

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

BÁO CÁO TỔNG HỢP
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CẤP CƠ SỞ HỖ TRỢ KINH PHÍ NĂM 2024

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ NƯỚC
THẢI TẠI KHU CÔNG NGHIỆP THẠCH THẤT QUỐC OAI - HÀ NỘI**

MÃ SỐ : 13.01.24.K.07

Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Chủ nhiệm đề tài: Phạm Đức Tiến

HÀ NỘI - 2024

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

BÁO CÁO TỔNG HỢP
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CẤP CƠ SỞ HỖ TRỢ KINH PHÍ NĂM 2022

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ NƯỚC
THẢI TẠI KHU CÔNG NGHIỆP THẠCH THẮT QUỐC OAI - HÀ NỘI**

MÃ SỐ : 13.01.24.K.07

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

(ký, ghi rõ họ tên)



Phạm Đức Tiến

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI
KT. HIỆU TRƯỞNG
CHỖ HIỆU TRƯỞNG**



Lê Thị Trinh

HÀ NỘI - 2024

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: **Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai -Hà Nội.**

- Mã số: 13.01.24.K.07

- Chủ nhiệm đề tài: Phạm Đức Tiến

- Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

- Thời gian thực hiện: từ tháng 01/2024 đến tháng 11/2024

2. Mục tiêu:

-Hiện trạng quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai.

-Phân tích được các tồn tại trong hệ thống quản lý, từ đó đưa ra phương án nâng cao hiệu quả quản lý.

3. Tính mới và sáng tạo:

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ưu nhược điểm trong quá trình thu gom và xử lý nước thải, phân tích đánh giá các tồn tại trong hệ thống quản lý gây ảnh hưởng đến môi trường từ đó đưa ra các giải pháp phù hợp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai Hà Nội.

4. Kết quả nghiên cứu:

-Khảo sát hiện trạng quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất.

- Khảo sát ảnh hưởng của nước thải đến khu vực xung quanh.

-Phân tích, đánh giá hiệu quả quản lý các khu công nghiệp hiện tại và đề xuất các biện pháp nâng cao hiệu quả

5. Sản phẩm:

Báo cáo tổng hợp, báo cáo tóm tắt và 1 bài báo khoa học “ Nghiên cứu hoạt động xử lý nước thải và đánh giá khả năng tái sử dụng nước tại khu công nghiệp

Thạch Thất- Quốc Oai, TP. Hà Nội, đăng trên Tạp chí Giao thông vận tải (ISSN 2354-0818; E-ISSN 2615-9791) số 746 tháng 10 năm 2024.

6. Phương thức chuyển giao, địa chỉ ứng dụng, tác động và lợi ích mang lại của kết quả nghiên cứu: Báo cáo của đề tài sẽ được sử dụng làm cơ sở phục vụ bài giảng về Kỹ thuật xử lý nước thải .

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General information:

Project title: Research on measures to improve wastewater management efficiency in Thach That Quoc Oai Industrial Park - Hanoi

Code number: 13.01.22.K.07

Coordinator: Pham Duc Tien

Implementing institution: Hanoi University of Natural Resources and Environment

Duration: from January 2024 to November 2024

2. Objective(s):

- Assess the current wastewater management practices in Thach That Quoc Oai Industrial Park.
- Analyze the shortcomings in the management system and propose solutions to improve management efficiency.

3. Creativeness and innovativeness:

This study aims to evaluate the advantages and disadvantages of wastewater collection and treatment processes, analyze management system flaws that negatively impact the environment, and propose suitable solutions to enhance wastewater management efficiency in Thach That Quoc Oai Industrial Park, Hanoi.

4. Research results:

- Survey the current wastewater management practices in Thach That Industrial Park.
- Survey the impact of wastewater on the surrounding areas.
- Analyze and evaluate the efficiency of current industrial park management and propose measures to improve effectiveness.

5. Products: a full report, a summary report and a scientific publication in a domestic or international peer reviewed journal or presented at a relevant international scientific conference.

6. Transfer alternatives, application institutions, impacts and benefits of research results: The results will be applied in lectures on Wastewater Treatment Engineering at Hanoi University of Natural Resources and Environment.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	3
1.1 Tổng quan về khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai Hà Nội	3
1.1.1 Lịch sử hình thành và phát triển của khu công nghiệp	3
1.1.2 Vị trí địa lý	5
1.1.3 Hiện trạng hoạt động của khu Công nghiệp.....	6
1.2 Nước thải công nghiệp trong sản xuất tại các KCN	10
1.2.1 Định nghĩa nước thải.....	10
1.2.2 Nguồn gốc nước thải	11
1.2.3 Phân loại nước thải.....	11
1.2.4 Thành phần của nước thải	13
1.2.5 Phương pháp xử lý nước thải	18
CHƯƠNG II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	25
2.1 Đối tượng nghiên cứu	25
2.2 Phương pháp nghiên cứu.....	25
2.2.1 Phương pháp nghiên cứu các cơ sở lí thuyết	25
2.2.2 Phương pháp thu thập, xử lý, thống kê số liệu	26
2.2.3 Phương pháp khảo sát thực địa	26
2.2.4 Phương pháp phân tích, tổng hợp, đánh giá.....	26
CHƯƠNG III. HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ NƯỚC THẢI KHU CÔNG NGHIỆP THẠCH THẤT- QUỐC OAI.....	28
3.1 Hiện trạng quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai	28
3.1.1 Nguồn gốc phát sinh	28
3.1.2 Tình hình nước thải tại các doanh nghiệp	30
3.2 Nhà máy xử lý nước thải.....	36
3.2.1 Vị trí địa lý và cơ sở pháp lý của cơ sở.....	36
3.2.2 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải	38
3.2.3 Quy trình vận hành của hệ thống xử lý nước thải	57

3.3 Đánh giá chất lượng nước của KCN Thạch Thất Quốc Oai	60
3.4 Những vấn đề còn tồn tại và giải pháp khắc phục	68
3.4.1 Vấn đề tồn tại	68
3.4.2 Giải pháp khắc phục.....	69
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	75
I. KẾT LUẬN.....	75
II. KIẾN NGHỊ.....	75
TÀI LIỆU THAM KHẢO	76

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU – CHỮ VIẾT TẮT

KCN	Khu công nghiệp
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
BXD	Bộ Xây dựng
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
BNNPTNT	Bộ Nông nghiệp Phát triển Nông thôn
USD	Đô la mỹ
QĐ-UBND	Quyết định ủy ban nhân dân
NĐ-CP	Nghị định chính phủ
BOD	Nhu cầu oxy sinh hoá
TSS	Tổng chất rắn lơ lửng
TDS	Tổng chất rắn hoà tan
SBR	Bể sinh học theo mẻ
MBBR	Bể sinh học giá thể
Cống BTBC	Bê tông cốt thép
UBND	Ủy ban nhân dân
PVC	Nhựa
Module	Dây chuyền
QCTĐHN	Quy chuẩn do UBND Thành phố Hà Nội biên soạn

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1	Doanh nghiệp đang hoạt động tại KCN Thạch Thất Quốc Oai
Bảng 1.2	Thông số ô nhiễm theo tiêu chuẩn nước thải công nghiệp
Bảng 3.1	Lưu lượng nước thải các cơ sở trong KCN
Bảng 3.2	Các thông số kỹ thuật cơ bản của HTXLNT
Bảng 3.3	Danh mục các thiết bị của trạm quan trắc tự động
Bảng 3.4	Bảng kết quả quan trắc nước mặt năm 2023
Bảng 3.5	Bảng kết quả quan trắc định kỳ đối với nước thải của cơ sở năm 2023
Bảng 3.6	Bảng tổng hợp kết quả quan trắc chỉ số nước đầu ra của trạm xử lý nước thải

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1	Khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai Hà nội
Hình 1.2	Nước thải sinh hoạt
Hình 1.3	Nước thải công nghiệp
Hình 1.4	Bể MBBR
Hình 3.1	Sơ đồ thu gom nước thải của KCN về nhà máy xử lý nước thải
Hình 3.2	Sơ đồ thu gom nước mưa
Hình 3.3	Nhà máy xử lý nước thải tập trung
Hình 3.4	Sơ đồ dây chuyền xử lý nước thải
Hình 3.5	Bể thu gom nước thải
Hình 3.6	Bể điều hòa
Hình 3.7	Bể phản ứng
Hình 3.8	Bể SBR
Hình 3.9	Bể lắng ngang
Hình 3.10	Hồ sinh học 1
Hình 3.11	Hồ sinh học 2
Hình 3.12	Mương quan trắc tự động
Hình 3.13	Điểm xả thải
Hình 3.14	Tủ quan trắc tự động
Hình 3.15	Sơ đồ nguyên lý hoạt động của trạm quan trắc online

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, quá trình công nghiệp hóa ở Việt Nam đang diễn ra mạnh mẽ, với sự hình thành, phát triển của các ngành nghề sản xuất, sự gia tăng nhu cầu tiêu dùng hàng hóa, nguyên vật liệu, năng lượng,... là động lực thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Tuy nhiên, đi kèm với đó là nỗi lo về môi trường, điển hình là vấn đề nước thải như nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước thải y tế... Đặc biệt được chú ý hơn cả là nước thải công nghiệp, loại chất thải đặc thù và tất yếu trong quá trình công nghiệp hóa.

Việc quản lý, thu gom, xử lý nước thải tại các khu công nghiệp đã và đang trở thành một bài toán khó đối với các nhà quản lý tại hầu hết các nước trên thế giới, đặc biệt là ở các nước có nền kinh tế đang phát triển, trong đó có Việt Nam.

Tính đến cuối năm 2023, trên địa bàn Hà Nội có 10 khu công nghiệp đã đi vào hoạt động với tổng diện tích sử dụng đất là 1.348 ha, tỷ lệ lấp đầy diện tích đạt trên 95%. Các khu công nghiệp đã thu hút đầu tư được 10 dự án mới; 20 dự án mở rộng. Một số báo cáo cho thấy bình quân 1 ha đất thu hút 5,5 triệu USD vốn đăng ký đầu tư [1] tương ứng với đó lượng nước cần tiêu thụ tối thiểu $20\text{m}^3/\text{ng.đ.ha}$ theo QCVN 01:2021/BXD, tương đương với việc thải ra hơn 7000m^3 nước thải trong một năm. Tuy nhiên, trong thực tế lượng nước thải từ các khu công nghiệp còn thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn thiết kế. Khu Công nghiệp Thạch Thất - Quốc Oai (KCN) có diện tích 148 ha hoạt động ổn định với các ngành nghề chủ yếu là cơ khí, thương mại dịch vụ, may mặc, dược phẩm... Nước thải từ các doanh nghiệp được thu gom với lưu lượng 1.973,41-2.030,82 $\text{m}^3/\text{ngđ}$ và xử lý tại trạm xử lý tập trung (công suất 6000 $\text{m}^3/\text{ngđ}$). Với hiện trạng tài nguyên nước sạch ngày càng khan hiếm do tác động của biến đổi

khí hậu, thách thức đặt ra hiện nay với các khu công nghiệp là cần có các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý nước thải, thu hồi tái sử dụng nước thải trong phạm vi KCN. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm nghiên cứu hiện trạng quản lý nước thải tại KCN Thạch Thất – Quốc Oai từ đó đưa ra các giải pháp tái sử dụng nước thải nhằm giảm lượng nước thải ra môi trường.

Do đó, đề tài “*Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai -Hà Nội*” là rất cần thiết đối với KCN Thạch Thất Quốc Oai nói riêng và các KCN trong cả nước nói chung trong thời kỳ hiện nay.

2. Mục tiêu nghiên cứu

-Hiện trạng quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai.

-Phân tích được các tồn tại trong hệ thống quản lý, từ đó đưa ra phương án nâng cao hiệu quả quản lý.

3. Giới hạn phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu này chỉ tập trung nghiên cứu đánh giá hiện trạng quản lý và xử lý nước thải tại cơ sở, đặc biệt là tại nhà máy xử lý nước thải tập trung của khu CN Thạch Thất Quốc Oai. Nghiên cứu còn phân tích đánh giá các tồn tại trong hệ thống quản lý, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý nước thải công nghiệp giúp giảm thiểu tác động tới môi trường xung quanh.

4. Đối tượng nghiên cứu

- Nước thải tại KCN Thạch Thất Quốc Oai Hà Nội
- Nhà máy xử lý nước thải KCN

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1.1 Tổng quan về khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai Hà Nội

Hà Nội, thủ đô của Việt Nam, là một trong những trung tâm kinh tế, chính trị và văn hóa quan trọng nhất của cả nước. Trong những năm gần đây, thành phố đã chú trọng phát triển các khu công nghiệp nhằm thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và thu hút đầu tư.

Theo số liệu cập nhật đến năm 2023, Hà Nội có:

- 10 khu công nghiệp (KCN) mới
- 9 khu công nghiệp cũ
- 29 cụm công nghiệp

Các khu công nghiệp này được phân bố rộng khắp địa bàn thành phố, tập trung chủ yếu ở các huyện ngoại thành. Các khu công nghiệp này đóng vai trò quan trọng trong việc thu hút đầu tư nước ngoài, tạo việc làm cho người lao động và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của thành phố. Trong giai đoạn 2019-2023, mặc dù gặp nhiều thách thức do đại dịch COVID-19, các khu công nghiệp Hà Nội vẫn duy trì được hoạt động sản xuất và tiếp tục đóng góp đáng kể vào tăng trưởng kinh tế của thành phố tuy nhiên cũng đã đối mặt với nhiều thách thức. Đặc biệt là những khu công nghiệp đã hoạt động từ lâu ngoài đối mặt với áp lực cạnh tranh từ những khu công nghiệp mới hiện đại giao thông thuận tiện chi phí thuê mặt bằng rẻ còn đối diện thêm áp lực về môi trường do yêu cầu ngày càng cao về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững và lượng nước thải ngày càng tăng dẫn đến cần đầu tư lớn cho hệ thống xử lý chất thải và nước thải

1.1.1 Lịch sử hình thành và phát triển của khu công nghiệp

Ngày 30/11/2007, Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Hà Tây (nay là thành phố Hà Nội) ban hành Quyết định số 2266/QĐ-UBND về việc Quy hoạch chi tiết xây dựng tỷ lệ 1/2000 Khu công nghiệp Thạch Thất - Quốc Oai. Sau đó,

ngày 21/12/2007 Khu công nghiệp Thạch Thất được thành lập theo Quyết định số 2500/2007/QĐ-UB do Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Hà Tây (nay là thành phố Hà Nội) cấp về việc thành lập, phê duyệt dự án và giao Công ty cổ phần Đầu tư Phát triển Hà Tây làm chủ đầu tư xây dựng và kinh doanh kết cấu hạ tầng Khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai. Khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai được đầu tư đồng bộ, hiện đại trên diện tích 155 ha. Khu công nghiệp có thời hạn hoạt động đến năm 2057.

Khu Công nghiệp Thạch Thất - Quốc Oai có diện tích 148 ha trên cơ sở hợp nhất giữa Cụm công nghiệp thị trấn Quốc Oai, huyện Quốc Oai và Cụm công nghiệp Phùng Xá. Đơn vị đầu tư và quản lý hạ tầng kỹ thuật của KCN Thạch Thất – Quốc Oai là Công ty Cổ phần Đầu tư phát triển Hà Tây. Cụm Công nghiệp thị trấn Quốc Oai huyện Quốc Oai đã được UBND tỉnh Hà Tây phê duyệt Báo cáo đánh giá tác động môi trường theo quyết định số 1189/QĐ-UBND ngày 10 tháng 7 năm 2007. Cụm Công nghiệp Phùng xá đã được Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hà Tây phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường theo quyết định số 113/QĐ-TNMT ngày 09 tháng 5 năm 2006.

Ngày 28/12/2010 UBND thành phố Hà Nội phê duyệt Báo cáo đánh giá tác động môi trường bổ sung tại Quyết định số 6395/QĐ-UBND cho dự án Đầu tư xây dựng và kinh doanh hạ tầng kỹ thuật Khu công nghiệp Thạch Thất – Quốc Oai trên cơ sở hợp nhất giữa Cụm công nghiệp thị trấn Quốc Oai, huyện Quốc Oai và Cụm công nghiệp Phùng Xá.

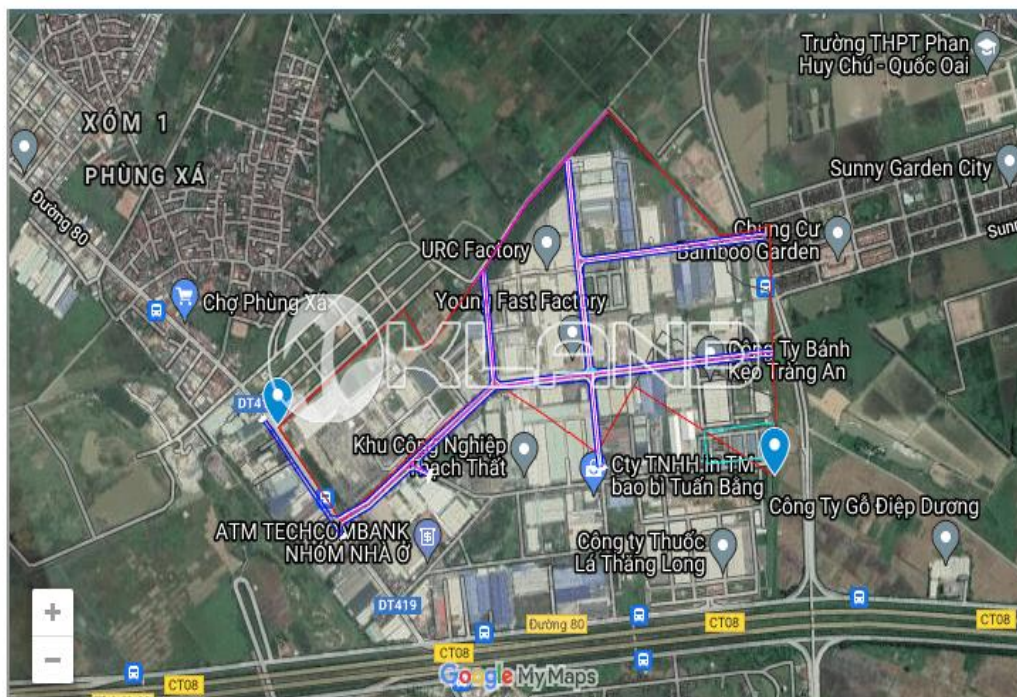
Đến năm 2017, Khu công nghiệp được điều chỉnh quy hoạch theo Quyết định số 7190/QĐ-UBND phê duyệt điều chỉnh cục bộ Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/2000 Khu công nghiệp Thạch Thất - Quốc Oai, tại các ô đất ký hiệu KT1, RT, tại xã Phùng Xá, huyện Thạch Thất và xã Sài Sơn, Tiên Sơn, thị trấn Quốc Oai, huyện Quốc Oai, TP. Hà Nội. Theo đó, tổng diện tích 02 ô đất theo thay đổi quy hoạch khoảng 40.569m² được chuyển từ đất kho tàng và đất Khu tập trung rác thải thành đất công nghiệp. Việc điều chỉnh góp phần phát triển khu

công nghiệp theo hướng công nghiệp sinh thái, công nghiệp sạch, công nghệ cao... nhằm tạo ra các sản phẩm có chất lượng và giá trị cao và đầu tư có hiệu quả. Việc điều chỉnh đã được nghiên cứu kỹ lưỡng nhằm đảm bảo các điều kiện về hạ tầng kỹ thuật, an toàn, vệ sinh môi trường... trong KCN theo Quy chuẩn, Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.

1.1.2 Vị trí địa lý

Khu công nghiệp nằm trên địa bàn thị trấn Quốc Oai và xã Phùng Xá, huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội. Khu công nghiệp Thạch Thất - Hà Nội nằm giáp đường cao tốc Láng - Hoà Lạc, trục đường cao tốc quan trọng và hiện đại nhất thủ đô Hà Nội, liền kề với các Khu đô thị hiện đại và Khu công nghệ cao Hoà Lạc rất thuận tiện cho việc vận chuyển, lưu thông hàng hoá, cụ thể:

- Cách Sân bay quốc tế Nội Bài 48 km
- Cách trung tâm Thành phố Hà Nội 30 km
- Cách Cảng Hải Phòng 150 km
- Cách Cảng nước sâu Quảng Ninh – Cái Lân 180 km



Hình 1.1 Khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai Hà nội

1.1.3 Hiện trạng hoạt động của khu Công nghiệp

Khu công nghiệp Thạch Thất - Quốc Oai, với vị trí địa lý thuận lợi và hệ thống hạ tầng hiện đại, đã thu hút được sự quan tâm của nhiều doanh nghiệp trong và ngoài nước. Hiện Khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai đã đạt tỉ lệ lấp đầy 100%. Sau gần 15 năm đi vào hoạt động, KCN Thạch Thất Quốc Oai đã khẳng định được vai trò của mình với kinh tế thủ đô, khi nhanh chóng được hoàn thiện và lấp đầy. Các nhà máy trong KCN có đóng góp lớn cho kinh tế địa phương và kinh tế thủ đô. Thạch Thất - Quốc Oai là điển hình cho sự thành công của những KCN thời kỳ đầu tại Hà Nội.

Khu công nghiệp được quy hoạch là khu công nghiệp đa ngành, do nằm tại vị trí trọng yếu và gần vùng trung tâm thủ đô, nên KCN Thạch Thất Quốc Oai thu hút chủ yếu các ngành công nghệ cao, ít chất thải, khí thải, đảm bảo phát triển kinh tế ổn định không ảnh hưởng đến cuộc sống của người dân xung quanh khu công nghiệp. Khu công nghiệp với 71 doanh nghiệp trong và ngoài nước đang hoạt động ổn định với các ngành nghề chủ yếu là cơ khí, thương mại dịch vụ, may mặc, dược phẩm, điện tử và nước giải khát, bánh kẹo... Không có các ngành nghề độc hại gây ô nhiễm môi trường như xi mạ, dệt nhuộm...Dưới đây là một số doanh nghiệp tiêu biểu đã và đang đầu tư tại đây:

Bảng 1.1 Doanh nghiệp đang hoạt động tại KCN Thạch Thất Quốc Oai

TT	TÊN DOANH NGHIỆP	Ngành nghề hoạt động
1	Công ty TNHH URC Hà Nội	Nước giải khát
2	Công ty TNHH Young Fast Optoelectronics (VN)	Linh kiện điện tử
3	Công ty TNHH KENMEC Việt nam	Sản xuất đồ điện tử
4	Công ty TNHH VIETENERGY	Sản xuất pin, ắc quy

5	Công ty cổ phần đầu tư thương mại Phương Hạnh	Thương mại
6	Công ty TNHH sản xuất Vinh Quang	May mặc
7	Công ty TNHH Công nghệ điện tử YAN TIN (VN)	Thương mại
8	Công ty TNHH SEJONG VINA	Cơ khí
9	Công ty TNHH Kính kỹ thuật LUMINOUS	Cơ khí
10	Công ty TNHH nhựa Đức Anh	Gia công nhựa
11	Công ty cổ phần cơ khí nhựa Hà Đông	Gia công nhựa
12	Công ty TNHH FERROLI ASEAN	Sản xuất đồ điện tử
13	Công ty cổ phần Tràng An	Bánh kẹo
14	Công ty TNHH VINATAIYO SPRING	Sản xuất đồ điện tử
15	Công ty TNHH SX và TM Sắc màu Việt Nam	Sản xuất gỗ
16	Công ty cổ phần Dệt Mùa Đông	Dệt may
17	Công ty cổ phần CMT Việt Nam	Thương mại
18	Công ty cổ phần năng lượng xanh Thăng Long	Dịch vụ
19	Công ty CP SX và TM phụ liệu ngành may Tam Niên	May mặc
20	Công ty cổ phần xà phòng Hà Nội	Hóa phẩm
21	Chi nhánh Cty TNHH DKSH Việt Nam tại Hà Nội	Dịch vụ
22	Công ty cổ phần Mặt Dựng CAG	Gia công cơ khí
23	Công ty TNHH LIBRA Việt Nam	Cơ khí
24	Công ty cổ phần đầu tư P69	Cơ khí
25	Công ty TNHH TAJIMA STEEL Việt Nam	Cơ khí

26	Công ty cổ phần Bia Hà Nội	Thương mại
27	Công ty cổ phần cơ khí Hồng Lĩnh	Cơ khí
28	Công ty cổ phần in Sao Việt	In ấn
29	Công ty cổ phần điện và chiếu sáng An Phú	Cơ khí
30	Công ty cổ phần tập đoàn công nghệ T-Tech Việt Nam	Thương mại
31	Công ty cổ phần công nghiệp và thương mại Thiên Sơn	Điện tử
32	Công ty TNHH công nghệ hóa chất KELLY Việt Nam	Sản xuất đồ điện tử
33	Công ty cổ phần Đầu tư xây dựng HCM Việt Nam	Cơ khí
34	Công ty cổ phần Đồng Phát	Sản xuất sợi dệt
35	Công ty cổ phần điện và chiếu sáng Phú Thắng	Cơ khí
36	Công ty TNHH Tập đoàn RUBYS WORLD	Thương mại
37	Công ty cổ phần Liên Anh Thanh	Gia công giấy
38	Công ty cổ phần in và truyền thông Hợp Phát	In ấn
39	Công ty TNHH một thành viên Thuốc lá Thăng Long	Sản xuất thuốc lá
40	Công ty cổ phần công nghệ Hóa Sinh Việt Nam	Chế phẩm sinh học
41	Công ty cổ phần Thương mại Tân Tiến Phát	Nước giải khát
42	Công ty TNHH Đại Doanh Việt Nam	Bánh kẹo
43	Công ty TNHH kinh doanh vàng bạc đá quý Việt Mỹ	Gia công vàng bạc

44	Công ty TNHH Thương mại in bao bì Tuấn Bằng	In ấn
45	Công ty cổ phần bao bì Bông Sen	In ấn
46	Công ty cổ phần SX và TM giấy Minh Châu	Gia công giấy
47	Công ty cổ phần phát triển Phú Mỹ	Sản xuất bánh bao
48	Nhà máy in Bộ Quốc Phòng	In ấn
49	Công ty cổ phần tập đoàn Hồ Gươm	May mặc
50	Công ty cổ phần dược phẩm QUEEN DIAMOND	Dược phẩm
51	Công ty TNHH NISHIO RENT ALL Việt Nam	Dịch vụ
52	Công ty cổ phần ô tô xe máy Hà Nội	Cơ khí
53	Công ty cổ phần FIDALGO STONE	Chế tác đá
54	Công ty TNHH SX và TM Đại Phúc	Cơ khí
55	Công ty cổ phần SX và TM thép Phú Thành	Thương mại
56	Công ty TNHH AJ RENTAL	Cơ khí
57	Công ty cổ phần công nghệ cao Thái Minh	Dược phẩm
58	Công ty cổ phần bánh mứt kẹo Hà Nội	Bánh kẹo
59	Công ty TNHH XNK Thép Việt Thái	Thương mại
60	Công ty TNHH SX và TM Cát Quế	Thương mại
61	Công ty TNHH Tân Mỹ	Cơ khí
62	Công ty cổ phần dược Phúc Vinh	Dược phẩm
63	Công ty cổ phần XNK ngành in SIC	Thương mại
64	Công ty cổ phần EUROWIND	Cơ khí
65	Công ty cổ phần MEIKO AUTOMATION	Điện tử

66	CTY TNHH TM và DV ONE TECH Việt Nam	Thương mại
67	Cty TNHH Việt nam WOOSUNG	Điện tử
68	Cty TNHH Đầu tư và PT Công nghiệp Âu Lạc	Dịch vụ
69	Cty TNHH INFOR PLASTIC	Dịch vụ
70	Cty TNHH VOSTOCHNYI-ALYANS Việt nam	Nước giải khát
71	Công ty TNHH điện tử MEIKO Việt Nam	Điện tử

1.2 Nước thải công nghiệp trong sản xuất tại các KCN

1.2.1 Định nghĩa nước thải

Theo điều 3.9 Nghị định số: 08/2022/NĐ-CP, quy định chi tiết một số điều của luật BVMT thì nước thải là nước đã bị thay đổi đặc điểm, tính chất được thải ra từ hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, sinh hoạt hoặc hoạt động khác.

Nước thải tiếng anh là Wastewater - là nguồn nước đã qua sử dụng trong sinh hoạt, từ những người sống trong cộng đồng. Nước thải được sinh ra từ các hộ gia đình sau khi sử dụng cho các mục đích như rửa chén, giặt, nấu nướng, vệ sinh,... Từ đó hình thành nước thải.

1.2.2 Nguồn gốc nước thải

Nước thải có thể bắt nguồn từ nhiều quá trình khác nhau. Bao gồm nước thải chăn nuôi, nước thải y tế, nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt,... Các tạp chất tồn tại trong từng loại nước thải cũng có những sự khác biệt nhất định về chủng loại hay khả năng tác động đến môi trường, sức khỏe con người... Nước thải đô thị thường được chuyên tải kết hợp trong một hệ thống thoát nước hoặc công rãnh vệ sinh và được xử lý tại nhà máy xử lý nước thải. Nước thải được xử lý được thải vào nơi tiếp nhận qua một đường ống nước thải. Nước thải được tạo ra ở khu vực không tiếp cận được với hệ thống thoát nước sẽ được xử lý bằng hệ thống xử lý nước tại chỗ. Hệ thống này thông thường bao gồm một bể phốt, rãnh tiêu nước, và một đơn vị xử lý tại chỗ. Việc quản lý nước thải thuộc về sự bao quát toàn bộ điều kiện hệ thống vệ sinh, giống như quản lý chất bài tiết của con người, chất thải rắn, nước mưa bão.

Nước cống là một loại nước thải bao gồm nước thải từ các hộ gia đình và do đó nhiễm bẩn từ nhà vệ sinh của người dân. Nhưng nước cống về lâu dài cũng được sử dụng là giá trị trung bình cho bất cứ loại nước thải nào. Hệ thống thoát nước là cơ sở hạ tầng vật lý, bao gồm đường ống, máy bơm, tấm chắn, mương rãnh,... được sử dụng để chuyển tải nước thải từ nơi phát sinh đến nơi xử lý hoặc loại bỏ.

1.2.3 Phân loại nước thải

Có nhiều cách để phân loại nước thải. Người ta sẽ dựa vào nguồn gốc phát sinh. Các loại nước thải phổ biến hiện nay gồm:

➤ *Nước thải sinh hoạt*

Các hộ gia đình, khu dân cư, chợ, khách sạn, cao ốc văn phòng,... sẽ có các hoạt động sử dụng đến nước như tắm giặt, dọn dẹp, nấu nước, ăn uống... Nước thải ra trong quá trình này được gọi là nước thải sinh hoạt.



Hình 1.2 Nước thải sinh hoạt

➤ *Nước thải công nghiệp*

Nước thải công nghiệp là nguồn nước được thải ra sau quá trình hoạt động của các cơ sở sản xuất, khai thác, chế biến. Hiện nay, ô nhiễm nước thải công nghiệp đang là một trong những vấn đề nhức nhối tại nhiều quốc gia, đặc biệt là những nước đang phát triển như Việt Nam.



Hình 1.3 Nước thải công nghiệp

➤ *Nước thải đô thị*

Là nước thải đến từ cộng đồng qua các quá trình như rửa đường xá, vỉa hè, mái nhà, bãi đỗ xe... được gọi chung là nước thải đô thị. Sự tồn tại của các hợp chất như chất tẩy rửa, rác thải, thuốc trừ sâu, chất độc hóa học... khiến cho loại nước thải này rất độc hại.

➤ *Nước thải y tế*

Là nước thải đến từ các hoạt động chăm sóc y tế, các cơ sở nghiên cứu, nuôi cấy liên quan tới y khoa. Nước thải bệnh viện là loại nước thải có những đặc tính riêng, có thể chứa nhiều thành phần hóa học cũng như loại vi khuẩn phức tạp, nguy hại.

➤ *Nước thấm qua*

Là lượng nước thấm vào hệ thống ống bằng nhiều cách khác nhau, qua các khớp nối, các ống có khuyết tật hoặc thành hố gas hay hố xí.

➤ *Nước thải tự nhiên*

Là nước mưa được xem như nước thải tự nhiên ở những thành phố hiện đại, chúng được thu gom theo hệ thống riêng.

1.2.4 Thành phần của nước thải

Tùy từng loại nước thải mà thành phần của chúng sẽ có những sự khác biệt nhất định. Tuy nhiên, về cơ bản một số những chất độc hại có thể chứa trong nước thải gồm:

➤ *BOD*

BOD là viết tắt của Biochemical Oxygen Demand – Nhu cầu oxy sinh hoá, là nguyên nhân hàng đầu gây ra ô nhiễm nước thải. Khi tồn tại trong môi trường ao hồ, loại chất này làm giảm lượng oxy khiến cho các loài sinh vật dưới nước bị nguy hiểm.

➤ *TSD*

TSD là thuật ngữ mang ý nghĩa là Tổng chất rắn hoà tan, bao gồm kim loại hoà tan, khoáng chất, muối kim loại,... Có khả năng tác động rất xấu đến sức khỏe của con người cũng như hệ sinh thái.

➤ *TSS*

TSS là viết tắt của Total Suspended Solids - Tổng chất rắn lơ lửng trong nước thải. Nước thải từ các nhà máy thường chứa TSS, nếu không được xử lý thích hợp, khi tiếp xúc với môi trường nước sẽ gây ra ô nhiễm và tác động xấu đến sinh vật.

➤ *Mầm bệnh*

Mầm bệnh trong nước thải, hay còn có thể gọi là vi sinh nước thải được đánh giá là rất nguy hiểm với con người và cả hệ sinh thái. Mầm bệnh gây nhiều rủi ro lớn cho sức khỏe con người nói chung và sự phát triển của hệ sinh thái nói riêng.

➤ *Chất dinh dưỡng*

Ngoài các thành phần độc hại, trong nước thải còn có chứa một nguồn chất dinh dưỡng nhất định. Tuy nhiên, nguồn chất này có thể gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường sống của các loại tảo hoặc cá.

Ngoài ra đối với nước thải công nghiệp thì có thể một số thành phần khác như

➤ *Chất rắn hữu cơ*

Là tất cả các loại hợp chất hóa học mà phân tử có chứa Carbon (C). Các chất này sinh ra từ: nhà vệ sinh, hoạt động của con người, lau chùi, giặt giũ, hoặc hoạt động sản xuất của 1 số ngành công nghiệp. Các hợp chất hữu cơ phổ biến như: bột mì, đường, proteins, axit amino, vitamin, hydrocacbons, axit cacbonic, rượu, aldehyde, mỡ, dầu, hormon, enzymes, vi rút, vi khuẩn,...

- *Chất dinh dưỡng bao gồm nitơ và photpho*

Các thành phần nitơ và Phospho trong nước thải. Cả Nitơ và Phospho đều là các thành phần hóa học có thể tồn tại dưới 2 dạng hợp chất vô cơ hoặc hữu cơ trong nước thải.

- *Axit béo dễ bay hơi*

Là các acid béo với 1 chuỗi cacbon gồm tối đa 6 phân tử cacbon, bao gồm: axit fomic (HCOOH), axit propionic (CH₃CH₂COOH), axit acetic (CH₃COOH), axit butyric, axit valeric, axit Hexanoic. Các axit béo này được sinh ra trong quá trình lên men, hoặc được sinh ra dưới dạng chất trung gian trong các phản ứng yếm khí trong xử lý nước thải, là một phần khiến COD của nước thải cao

- *Dầu mỡ*

Là các phân tử hữu cơ có hàm lượng cacbon và hydro cao. Dầu mỡ chính là một trong những nguyên nhân khiến cho COD của nước thải cao

➤ *Clo dư*

Clo được sử dụng làm chất khử trùng và chất tẩy trong xử lý nước thải. Hợp chất hoạt động là ClO- khi phản ứng kết thúc các ion clo (Cl-) sẽ còn dư lại trong nước sau xử lý.

➤ *Kim loại nặng*

Là các chất có sẵn trong môi trường tự nhiên, tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau như: phân tử, hòa tan trong nước, khoáng chất trong đá hoặc đất. Kim loại nặng tồn tại trong nước thải dưới dạng hòa tan, chất rắn hoặc liên kết với các hợp chất cụ thể, dạng phức hợp. Một số kim loại nặng là thành phần thiết yếu cho hoạt động của vi sinh vật với hàm lượng nhỏ.

➤ *Các tính chất khác*

Ngoài các thành phần ô nhiễm trên, một số tính chất của nước thải công nghiệp như pH, độ kiềm, độ axit, nhiệt độ, độ dẫn điện cũng cần được phân tích thông qua mẫu nước thải đại diện trước khi xác định phương pháp xử lý và thiết kế giải pháp xử lý phù hợp và hiệu quả.

Bảng 1.2 Thông số ô nhiễm theo tiêu chuẩn nước thải công nghiệp

(2)

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị C	
			A	B
1	Nhiệt độ	oC	40	40
2	Màu	Pt/Co	50	150
3	pH	-	6 đến 9	5,5 đến 9
4	BOD ₅ (20°C)	mg/l	30	50
5	COD	mg/l	75	150
6	Chất rắn lơ lửng	mg/l	50	100
7	Asen	mg/l	0,05	0,1
8	Thủy ngân	mg/l	0,005	0,01
9	Chì	mg/l	0,1	0,5
10	Cadimi	mg/l	0,05	0,1
11	Crom (VI)	mg/l	0,05	0,1
12	Crom (III)	mg/l	0,2	1
13	Đồng	mg/l	2	2
14	Kẽm	mg/l	3	3
15	Niken	mg/l	0,2	0,5
16	Mangan	mg/l	0,5	1

17	Sắt	mg/l	1	5
18	Tổng xianua	mg/l	0,07	0,1
19	Tổng phenol	mg/l	0,1	0,5
20	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/l	5	10
21	Sunfua	mg/l	0,2	0,5
22	Florua	mg/l	5	10
23	Amoni (tính theo N)	mg/l	5	10
24	Tổng nitơ	mg/l	20	40
25	Tổng phốt pho (tính theo P)	mg/l	4	6
26	Clorua (không áp dụng khi xả vào nguồn nước mặn, nước lợ)	mg/l	500	1000
27	Clo dư	mg/l	1	2
28	Tổng hoá chất bảo vệ thực vật clo hữu cơ	mg/l	0,05	0,1
29	Tổng hoá chất bảo vệ thực vật phốt pho hữu cơ	mg/l	0,3	1

30	Tổng PCB	mg/l	0,003	0,01
31	Coliform	vi khuẩn/100ml	3000	5000
32	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,1	0,1
33	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	1,0	1,0

Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp loại A chính là chỉ số tối đa cho phép các chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp. Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp loại A được phép sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt. Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp loại B chính là chỉ số tối đa cho phép các chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp. Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp loại B không được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt.

Đối với bất kỳ loại nước thải nào, không chỉ riêng nước thải công nghiệp khi xả vào nguồn nước, trước khi thải ra môi trường đều phải được xử lý hiệu quả để đạt được các giá trị tiêu cũng như các giá trị ô nhiễm tối đa cho phép. Đây là cũng là một trong những quy định về quy chuẩn nước thải công nghiệp. Hiện nay đã có QCVN 40:2021/BTNMT để thay thế tuy nhiên quy chuẩn sẽ có hiệu lực chính thức từ 1/1/2025.

1.2.5 Phương pháp xử lý nước thải

Trong xử lý nước thải, người ta phân biệt 3 phương pháp xử lý nước thải:

- *Xử lý cơ học*
- *Xử lý hóa - lý*
- *Xử lý sinh học*

Ngoài ra, còn có phương pháp khử trùng nước thải để nước đầu ra đạt chất lượng tốt nhất.

➤ *Xử lý cơ học*

Phương pháp xử lý cơ học sử dụng nhằm mục đích tách các chất không hòa 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: Chắn giữ các cặn bản có kích thước lớn hay dạng sợi: giấy, rau củ, rác v.v... được gọi chung là rác. Rác được chuyển tới máy nghiền để nghiền nhỏ, sau đó đổ trở lại trước song chắn rác hoặc chuyển tới bể phân huỷ cặn (bể metan). Trong thời gian gần đây người ta áp dụng loại song chắn rác liên hợp vừa chắn giữ vừa nghiền rác.

- Bể lắng: Lắng là phương pháp đơn giản nhất để tách các chất bản không hòa tan ra khỏi nước thải. Tùy theo công dụng của bể lắng trong dây chuyền công nghệ mà người ta phân biệt bể lắng đợt I và đợt II. Bể lắng đợt I đặt trước công trình xử lý sinh học. Bể lắng đợt II đặt sau công trình xử lý sinh học.

- Bể vớt dầu mỡ: Thường được áp dụng khi xử lý nước thải có chứa dầu mỡ (nước thải công nghiệp), nhằm tách các tạp chất nhẹ. Đối với nước thải sinh hoạt khi hàm lượng dầu mỡ không cao thì việc vớt dầu mỡ thực hiện ngay ở bể lắng nhờ thiết bị gạt chất nổi.

- Bể lọc: Nhằm tách các chất ở trạng thái lơ lửng kích thước nhỏ bằng cách cho nước thải đi qua lớp lọc đặc biệt hoặc qua lớp vật liệu lọc, sử dụng chủ yếu cho một số loại nước thải công nghiệp.

Phương pháp xử lý cơ học có thể loại bỏ được đến 60% các tạp chất không hòa tan có trong nước thải sinh hoạt và giảm BOD đến 20%.

Để tăng hiệu suất công tác của các công trình xử lý cơ học có thể dùng biện pháp thoáng gió sơ bộ, thoáng gió đông tụ sinh học, hiệu quả xử lý đạt tới 75% theo hàm lượng chất lơ lửng và 40-45% theo BOD Trong số các công trình xử lý cơ học phải kể đến cả bể tự hoại, bể lắng hai vỏ, bể lắng trong có ngăn phân hủy là những công trình vừa để lắng vừa để phân hủy cặn lắng.

➤ *Xử lý hóa-lý*

Thực chất của phương pháp xử lý hóa học là đưa vào nước thải chất phản ứng nào đó để gây tác động với các tạp chất bản, biến đổi hóa học, tạo thành chất khác dưới dạng cặn hoặc chất hòa tan nhưng không độc hại hay gây ô nhiễm môi trường. Ví dụ phương pháp trung hòa nước thải chứa axit và kiềm, phương pháp ôxy hóa v.v... Ở phương pháp hóa lý thường áp dụng để xử lý nước thải là keo tụ, hấp thu, trích ly, bay hơi, tuyển nổi...

Căn cứ vào điều kiện địa phương và yêu cầu vệ sinh mà phương pháp hóa lý là giải pháp cuối cùng hoặc là giai đoạn xử lý sơ bộ cho các giai đoạn xử lý tiếp theo.

➤ *Xử lý sinh học*

Dựa vào sự sống và hoạt động của các vi sinh để oxy hóa chất bản hữu cơ ở dạng keo và hòa tan có trong nước thải.

Những công trình xử lý sinh hóa phân thành 2 nhóm:

- Những công trình trong đó quá trình xử lý thực hiện trong điều kiện tự nhiên.
- Những công trình trong đó quá trình xử lý thực hiện trong điều kiện nhân tạo.

Những công trình xử lý sinh học thực hiện trong điều kiện tự nhiên là: Cánh đồng tưới, bãi lọc, hồ sinh học v.v... Quá trình xử lý diễn ra chậm, dựa chủ yếu vào nguồn oxy và vi sinh có trong đất và nước.

Những công trình xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo là: Bể lọc sinh học (Biophin), bể làm thoáng sinh học (Aerotank), Bể phản ứng làm việc theo mẻ (SBR) v.v... Do các điều kiện tạo nên bằng nhân tạo mà quá trình xử lý diễn ra nhanh hơn, cường độ mạnh hơn. Quá trình xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo có thể đạt mức hoàn toàn (xử lý sinh học hoàn toàn) với BOD giảm tới 90-95% và không hoàn toàn với BOD giảm tới 40-80%

- *Bể Aerotank:*

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 CO₂, H₂O, các sản phẩm vô cơ và các tế bào sinh vật mới. Cơ chế quá trình oxy 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 nito (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 oxi 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.

- *Bể SBR:*

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 kỳ 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 kỳ của SBR gồm 4 giai đoạn chính:

1. Giai đoạn làm đầy
2. Giai đoạn phản ứng oxi hoá sinh hoá
3. Giai đoạn lắng
4. Dẫn nước sau xử lý ra – làm bớt bùn và để lại khoảng 25%.

Giai đoạn xử lý sinh học tiến hành sau giai đoạn xử lý cơ học. Bể lắng sau giai đoạn xử lý cơ học gọi là bể lắng đợt I. Để chắn giữ màng sinh học (sau bể Biophin) hoặc bùn hoạt tính (sau bể Aerotank) dùng bể gọi là bể lắng đợt II. Trong trường hợp xử lý trên bể Aerotank thường đưa một phần bùn hoạt tính trở lại bể Aerotank để tạo điều kiện cho công trình đạt hiệu quả cao hơn. Phần bùn hoạt tính còn lại gọi là bùn hoạt tính dư, thường đưa tới bể nén bùn để làm giảm thể tích trước khi đưa vào bể Metan để thực hiện quá trình lên men.

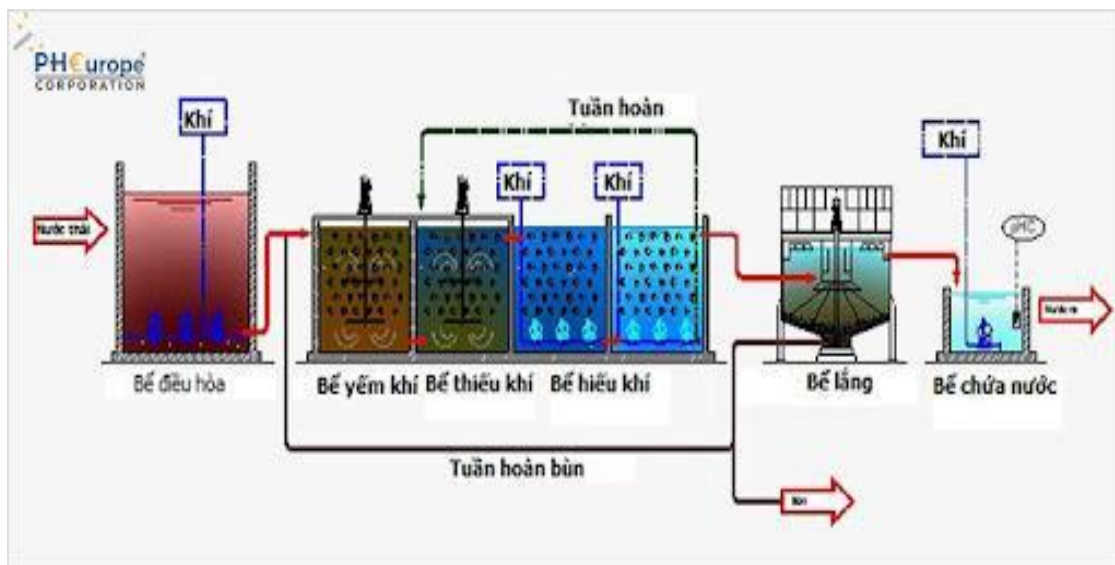
Quá trình xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo không loại trừ triệt để các loại vi khuẩn, nhất là vi trùng gây bệnh. Bởi vậy sau giai đoạn xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo cần thực hiện giai đoạn khử trùng nước thải trước khi xả vào nguồn.

Trong quá trình xử lý nước thải bằng bất kỳ phương pháp nào cũng tạo nên một lượng cặn đáng kể (bằng 0,5-1% tổng lưu lượng nước thải). Các chất lơ lửng không hòa tan ở bể lắng đợt I gọi là cặn tươi, cặn giữ lại ở bể lắng II gọi là màng vi sinh (sau bể Biophin) hoặc bùn hoạt tính (sau bể aerotank). Nói chung các loại cặn trên đều có mùi hôi thối khó chịu (nhất là cặn tươi) và nguy hiểm về mặt vệ sinh. Do vậy nhất thiết phải xử lý cặn thích đáng. Để giảm hàm lượng chất hữu cơ trong cặn và để đạt các chỉ tiêu vệ sinh thường áp dụng phương pháp xử lý sinh học kỵ khí trong các công trình tự hoại, bể lắng hai vỏ hoặc bể metanten.

- *Bể MBBR*

MBBR là từ viết tắt của cụm từ Moving Bed Biofilm Reactor, là quy trình xử lý nhân tạo trong đó nguyên liệu được sử dụng làm giá thể cho vi sinh vật bám vào để sinh trưởng và phát triển, là sự kết hợp giữa hệ thống Aerotank truyền thống và bể lọc sinh học hiếu khí. Công nghệ xử lý nước thải MBBR là một quá trình xử lý sinh học hiệu quả thông qua sự kết hợp của quá trình màng sinh học và bùn than hoạt tính. Công nghệ MBBR sử dụng thiết bị BioChips công suất cao của MicroOrganism trong bể sục khí và bể thiếu khí.

Công nghệ MBBR là công nghệ mới nhất trong lĩnh vực xử lý nước thải vì tiết kiệm diện tích và hiệu quả xử lý cao. Vật liệu làm giá thể phải có tỷ trọng nhẹ hơn nước để đảm bảo các điều kiện lơ lửng được. Các phương tiện này luôn chuyển động liên tục trong toàn bộ thể tích bể nhờ máy thổi và máy khuấy. Mật độ vi sinh ngày càng tăng, hiệu quả xử lý ngày càng cao. Tương tự như Aerotank truyền thống, MBBR hiếu khí cũng cần có MBBR thiếu khí (Anoxic) để đảm bảo khả năng xử lý nitơ trong nước thải. Thể tích của màng MBBR so với thể tích bể được điều chỉnh theo tỷ lệ thích hợp, thường <50% thể tích do đó bể MBBR tiết kiệm diện tích xây dựng: Công nghệ xử lý nước thải MBBR có thể giảm 30 – 40% thể tích của bể so với công nghệ bùn hoạt tính lơ lửng và có thể kết hợp với nhiều công nghệ xử lý nước thải khác.



Hình 1.4 BỂ MBBR

➤ *Khử trùng nước thải*

Để khử trùng sạch nước thải người ta thường áp dụng 2 phương pháp chính:

- Phương pháp khử trùng hóa học (dùng hóa chất)
- Phương pháp lý học (dùng các loại sóng, từ...)

Các biện pháp hóa học là dùng tác nhân hóa học để khử trùng nước thải, chủ yếu là các chất ion hóa như clo, hợp chất clo, ozon, hipoclorit, permanganat, bạc H_2O_2 (hidroperoxit)...

Phương pháp vật lý bao gồm: sử dụng tia cực tím (UV), vi lọc, lọc cát chậm, keo tụ, nhiệt... để tiêu diệt vi khuẩn Trên thực tế, khử trùng bằng clo là phương pháp phổ biến và thông dụng nhất.

CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu:

- Nước thải tại KCN Thạch Thất Quốc Oai Hà Nội
- Nhà máy xử lý nước thải KCN

Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu tập trung xem xét đến nước thải trong khu công nghiệp.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Phương pháp nghiên cứu các cơ sở lý thuyết

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết là phương pháp thu thập thông tin thông qua đọc sách báo, tài liệu nhằm mục đích tìm chọn những khái niệm và tư tưởng cơ bản là cơ sở cho lý luận của đề tài, hình thành giả thuyết khoa học, dự đoán về những thuộc tính của đối tượng nghiên cứu, xây dựng những mô hình lý thuyết hay thực nghiệm ban đầu.

Sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết (còn gọi là phương pháp nghiên cứu tài liệu) , người nghiên cứu cần hướng vào thu thập và xử lý những thông tin sau:

- Thu thập tài liệu công nghệ xử lý nước thải công nghiệp, ưu nhược điểm của các phương pháp.
- Thu thập các nghiên cứu về quản lý và xử lý nước thải ở các Khu CN khác
- Các kết quả nghiên cứu về đề tài xử lý nước thải công nghiệp đã công bố trên các ấn phẩm
- Chủ trương, chính sách liên quan đến nội dung nghiên cứu Nguồn tài liệu

2.2.2 Phương pháp thu thập, xử lý, thống kê số liệu

Phương pháp này kế thừa kết quả nghiên cứu của các tác giả đi trước cũng như các số liệu thu thập được từ Sở Tài nguyên và Môi trường, Chi cục bảo vệ môi trường ... các số liệu thu thập được từ các đề tài, dự án, báo cáo về môi trường để làm CSDL cho đề tài. Các số liệu thu thập gồm:

- Số liệu về hiện trạng hoạt động và hoạt động xả thải của khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai.
- Các thông tin, số liệu, hình ảnh về công tác quản lý nước thải tại khu công nghiệp.
- Thu thập số liệu quan trắc định kỳ về nguồn nước thải trong phạm vi nghiên cứu của đề tài.

2.2.3 Phương pháp khảo sát thực địa

Phương pháp khảo sát thực địa hay còn gọi là nghiên cứu thực địa đây là phương pháp định tính nghiên cứu thu thập dữ liệu tự nhiên, nhằm quan sát, phân tích những yếu tố trong môi trường ngoài thực địa như: Đất, nước, vật thể, điều kiện môi trường... Từ đó, đưa ra những phân tích về hành vi, đặc điểm, cấu tạo, tính chất của các vật thể ngoài thực địa.

Phương pháp này sẽ phỏng vấn thông tin viên chủ chốt như đơn vị quản lý nước thải của khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai , phỏng vấn chuyên gia kỹ sư vận hành hệ thống, phân tích điểm mạnh, điểm yếu của công nghệ xử lý nước thải hiện tại cũng như cơ hội và thách thức.

2.2.4 Phương pháp phân tích, tổng hợp, đánh giá

Là phương pháp phân tích những mặt, những bộ phận, những mối quan hệ theo lịch sử thời gian để nhận thức, phát hiện và khai thác các khía cạnh khác nhau của lý thuyết từ đó chọn lọc những thông tin cần thiết đồng thời sẽ liên quan kết những mặt, những bộ phận, những mối quan hệ thông tin từ các lý thuyết đã thu thập được thành một chỉnh thể để tạo ra một hệ thống lý thuyết

mới đầy đủ và sâu sắc về chủ đề nghiên cứu để cuối cùng đưa ra đánh giá khách quan về đề tài nghiên cứu.

Phương pháp này tác giả sẽ dựa vào tài liệu và những thông tin thu thập được sau khi điều tra thực địa, phân tích và đánh giá những thông tin đó. Từ đó đưa ra nhận xét về hiện trạng nước thải tại khu công nghiệp và đề xuất những biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý.

CHƯƠNG III. HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ NƯỚC THẢI KHU CÔNG NGHIỆP THẠCH THẮT QUỐC OAI

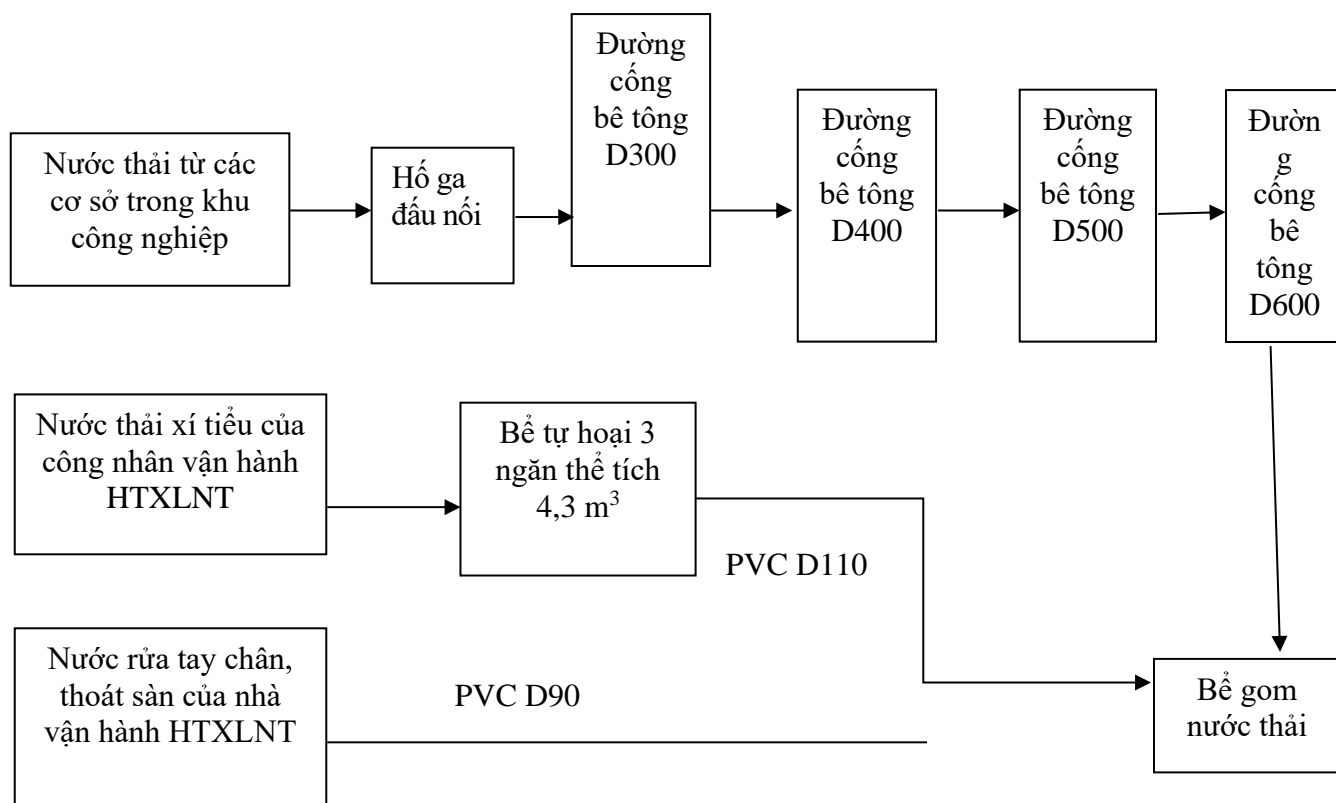
3.1 Hiện trạng quản lý nước thải tại khu công nghiệp Thạch Thất Quốc Oai

3.1.1 Nguồn gốc phát sinh

Nước thải tại KCN chủ yếu phát sinh từ các nguồn gồm nước thải của nhà máy xí nghiệp và nguồn nước mưa. Cụ thể như sau:

- Nguồn nước thải từ các nhà máy công ty trong KCN thải ra
- Nguồn nước mưa
- Ngoài ra còn nguồn nước thải của nhà máy xử lý nước thải tại KCN

Trong đó nước thải phát sinh tại nhà máy xử lý nước thải có thêm nước thải sinh hoạt của cán bộ nhân viên tại cơ sở.



Hình 3.1 Sơ đồ thu gom nước thải của KCN về nhà máy xử lý nước thải

➤ *Nguồn nước thải từ các cơ sở sản xuất trong KCN*

Hiện có 70/71 cơ sở trong Khu công nghiệp đã đấu nối nước thải về Nhà máy xử lý nước thải tập trung trừ Công ty TNHH Điện tử Meiko Việt Nam được miễn trừ đấu nối. Theo thỏa thuận đấu nối thoát nước và xử lý nước thải, thì tùy vào loại hình hoạt động và nhu cầu của các cơ sở trong KCN, chất lượng nước thải của các cơ sở sẽ phải xử lý sơ bộ nước thải đạt QCVN 40:2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B) hoặc TCVN 5945/2005: Tiêu chuẩn về nước thải công nghiệp (Cột C) trước khi đấu nối vào hệ thống thu gom nước thải tập trung của Khu công nghiệp.

Hệ thống thu gom nước thải tập trung của Khu công nghiệp được xây dựng ngầm dưới vỉa hè các tuyến đường nội bộ của Khu công nghiệp, được xây dựng tách biệt với hệ thống thu gom nước mưa và do Công ty Cổ phần Đầu tư phát triển Hà Tây đầu tư xây dựng và chịu trách nhiệm quản lý vận hành thu gom nước thải đến tường rào của Cơ sở. Nước thải phát sinh từ mỗi cơ sở trong Khu công nghiệp sẽ được đấu nối vào Hồ ga thuộc hệ thống thu gom nước thải của Khu công nghiệp.

Nước thải của các nhà máy trong KCN được thu gom theo 4 trục thoát nước chính sau đó đấu nối về 01 trục thoát nước tổng kích thước D600 dẫn vào nhà máy xử lý nước thải. Tại nhà máy nước thải được đấu vào 02 bể gom của 2 Module xử lý nước thải, tại mỗi bể gom đều có van đóng mở để điều tiết lưu lượng vào trạm XLNT thải

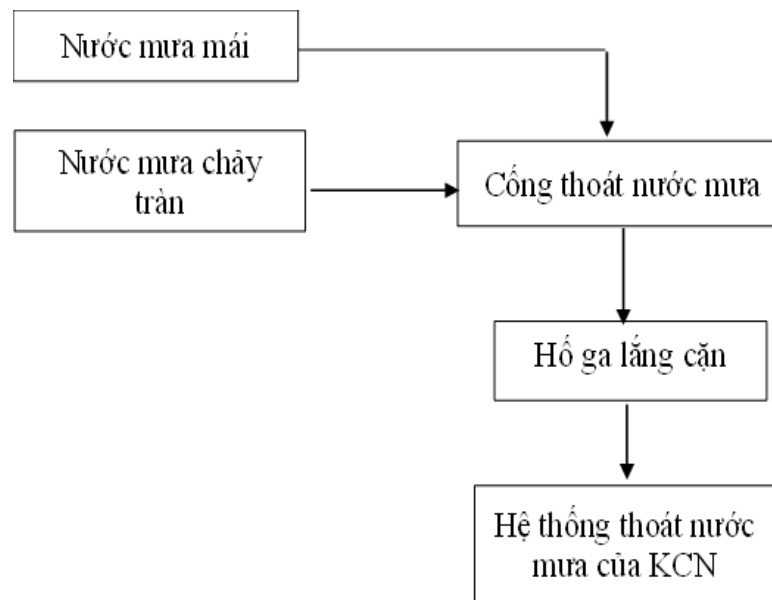
➤ *Nguồn nước mưa*

Nước mưa phát sinh tại cơ sở bao gồm nước mưa mái và nước mưa chảy tràn. Hệ thống thu gom nước mưa được xây dựng tách biệt với hệ thống thu gom nước thải.

- Nước mưa mái phát sinh tại khu nhà điều hành hệ thống xử lý nước thải, nhà kho được thu gom theo đường ống nhựa PVC D110 chảy xuống hệ thống thoát nước mưa chảy tràn.

- Nước mưa chảy tràn tại Nhà máy xử lý nước thải tập trung được thu gom theo độ dốc bề mặt chảy vào hệ thống thoát nước mưa chảy tràn của cơ sở qua các hố ga, hàm ếch.

Hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn của cơ sở được xây dựng bằng cống BTCT D400 và cống BTCT D600 xung quanh cơ sở ngầm dưới tuyến đường nội bộ, nước mưa chảy qua 51 hố ga lắng cặn kích thước 1 x 1 x 1m để lắng cặn nước mưa trước khi đấu nối vào hệ thống thoát nước mưa của KCN Thạch Thất qua 01 điểm xả tách riêng với điểm xả nước thải.



Hình 3.2 Sơ đồ thu gom nước mưa

3.1.2 Tình hình nước thải tại các doanh nghiệp

Hiện nay trong KCN có 71 doanh nghiệp đang hoạt động trong đó có 70 doanh nghiệp đã đấu nối nước thải về hệ thống xử lý nước thải tập trung của KCN, chỉ có Công ty TNHH điện tử MEIKO Việt Nam được miễn đấu nối nước thải về hệ thống xử lý nước thải tập trung của KCN. Trong số 70 Công xã nước thải vào hệ thống xử lý nước thải của KCN thì có 56 Công ty đã ký hợp

đồng xử lý nước thải và 14 Công ty chưa ký hợp đồng xử lý nước thải nhưng vẫn xả nước thải vào hệ thống của KCN gây thất thu cho doanh nghiệp.

Theo hợp đồng xử lý nước thải, lưu lượng nước thải của các cơ sở tính bằng 100% hoặc 80% hoặc 50%. Danh sách các Công ty trong KCN đầu nối nước thải vào hệ thống xử lý nước thải của cơ sở và lưu lượng xả nước thải của các doanh nghiệp trung bình 3 tháng gần nhất, tính theo hoá đơn sử dụng nước của các cơ sở như sau:

Bảng 3.1 Lưu lượng nước thải các cơ sở trong KCN[1]

TT	TÊN DOANH NGHIỆP	Đã ký HĐ	Chưa ký HĐ	Lưu lượng nước thải trung bình m ³ /ngày.đêm		
				Tháng 5	Tháng 6	Tháng 7
1	Công ty TNHH URC Hà Nội	X		54,19	39,33	36,45
2	Công ty TNHH Young Fast Optoelectronics (VN)	X		58,74	65,10	34,87
3	Công ty TNHH KENMEC Việt nam	X		7,52	8,87	6,97
4	Công ty TNHH VIETENERGY	X		675,03	808,83	663,61
5	Công ty cổ phần đầu tư thương mại Phương Hạnh		X	86	81	72
6	Công ty TNHH sản xuất Vinh Quang	X		12,81	29,63	7,48
7	Công ty TNHH Công nghệ điện tử YAN TIN (VN)	X		11,58	24,13	13,16
8	Công ty TNHH SEJONG VINA	X		15,2	11,3	12,4
9	Công ty TNHH Kính kỹ thuật LUMINOUS	X		3,84	4,10	20,03

10	Công ty TNHH nhựa Đức Anh	X		21,65	23,67	18,45
11	Công ty cổ phần cơ khí nhựa Hà Đông	X		16,68	19,53	19,81
12	Công ty TNHH FERROLI ASEAN	X		7,03	4,93	11,42
13	Công ty cổ phần Trảng An	X		44,94	54,17	58,61
14	Công ty TNHH VINATAIYO SPRING	X		32,54	34,07	29,58
15	Công ty TNHH SX và TM Sắc màu Việt Nam	X		5,10	8,87	3,97
16	Công ty cổ phần Dệt Mùa Đông	X		14,00	23,13	14,97
17	Công ty cổ phần CMT Việt Nam	X		19,68	25,27	17,65
18	Công ty cổ phần năng lượng xanh Thăng Long	X		16,5	13,5	14,5
19	Công ty CP SX và TM phụ liệu ngành may Tam Niên	X		12,45	12,30	11,42
20	Công ty cổ phần xà phòng Hà Nội	X		19,68	45,33	30,65
21	Chi nhánh Cty TNHH DKSH Việt Nam tại Hà Nội	X		4,26	21,40	10,90
22	Công ty cổ phần Mặt Dựng CAG	X		7,94	13,67	10,39
23	Công ty TNHH LIBRA Việt Nam	X		12,45	8,80	6,42
24	Công ty cổ phần đầu tư P69	X		16,13	8,30	7,00
25	Công ty TNHH TAJIMA STEEL Việt Nam	X		1,10	1,33	0,81
26	Công ty cổ phần Bia Hà Nội		X	50	52,5	64,2

27	Công ty cổ phần cơ khí Hồng Lĩnh	X		1,45	1,40	1,61
28	Công ty cổ phần in Sao Việt	X		10,26	11,77	6,19
29	Công ty cổ phần điện và chiếu sáng An Phú		X	26,4	27,2	16,1
30	Công ty cổ phần tập đoàn công nghệ T-Tech Việt Nam	X		14,3	15,1	13,2
31	Công ty cổ phần công nghiệp và thương mại Thiên Sơn		X	26,1	27,4	26,2
32	Công ty TNHH công nghệ hóa chất KELLY Việt Nam	X		2,94	5,37	3,87
33	Công ty cổ phần Đầu tư xây dựng HCM Việt Nam		X	10,1	22,5	18,2
34	Công ty cổ phần Đồng Phát	X		45,2	65,17	51,68
35	Công ty cổ phần điện và chiếu sáng Phú Thắng	X		2,35	3,67	2,90
36	Công ty TNHH Tập đoàn RUBYS WORLD	X		16,2	15,3	12,1
37	Công ty cổ phần Liên Anh Thanh	X		23,71	34,53	22,52
38	Công ty cổ phần in và truyền thông Hợp Phát		X	14,2	15,1	20,6
39	Công ty TNHH một thành viên Thuốc lá Thăng Long	X		46,13	40,87	57,52
40	Công ty cổ phần công nghệ Hóa Sinh Việt Nam	X		6,77	10,57	7,94

41	Công ty cổ phần Thương mại Tân Tiền Phát	X		10,5	12,6	9,8
42	Công ty TNHH Đại Doanh Việt Nam	X		6,00	5,33	5,65
43	Công ty TNHH kinh doanh vàng bạc đá quý Việt Mỹ		X	23,1	34,5	41,2
44	Công ty TNHH Thương mại in bao bì Tuấn Bằng	X		20,19	37,20	28,35
45	Công ty cổ phần bao bì Bông Sen	X		4,32	10,00	9,23
46	Công ty cổ phần SX và TM giấy Minh Châu		X	64,1	62,1	60,8
47	Công ty cổ phần phát triển Phú Mỹ	X		10,00	14,23	12,94
48	Nhà máy in Bộ Quốc Phòng		X	55,1	61,2	65,1
49	Công ty cổ phần tập đoàn Hồ Gươm	X		4,23	4,83	2,52
50	Công ty cổ phần dược phẩm QUEEN DIAMOND		X	34,6	44,2	67,2
51	Công ty TNHH NISHIO RENT ALL Việt Nam		X	22,1	18,2	19,8
52	Công ty cổ phần ô tô xe máy Hà Nội	X		3,52	7,20	8,39
53	Công ty cổ phần FIDALGO STONE	X		8,6	4,5	7,2
54	Công ty TNHH SX và TM Đại Phúc	X		10,2	9,8	7,6
55	Công ty cổ phần SX và TM thép Phú Thành	X		8,29	13,77	6,84
56	Công ty TNHH AJ RENTAL	X		8,6	7,4	9,1

57	Công ty cổ phần công nghệ cao Thái Minh	X		20,26	30,83	18,74
58	Công ty cổ phần bánh mứt kẹo Hà Nội	X		12,06	16,07	12,81
59	Công ty TNHH XNK Thép Việt Thái		X	14,2	17,2	16,2
60	Công ty TNHH SX và TM Cát Quế		X	28,1	24,6	23,7
61	Công ty TNHH Tân Mỹ	X		22,16	34,53	23,48
62	Công ty cổ phần dược Phúc Vinh	X		17,03	17,87	15,87
63	Công ty cổ phần XNK ngành in SIC	X		9,74	0,93	4,97
64	Công ty cổ phần EUROWIND	X		1,48	1,30	2,32
65	Công ty cổ phần MEIKO AUTOMATION	X		8,65	10,11	7,47
66	CTY TNHH TM và DV ONE TECH Việt Nam	X		38,45	54,23	44,35
67	Cty TNHH Việt nam WOOSUNG	X		15,84	16,33	7,13
68	Cty TNHH Đầu tư và PT Công nghiệp Âu Lạc	X		12,1	14,2	10,5
69	Cty TNHH INFOR PLASTIC		X	8,4	16,5	14,3
70	Cty TNHH VOSTOCHNYI-ALYANS Việt nam	X		8,6	15,2	15,1
	Tổng	56	14	1983,67	2355,97	2037,01

3.2 Nhà máy xử lý nước thải

3.2.1 Vị trí địa lý và cơ sở pháp lý của cơ sở

Hiện nay, khu công nghiệp đã có cơ sở xử lý nước thải tập trung.

- Vị trí địa lý của cơ sở:

- + Phía Bắc giáp Công ty Cổ phần bánh mứt kẹo Hà Nội ;
- + Phía Nam giáp đường nội bộ KCN
- + Phía Tây giáp Công ty Sejongvina
- + Phía Đông giáp Kênh tiêu Giảm Tô



Hình 3.3 Nhà máy xử lý nước thải tập trung

Nhà máy xử lý nước thải tập trung – Khu công nghiệp Thạch Thất – Quốc Oai là dự án riêng không thuộc dự án đầu tư hạ tầng của Khu công nghiệp Thạch Thất đã được UBND thành phố Hà Nội phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường tại Quyết định số 3873/QĐ-UBND ngày 9 tháng 8 năm 2010 với công suất thiết kế đạt 10.000 m³/ngày.đêm chia làm nhiều giai đoạn tùy theo tình hình hoạt động của KCN do Công ty Cổ phần thương mại và Dịch vụ Địa Chất làm chủ đầu tư xây dựng và quản lý vận hành. Hiện tại Nhà máy xử lý nước thải đang triển khai đến giai đoạn 2 với tổng công suất xử lý đạt 6.000 m³/ngày.đêm bao gồm:

+ Module số 1 có công suất 1.500 m³/ngày.đêm đi vào hoạt động chính thức từ năm 2013. Xây dựng tại phái Tây Nam khu đất.

+ Module số 2 công suất 4.500 m³/ngày.đêm đi vào hoạt động chính thức từ tháng 1 năm 2019. Xây dựng phía Tây Bắc khu đất.

Ngày 30 tháng 8 năm 2013, Module số 1 được Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội cấp giấy xác nhận số 216/STNMT-CCMT việc đã thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường phục vụ giai đoạn vận hành (giai đoạn 1 với công suất 1.500 m³/ngày.đêm). Ngày 07 tháng 10 năm 2019 cơ sở đã được Sở tài nguyên và Môi trường Hà Nội cấp giấy xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường số 288/GXN-STNMT-CCBVMT cho dự án nhà máy xử lý nước thải tập trung công suất 10.000 m³/ngày.đêm giai đoạn I công suất 1.500 m³/ngày.đêm, giai đoạn II công suất 4.500 m³/ngày.đêm. Ngày 27 tháng 09 năm 2019 cơ sở được UBND thành phố Hà Nội cấp Giấy phép xả nước thải vào công trình thủy lợi số 396/GP-UBND với lưu lượng xả lớn nhất là 6.000 m³/ngày.đêm, thời hạn 5 năm, quy chuẩn nước thải QCTĐHN 02:2014/BTNMT cột B hệ số $K_f = 0,9$, $K_q = 0,9$.

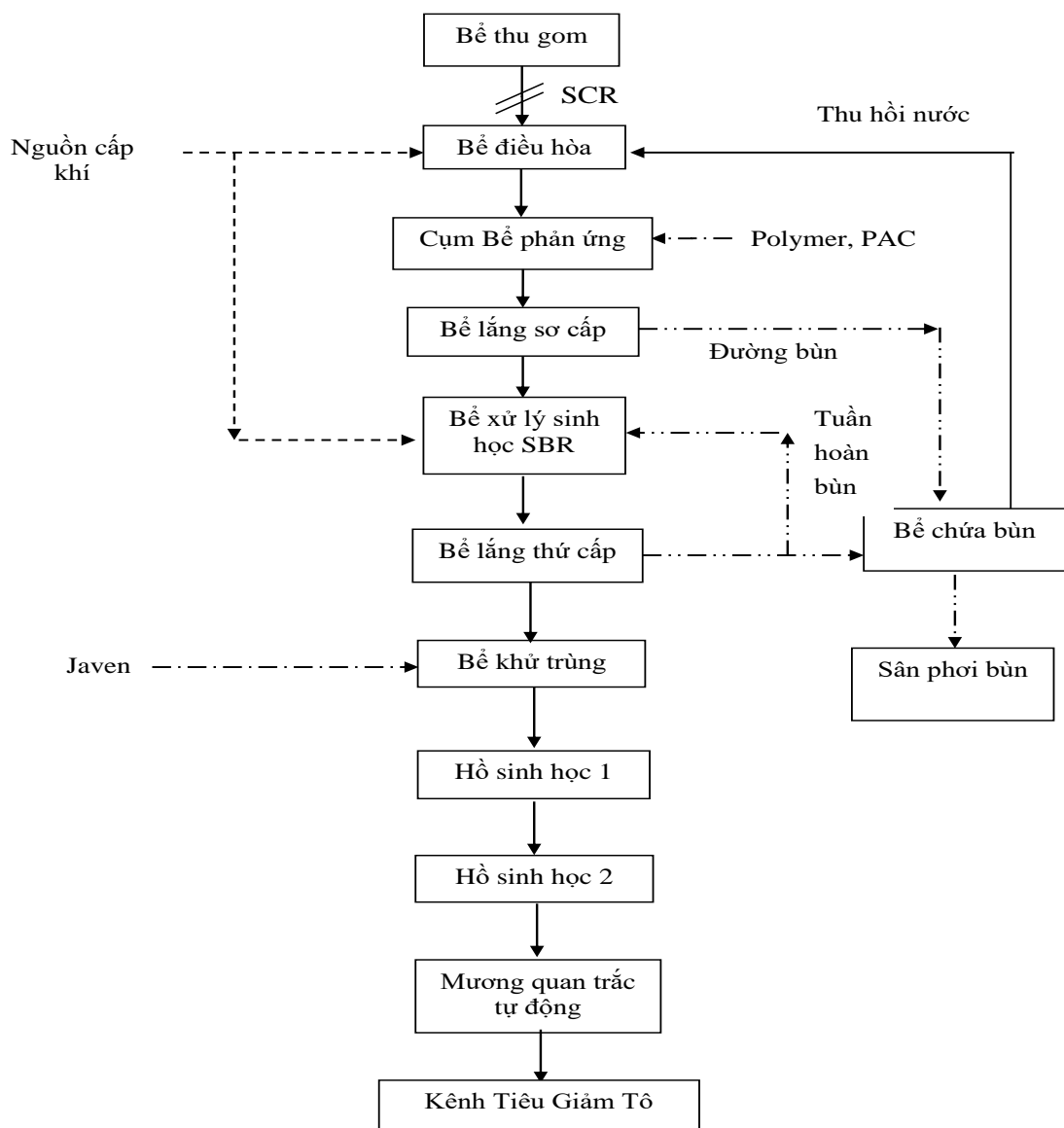
Loại hình sản xuất, kinh doanh dịch vụ: Nhà máy xử lý nước thải tập trung. Tổng mức đầu tư của cơ sở 152.950.000.000 VNĐ (căn cứ giấy chứng nhận đầu tư số 01221000272 chứng nhận lần đầu ngày 22 tháng 07 năm 2008 và thay đổi lần thứ hai ngày 08 tháng 09 năm 2016). Quy mô của cơ sở (phân loại theo tiêu chí quy định của pháp luật về đầu tư công): Cơ sở thuộc **Nhóm B** theo Căn cứ theo khoản 2 điều 9 Luật Đầu tư công số 49/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014 với loại hình cấp thoát nước có tổng mức đầu tư từ 80 tỉ đến dưới 1.500 tỉ đồng. Căn cứ theo mục 2 phụ lục IV, Phụ lục ban hành kèm theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính Phủ thì cơ sở thuộc nhóm II. Căn cứ khoản 3, điều 41 của Luật Bảo vệ môi trường số

72/2020/QH14, Cơ sở thuộc đối tượng lập Giấy phép môi trường trình UBND thành phố Hà Nội phê duyệt. Cơ sở đi vào hoạt động từ năm 2013, trên diện tích 21.797,6 m².

Nước thải sau xử lý của cơ sở sẽ tự chảy theo đường ống HDPE D300 chiều dài 200m chảy ra Kênh Tiêu Giảm Tô qua 01 cửa xả.

3.2.2 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải

Công nghệ xử lý nước thải của 2 Module xử lý nước thải của nhà máy đều giống nhau cụ thể như trong hình 3.4:



Ghi chú:

————→ Đường nước

-----→ Đường khí

-----→ Đường bùn

-.-.-.-→ Đường hóa chất

Hình 3.4 Sơ đồ dây chuyền xử lý nước thải

Các công trình trong hệ thống xử lý sẽ hoạt động như sau:

➤ *Bể thu gom:*

Nước thải từ các nhà máy trong khu công nghiệp (đã được xử lý sơ bộ đạt tiêu chuẩn theo hợp đồng thỏa thuận) được thu gom riêng theo hệ thống thoát nước thải của khu công nghiệp về nhà máy xử lý nước thải. Trước khi vào bể thu gom, toàn bộ rác rưởi cuốn theo nước thải như lá cây, giấy, nilon, plastic... có kích thước >3mm sẽ được loại bỏ bằng hệ thống song chắn rác thô, đặt tại các hố ga phía trước bể thu gom. quá trình thu gom rác được thực hiện bằng thủ công và chứa vào các thùng chứa. Lượng rác này được làm sạch định kỳ hàng ngày đổ vào các xe gom rác và được đơn vị có chức năng hằng ngày đến thu gom cùng với rác thải sinh hoạt.



Hình 3.5 Bể thu gom nước thải

Nước thải từ bể thu gom sẽ được bơm trực tiếp lên bể điều hoà thông qua hệ thống bơm chìm đặt tại đáy bể thu gom.

Bơm tại bể thu gom được hoạt động tự động theo phao báo mực nước trên bể điều hoà. Ngoài ra cũng có chế độ vận hành thủ công cho hệ thống bơm này.

➤ *Bể điều hoà*

Từ bể thu gom, nước thải được hệ thống bơm chìm bơm lên bể điều hoà. Trước khi vào bể điều hoà, nước thải được bơm qua hệ thống thiết bị tách rác tinh tự động để loại bỏ toàn bộ rác có kích thước $>2,0\text{mm}$. Sau khi qua hệ thống sàng tách rác tinh, nước thải được dẫn vào bể điều hoà. Bể có chức năng cân bằng lưu lượng và nồng độ nước thải nhằm cung cấp ổn định cho dây chuyền xử lý.



Hình 3.6 Bể điều hoà

Trong bể điều hoà đặt hệ thống phân phối khí để khuấy trộn nước thải nhằm mục đích ngăn ngừa hiện tượng lắng đọng của các chất không tan và quá trình phân huỷ yếm khí gây mùi. Nước từ bể điều hoà được bơm chìm bơm sang cụm bể phản ứng.

➤ *Cụm bể phản ứng:*

Cụm bể phản ứng được chia thành 3 bể: bể đông tụ, bể keo tụ tạo bông và bể ổn định:

+ *Tại bể đông tụ:* Nước thải được bơm từ bể điều hoà sang bể đông tụ. Tại bể này, nước thải được hoà trộn với hoá chất PAC (Phèn nhôm). PAC được bơm vào thông qua hệ thống bơm định lượng, với nồng độ khoảng từ 25 đến 50 gam cho 1 mét khối nước thải. Do nước thải ở bể này được bơm từ bể điều hoà sang, nên tại đây, ta tận dụng được động năng của nước, nên không cần lắp đặt máy khuấy trộn mà nước thải và hoá chất PAC vẫn trộn được đồng đều.

Tại bể có lắp đặt thiết bị sẽ tự động và thiết bị bổ sung hoá chất tự động để kiểm soát nồng độ pH đảm bảo duy trì pH ở mức 5,5 – 9. Nước từ bể đông tụ sau đó tự chảy sang bể keo tụ tạo bông. Do nước thải của các cơ sở trong KCN đều xử lý đạt quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B) hoặc TCVN 5945/2005: Tiêu chuẩn về nước thải công nghiệp (Cột C) trước khi đầu nối về hệ thống xử lý nước thải của cơ sở nên nồng độ pH trong nước thải tại bể luôn ổn định và nằm trong giới hạn cho phép nên từ khi hoạt động đến nay không cần phải bổ sung thêm hoá chất để cân bằng pH.

+ *Bể keo tụ tạo bông:*

Nước thải từ bể đông tụ tự chảy sang bể keo tụ tạo bông, trong nước lúc này đã chứa rất nhiều các bông keo nhỏ (Nhân bông), để đẩy nhanh quá trình keo tụ kết tủa bông, cơ sở đã bổ sung thêm hoá chất keo tụ Polymer được bổ sung vào, với hàm lượng khoảng 0,5 gam Polymer/ 1 mét khối nước thải.

Tại bể cơ sở đã lắp đặt 1 động cơ khuấy để Polymer và nước thải được trộn đều với nhau. Nước từ bể keo tụ tạo bông sẽ được chảy tự động sang bể ổn định,

+ *Bể ổn định:* Nước từ bể keo tụ tạo bông được chảy tự động sang bể ổn định. Bể có chức năng cho các bông keo có thêm thời gian để gắn kết ổn định, rắn chắc hơn trước khi chảy sang bể lắng sơ cấp. Nước từ bể ổn định được chảy tự động sang bể lắng sơ cấp.



Hình 3.7 Bể phản ứng

Nước từ bể ổn định được chảy tự động sang bể lắng sơ cấp, bể lắng sơ cấp được thiết kế theo bể lắng ngang. Tại bể lắng sơ cấp, đáy bể được xây vát ở bốn cạnh, với mục đích để thu bùn thải về một điểm, tạo thuận lợi cho quá trình hút bùn ra khỏi bể.

Trong bể lắng sơ cấp, được xếp các tấm la men, nghiêng 45 độ. Các bông keo tụ gặp thành vách tấm lắng lamen nghiêng 45 độ, sẽ được lắng lại ở dưới. Tại bể lắng sơ cấp, 99% các chất thải vô cơ và các chất hữu cơ không hoà tan trong nước đã được lắng lại tạo thành bùn ở đáy bể. Nước trong nổi lên trên, được thu qua máng, chảy sang bể sinh học SBR.

Tại đáy bể lắng sơ cấp, nơi rón thu bùn, có đặt máy bơm chìm hút bùn, Toàn bộ bùn lắng được hút về bể chứa bùn.

➤ *Bể xử lý sinh học SBR*

Nước trong từ bể lắng sơ cấp được thu qua máng tự chảy sang bể xử lý sinh học SBR. Bể SBR được thiết kế gồm 2 Module vận hành song song.



Hình 3.8 Bể SBR

Tại bể xử lý sinh học SBR, nước thải được trộn đều với bùn hoạt tính bằng hệ thống phân phối khí dạng bọt mịn được lắp đặt dưới đáy bể. Trong bể này xảy ra các phản ứng sinh hóa: vi sinh vật hiếu khí (bùn hoạt tính) sử dụng Oxy để Oxy hóa thức ăn (Các chất ô nhiễm trong nước thải) và dinh dưỡng thành CO_2 và nước và một phần tổng hợp thành tế vi sinh vật mới. Kết quả là nước thải sau xử lý được làm sạch. Oxy cung cấp cho quá trình được thực hiện bởi các máy thổi khí qua hệ thống phân phối khí dạng bọt mịn được lắp đặt dưới đáy bể.

Mục đích của cụm xử lý sinh học SBR là chuyển hóa các chất hữu cơ khó phân hủy (tồn tại ở dạng gây ô nhiễm) thành các chất hữu cơ dễ phân hủy (tồn tại ở dạng không gây ô nhiễm như: CO_2 , N_2 , CH_4 , H_2S , và các chất vô cơ: NH_4^+ , PO_4^{3+} và tế bào mới). Nước thải sau khi xử lý qua bể xử lý sinh học SBR được đưa sang bể lắng thứ cấp.

➤ *Bể lắng thứ cấp*

Bể lắng thứ cấp có chức năng loại bỏ vi sinh lơ lửng trong nước thải sau bể xử lý sinh học SBR tạo độ trong cần thiết cho nước thải.

Bể lắng được thiết kế theo kiểu lắng ngang. Nước từ bể SBR được tự động chảy sang bể lắng thứ cấp. Cấu tạo của bể lắng thứ cấp cũng tương tự như bể lắng sơ cấp: Cũng tạo vát đáy để quá trình thu bùn thải được thuận lợi,

Tại rón thu bùn thải, ta đặt các máy bơm chìm hút bùn, đưa về bể chứa bùn.



Hình 3.9 Bể lắng ngang

Nước trong từ bể lắng thứ cấp được thu qua máng tự chảy sang bể khử trùng

➤ *Tại bể khử trùng*

Nước từ bể lắng thứ cấp được tự chảy sang bể khử trùng. Tại bể khử trùng cơ sở sử dụng hoá chất Clo để khử trùng nước thải. Nước thải sau khi khử trùng được chảy sang ao sinh học 1.

➤ *Hồ sinh học 1*

Nước thải sau khi được khử trùng sẽ được chảy sang hồ sinh học 1. Hồ sinh học 1 được kè bờ, lót đáy bằng bê tông chống thấm, trong hồ cơ sở bổ sung thêm bèo thực vật giúp hấp thụ các chất hữu cơ trong nước thải nếu có và tại đây nước thải được lắng cặn thêm lần nữa trước khi chảy sang hồ sinh học 2.



Hình 3.10 Hồ sinh học 1

Nước thải từ hồ sinh học 1 sẽ tự chảy sang hồ sinh học 2. Hồ sinh học 2 cơ sở đã kè bờ, lót đáy bằng bê tông chống thấm, trong hồ cơ sở bổ sung thêm bèo thủy sinh giúp hấp thụ các chất hữu cơ trong nước thải nếu có và tại đây nước thải được lắng cặn thêm lần nữa trước khi chảy ra ngoài môi trường. Trong hồ sinh học 2 cơ sở đã nuôi cá vàng, cá chép... cá là sinh vật chỉ thị tự nhiên rất tốt để kiểm tra chất lượng nước nhằm kịp thời phát hiện sự cố nước thải xảy ra.



Hình 3.11 Hồ sinh học 2

Nước thải từ hồ sinh học 2 sẽ tự chảy theo đường ống BTCT D400 vào mương quan trắc tự động kích thước rộng x sâu 500x500mm dài 6m. Tại mương cơ sở đã lắp đặt thiết bị quan trắc tự động với các thông số lưu lượng, pH, nhiệt độ, TSS, màu, COD và kết nối dữ liệu với Sở tài nguyên và Môi trường Hà Nội với tần suất 5 phút/lần.



Hình 3.12 Mương quan trắc tự động



Hình 3.13 Điểm xả thải

Chất lượng nước thải sau xử lý nằm trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn QCTĐHN 02:2014/BTNMT, cột B, $K_f = 0,9$ với lưu lượng xả thải $>5.000 \text{ m}^3/24\text{h}$, $K_q = 0,9$ trước khi xả ra ngoài môi trường.

➤ *Bể chứa bùn*

Quá trình xử lý nước thải sinh ra chất thải thứ cấp là bùn thải bao gồm bùn thải được lắng ở bể lắng sơ cấp và bể lắng thứ cấp. Bùn thải từ bể lắng sơ cấp và bể lắng thứ cấp được bơm về bể chứa bùn để làm đặc bùn. Tại bể này bùn sẽ tách thành 2 phần: Phần bùn đặc lắng xuống đáy phần nước sẽ được thu hồi về bể gom để xử lý. Theo quy định bùn từ hệ thống xử lý nước thải tập trung của KCN mặc định là chất thải nguy hại nên Công ty đã ký hợp đồng với Công ty TNHH Môi trường Sông Công định kỳ đến thu gom vận chuyển đi xử lý.

➤ Công trình thoát nước thải:

Nước thải sau xử lý của cơ sở sẽ tự chảy theo đường ống HDPE D300 chiều dài 200m chảy ra Kênh Tiêu Giảm Tô qua 01 cửa xả.

➤ Điểm xả nước thải sau xử lý:

Điểm xả nước thải của cơ sở được thiết kế phù hợp đảm bảo nước thải tự chảy. Nguồn tiếp nhận nước thải của cơ sở là Kênh Tiêu Giảm Tô do Công ty TNHH MTV Thủy lợi Sông Tích quản lý. Kênh Tiêu Giảm Tô có kích thước chiều rộng đáy $b = 3,3 \text{ m}$, chiều rộng đỉnh trong 2 mái $B=4,2\text{m}$, chiều cao kênh $H = 2,3 \text{ m}$. Điểm xả cơ sở được thiết kế đảm bảo nguyên tắc tự chảy. Kênh tiêu giảm tô có chức năng là kênh tiêu thoát nước mưa, nước thải của khu vực thị trấn Quốc Oai, chất lượng nước thải sau xử lý của cơ sở đều nằm trong giới hạn cho phép QCTĐHN 02:2014/BTNMT, cột B, $K_f = 0,9$ với lưu lượng xả thải $>5.000 \text{ m}^3/24\text{h}$, $K_q = 0,9$ do đó không ảnh hưởng đến chất lượng nước thải tại Kênh tiêu Giảm Tô.

Toạ độ điểm xả nước thải theo hệ toạ độ VN2000, KT trục 1050, múi chiếu 3 như sau:

X = 2323091; Y = 566492

Địa giới hành chính vị trí xả nước thải: Thị trấn Quốc Oai, huyện Quốc Oai, thành phố Hà Nội.

Thông số kỹ thuật các bể của hệ thống xử lý nước thải tập trung được thống kê trong bảng sau:

Bảng 3. 2 Các thông số kỹ thuật cơ bản của HTXLNT[1]

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Kích thước/Vật liệu	Thể tích chứa nước (m³)
Module số 1 công suất 1.500 m³/ngày.đêm					
1	Bể thu gom	Bể	01	- Kích thước bể: 5,7 x 4 x 7,1 m - Kích thước chứa nước: 5,3 x 3,6 x 6,5 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	124
2	Bể điều hòa	Bể	01	- Kích thước bể: 13,25 x 10,4 x 5,6 m - Kích thước chứa nước: 12,85 x 10 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	629,65
3	Cụm bể phản ứng	Bể	03	- Kích thước bể: 2,7 x 7,3 x 4,1 m - Kích thước chứa nước: 2,3 x 6,9 x 3,7 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	58,7
4	Bể lắng sơ cấp	Bể	01	- Kích thước bể: 11,4 x 6,1 x 6,5 m	370

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Kích thước/Vật liệu	Thể tích chứa nước (m³)
				- Kích thước chứa nước: 11 x 5,8 x 5,8 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	
5	Bể SBR	Bể	01	- Kích thước bể: 28,2 x 15,1 x 5 m - Kích thước chứa nước: 27,6 x 14,5 x 4,5 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	1.800
6	Bể khử trùng	Bể	01	- Kích thước bể: 8 x 6,1 x 2,6 m - Kích thước chứa nước: 7,6 x 5,1 x 2 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	77,5
7	Bể chứa bùn	Bể	01	- Kích thước bể: 7,95 x 6,1 x 5,5 m - Kích thước chứa nước: 7,55 x 5,8 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	214
8	Bể phân hủy bùn	Bể	01	- Kích thước bể: 4,25 x 6,1 x 5,5 m - Kích thước chứa nước: 3,85 x 5,8 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	120
Module số 2 công suất 4.500 m³/ngày.đêm					

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Kích thước/Vật liệu	Thể tích chứa nước (m³)
1	Bể gom	Bể	01	- Kích thước bể: 6,2 x 5,9 x 7,2 m - Kích thước chứa nước: 5,8 x 5,5 x 6,2 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	208,5
2	Bể điều hòa	Bể	01	- Kích thước bể: 16,7 x 11,6 x 5,4 m - Kích thước chứa nước: 16,3 x 11,2 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	894,5
3	Cụm bể phản ứng	Bể	03	- Kích thước bể: 7,3 x 4,3 x 3,9 m - Kích thước chứa nước: 6,8 x 3,8 x 3,65m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	94
4	Bể lắng sơ cấp	Bể	01	- Kích thước bể: 16,4 x 7,3 x 5,4 m - Kích thước chứa nước: 16 x 6,9 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	540,9
5	Bể SBR	Bể	01	- Kích thước bể: 25,1 x 25,2 x 5,4 m	2.953

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Kích thước/Vật liệu	Thể tích chứa nước (m³)
				- Kích thước chứa nước: 24,5 x 24,6 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	
6	Bể lắng thứ cấp	Bể	01	- Kích thước bể: 22,7 x 8,4 x 5,4 m - Kích thước chứa nước: 22,3 x 8 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	874
7	Bể khử trùng	Bể	01	- Kích thước bể: 14,7 x 8,25 x 2,3 m - Kích thước chứa nước: 14,3 x 7,65 x 2 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	218
8	Bể phân hủy bùn	Bể	01	- Kích thước bể: 3,65 x 6,2 x 5,2 m - Kích thước chứa nước: 3,2 x 5,8 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	90,9
9	Bể chứa bùn	Bể	01	- Kích thước bể: 8,15 x 6,2 x 5,2 m - Kích thước chứa nước: 7,75 x 6,8 x 4,9 m - Vật liệu: Bê tông cốt thép	258

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Kích thước/Vật liệu	Thể tích chứa nước (m³)
10	Hồ sinh học 1	Hồ	01	- Kích thước: 26 x 27x 2,4 m - Kè bê tông và lót đáy chống thấm	1.685
11	Hồ sinh học 2	Hồ	01	- Kích thước 14 x 33 x 2,4 m - Kè bê tông và lót đáy chống thấm	1.109

➤ *Hệ thống quan trắc tự động*

Thực hiện yêu cầu quy định tại Điều 97 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Thủ tướng Chính phủ quy định một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, Công ty đã đầu tư, lắp đặt trạm quan trắc online. Các thông số giám sát của trạm quan trắc online bao gồm các chỉ số pH, nhiệt độ, TSS, màu, COD. Công ty đã hoàn thành công tác truyền và tiếp nhận dữ liệu quan trắc môi trường từ trạm quan trắc nước thải tự động về Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội với tần suất 5 phút/lần.

Hệ thống quan trắc nước thải tự động, liên tục được thiết kế và lắp đặt dựa trên yêu cầu quan trắc chất lượng nước thải theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thủ công nghiệp QCTĐHN 02: 2014/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật về nước thải công nghiệp trên địa bàn Thủ đô Hà Nội, đảm bảo kiểm soát chất lượng của hệ quan trắc nước thải tự động, liên tục theo Thông tư số 24/2017/BTNMT, hiện tại vẫn đáp ứng yêu cầu của Thông tư số 10/2021/BTNMT.



Hình 3.14 Tủ quan trắc tự động

Hệ thống quan trắc được thiết kế bao gồm:

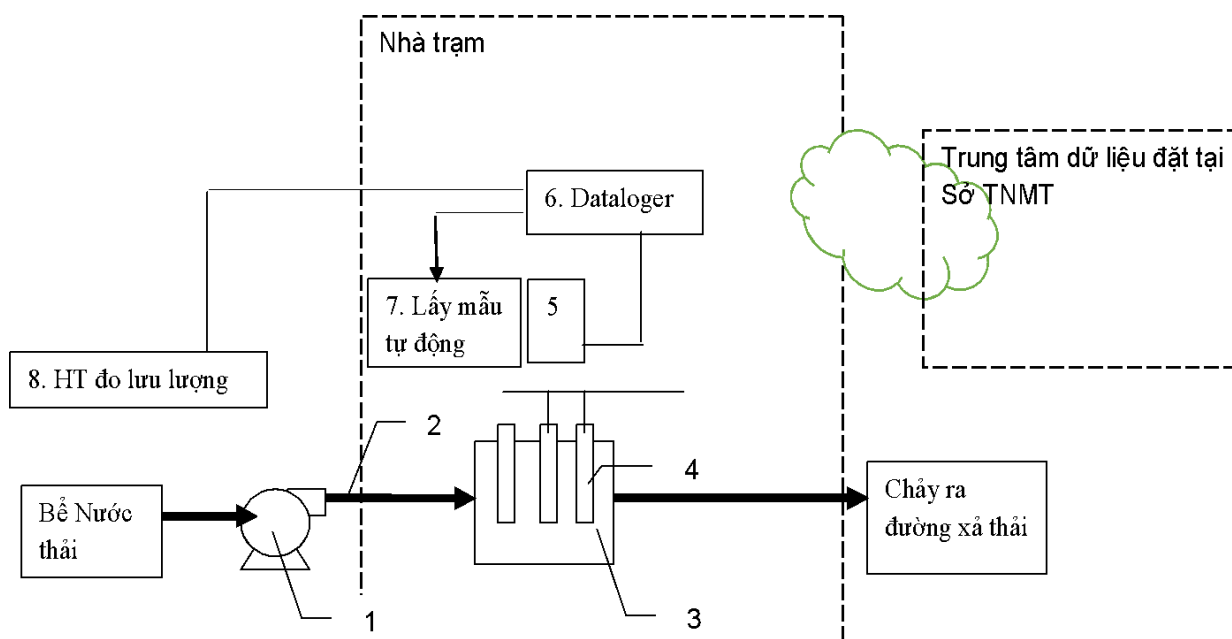
- Hệ thống thiết bị quan trắc chất lượng nước đặt trong tủ
- Hệ thống thiết bị phụ trợ hỗ trợ hoạt động quan trắc liên tục của hệ thống
- Dữ liệu quan trắc được truyền tự động, liên tục thông qua hệ thống truyền dữ liệu

Bảng 3. 3 Danh mục các thiết bị của trạm quan trắc tự động[1]

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
1	Đầu đo pH và nhiệt độ	Bộ	1
	Model: SensoLyt 7001Q		
	Hãng sản xuất: WTW/Xylem Analytics Germany-Đức		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
2	Đầu đo COD	Bộ	1
	Model: UV 705 IQ SAC		
	Hãng sản xuất: WTW/Xylem Analytics Germany-Đức		
3	Đầu đo TSS	Bộ	1
	Model: Visolid 700 IQ		
	Hãng sản xuất: WTW/Xylem Analytics Germany-Đức		
4	Đầu đo độ màu	Bộ	1
	Hãng sản xuất: Tethys		
5	Thiết bị quan trắc lưu lượng nước thải	Bộ	1
	Model: 713		
	Hãng sản xuất: Endress+Hauser		
6	Bộ thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu và điều khiển/hiển thị trung tâm	Bộ	1
	Model: DIQ / S 284		
	Hãng sản xuất: WTW/Xylem Analytics Germany-Đức		
7	Truyền nhận dữ liệu Dataloger	Bộ	1
	Hệ thống truyền dữ liệu về Sở TNMT		
7	Thiết bị lấy mẫu tự động	Bộ	1
	Model: SP5S		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
	Hãng sản xuất: Maxx - Đức (EU)		
8	Tủ điện và các phụ kiện lắp đặt trạm quan trắc đầu ra	Bộ	1
	Tủ điện lắp đặt ngoài trời là loại tủ 2 lớp, thép sơn tĩnh điện, thông gió bằng quạt		
	Bơm hút mẫu nước thải, bể chứa mẫu		
9	Kênh đo lưu lượng	Kênh	1



Hình 3.15 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của trạm quan trắc online

Chú thích:

- 1: Bơm chìm hút mẫu nước thải
- 2: Đường ống dẫn nước thải
- 3: Thùng chứa mẫu

4: Sensor đo chất lượng nước (pH – nhiệt độ, COD, TSS, độ màu)

5: Bộ hiển thị dữ liệu và kết nối sensor

6. Datalogger

7. Thiết bị lấy mẫu tự động

8. Thiết bị đo lưu lượng

- Quy trình vận hành trạm quan trắc tự động như sau

Bơm hút nước số 1 được đặt tại bể chứa nước thải sau xử lý. Nước được dẫn lên nhà trạm, chảy vào thùng chứa nước thông qua hệ thống ống dẫn số 2. Hai bơm chạy luân phiên để đảm bảo tuổi thọ bơm đồng thời đảm bảo hệ thống được vận hành liên tục, không bị ngắt quãng nếu như bơm xảy ra hỏng hóc.

Thùng chứa nước số 3 đặt trong nhà trạm được làm bằng thép không gỉ để không làm ảnh hưởng đến chất lượng nước đo; thiết kế theo nguyên lý chảy tràn đảm bảo nước lưu chuyển liên tục. Nước trong thùng được dẫn trở lại bể nước thải bằng đường ống.

Các đầu đo chất lượng nước số 4 bao gồm chỉ tiêu pH, nhiệt độ, COD, TSS, được nhúng trong thùng chứa nước số 3 để quan trắc chất lượng nước liên tục và chuyển tín hiệu đo về bộ hiển thị và lưu trữ trên Datalogger.

Thiết bị đo lưu lượng kênh hở được lắp đặt tại vị trí quan trắc (vị trí hở của kênh) để đo trực tiếp lưu lượng trên kênh nước thải. Tín hiệu được truyền về và hiển thị trên bộ hiển thị cũng như được lưu trữ trên data logger đặt trong nhà trạm.

Datalogger: khi được cài đặt phần mềm truyền dữ liệu và kết nối mạng internet sẽ truyền dữ liệu liên tục theo thời gian cài đặt về máy chủ đặt tại trung tâm dữ liệu thuộc Sở TNMT. Máy chủ được cài đặt phần mềm thu nhận, xử lý số liệu trung tâm cho phép hiển thị, tạo báo cáo dữ liệu từ một hoặc nhiều trạm quan trắc kết nối.

3.2.3 Quy trình vận hành của hệ thống xử lý nước thải

Hệ thống xử lý có 2 chế độ vận hành: vận hành tự động và vận hành bằng tay. Ở chế độ tự động, các thiết bị hoạt động theo cảm biến và phao định mức, thời gian cài đặt trong tủ điện.

- Quy trình vận hành hệ thống khi hoạt động non tải (theo tỉ lệ lấp đầy hệ thống): Hiện nay nước thải về trạm XLNT với lưu lượng cao điểm chỉ khoảng 70% công suất hệ thống, trung bình khoảng 30-50% công suất hệ thống. Chủ cơ sở đã điều chỉnh lại phao định mức và thời gian bơm để điều hoà lưu lượng. Khi điều chỉnh từ SBR sang bể thiếu khí, hiệu khí để đảm bảo hiệu quả hoạt động của vi sinh, tùy theo lưu lượng nước thải về trạm chủ cơ sở sẽ điều chỉnh bơm nước thải để hệ thống hoạt động liên tục, vi sinh có điều kiện phát triển. Ngoài ra chủ cơ sở sẽ bổ sung men vi sinh khi cần thiết để đảm bảo hoạt động của vi sinh.

➤ Bể điều hoà

Nước thải từ bể gom được bơm qua song chắn rác tinh trước khi vào bể điều hoà. Trong bể điều hoà cơ sở lắp đặt 2 bơm nước thải vận hành theo thời gian hoạt động của bể SBR. Khi bể SBR ở pha nạp nước thì bể điều hoà sẽ bơm để xử lý qua các công đoạn hoá lý, lắng sơ cấp sau đó cấp nước cho bể SBR ở pha nạp nước.

Nguyên lý vận hành: Các bơm được điều khiển theo thời gian được cài đặt trong tủ điều khiển khớp với thời gian vận hành của bể SBR.

- Vận hành bằng tay: nhân viên vận hành tiến hành vận hành thiết bị bơm thông qua can thiệp từ tủ điện điều khiển.

➤ Quy trình sau khi cải tạo bể SBR thành Bể thiếu khí

Chủ cơ sở sẽ lắp đặt 02 máy khuấy chìm công suất 0,75kW hoạt động 24h/24h có nhiệm vụ xáo trộn dòng nước thải, điều hoà nồng độ chất rắn có trong nước thải.

Nguyên lý vận hành: Kết hợp với các hệ thống điện, máy khuấy chìm được vận hành tự động hoặc bằng tay trên tủ điện điều khiển. Khi động cơ báo lỗi sẽ có cảnh báo trạng thái về tủ điện điều khiển để người vận hành biết.

- Vận hành tự động: 02 máy khuấy hoạt động liên tục theo thời gian được cài đặt trong phần mềm.

- Vận hành bằng tay: nhân viên vận hành tiến hành vận hành thiết bị bơm thông qua can thiệp từ tủ điện điều khiển.

➤ Bơm định lượng:

Bơm định lượng được vận hành tự động theo bơm nước từ bể điều hoà, khi bơm của bể điều hoà hoạt động, đồng thời bơm định lượng sẽ hoạt động để bổ sung hoá chất PAC, Polyme cho công đoạn xử lý trong cụm bể phản ứng. Cán bộ vận hành sẽ thường xuyên kiểm tra hoá chất trong bể chứa hoá chất để bổ sung kịp thời tránh trường hợp cạn hoá chất khiến cháy bơm định lượng.

➤ Cấp khí cho bể xử lý

- Cấp khí cho bể xử lý được chia thành 2 dòng khí.

+ Cấp khí cho bể điều hoà

+ Cấp khí cho bể SBR

- Vận hành tự động: Hệ thống máy cấp khí hoạt động tự động qua cài đặt thời gian trong tủ điều khiển.

+ Đối với hệ thống cấp khí cho bể điều hoà có 2 máy thổi khí hoạt động luân phiên 24/24h.

+ Đối với hệ thống cấp khí cho bể SBR hoạt động theo thời gian cài đặt trong tủ điều khiển. Trong giai đoạn nạp nước của bể SBR, máy thổi khí sẽ dừng hoạt động để nước thải từ bể sơ cấp chảy vào bể SBR thông qua van điều khiển tự động. Nước thải trộn lẫn với bùn hoạt tính trong bể ở trạng thái Anoxic. Thời gian nạp dự kiến trong vòng 60 phút. Cuối giai đoạn nạp nước, máy thổi khí sẽ hoạt động để cấp khí vào bể, các vi sinh vật sẽ sử dụng Oxy để Oxy hoá các chất hữu cơ trong nước. Thời gian sục khí 4h.

+ Sau khi cải tạo bể SBR thành 2 bể hiếu khí thì thời gian sục khí liên tục, các máy thổi khí sẽ hoạt động liên tục luôn phiên.

- Vận hành bằng tay: Ngoài chế độ vận hành tự động theo thời gian cài đặt trong tủ điều khiển, nhân viên vận hành có thể tiến hành vận hành thiết bị thổi khí thông qua can thiệp từ tủ điện điều khiển.

➤ Bể lắng:

Nguyên lý vận hành: Kết hợp với các hệ thống điện, bơm được vận hành tự động hoặc bằng tay trên tủ điện điều khiển. Khi động cơ báo lỗi sẽ có cảnh báo trạng thái về tủ điện điều khiển để người vận hành biết.

- Vận hành tự động: 02 máy bơm hoạt động theo thời gian được cài đặt trong phần mềm.

- Vận hành bằng tay: nhân viên vận hành tiến hành vận hành thiết bị bơm thông qua can thiệp từ tủ điện điều khiển.

Bể chứa nước thải sau xử lý:

Nguyên lý vận hành: các bơm được điều khiển theo mực nước của bể. Hoạt động và dừng tự động bởi phao báo tín hiệu. Khi động cơ báo lỗi sẽ có cảnh báo trạng thái về tủ điện điều khiển để người vận hành biết.

- Vận hành tự động: Phao 1: 02 máy bơm hoạt động luân phiên theo thời gian được cài đặt trong phần mềm và phao báo mực nước. Phao 2: 02 bơm cùng chạy (khi mực nước cao)

- Vận hành bằng tay: nhân viên vận hành tiến hành vận hành thiết bị bơm thông qua can thiệp từ tủ điện điều khiển.

➤ Bể sung hóa chất:

Trong nhà vận hành bố trí 01 bồn hóa chất chứa Clo khử trùng, 1 bồn PAC, 1 Bồn Polymer, 1 bồn chứa hoá chất NaOH để cân bằng pH, 1 bồn chứa Axit H₂SO₄ để cân bằng pH. Mỗi bồn hóa chất bố trí: bơm định lượng và hệ thống động cơ khuấy hóa chất.

Nguyên lý vận hành: máy khuấy bồn hóa chất hoạt động 24h/24h. Các bơm định lượng hoạt động và dừng tự động theo bơm của bể điều hoà, khi bơm bể điều hoà hoạt động thì bơm PAC và bơm Polymer hoạt động. Bơm hoá chất cân bằng pH hoạt động theo cảm biến pH lắp đặt tại bể đông tụ, tùy theo nồng độ pH trong bể để bổ sung H₂SO₄ hoặc NaOH để cân bằng pH.

- Vận hành tự động:

+ 01 máy khuấy hoạt động 24/24h kể cả khi không có nước thải đầu vào

+ 02 máy bơm định lượng hoạt động luân phiên liên tục theo thời gian được cài đặt trong phần mềm và theo bơm chìm trạm bơm dâng.

- Vận hành bằng tay: nhân viên vận hành tiến hành vận hành thiết bị bơm và máy khuấy thông qua can thiệp từ tủ điện điều khiển.

3.3 Đánh giá chất lượng nước của KCN Thạch Thất Quốc Oai

Dựa vào số liệu quan trắc từ báo đánh giá tác động môi trường tại nhà máy xử lý nước thải tập trung KCN Thạch Thất Quốc Oai Hà nội bảng chỉ tiêu chất lượng nước mặt như bảng 3.3 sau đây:

Bảng 3.4 Bảng kết quả quan trắc nước mặt năm 2023[1]

TT	Thông số	Đơn vị	Tháng 2/2023		Tháng 5/2023		Tháng 8/2023		QCVN 08-MT:2015/ BTNMT (Cột B1)
			NM1	NM2	NM1	NM2	NM1	NM2	
1	pH	-	7,1	7,2	7,2	7,2	7,2	7,3	5,5-9
2	DO	mg/L	5,4	5,2	6	5,8	4,8	5	≥4
3	TSS	mg/L	26	15	18	15	20	53	50

TT	Thông số	Đơn vị	Tháng 2/2023		Tháng 5/2023		Tháng 8/2023		QCVN 08-MT:2015/ BTNMT (Cột B1)
			NM1	NM2	NM1	NM2	NM1	NM2	
4	BOD5	mg/L	10	12	13	9	8	7	15
5	COD	mg/L	29	28	28	20	21	19	30
6	Amoni (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	0,75	0,31	0,27	0,18	2,2	16,9	0,9
7	Clorua (Cl ⁻)	mg/L	36,9	14,2	47	33,2	93,6	20,3	350
8	Flo (F ⁻)	mg/L	KPH	KPH	0,486	0,216	0,055	0,603	1,5
9	Nitrit (NO ₂ ⁻ - N)	mg/L	<0,01 5	0,07	<0,01 5	<0,01 5	<0,02	<0,02	0,05
10	Nitrat (NO ₃ ⁻ - N)	mg/L	<0,2	<0,2	2,87	1,83	16,1	<0,25	10
11	Photphat (PO ₄ ³⁻ - P)	mg/L	<0,03	<0,03	0,17	0,14	0,17	0,24	0,3
12	Xyanua (CN ⁻)	mg/L	<0,00 3	<0,00 3	<0,00 3	<0,00 3	<0,00 3	<0,00 3	0,05
13	Asen (As)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,05
14	Thủy ngân (Hg)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,001
15	Chì (Pb)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,05

TT	Thông số	Đơn vị	Tháng 2/2023		Tháng 5/2023		Tháng 8/2023		QCVN 08-MT:2015/ BTNMT (Cột B1)
			NM1	NM2	NM1	NM2	NM1	NM2	
16	Cadimi (Cd)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,01
17	Tổng Crom	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,5
18	Cr(VI)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,04
19	Đồng (Cu)	mg/L	<0,02	<0,02	KPH	KPH	<0,02	<0,02	0,5
20	Kẽm (Zn)	mg/L	0,05	0,08	<0,02	<0,02	0,35	0,34	1,5
21	Niken (Ni)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
22	Mangan (Mn)	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,23	0,26	0,5
23	Sắt (Fe)	mg/L	<0,05	<0,05	0,58	0,42	<0,05	<0,05	1,5
24	Tổng Phenol	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,01
25	Tổng dầu mỡ	mg/L	KPH	KPH	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	1
26	Chất hoạt động bề mặt	mg/L	0,21	0,29	<0,03	<0,03	0,35	0,29	0,4
27	Aldrin	µg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,1
28	DDTs	µg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	1,0

TT	Thông số	Đơn vị	Tháng 2/2023		Tháng 5/2023		Tháng 8/2023		QCVN 08-MT:201 5/ BTNMT (Cột B1)
			NM1	NM2	NM1	NM2	NM1	NM2	
29	BHC	µg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,02
30	Dieldrin	µg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,1
31	Heptachlor & Heptachlore poxide	µg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,2
32	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/L	0,013	0,012	0,03	0,017	0,004	<0,003	0,1
33	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/L	0,276	0,188	0,3	0,223	0,48	0,55	1,0
34	Tổng Cacbon hữu cơ (TOC)	mg/L	1,946	1,539	1,576	4,42	4,688	3,322	-
35	E.Coli	MNP/100mL	26	38	20	14	12	10	100
36	Coliform	MNP/100mL	1.700	2.100	3.100	2.600	1.200	1.100	7500

Ghi chú:

+ Vị trí lấy mẫu:

NM1: Nước mặt trên kênh Tiêu Giảm Tô các cửa xả về phía thượng lưu 50m

NM2: Nước mặt trên kênh Tiêu Giảm Tô các cửa xả về phía hạ lưu 50m

Quy chuẩn so sánh: QCVN 08-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (cột B1: dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng nước khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự hoặc các mục đích sử dụng như loại B2)

Nhận xét:

Qua kết quả phân tích môi trường nước mặt từ tháng 5/2021 – tháng 8/2023 nhận thấy chất lượng nước mặt tại Kênh Tiêu Giảm Tô vẫn nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1). Như vậy hệ thống xử lý nước thải của cơ sở vẫn đang hoạt động ổn định, đảm bảo xử lý nước thải đạt quy chuẩn trước khi xả ra ngoài môi trường và không làm ảnh hưởng đến chất lượng nước tại Kênh tiêu Giảm Tô.

Dựa vào báo cáo số liệu quan trắc chất lượng nước thải tại khu vực như sau:

Bảng 3.5 Bảng kết quả quan trắc định kỳ đối với nước thải của cơ sở năm 2023[1]

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả phân tích						QCTĐH N 02:2014/ BTNMT (Cột B) C_{max} (K_q = 0,9, K_f = 0,9)
			Tháng 2/2023		Tháng 5/2023		Tháng 8/2023		
			NT1	NT2	NT1	NT2	NT1	NT2	

1.	Nhiệt độ	°C	23,1	23,1	28,2	29	28,2	31,2	
2.	pH.	-	7,5	6,5	6,2	7,2	7,2	6,7	6 - 9
3.	Màu	Pt/ Co	177	17,1	196	26	168	27,6	150
4.	BOD ₅ (20° C)	mg /l	62	8	112	7	17	10,1	40,5
5.	COD	mg /l	204	15	282	17,7	48	29,5	121,5
6.	Chất rắn lơ lửng	mg /l	238	8	324	6,8	57	11,6	81
7.	Asen	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,081
8.	Thủy ngân	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,0081
9.	Chì	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,405
10.	Cadimi	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,081
11.	Crom (VI)	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,081
12.	Crom (III)	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,81
13.	Đồng	mg /l	<0,0 2	<0,0 2	0,3	<0,0 2	KP H	KPH	1,62
14.	Kẽm	mg /l	0,08	0,07	3,06	0,2	2,4	0,53	2,43

15.	Niken	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,405
16.	Mangan	mg /l	0,22	<0,0 2	0,52	0,22	0,45	0,21	0,81
17.	Sắt	mg /l	5,56	<0,0 5	2,07	0,32	0,41	<0,05	4,05
18.	Xianua	mg /l	0,05	<0,0 03	0,18	<0,0 03	<0,0 03	<0,00 3	0,081
19.	Tổng phenol	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,405
20.	Tổng dầu mỡ khoáng	mg /l	KP H	KP H	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	8,1
21.	Sunfua	mg /l	3,61	<0,0 5	1,05	<0,0 5	<0,0 5	<0,05	0,405
22.	Florua	mg /l	0,14 5	0,17 5	0,60 1	0,59 8	0,37	0,9	8,1
23.	Amoni (tính theo N)	mg /l	14,5	<0,3	28,5	2,19	13,3	0,67	8,1
24.	Tổng nitơ	mg /l	16,8	<2	40,8	13	14,1	12,5	32,4
25.	Tổng photpho (tính theo P)	mg /l	7,26	0,42	6,31	2,04	6,11	0,48	4,86
26.	Clorua	mg /l	113	130	58,1	112	101	100	810

27.	Clo dư	mg /l	0,4	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	1,62
28.	Tổng hoá chất bảo vệ thực vật clo hữu cơ	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,081
29.	Tổng hoá chất bảo vệ thực vật phốt pho hữu cơ	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,81
30.	Tổng PCB	mg /l	KP H	KP H	KPH	KPH	KP H	KPH	0,0081
31.	Coliform	vi kh uẩ n/ 10 0m l	7.30 0	1.10 0	63.0 00	2.40 0	2.10 0	920	5.000
32.	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq /l	0,04 8	0,03 3	0,05 4	0,02 4	0,00 07	<0,00 3	0,1
33.	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq /l	0,63 2	0,43 8	0,33 7	0,21 7	1,22 6	0,504	1

➤ **Ghi chú:**

+ Vị trí lấy mẫu:

- NT1: Nước thải trước xử lý tại bể gom
- NT2: Nước thải sau xử lý tại điểm xả nước thải trước khi xả ra nguồn tiếp nhận

Quy chuẩn so sánh: QCTĐHN 02:2014/BTNMT, cột B, $K_f = 0,9$ với lưu lượng xả thải $> 5.000 \text{ m}^3/24\text{h}$, $K_q = 0,9$ do không có số liệu dòng chảy của nguồn tiếp nhận.

Nhận xét:

Qua kết quả phân tích môi trường từ tháng 5/2021 đến tháng 8 năm 2023 nhận thấy chất lượng nước thải của cơ sở đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Như vậy hệ thống xử lý nước thải của cơ sở vẫn đang hoạt động ổn định, đảm bảo xử lý nước thải đạt quy chuẩn trước khi xả ra ngoài môi trường.

3.4 Những vấn đề còn tồn tại và giải pháp khắc phục

3.4.1 Vấn đề tồn tại

Nhà máy xử lý nước thải tập trung - Khu công nghiệp Thạch Thất – Quốc Oai đã xây dựng 2 Module với tổng công suất là $6.000 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$. Trong đó: module 1 công suất $1.500 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ đi vào hoạt động chính thức từ năm 2013. Module 2 công suất $4.500 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ đi vào hoạt động chính thức từ năm 2019 góp công rất lớn vào quá trình xử lý kịp thời lượng nước thải phát sinh tại khu vực. Tuy nhiên nhà máy vẫn còn tồn tại một số vấn đề trong quản lý và xử lý nước thải như sau:

- Trong 70 cơ sở hoạt động trong KCN ở hoạt động ký hợp đồng đầu nối nước thải vào hệ thống xử lý chung của nhà máy thì hiện tại vẫn còn 14 cơ sở chưa ký hợp đồng nhưng vẫn đầu nối vào hệ thống.
- Công nghệ xử lý hiện tại của nhà máy ở cả 2 modul đều đang sử dụng sơ đồ công nghệ như sau: Nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất của các cơ sở hoạt động trong KCN → Bể gom → Bể điều hoà → Cụm bể phản ứng

(Đông tụ, keo tụ, ổn định) → Bể lắng sơ cấp → Bể xử lý sinh học SBR → Bể lắng thứ cấp → Bể khử trùng → Hồ sinh học → Hệ thống thoát nước ra Kênh tiêu giảm tô, thị trấn Quốc Oai, huyện Quốc Oai. Phương án này có ưu điểm do xử dụng bể SBR ở cả 2 modul nên hiệu suất xử lý BOD, COD khoảng 95%, xử lý tốt Nitơ, Phốtpho và các chất hữu cơ khó phân hủy trong nước thải và thời gian lưu bùn dài. Tuy nhiên nhược điểm là quy trình vận hành máy móc thiết bị phức tạp cần người vận hành có trình độ cao, chi phí cao và bảo dưỡng tốn kém.

- Trạm quan trắc tự động chưa lắp đặt bổ sung thông số Amoni và hoàn thành kết nối truyền dữ liệu về Sở TN&MT theo đúng quy định Điều 97, Nghị định số 02/2002/NĐ-CP
- Theo quy định khoảng cách an toàn theo QCVN 01:2021/BXD là 100m, do nhà máy nằm trong lô đất hạ tầng kỹ thuật theo quy hoạch của KCN, mọi vị trí trong lô đất đến các công trình xung quanh đều không đảm bảo khoảng cách ly. Khoảng cách gần nhất từ trạm XLNT đến khu vực nhà xưởng xung quanh là 30m.
- Ngoài ra còn một số tồn tại trong quá trình vận hành các bể xử lý trong quá trình xử lý nước thải có thể xử lý tại chỗ.

3.4.2 Giải pháp khắc phục

Đối với những tồn tại hiện nay ở KCN cần có một số giải pháp đồng bộ như sau:

- Với 14 cơ sở chưa đấu nối xong vào hệ thống xử lý nước thải tập trung của KCN đề nghị phía trạm phối hợp với phía ban quản lý KCN làm việc yêu cầu chủ của các cơ sở nói trên tuân thủ quy định pháp luật về xử lý nước thải thải ra trong quá trình sản xuất.
- Đối quy định khoảng cách an toàn của nhà máy không đạt do khoảng cách gần nhất từ trạm XLNT đến khu vực nhà xưởng xung quanh là 30m. Tại khu vực này, cơ sở đã trồng mật độ cây xanh dày đặc với mật độ cây

xanh 20cm/cây, chiều cao cây xanh là 6- 12 m, chủ yếu là những cây có tán rộng như cây chuối, soài, sấu... để giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

- Trạm cần bổ sung ngay thiết bị đo chỉ số Amoni vào hệ thống quan trắc
- Thay đổi công nghệ xử lý nước thải tại trạm từ sử dụng bể SBR sang hệ AO+ MBBR (hệ 1 bể thiếu khí và 3 bể hiếu khí) do phương án có nhiều ưu điểm như: hiệu suất xử lý BOD, COD khoảng 95%, xử lý tốt Nitơ, Phốtpho và các chất hữu cơ khó phân hủy trong nước thải. Thuận lợi khi nâng cấp công suất đến 20% mà không phải gia tăng thể tích bể. Quy trình vận hành đơn giản, chi phí vận hành thấp bảo hành, bảo dưỡng hệ thống dễ dàng, không tốn kém. Ngoài ra phương án này giúp tăng hiệu quả dự phòng đến 20% công suất khi nước thải KCN phát sinh cao đột suất.
- Đánh giá khả năng tái sử dụng nước thải từ nhà máy xử lý

Bảng 3.6 Bảng tổng hợp kết quả quan trắc chỉ số nước đầu ra của trạm xử lý nước thải [1]

	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả phân tích			QCTĐHN 02:2014/BTN MT (Cột B) ($K_q = 0,9, K_f = 0,9$)	QCVN 08:2023/BTNMT cột A
			NT1	NT2	NT3		
1.	Nhiệt độ	$^{\circ}\text{C}$	23,1	29	31,2	KQĐ	KQĐ
2.	pH.	-	6,5	7,2	6,7	6 – 9	6,5-8,5**
3.	BOD ₅ (20 $^{\circ}$ C)	mg/l	8	7	10,1	40,5	$\leq 4^{**}$
4.	COD	mg/l	15	17,7	29,5	121,5	$\leq 10^{**}$
5.	TSS	mg/l	8	6,8	11,6	81	$\leq 25^{**}$

6.	Tổng nitơ	mg/l	<2	13	12,5	32,4	$\leq 0,6^{**}$
7.	Tổng phốt pho	mg/l	0,42	2,04	0,48	4,86	$\leq 0,1^{**}$
8.	Coliform	MPN/100ml	1.100	2.400	920	5.000	$\leq 1000^{**}$

Ghi chú

+ NT1, NT2, NT3 Kết quả phân tích chất lượng nước thải sau xử lý vào tháng 5, 6, 7/2023 [1]

+ Ký hiệu “*” là số liệu tại Bảng 1-QCVN 08-MT:2023/BTNMT cột A [5]

+ Ký hiệu “**” là số liệu tại Bảng 2 QCVN 08-MT:2023/BTNMT cột A [5]

Một số nghiên cứu cho thấy việc tái sử dụng nước tương thích với khái niệm kinh tế tuần hoàn và tạo thành một chiến lược quan trọng nhằm giảm bớt tác động bất lợi đối với tài nguyên nước [9]. Tái sử dụng nước thải làm giảm áp lực lên nguồn nước ngọt, đảm bảo chất lượng và số lượng nước cần thiết cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau, giảm xung đột trong việc sử dụng nước và góp phần phát triển kinh tế xã hội [8]. Hiện nay, WHO đã đưa ra các hướng dẫn ban đầu về tái sử dụng nước được ban hành vào năm 1973, tập trung vào tái sử dụng nông nghiệp [10]. Các quy định về tái sử dụng nước hiện nay rất khác nhau trên toàn thế giới. Tại Việt Nam, trong Điều 24 của Nghị định số 80/2014/NĐ-CP có quy định về việc quản lý và tái sử dụng nước thải sau xử lý phải đảm bảo chất lượng nước thải sau xử lý tuân thủ các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được quy định cho việc sử dụng nước vào các mục đích khác nhau, không ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân và đảm bảo an toàn vệ sinh môi trường. Năm 2017, TCVN 12180: 2017 (ISO 16075:2015): Hướng dẫn sử dụng nước thải đã xử lý cho các dự án tưới được ban hành, và tháng 12/2022, QCVN 01-195:2022/BNNPTNT về nước thải chăn nuôi sử dụng cho cây trồng được ban hành và có hiệu lực [3]. Tuy nhiên, các quy chuẩn/tiêu chuẩn liên quan đến tái sử dụng nước đều chung đối tượng là nước thải sau xử lý từ trạm xử lý nước

thải sinh hoạt, còn đối với nước thải sau xử lý từ các trạm xử lý nước thải công nghiệp thì hiện chưa có tiêu chuẩn- quy chuẩn nào quy định và hướng dẫn. Việc áp dụng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước sinh hoạt đòi hỏi các nhà máy xử lý nước thải sẽ phải bỏ ra chi phí lớn hơn cho việc đầu tư vào hệ thống xử lý và vận hành nếu muốn tái sử dụng nước thải; nếu các khu công nghiệp không tái sử dụng nước thải cho các mục đích vệ sinh nội khu như vệ sinh bồn bể, phá bọt bể hiếu khí, phòng cháy chữa cháy.... thì việc áp dụng quy chuẩn này sẽ không có ý nghĩa về mặt kinh tế và kỹ thuật.

Trong nghiên cứu của đề tài RD 37-20 năm 2022 [4] đã đưa ra khuyến cáo cho việc tái sử dụng nước tại các khu công nghiệp là sử dụng nước thải sau xử lý cho các công đoạn xử lý có yêu cầu nước sạch như đập bọt bể hiếu khí, bể điều hòa, bể lắng cát thổi khí, rửa bể lọc cát, làm sạch các công trình... với các mục đích này chất lượng nước thải sau xử lý phải đạt QCVN 40:2011/BTNMT (cột A) đồng thời yêu cầu SS và BOD₅ ≤ 20-25 mg/l. Hoặc sử dụng nước thải sau xử lý cho quá trình tưới cây và vệ sinh công trình. Với yêu cầu chất lượng nước thải sau xử lý đạt QCVN 40:2011/BTNMT (cột A hoặc cột B), đồng thời yêu cầu TSS ≤ 30 mg/l và tổng Coliform ≤ 200 MPN/100 ml.

Tuy nhiên các khuyến cáo trên hiện vẫn chưa được chấp thuận bằng các văn bản của cơ quan quản lý nhà nước. Vì vậy trong nghiên cứu này nhóm nghiên cứu vẫn đưa ra yêu cầu cần đảm bảo chất lượng nước sau xử lý thỏa mãn điều kiện quy định trong QCVN 08:2023/BTNMT (cột A) để tái sử dụng nước sau xử lý của Trạm cho công tác vệ sinh tại trạm và tưới cây, rửa đường. Tại trạm xử lý nước thải của KCN, chất lượng nước thải sau xử lý được thể hiện ở bảng 3.5.

Ngoài ra theo kết quả phân tích tại bảng 2, hiện nay trạm XLNT đã đạt yêu cầu về chất lượng nước đầu ra theo quy định, nhưng nếu so sánh với yêu cầu của nguồn loại A theo QCVN 08-MT:2023/BTNMT thì chất lượng nước

chưa đạt các yêu cầu về chất hữu cơ (chỉ tiêu COD, BOD₅), chất dinh dưỡng (tổng Nito, tổng Phốt pho) có trong nước thải sau xử lý. Để có thể tăng cường xử lý các thành phần này, hai nhóm giải pháp có thể xem xét là: [1] Bổ sung thêm các công trình xử lý ; và [2] Tăng hiệu quả xử lý cho hệ thống hiện tại.

Việc bổ sung thêm các công trình xử lý trong trường hợp này được chú trọng đến các công trình có khả năng xử lý Photpho trong điều kiện lượng Cacbon và Nito trong nước khá thấp. Do phopho có thể tách ra khỏi nước ở dạng kết tủa, nên các giải pháp xử lý photpho có thể gồm việc sử dụng hóa chất, phương pháp sinh học, tách loại bằng màng. Với chi phí xử lý cao, việc sử dụng màng là không phù hợp về mặt kinh tế. Với giải pháp sử dụng hóa chất, người ta sử dụng hóa chất để kết tủa phosphate (đơn và một phần loại trùng ngưng) với các ion nhôm, sắt, canxi... Đây là một giải pháp khá khả thi về mặt kỹ thuật nhưng phương pháp này yêu cầu bổ sung thêm các công trình trộn hóa chất và lắng, đồng thời xuất hiện bùn hóa học làm việc kiểm soát trở lên phức tạp hơn.

Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi xem xét đề xuất các giải pháp thông qua việc đánh giá khả năng tăng cường khử Nito và Photpho. Với thực tế hiện nay, công nghệ MBBR (Moving bed bioreactor) đang được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống xử lý nước thải với ưu điểm nổi bật khi kết hợp công nghệ bùn hoạt tính cùng với vi sinh dính bám trong một công trình xử lý. Lớp màng sinh học trong quá trình hoạt động sẽ tạo ra các vùng thiếu khí [7] giúp loại bỏ Nito và Photpho trong lớp màng sinh học theo quy trình tuần hoàn thiếu khí-hiếu khí. Một số nghiên cứu cho thấy, việc áp dụng sục khí gián đoạn trong hệ thống MBBR giúp nâng cao quá trình khử Nito và Photpho lên hơn 80% [11]; Vì vậy, việc nâng cao hiệu quả khử Nito, Photpho cũng như khử BOD₅ và COD thông qua việc cải tiến quy trình làm việc của cụm bể sinh học (hệ thiếu khí-hiếu khí) hiện nay là một giải pháp giảm thiểu chi phí đầu tư xây dựng cũng như không phát sinh thêm bùn hóa học (là một loại bùn cần phải có giải pháp quản lý và xử lý riêng biệt. Giải pháp đề xuất dựa trên việc giữ nguyên

các bể trong Trạm XLNT, nhưng thay đổi cách tuần hoàn nước, cấp khí cho các bể và bổ sung giá thể vào cụm bể hiếu khí. Như vậy, giải pháp cải tạo hệ thống xử lý thông qua việc thay đổi chế thổi khí gián đoạn kết hợp bổ sung giá thể MBBR có tính khả thi cao, chất lượng nước sau xử lý có thể đạt yêu cầu của QCVN 08-2023/BTNMT (A).

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. KẾT LUẬN

Nước là nguồn tài nguyên có hạn, việc quản lý, khai thác và sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả là trách nhiệm chung của cộng đồng nên việc tái sử dụng nước thải là cần thiết. Với nhu cầu xử lý nước thải khoảng 2500m³/ng.đ như hiện nay, hàng ngày KCN Thạch Thất - Quốc Oai đang lãng phí một nguồn tài nguyên đáng kể. Số liệu thống kê cho thấy nước thải sau xử lý của KCN luôn đạt QCTĐHN 02:2014/BTNMT (Cột B) Tuy nhiên một số chỉ tiêu chất lượng nước sau xử lý chưa đạt QCVN 08-MT:2023/BTNMT (cột A) bao gồm BOD₅, COD, Tổng Nito và tổng Photpho. Việc thay đổi công nghệ thổi khí gián đoạn cho hệ MBBR là một giải pháp có tính khả thi cao giúp cho nâng cao chất lượng nước sau xử lý, có thể tái sử dụng trong phạm vi khu công nghiệp.

Tuy nhiên, rào cản lớn nhất cho việc tái sử dụng nước thải đó là sự không đồng nhất trong các quy định về tái sử dụng nước, tiếp đó sự thiếu niềm tin của xã hội và tính phức tạp cao trong quản lý các kỹ thuật và thực hành tái sử dụng nước cản trở việc triển khai. Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 chưa có quy định và tiêu chuẩn cụ thể về tái sử dụng nước thải; Nghị định hướng dẫn thi hành Luật Tài nguyên nước mới chỉ dừng lại ở việc khuyến khích tái sử dụng nước chứ chưa có chế tài hay cơ chế ưu tiên. Trong tương lai, cần có các nghiên cứu chuyên sâu hơn về việc xây dựng các tiêu chí đánh giá về chính sách, kinh tế, khía cạnh xã hội, công nghệ, luật pháp, môi trường, chất lượng nước, sự chấp nhận của công chúng, nền kinh tế nước ngọt, chi phí vòng đời, rủi ro đối với sức khỏe con người và rủi ro đối với môi trường

II. KIẾN NGHỊ

Vì thời gian nghiên cứu có hạn nên nghiên cứu cũng chỉ đánh giá sơ bộ được hệ thống quản lý nước thải hiện nay của KCN Thạch Thất Quốc Oai. Và đưa ra một số định hướng chung để giải quyết vấn đề còn tồn tại. Vì vậy cần có

các nghiên cứu chi tiết chuyên sâu hơn về sơ đồ công nghệ mới trên quy mô phòng thí nghiệm để giúp đánh giá thực tế hơn về ưu điểm của mô hình xử lý mới cho nhà máy xử lý nước thải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Báo cáo đề xuất cấp Giấy phép môi trường Nhà máy xử lý nước thải tập trung công suất 10.000 m³/ngày đêm – KCN Thạch Thất Quốc Oai (giai đoạn 1 công suất 1.500 m³/ngđ, Giai đoạn 2 công suất 4.500 m³/ngđ)
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Quy chuẩn về nước thải công nghiệp*, QCVN 40: 2011/BTNMT
- 3, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, *Quy chuẩn về nước thải chăn nuôi sử dụng cho cây trồng*, QCVN 01-195:2022/BNNPTNT
- 4, Trần Đức Hạ, Trần Thúy Anh (2023), *Tái sử dụng nước thải sau xử lý cho các hoạt động đô thị*- Tạp chí Môi trường – Chuyên đề 1-2023 ,CVv359SCD12023003.pdf (vista.gov.vn)
- 5, Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*, QCVN 08:2023/BTNMT
- 6, UBND Thành phố Hà Nội, *Đề án “Thành lập 02-05 khu công nghiệp mới giai đoạn 2021-2025”*
- 7, Hoàng thị Thu Hương, Đỗ Khắc Uẩn, Nguyễn thị Lan Phương, Đào Hoàng Hải (2023), *Tuần hoàn tái sử dụng nước thải sau xử lý trong công nghiệp- tiềm năng và thách thức* -Tạp chí Môi trường, Số 3/2023, [CVv359S32023004.pdf \(vista.gov.vn\)](#)

Tiếng Anh

8. UNESCO and UNESCO i-WSSM. 2020. *Water Reuse within Circular Economy Context (Series II)*. Global Water Security Issues (GWSI) Series - No.2, UNESCO Publishing, Paris
9. WEF, 2023. *The Global Risks Report 2023*, 18th ed. World Economic Forum, Geneva, Switzerland..
10. WHO, Geneva, Switzerland , 2016, *Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta, and Greywater*.

11, A.B. Fanta a, S. Sægrov a, K. Azrague b, S.W. Østerhus, 2024, *Experimental investigation of simultaneous nitrification-denitrification and phosphorus removal in pilot-scale sequencing batch moving bed biofilm reactors (SB-MBBRs)*, Water Resources and Industry, Volume 31, June 2024, 100258