghe kém, thiếu ngủ, mệt mỏi, nghiện rượu...

Cầu thả, sự bất mãn, bị kích động, căng thẳng, sợ hãi, mối bất đồng, tính thiên cần, tính bướng bỉnh, tính đàn độn,...

4.2.4. Nguyên nhân về quản lý

Cán bộ quản lý thiếu nhạy cảm về an toàn lao động, quy trình vận hành mơ hồ, sai sót trong kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống, bố trí nhân sự không hợp lý.

4.2.5. An toàn thân thể

Khi máy móc trong trạng thái vận hành:

- + Không được chạm tay hoặc chân vào các bộ phận đang chuyển động của máy
- + Khi máy hoạt động không được cố gắng gỡ vỏ bảo vệ hoặc những vật tương tự.
- + Nếu cần thiết kiểm tra và bảo dưỡng bên trong thì cần phải dừng máy.

+ Tuân tra, sửa chữa, kiểm tra... cần được thực hiện dưới sự chiếu sáng đầy đủ. Đặc biệt, nếu kiểm tra ban đêm thì nên làm bởi một đội có từ 2 người trở lên trong phòng và hành lang có đủ sáng.

+ Không được dùng tay, chân, dụng cụ, hay que thanh... để cố dừng máy móc đang chuyển động nhờ năng lượng.

+ Khi đến gần bất kỳ một máy móc đang vận hành nào, cần sửa soạn quần áo gọn gàng và không sử dụng găng tay, giẻ lau ...

+ Khi tiến hành công việc pha hoá chất hoặc khi mở nắp bể để kiểm tra ở bất kỳ một ngăn nào khí độc có thể sinh ra nên cần đặc biệt cẩn thận để hạn chế gây thương tích và nhiễm độc.

4.3. NHỮNG CẢNH BÁO CHUNG KHI THAO TÁC VỚI THIẾT BỊ

Vận hành thiết bị

4.3.1. Khuyến cáo trong vận hành máy móc và thiết bị

- Nhân viên vận hành nên chú ý tới tình trạng của máy móc và thiết bị.

4.3.2. Phát hiện những biểu hiện bất thường:

*/. Âm thanh:

- Hiểu rõ những âm thanh ở trạng thái vận hành bình thường, như vậy sẽ có thể phát hiện bất kỳ âm thanh khác thường ngay tức khắc.

- Nếu như nghe được âm thanh từ những bộ phận thường không phát ra tiếng thì đây là hiện tượng bất thường. Cần ngay lập tức kiểm tra sửa chữa.

*/. Hơi nóng sinh ra

- Hơi nóng quá mức sinh ra ở động cơ là biểu hiện máy hoạt động quá tải hoặc không đủ dầu và như vậy máy đang trong tình trạng nguy hiểm. Lập tức phải có các biện pháp giải quyết.

*/. Độ rung

- Nếu thấy có hiện tượng rung bất thường, cần dừng máy ngay và điều chỉnh lại

- Thông thường rung thường đi kèm với tiếng kêu, vì vậy cũng cần kiểm tra tất cả các âm thanh.

Dưới đây liệt kê những hạng mục công việc mà nhân viên vận hành cần tuân thủ thực hiện:

- 1) Tránh tùy tiện điều chỉnh bất cứ dụng cụ nào trong quá trình vận hành tự động
- 2) Nếu bất cứ dụng cụ nào có biểu hiện bất thường cần phải thông báo ngay cho người có trách nhiệm.
- 3) Trong trường hợp xuất hiện rò rỉ hay chất lỏng ở bất cứ dụng cụ hay hệ thống đường ống nào, thì không được phép tùy tiện sửa chữa mà phải thông báo cho người có trách nhiệm. (Cảnh báo này không áp dụng cho các hành động trong trường hợp khẩn cấp).

4) Tránh không đặt hoặc di bất cứ thứ gì lên trên các dụng cụ, hệ thống ống dẫn hay dây điện.

5) Không đặt bất cứ thứ gì ở đằng sau tủ thiết bị.

6) Việc kiểm tra hoặc điều chỉnh bất cứ dụng cụ nào trong khi thiết bị vận hành, đặc biệt là khi vận hành tự động, sẽ cần có sự chứng kiến của người có trách nhiệm trong công tác vận hành.

7) Tiến hành công việc bảo dưỡng dụng cụ định trước một cách cẩn thận, không làm bẩn và hư hỏng bất cứ dụng cụ nào.

8) Việc kiểm tra giám sát cần được thực hiện tại một thời điểm định trước, theo một lộ trình định trước và với một phương pháp đã xác định. Không được bỏ qua hoặc làm sai bất cứ bước kiểm tra nào.

9) Khi tiến hành sửa chữa mạch điện, phải tắt cầu dao điện để tránh điện giật. Khi tái đóng mạch điện, cần kiểm tra thật kỹ càng mới bật lại công tắc.

4.4. KIỂM SOÁT ĐIỆN

4.4.1. Nguyên nhân sự cố

Các bộ phận điện:

Bụi, ẩm, khí, v.v đều có hại cho các bộ phận điện và làm giảm độ cách điện. Nhiệt độ cao và ánh sáng mặt trời cũng gây hại. Cần vệ sinh từng bộ phận máy móc để tránh bụi tích tụ bên trong và xung quanh máy. Cũng cần lưu ý đến độ ẩm, dầu, v.v...

Giảm độ cách điện sẽ gây điện rò, đoản mạch là những hiện tượng dẫn đến rất nhiều sự cố như cháy hay đánh lửa các thiết bị điện.

Cần lưu ý đến các thiết bị điện được lắp đặt ngoài trời và bên trong phòng có độ ẩm cao.

Nguyên nhân gây nên sự cố của các bộ phận điện như sau:

- Cách điện kém
- Công tắc bị chảy
- Tiếp xúc giữa các bộ phận trượt kém do bị mòn
- Biến dạng cơ học
- Nhiều loại khí khác nhau

Các sự cố có thể xảy ra do sự cố hệ thống dây điện là:

- Đoản mạch
- Đứt dây
- Làm lỏng các mối nối
- Trước khi bắt đầu tiến hành kiểm tra hoặc bảo dưỡng, cần chắc chắn liên hệ với những người chịu trách nhiệm liên quan và cần có biện pháp tránh cho người khác do bất cẩn có thể bật điện lên trong khi kiểm tra.

4.4.2. Phòng tránh điện giật

- Để tránh dòng điện rò, cần hoàn thiện đầu dây và cách điện cho từng thiết bị.

- Đối với bất kỳ thiết bị tiếp điện hoặc thiết bị điện nào có nguy cơ bị điện giật, cần dùng vỏ bảo vệ an toàn, có biển cảnh báo và đồng thời cung cấp hệ thống chiếu sáng đầy đủ.
- Bố trí đầy đủ điểm tiếp đất
- Trước khi tiến hành kiểm tra hoặc sửa chữa, cần chắc chắn là công tắc điện đã tắt.
- Không tiến hành kiểm tra hoặc sửa chữa ngoài trời khi trời mưa, hoặc tại bất kỳ vị trí nào trong nhà bị ướt hoặc xung quanh có tích tụ nước.
- Công nhân phải mặc trang phục khô, không để lộ da và nên đi ủng cao su và găng tay cao su.

4.4.3. Xử trí khi bị điện giật

- Ngay lập tức tắt nguồn điện cấp
- Nếu như công tắc điện không nằm ở khu vực lân cận, phải dùng que/sào tre khô.
- Nếu như nạn nhân bị bất tỉnh, cần tiến hành hô hấp nhân tạo.

4.4.4. Đánh lửa và các biện pháp phòng chống đánh tia lửa điện

*) Đánh lửa:

- Tại bất cứ vị trí nào có khả năng hoặc là nơi có khí dễ cháy hoặc bụi ở mọi thời điểm, thì nhất thiết tránh hiện tượng đánh lửa ở máy móc điện được lắp đặt trong khu vực. Các máy móc này cần được bảo vệ chống nổ.
- Các điểm có đánh tia lửa điện:
 - + Điểm tiếp xúc của cầu dao
 - + Vòng góp điện của động cơ
 - + Các điểm khởi động tiếp xúc của bộ điều khiển
 - + Điểm tiếp xúc của các công tắc như công tắc giới hạn hành trình, công tắc loại nút bấm.

*) Biện pháp phòng chống đánh tia lửa điện:

- Đóng và ngắt cầu dao cần thực hiện nhanh chóng
- Đánh ráp bề mặt tiếp xúc bằng giấy ráp
- Cầu dao trong tủ điện bảo vệ hoặc tủ điều khiển điện tử phải ngắt sau khi cắt công tắc phía tải.

4.5. THIẾT BỊ ĐIỆN

4.5.1. Những nguyên tắc chung:

- Những người không có nhiệm vụ không được điều khiển các vật dụng điện.
- Chỉ những người có nhiệm vụ mới được kiểm tra và sửa chữa thiết bị điện
- Không đặt bất cứ thứ gì xung quanh công tắc hoặc bảng công tắc.
- Nếu có bất cứ biểu hiện bất thường về điện, cần thông báo ngay cho người chịu trách nhiệm về phần điện.

4.5.2. Điều khiển công tắc

- Không chạm vào dây điện hoặc thiết bị điện trong khi người ra mồ hôi hoặc người bị ướt.

- Nếu như vỏ cách điện của cầu dao hoặc phích cắm bị hỏng, cần nhanh chóng thông báo cho người chịu trách nhiệm về phần điện.
- Sử dụng loại cầu chì phù hợp trên aptô-mát.
- Khi thay cầu chì cần phải ngắt cầu dao điện.
- Luôn luôn chuẩn bị thanh và sợi ngắt dòng để sử dụng và đặt ở nơi khô ráo.
- Nếu bất kỳ động cơ nào dừng hoạt động mà không rõ nguyên nhân, ngay lập tức thông báo cho người chịu trách nhiệm về phần điện.

4.5.3. Xử lý các thiết bị và vật dụng điện

- Vỏ bọc chống giật hoặc nắp cách điện sử dụng cho các bộ phận có dòng điện chạy qua của bất cứ thiết bị hay vật dụng điện nào cần được bảo vệ tốt.
- Đảm bảo hệ thống chiếu sáng tiêu chuẩn để điều khiển vận hành các thiết bị hay vật dụng điện.
- Thường xuyên lau sạch các vật dụng chiếu sáng. Khi thực hiện việc này thì cần tắt điện.

4.5.4. Sử dụng dây điện và dây điện trần

- Nếu như nắp cách điện bị hư hỏng, cần nhanh chóng báo cho người có trách nhiệm về phần điện.
- Dây điện sử dụng tại bất cứ vị trí nào bị ướt hoặc tương tự như vậy thì cần phải có bộ phận cách điện tuyệt đối, và khi sử dụng chúng thì cần sự cho phép của những người có trách nhiệm về phần điện.
- Việc nối dây điện cần được thực hiện bằng các phương pháp định trước và sử dụng đầu nối có cấu kiện cách điện tuyệt đối.
- Tránh không treo hoặc đặt tỳ/ áp vật gì vào dây điện.
- Khi kiểm tra hoặc sửa chữa xung quanh khu vực có dây điện trần thì cần phải ngắt điện.
- Không chạm vào dây điện, cáp hoặc sợi điện một cách không cần thiết.
- Không được đặt dây điện xuống đất, cho xe chạy qua hoặc vật nặng đè lên ...

4.5.5. Các hành động cần thiết khi xuất hiện các dấu hiệu bất thường

- Nếu thấy động cơ bị nóng, bị hỏng hoặc dây điện bị cháy, các bộ phận đánh tia lửa điện hoặc các biểu hiện bất thường khác của thiết bị điện, cần ngay lập tức báo cáo trực tiếp cho người chịu trách nhiệm.
- Không chạm vào dây điện bị hỏng do bão gây nên và ngay lập tức thông báo cho các bộ phận liên quan.
- Nếu thấy điện sụt ở bất kỳ một bộ phận cách điện nào không phải là mạch điện thì cần thông báo ngay cho nhân viên chịu trách nhiệm phần điện.
- Nếu xuất hiện lửa bởi quá nóng, điện dò hoặc bởi bất kỳ lý do gì, trước hết cần tắt điện và sau đó dùng bình dập lửa chữa cháy.
- Đối với cháy do điện, không được sử dụng bất cứ bình cứu hoả nào khác ngoài loại đã được quy định

