

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

----- ๘๘ -----



LÊ MAI THẢO

**NGHIÊN CỨU, LỰA CHỌN VÀ ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ  
XỬ LÝ NƯỚC THẢI KHU CÔNG NGHỆ CAO HÒA LẠC**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

Hà Nội, 2012

LÊ MAI THẢO

\*

LUẬN VĂN THẠC SĨ

\*

NGÀNH : CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG – NĂM 2012

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG**

**LÊ MAI THẢO**

**NGHIÊN CỨU, LỰA CHỌN VÀ ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ  
XỬ LÝ NƯỚC THẢI KHU CÔNG NGHỆ CAO HÒA LẠC**

**Chuyên ngành: CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG**

**Mã số: 60.85.06**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN: PGS.TS LÊU THỌ BÁCH**

Hà Nội, 2012

## MỤC LỤC

	Trang
Danh mục các chữ viết tắt .....	iv
Danh mục các bảng .....	v
Danh mục các hình vẽ .....	vi
LỜI NÓI ĐẦU .....	1
1. Sự cần thiết của đề tài.....	2
2. Mục tiêu đề tài .....	3
3. Nội dung nghiên cứu .....	3
4. Phương pháp nghiên cứu .....	3
CHƯƠNG I . TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI	
BẰNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC .....	5
I.1 Cơ chế chuyển hóa sinh học và xử lý các chất hữu cơ, chất dinh dưỡng trong nước thải .....	5
I.1.1 Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học trong điều kiện hiếu khí ...	6
I.1.2 Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học trong điều kiện kỵ khí .....	8
I.1.3 Các quá trình khử các chất dinh dưỡng ( muối Nitơ và PhốtPho) bằng phương pháp sinh học.....	10
I.2 Một số công nghệ xử lý các chất hữu cơ và dinh dưỡng trong nước thải .....	17
I.2.1 Xử lý nước thải bằng công nghệ SBR.....	17
I.2.2 Xử lý nước thải bằng công nghệ AO (kỵ khí- hiếu khí) .....	19
I.2.3 Xử lý nước thải bằng công nghệ A <sub>2</sub> O ( kỵ khí - thiếu khí - hiếu khí)..	21
I.2.4 Một số công trình xử lý nước thải áp dụng các quy trình xử lý bằng phương pháp sinh học ở Việt Nam.....	25

CHƯƠNG II . TỔNG QUAN QUY HOẠCH KHU CÔNG NGHỆ CAO	
HÒA LẠC VÀ NGUỒN TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI .....	28
II.1 Tổng quan quy hoạch khu Công nghệ cao Hòa Lạc .....	28
II.1.1 Phương án sử dụng đất và chiến lược xây dựng khu Công nghệ cao Hòa lạc .....	28
II.1.2 Phương án bố trí cảnh quan .....	31
II.1.3 Quy hoạch đường giao thông .....	32
II.1.4 Quy hoạch thoát nước mưa .....	33
II.1.5 Quy hoạch hệ thống cấp nước .....	35
II.1.6 Quy hoạch hệ thống nước thải.....	36
II.1.7 Quy hoạch cấp điện .....	42
II.1.8 Quy hoạch quản lý chất thải rắn .....	44
II.2 Nguồn tiếp nhận nước thải của khu CNC HL .....	46
CHƯƠNG III . NGHIÊN CỨU, ĐỀ XUẤT VÀ TÍNH TOÁN DÂY CHUYỀN	
CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI KHU CNC HÒA LẠC .....	48
III.1 Lưu lượng, Thành phần và tính chất nước thải trước và sau khi xử lý .....	48
III.1.1 Lưu lượng nước thải .....	48
III.1.2 Thành phần và tính chất nước thải trước và sau khi xử lý .....	48
III.2 Đề xuất các phương án và lựa chọn công nghệ.....	49
III.2.1 Đề xuất các phương án công nghệ.....	49
III.2.2 Phân tích, Lựa chọn tính khả thi của công nghệ xử lý nước thải .....	56
III.2.3 Phân tích, lựa chọn công nghệ xử lý bùn .....	58
III.3 Tính toán công nghệ lựa chọn ( Phương án 3) .....	59
III.4 Đề xuất phương án sử dụng thiết bị .....	66

III.4.1 Thiết bị gom nước thải .....	66
III.4.2 Thiết bị xử lý nước thải .....	67
III.4.3 Thiết bị ép bùn.....	71
III.5 Một số bản vẽ dây chuyền công nghệ lựa chọn ( phương án 3).....	72
KẾT LUẬN .....	80
Tài liệu tham khảo.....	81

**Danh mục các chữ viết tắt**

AO:	Kỵ khí + Hiếu khí (Anaerobic+Oxic)
A <sub>2</sub> O:	Kỵ khí + Thiếu khí + Hiếu khí (Anaerobic +Anoxic+Oxic)
BOD:	Nhu cầu ôxy hóa sinh học
BXD:	Bộ Xây dựng
BTNMT:	Bộ Tài Nguyên và Môi trường
COD:	Nhu cầu ôxy hóa hóa học
CNC:	Công nghệ cao
CNC HL:	Công nghệ cao Hòa Lạc
NCKT:	Nghiên cứu khả thi
NMXLNT:	Nhà máy xử lý nước thải
QCVN:	Quy chuẩn Việt nam
SS:	Chất rắn lơ lửng
SBR:	Aerôten hoạt động gián đoạn theo mẻ (Sequencing Batch Reactor)
JICA:	Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản

## Danh mục các bảng

Bảng 1. 1 Quy trình xử lý qua mỗi bể.....	24
Bảng 1. 2 Các quy trình xử lý áp dụng tại các nhà máy xử lý nước thải hiện trạng và dự kiến tại Việt nam .....	25
Bảng 2. 1 Đề xuất phương án sử dụng đất và Dự đoán dân số (Khu Hoà Lạc).....	28
Bảng 2. 2 Đề xuất giới hạn xây dựng theo phân khu .....	31
Bảng 2. 3 Tóm tắt hệ thống thoát nước mưa.....	33
Bảng 2. 4 Dự tính nhu cầu cấp nước trong khu CNC Hoà Lạc .....	35
Bảng 2. 5 Tóm tắt thông tin các trạm bơm.....	36
Bảng 2. 6 Bảng tóm tắt lượng nước thải thiết kế .....	38
Bảng 2. 7 Tải lượng chất gây ô nhiễm .....	40
Bảng 2. 8 Tải lượng chất gây ô nhiễm và chất lượng nước thải .....	41
Bảng 2. 9 Tóm tắt thiết bị.....	42
Bảng 2. 10 Hệ thống cấp điện .....	43
Bảng 2. 11 Tiêu chí dự tính chất thải rắn phát sinh.....	44
Bảng 2. 12 Dự đoán khối lượng phát sinh và thu gom chất thải rắn .....	44
Bảng 3. 1 Thành phần của nước thải tập trung khu CNC Hoà Lạc trước và sau khi xử lý .....	49
Bảng 3. 2 Bảng so sánh Quy trình xử lý nước thải của NMXLNT .....	56
Bảng 3. 3 So sánh các Công nghệ xử lý bùn cặn .....	58
Bảng 3. 4 Tính toán thiết kế công nghệ lựa chọn.....	59

### Danh mục các hình vẽ

Hình 1. 1 Sơ đồ cân bằng BOD trong công trình XLNT bằng phương pháp sinh học hiếu khí .....	5
Hình 1. 2 Sơ đồ tổng quát quá trình chuyển hóa chất bẩn trong công trình XLNT bằng phương pháp sinh học trong điều kiện hiếu khí.....	7
Hình 1. 3 Quá trình phân hủy yếm khí các chất hữu cơ.....	9
Hình 1. 4 Quá trình khử hợp chất hữu nitơ .....	10
Hình 1. 5 Các quá trình xử lý trong bể SBR .....	18
Hình 1. 6 Sơ đồ chu trình xử lý Bùn hoạt tính Kỵ khí- hiếu khí (AO) .....	21
Hình 1. 7 Sơ đồ quy trình khử ni-tơ với việc tuần hoàn hỗn hợp ni-tơ lỏng .....	23
Hình 1. 9 Sơ đồ quy trình xử lý của Bùn hoạt tính Kỵ khí-Thiếu khí-Hiếu khí .....	24
Hình 2. 1 Hiện trạng đăng ký sử dụng đất .....	30
Hình 2. 2 Vùng đệm xanh điển hình .....	32
Hình 2. 3 Trạm xe buýt dự kiến .....	33
Hình 2. 4 Quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước mưa .....	34
Hình 2. 5 Hệ thống phân phối nước của Dự án cấp nước sông Đà giai đoạn 1 .....	36
Hình 2. 6 Sơ đồ quy hoạch hệ thống thoát nước thải.....	39
Hình 2. 7 Sơ đồ Hệ thống Quản lý chất thải rắn.....	45
Hình 3. 1 Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sử dụng công nghệ AO.....	50
Hình 3. 2 : Dây chuyền công nghệ sử dụng bể aeroten hoạt động gián đoạn theo mẻ (SBR).....	52
Hình 3. 3: Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sử dụng công nghệ A <sub>2</sub> O .....	54
Hình 3. 4: Sơ đồ cao trình nước NMXLNT .....	73
Hình 3. 5: Mặt bằng Nhà máy xử lý nước thải .....	74
Hình 3. 6: Mặt bằng khu vực xử lý nước thải .....	75
Hình 3. 7. Sơ đồ dòng chảy của nhà máy – trang thiết bị xử lý nước thải.....	76
Hình 3. 8: Sơ đồ dòng chảy của nhà máy – trang thiết bị xử lý nước thải.....	77
Hình 3. 9: Sơ đồ dòng chảy của nhà máy – trang thiết bị xử lý nước thải.....	78
Hình 3. 10: Sơ đồ dòng chảy của bùn trong nhà máy – trang thiết bị xử lý bùn .....	79



## LỜI NÓI ĐẦU

*Trong quá trình thực hiện luận văn thạc sỹ kỹ thuật, tôi đã nhận được sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trong bộ môn Công nghệ và Quản lý Môi trường, bộ môn Cấp thoát nước, các thầy cô và các cán bộ của khoa Đào tạo Sau đại học trường Đại Học Xây dựng Hà Nội cùng các bạn trong lớp Cao học Môi trường – Khóa học 2010-2012 và đồng nghiệp, đó là nguồn động viên để tôi hoàn thành luận văn này.*

*Tôi chân thành gửi lời cảm ơn đến các thầy cô, các cán bộ trong trường Đại Học Xây dựng Hà Nội, đặc biệt gửi lời cảm ơn trân trọng đến thầy giáo hướng dẫn, **PGS. TS Lều Thọ Bách**, người đã hướng dẫn tôi tận tình, có nhiều góp ý quý báu cho tôi trong quá trình nghiên cứu.*

*Tôi cảm ơn tất cả các bạn trong lớp Cao học Môi trường – Khóa học 2010-2012, các đồng nghiệp đã giúp đỡ tôi hoàn thành công trình nghiên cứu của mình.*

*Do thời gian nghiên cứu và trình độ chuyên môn của tác giả còn hạn chế, vì vậy, không tránh khỏi những thiếu sót. Tôi mong nhận được các ý kiến đóng góp để luận văn được hoàn thiện hơn.*

*Một lần nữa, xin chân thành cảm ơn!*

Hà Nội, tháng 12 năm 2012

Học viên

**Lê Mai Thảo**

## MỞ ĐẦU

### 1. Sự cần thiết của đề tài

Phát triển Khoa học – Kỹ thuật là vấn đề luôn được chú trọng trong chính sách quốc gia của Chính phủ với mục tiêu đưa Việt Nam trở thành một nước công nghiệp vào năm 2020. Việc xây dựng và phát triển các khu công nghệ cao ở Hà Nội là một phần của chính sách này. Từ báo cáo nghiên cứu “Quy hoạch chung và Nghiên cứu khả thi Khu công nghệ cao Hòa Lạc của JICA”, Thủ tướng Chính phủ Việt Nam đã phê duyệt việc thực hiện dự án khu Công nghệ cao Hòa Lạc (sau đây gọi tắt là khu CNC Hòa Lạc) từ năm 1996 đến 1998.

Tháng 5 năm 2008, Thủ tướng Chính phủ Việt Nam đã phê duyệt “Điều chỉnh Quy hoạch chung khu CNC Hòa Lạc” với một số thay đổi về diện tích khu vực nghiên cứu. Trong tổng diện tích 1.586 ha của khu CNC Hòa Lạc, theo quy hoạch chung điều chỉnh, tiến hành xem xét lại nghiên cứu khả thi một cách chi tiết trên diện tích 1.036 ha. Đây là khu vực cần khẩn trương phát triển trong khu CNC Hòa Lạc.

Với mật độ dân số và các khu chức năng của quá trình phát triển khu CNC Hòa Lạc được hình thành, thì lượng nước thải ra từ khu CNC Hòa Lạc lớn (tính toán từ dự án là 36.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm), đây là nguồn gây ô nhiễm cho nguồn nước, bị tác động trực tiếp là nguồn nước mặt (Sông Tích là nguồn tiếp nhận).

Ngoài ra, theo báo cáo Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, Sông Tích với chất lượng môi trường hiện trạng có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ và kim loại nặng (BOD<sub>5</sub> vượt 1,05 lần và Fe vượt 1,41 lần so với QCVN hiện hành) và Sông Tích là một trong những con sông trong quy hoạch không gian mặt nước của Thủ Đô Hà Nội. Chính vì vậy, Sông Tích sẽ được cải tạo mở rộng và làm sống lại hệ thống dòng sông trong tương lai nhưng vẫn giữ nguyên hình thái của các con sông (sông Đáy, sông Tích, sông Nhuệ).

Vì vậy, khi xây dựng Khu CNC Hoà Lạc công tác bảo vệ môi trường là không thể thiếu nhằm đảm bảo phát triển bền vững, đặc biệt là bảo vệ môi trường nước trong khu CNC Hoà Lạc và khu vực lân cận.

Theo quy định về bảo vệ môi trường và yêu cầu của Khu CNC Hoà Lạc, nước thải từ Khu CNC Hoà Lạc phải đạt yêu cầu Cột A của QCVN 40:2011/BTMT – Quy chuẩn quốc gia về nước thải công nghiệp.

Từ đó, trong khuôn khổ luận văn thạc sỹ ngành Công nghệ Môi trường và qua quá trình làm việc với tư cách là cán bộ kỹ thuật ở giai đoạn lập dự án nhà máy xử lý nước thải khu công nghệ cao Hoà Lạc, tác giả lựa chọn đề tài luận văn : “Nghiên cứu, lựa chọn và đề xuất công nghệ xử lý nước thải Khu CNC Hoà Lạc” với mục đích nghiên cứu và lựa chọn công nghệ phù hợp với điều kiện Việt Nam và đảm bảo nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn quy định nêu ở trên, nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

## **2. Mục tiêu đề tài**

Lựa chọn công nghệ xử lý nước thải phù hợp với nước thải từ Khu Công Nghệ Cao Hoà Lạc nhằm đảm bảo:

- a. Đảm bảo nước thải sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn A của QCVN 40:2011/BTNMT -Quy chuẩn quốc gia về nước thải công nghiệp.
- b. Dễ dàng vận hành, bảo dưỡng trong điều kiện ở Việt Nam.

## **3. Nội dung nghiên cứu**

- Nghiên cứu tổng quan về quy hoạch Khu CNC Hoà Lạc.
- Nghiên cứu tổng quan về công nghệ xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính như: công nghệ SBR ( aeroten hoạt động theo mẻ), công nghệ xử lý Kỵ khí + Hiếu khí (AO), công nghệ xử lý nước thải Kỵ khí + Thiêu Khí + Hiếu Khí (A<sub>2</sub>O).
- Đề xuất và lựa chọn công nghệ xử lý nước thải Khu CNC Hoà Lạc.
- Phân tích đánh giá sự phù hợp, tính khả thi của công nghệ lựa chọn.

## **4. Phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu các công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học (Nghiên cứu công nghệ SBR, AO, A<sub>2</sub>O), phân tích các ưu nhược, điểm và đề xuất

phương án xử lý nước thải cho Khu CNC Hòa Lạc phù hợp trong điều kiện Việt Nam.

Phương pháp nghiên cứu là từ các thông tin thực tế, tiến hành rà soát lại lý thuyết cơ bản về xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học, nghiên cứu các công nghệ xử lý bằng phương pháp sinh học đã áp dụng tại Việt Nam và từ đó đề xuất và lựa chọn công nghệ hợp lý cho Khu CNC Hòa Lạc. Các phương pháp sử dụng bao gồm:

- Phương pháp truy hồi quá khứ: thu thập tài liệu, tổng hợp, phân tích các tài liệu, số liệu hiện có liên quan, lựa chọn và sử dụng các kinh nghiệm đã có:
  - + Tài liệu, số liệu trong nước, tại các cơ quan đơn vị có liên quan, sách báo,...
  - + Tài liệu, số liệu nước ngoài, sách báo, tài liệu của các cơ quan, đồng nghiệp,...
- Điều tra, khảo sát thực địa lấy số liệu thực tế.
- Phương pháp chuyên gia: Lấy ý kiến bổ sung, đánh giá, đóng góp của các chuyên gia, các cán bộ chuyên ngành và các ngành khác có liên quan tại Hà Nội và một số tỉnh.

Các phương pháp nêu trên là thích hợp với lĩnh vực xử lý nước thải nói riêng và công tác môi trường nói chung, đây cũng là lĩnh vực có rất nhiều yếu tố tác động đến kết quả thí nghiệm và rất khó kiểm soát trên phương diện lý thuyết.

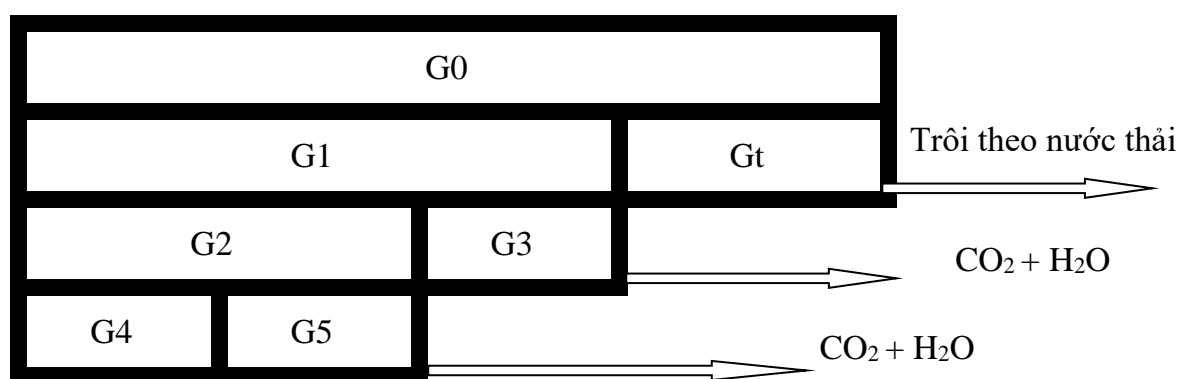
## CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC

### I.1 Cơ chế chuyển hóa sinh học và xử lý các chất hữu cơ, chất dinh dưỡng trong nước thải

Khi đưa nước thải vào trong công trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học, các chất hữu cơ ở trạng thái hòa tan, keo và không hòa tan phân tán nhỏ sẽ được hấp thụ trên bề mặt tế bào vi khuẩn. Sau đó, chúng được chuyển hóa và phân hủy nhờ vi khuẩn. Quá trình này gồm 3 giai đoạn như sau:

1. Khuếch tán, chuyển dịch và hấp thụ chất bẩn từ môi trường nước lên bề mặt tế bào vi khuẩn.
2. Ôxy hóa ngoại bào và vận chuyển các chất bẩn hấp phụ được qua màng tế bào vi khuẩn.
3. Chuyển hóa các chất hữu cơ thành năng lượng, tổng hợp sinh khối từ chất hữu cơ và các nguyên tố dinh dưỡng khác bên trong tế bào vi khuẩn.

Sơ đồ cân bằng vật chất trong quá trình chuyển hóa các chất hữu cơ (BOD) được trình bày trên hình 1.1 sau:



**Hình 1. 1 Sơ đồ cân bằng BOD trong công trình XLNT  
bằng phương pháp sinh học hiếu khí**

Trong đó:

- G0: lượng BOD trong nước thải
- Gt: Lượng BOD không được xử lý ( trôi theo nước ra khỏi công trình)

- G1: lượng BOD hấp thụ trên bề mặt tế bào vi khuẩn
- G2: Phần BOD được vận chuyển vào bên trong màng tế bào vi khuẩn.
- G3: Phần BOD oxy hóa nội bào
- G4: Phần BOD được tổng hợp thành sinh khối vi khuẩn.
- G5: Phần BOD oxy hóa nội bào.

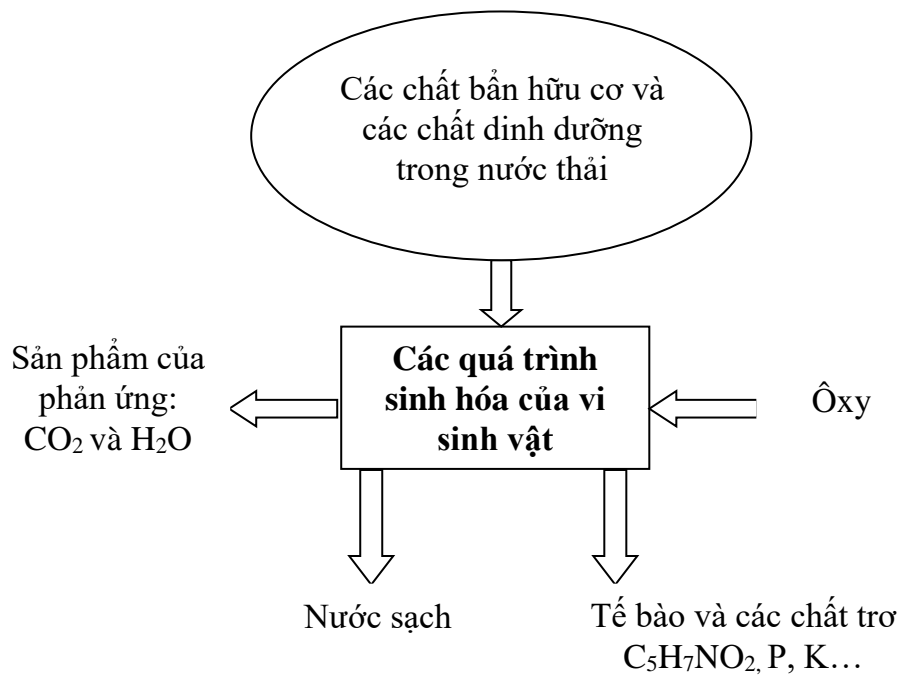
Các chất đầu tiên bị oxy hóa để tạo thành năng lượng là cacbon Hydrat và một số các chất hữu cơ khác. Quá trình này được thực hiện trên bề mặt tế bào vi khuẩn nhờ xúc tác men ngoại bào. Một phần chất hữu cơ được vận chuyển qua màng tế bào vi khuẩn vào bên trong và tiếp tục oxy hóa để giải phóng ra năng lượng tổng hợp thành tế bào chất. Sinh khối vi sinh vật sẽ tăng. Trong điều kiện thiếu nguồn dinh dưỡng, tế bào chất lại bị oxy hóa nội bào để tạo ra năng lượng cần thiết cho hoạt động sống.

Vi khuẩn oxy hóa các chất hữu cơ bằng cách: hô hấp và lên men. Trong quá trình hô hấp, các cơ chất được oxy hóa bằng oxy tự do để sinh ra năng lượng và tạo thành sản phẩm cuối cùng là  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Đây là quá trình hô hấp hiếu khí diễn ra trong môi trường đủ oxy tự do. Vi khuẩn thực hiện quá trình này là các vi khuẩn hiếu khí hoặc tùy tiện.

Khi môi trường không đủ oxy tự do ( điều kiện thiếu khí – anoxic) hoặc không có oxy tự do ( điều kiện yếm khí – anaerobic), các loại vi khuẩn hiếu khí hoặc vi khuẩn tùy tiện sẽ tách khỏi oxy trong liên kết nitrat, nitrit hoặc sunfat để oxy hóa chất hữu cơ. Sản phẩm tạo ra của quá trình thường là các chất mang tính khử như  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2^-$ , ... hoặc nitơ phân tử.

### **I.1.1 Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học trong điều kiện hiếu khí**

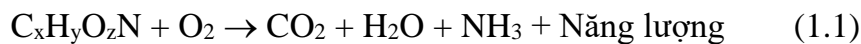
Sự chuyển hóa các chất hữu cơ (BOD) và các chất dinh dưỡng nhờ vi khuẩn hiếu khí được thể hiện trên hình sau:



**Hình 1. 2 Sơ đồ tổng quát quá trình chuyển hóa chất bản trong công trình XLNT bằng phương pháp sinh học trong điều kiện hiếu khí.**

Các quá trình này được biểu diễn theo các phương trình sau:

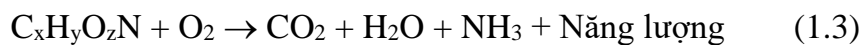
1) Đồng hóa (Catabolism)



2) Dị hóa (Anabolism)



3) Tự phân hủy (Autolysis)



Trong quá trình oxy hóa hiếu khí, các hợp chất hữu cơ chứa ni tơ, lưu huỳnh, phốt pho cũng được chuyển hóa thành nitơ rít ( $NO_3^-$ ), sunphat ( $SO_4^{2-}$ ), phốt phat ( $PO_4^{3-}$ ),  $CO_2$  và  $H_2O$ .

Khi môi trường cạn nguồn các bon hữu cơ, các loại vi khuẩn nitơ rít hóa (*Nitrosomonas*) và nitơ rít hóa (*Nitrobacter*) thực hiện quá trình nitơ rít hóa theo hai giai đoạn:



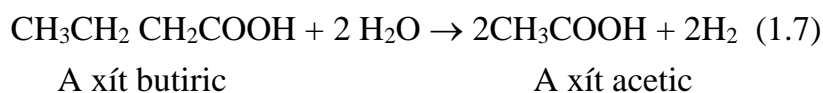
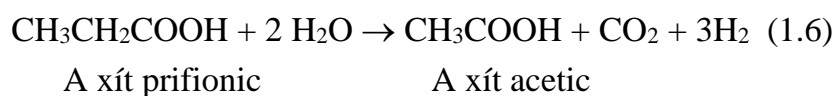


Trong quá trình trên, tỷ lệ sử dụng oxy do *Nitrosomonas* là 3,33 g O<sub>2</sub> cho 1 g N-NH<sub>4</sub> và do *Nitrobacter* là 1,11 g O<sub>2</sub> cho 1 g N-NO<sub>2</sub>. Trong điều kiện yếm khí, không có oxy tự do, các loại vi khuẩn phản nitơ rít ( Denitrificans) tách oxy từ nitơ rít và nitơ rít để oxy hóa các chất hữu cơ. Lượng oxy giải phóng từ 1g NO<sub>2</sub><sup>-</sup> là 1,71 g và từ 1g NO<sub>3</sub><sup>-</sup> là 2,85 g. Quá trình này thường gọi là thiếu khí ( Anoxic) nếu sản phẩm cuối cùng là nitơ phân tử N<sub>2</sub> dạng khí bay ra khỏi nước.

### I.1.2 Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học trong điều kiện kỵ khí

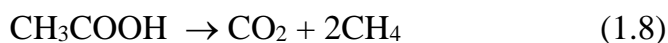
Trong điều kiện không có oxy, các chất hữu cơ có thể bị phân hủy nhờ vi sinh vật và sản phẩm cuối cùng của quá trình này là các chất khí như mê tan (CH<sub>4</sub>) và cacbonic ( CO<sub>2</sub>) được hình thành. Quá trình chuyển hóa chất hữu cơ nhờ vi khuẩn kỵ khí chủ yếu diễn ra theo nguyên lý lên men qua các bước sau:

- Bước 1: Thủy phân các chất hữu cơ phức tạp và các chất béo thành các chất hữu cơ đơn giản như monosaxit, amino axit hoặc các muối pivurat khác. Đây là nguồn dinh dưỡng và năng lượng cho vi khuẩn hoạt động.
- Bước 2: Các nhóm vi khuẩn kỵ khí thực hiện quá trình lên men axit, chuyển hóa các chất hữu cơ đơn giản thành các loại axit hữu cơ thông thường như axit acetic hoặc glixerin, axetat...



- Bước 3: Các nhóm vi khuẩn kỵ khí bắt buộc lên men kiềm đã chuyển hóa axit acetic và hydro thành CH<sub>4</sub> và CO<sub>2</sub>.

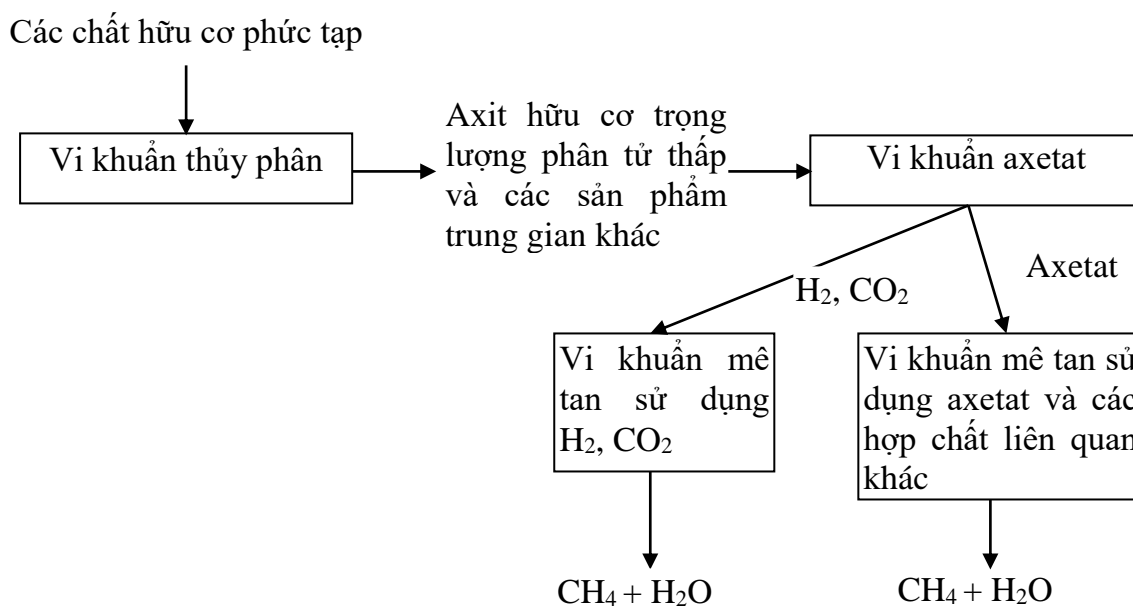




A xít acetic

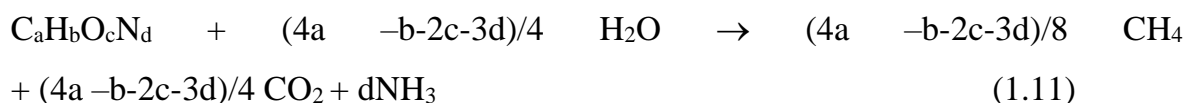


Quá trình phân hủy yếm khí các chất hữu cơ có thể được biểu diễn như hình sau:



**Hình 1.3** Quá trình phân hủy yếm khí các chất hữu cơ

Phương trình tổng quát biểu diễn lên men yếm khí như sau:



Trong quá trình lên men hoàn toàn, 113 g chất hữu cơ có thể tạo thành 2,5 mol  $\text{CH}_4$  hay 0,98  $\text{Nm}^3$  khí sinh học/kg chất hữu cơ trong điều kiện tiêu chuẩn. Quá trình lên men bùn cặn có hiệu quả khi tỷ lệ COD:N:P = 350:5:1.

Quá trình lên men yếm khí diễn ra trong 2 điều kiện nhiệt độ: lên men ấm ở nhiệt độ từ 29 đến 39 °C và lên men nóng ở nhiệt độ từ 49 đến 57 °C.

Độ pH thích hợp nằm từ 6,6 đến 7,6 với giá trị tối ưu xấp xỉ 7,0. Trong quá trình lên men, pH của hỗn hợp chất hữu cơ sẽ thay đổi từ mức thấp đến mức cao.

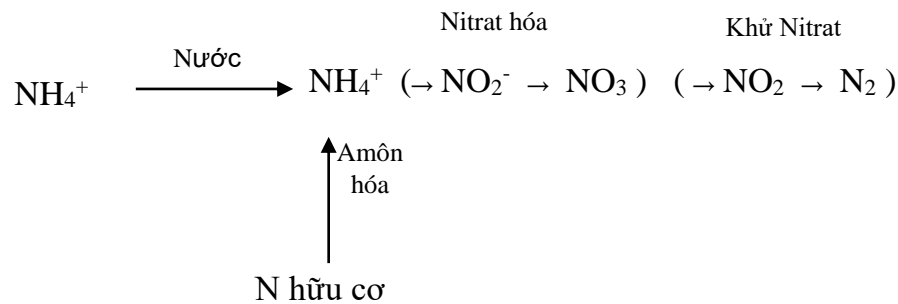
### I.1.3 Các quá trình khử các chất dinh dưỡng ( muối Nitơ và PhốtPho) bằng phương pháp sinh học

Ngoài việc xử lý chất hữu cơ, các công trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học còn có thể khử được các nguyên tố dinh dưỡng như nitơ và phốt pho.

#### I.1.3.1 Xử lý ni tơ

##### A. Cơ chế của quá trình

Trong nước thải, nitơ tồn tại chủ yếu dưới dạng hợp chất hữu cơ và amoniac. Quá trình khử hợp chất hữu nitơ có thể sơ đồ hóa như hình 1.4 sau:



**Hình 1. 4** Quá trình khử hợp chất hữu nitơ

Như vậy để khử hợp chất nitơ bằng sinh học cần có 4 phản ứng cơ bản: amôn hóa, đồng hóa, nitrat hóa và khử nitrat.

##### a) Quá trình Amôn hóa:

Đó là sự biến đổi từ nitơ của hợp chất hữu cơ thành nitơ của muối amôn. Tốc độ amôn hóa phụ thuộc chủ yếu vào nồng độ của muối amôn:

$$r_x = \frac{r_x(\text{N-NH}_4 - \text{O}_2) \cdot K_n}{K_n + N^*}$$

Trong đó:  $N^*$  - nồng độ nitơ của muối amôn.

$K_n$  - hằng số thực nghiệm,  $K_n = 10$ .

$r_x(\text{N-NH}_4 - \text{O}_2) = 1,5 \text{ mg N/g MV.h}$  (MV - chất bay hơi).

Đa số các trường hợp khi cho nước lưu trong công trình với một thời gian nhất định thì phần lớn nitơ của hợp chất hữu cơ đều được amôn hóa.

##### b) Quá trình đồng hóa:

Một phần nitơ của muối amôn và có khi cả nitơ của hợp chất hữu cơ được đồng hóa để tổng hợp vi khuẩn. Đồng hóa có thể đóng vai trò quan trọng trong việc khử nitơ đối với một số nước thải công nghiệp. Nhưng trong nhiều trường hợp và đặc biệt là đối với nước thải dân dụng, sự đồng hóa mà chỉ mình nó thôi không đủ khử nitơ vì lượng nitơ có trong nước cần xử lý cao hơn nhiều so với lượng nitơ được đồng hóa để tổng hợp vi khuẩn.

**c) Quá trình nitrat hóa:**

Quá trình nitrat hóa có thể xảy ra nếu như nitơ tồn tại dưới dạng nitơ của muối amôn. Tốc độ biến đổi từ muối amôn thành nitrat đối với bùn hoạt tính như sau:

3 mg N-NH<sub>4</sub> trong thời gian 1 giờ thì nitrat hóa được 1g chất hữu cơ.

Độ tăng trưởng của vi sinh dị dưỡng có ý nghĩa tới việc ôxy hóa các chất ô nhiễm cacbon, nó cao hơn so với độ tăng trưởng của các vi khuẩn nitrat hóa tự dưỡng. Do vậy độ tuổi của bùn trong hệ thống có tác dụng nhất định đối với quá trình nitrat hóa.

Với pH nằm trong khoảng 7,2 - 8,0, độ tuổi nhỏ nhất của bùn phụ thuộc vào nhiệt độ.

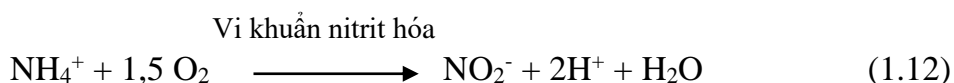
Nitrat hóa ở nhiệt độ 12°C hoặc 13°C chỉ thích hợp với các bể có lưu lượng nước nhỏ, ở nhiệt độ dưới 8°C, khó tiến hành nitrat hóa. Tuy nhiên, nếu các vi sinh nitrat hóa phát triển từ trước và được nuôi cấy ở nhiệt độ bình thường thì giải pháp nitrat hóa có thể duy trì ở nhiệt độ thấp, nhưng với hiệu suất ôxy hóa của muối amôn bị giảm.

Nitrat hóa nước thải trước khi xả vào nguồn tiếp nhận cho phép giảm đáng kể yêu cầu oxy trong nước nguồn và kết hợp khử nitrat bằng lọc sinh học.

Khi khử amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) bằng phương pháp sinh học, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> bị oxy hóa theo hai bước:

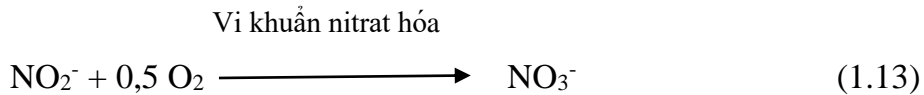
**Bước 1:**

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> bị oxy hóa thành NO<sub>2</sub><sup>-</sup> do tác động của vi khuẩn nitrit theo phản ứng:



**Bước 2:**

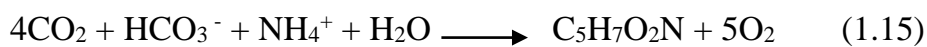
Oxy hóa  $\text{NO}_2^-$  thành  $\text{NO}_3^-$  do tác dụng của vi khuẩn nitrat:



Tổng hợp quá trình chuyển hóa  $\text{NH}_4^+$  thành  $\text{NO}_3^-$ :

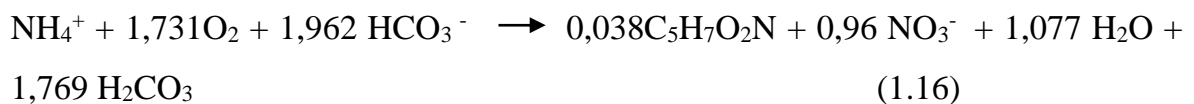


Có khoảng 20-40%  $\text{NH}_4^+$  bị đồng hóa thành vỏ tế bào. Phản ứng tổng hợp sinh khối có thể viết như sau:



$\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$  công thức cấu tạo của tế bào vi sinh.

Có thể tổng hợp quá trình nitrat hóa bằng phản ứng sau:



Từ phương trình trên rút ra: khi chuyển hóa 1mg  $\text{NH}_4^+$  cần tiêu thụ 3,97 mg  $\text{O}_2$  và sản ra 0,31 mg tế bào mới; 7,01 mg kiềm bị khử và cần tiêu thụ 0,16 mg  $\text{CO}_2$ . Vi khuẩn Nitrat hóa đặc biệt nhạy cảm với sự thay đổi môi trường và với các chất độc hại.

Từ các nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và các công trình xử lý thực tế rút ra được các thông số ảnh hưởng đến quá trình là:

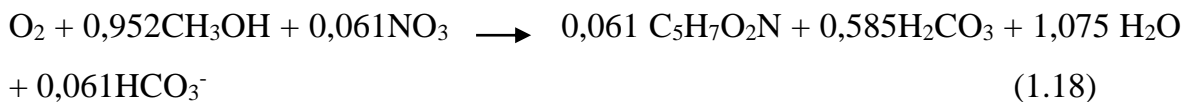
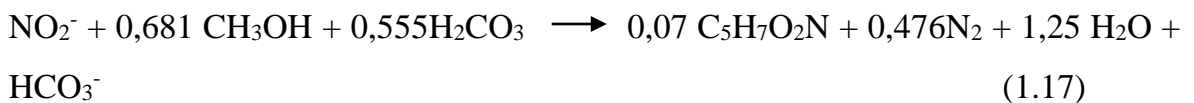
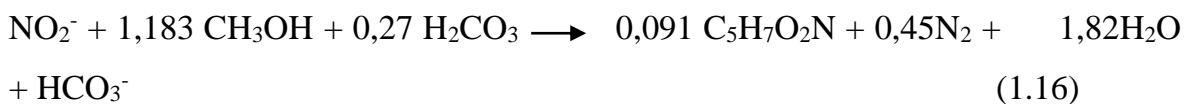
- 1) Nồng độ của  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{NO}_3^-$ .
- 2) Tỷ số  $\text{BOD}_5$  và tổng hàm lượng nitơ (N)
- 3) Nồng độ oxy hòa tan (DO)
- 4) pH và rất nhiều tác nhân vô cơ và hữu cơ có tác dụng kìm hãm quá trình. Có thể tổng quát hóa các ảnh hưởng trên bằng phương trình biểu diễn tốc độ tăng trưởng riêng của vi khuẩn nitrat:

$$\mu_N = \mu_{N_{\max}} \left( \frac{N}{K_N + N} \right) \left( \frac{O}{K_{O_2} + DO} \right) \left( e^{0,098(T-15)} \right) (7,2 - \text{pH})$$

**d) Quá trình khử Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) bằng phương pháp sinh học:**

Quá trình sinh học khử  $\text{NO}_3^-$  thành khí  $\text{N}_2$  diễn ra trong môi trường kỵ khí,  $\text{NO}_3^-$  đóng vai trò nhận electron. Trong thực tế xử lý nước thải  $\text{NO}_3^-$  thường được khử trong điều kiện thiếu ôxy tức không cấp ôxy từ bên ngoài vào. Vi khuẩn thu năng lượng để tăng trưởng từ quá trình chuyển hóa  $\text{NO}_3^-$  thành khí  $\text{N}_2$  và cần có nguồn các bon để tổng hợp tế bào. Do đó khi khử  $\text{NO}_3^-$  bằng công đoạn riêng sau các công đoạn khử BOD và nitrat hóa, hoặc khi xử lý nước thải công nghiệp thực phẩm có hàm lượng  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  lớn mà lại thiếu các hợp chất hữu cơ chứa cacbon thì phải thêm các hợp chất chứa cacbon vào nước thải (ví dụ: metanol  $\text{CH}_3\text{OH}$ ) để vi khuẩn thu nhận làm nguồn tổng hợp tế bào.

Quá trình khử Nitơ có thể mô tả bằng các phản ứng sau:



Từ đó thấy rõ khi cần khử 1mg  $\text{NO}_3^-$  thành khí Nitơ cần 2,70 mg  $\text{CH}_3\text{OH}$  để tạo ra 0,74 mg tế bào mới và 3,57 mg kiềm tính theo  $\text{CaCO}_3$ .

Lượng metanol  $\text{CH}_3\text{OH}$  cần cho cả quá trình:

$$\text{CH}_3\text{OH} = 1,79 (\text{NO}_3^-) + 1,56 (\text{NO}_2^-) + 0,95 \text{DO} \quad (1.20)$$

Bởi vì 1,5mg COD tương ứng với 1mg metanol  $\text{CH}_3\text{OH}$ , lượng COD cần:

$$\text{COD} = 4,05 (\text{NO}_3^-) + 2,34(\text{NO}_2^-) + 1,43 \text{DO} \quad (1.21)$$

Như vậy, cứ 1mg/l  $\text{NO}_3^-$  chuyển thành khí  $\text{N}_2$  cần lấy đi 2,86 mg/l ôxy, lượng ôxy này có thể tận dụng 50% cấp cho quá trình nitrat hóa.

Các ảnh hưởng tới quá trình khử nitrat qua các nghiên cứu thực nghiệm như sau:

+ Ảnh hưởng của nồng độ  $\text{NO}_3^-$  trong dung dịch tới tốc độ tăng trưởng của vi khuẩn:

$$\mu_{N_2} = \mu_{N_2, \max} \frac{NO_3^-}{K_{NO_3^-} + NO_3^-}$$

+ Ảnh hưởng của nồng độ cacbon tới hệ số tốc độ tăng trưởng:

$$\mu_{N_2} = \mu_{N_2, \max} \frac{C}{K_C + C}$$

Trong đó: C - nồng độ metanol CH<sub>3</sub>OH, mg/l.

K<sub>c</sub> - hằng số bán bão hòa của nguồn cacbon, mg/l.

+ Ảnh hưởng của pH: trị số tốt nhất cho quá trình khử nitơ nằm trong khoảng 6,5-7,5.

+ Nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn tới quá trình khử nitơ, có thể biểu diễn bởi phương trình:

$$P = 0,25T^2$$

Trong đó: P - % của tốc độ tăng trưởng vi khuẩn khử NO<sub>3</sub><sup>-</sup>;

T - tính bằng °C

Trong thực tế xử lý nước thải người ta ít khi áp dụng quy trình khử NO<sub>3</sub><sup>-</sup> riêng biệt mà thường thiết kế các công trình xử lý tổng hợp để khử BOD, nitrat hóa, khử NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Làm như vậy sẽ tận dụng được lượng cacbon khi khử BOD không phải cấp từ ngoài vào khi cần khử NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, tiết kiệm được 50% lượng ôxy khi nitrat hóa khử NH<sub>4</sub><sup>+</sup> do lợi dụng được lượng oxy phải lấy bớt đi khi khử NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và về công trình thì không phải làm các bể lắng trung gian.

Quá trình đồng hóa khử nitơ xảy ra đồng thời với quá trình khử BOD ở trong bể Aeroten, còn quá trình nitrat hóa và khử nitơ (khử NO<sub>3</sub>) có thể thực hiện bằng 3 cách:

- 1) Tách riêng 3 công đoạn: khử BOD, nitrat hóa và khử NO<sub>3</sub>.
- 2) Kết hợp 2 công đoạn khử BOD và nitrat hóa, nhưng tách riêng công đoạn khử NO<sub>3</sub>.
- 3) Tổng hợp cả 3 công đoạn trong một công trình.

## B. Phương pháp nitrat hóa sinh hóa

Đây là quá trình chuyển hóa sinh hóa các hợp chất hữu cơ của nitơ có tính khử thành các hợp chất vô cơ có tính ôxy hóa.

Đầu tiên, nitơ amôn được ôxy hóa thành nitrit nhờ các vi khuẩn *Nitrosomonas*, *Nitrosospire*, *Nitrosococcus*, *Nitrosolobus* (pha thứ 1). Sau đó các ion nitrit bị ôxy hóa thành nitrat nhờ các vi khuẩn *Nitrobacter*, *Nitrospina*, *Nitrococcus* (pha thứ 2). Các vi khuẩn nitrat hóa thuộc loại vi khuẩn tự dưỡng hóa năng, dùng năng lượng sinh ra từ phản ứng nitrat hóa để khử CO<sub>2</sub> và tạo nên các chất hữu cơ của cơ thể chúng. Chúng có thể phát triển được cả ở trong điều kiện không có các hợp chất hữu cơ.

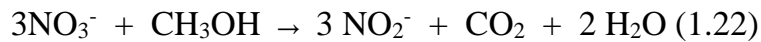
Việc tạo màng vi sinh vật trên bề mặt vật liệu lọc sẽ làm tăng tốc độ phản ứng sinh hóa, đồng thời tăng tuổi thọ của bùn hoạt tính. *Nitrobacter* rất nhạy cảm với điều kiện không thuận lợi của môi trường. Quá trình nitrat hóa sinh hóa có thể bị kìm hãm bởi sự có mặt của các chất như kim loại nặng: Cu, Ag, Hg, Ni, Cr, Zn..., các hợp chất Phenol, Xianua, Nitrit Natri...

Trong điều kiện tự nhiên, vi khuẩn nitrat hóa tiêu thụ nitơ amôn mà các vi sinh vật khác không sử dụng. Cường độ nitrat hóa phụ thuộc vào tỷ lệ giữa C và N trong môi trường.

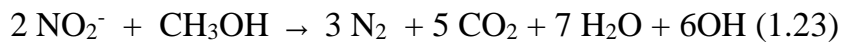
Vận tốc quá trình ôxy hóa nitơ amôn phụ thuộc vào tuổi thọ bùn (màng Vi Sinh Vật), nhiệt độ, pH của môi trường, nồng độ vi sinh vật, hàm lượng nitơ amôn, ôxy hòa tan, vật liệu lọc.... Giá trị pH tối ưu cho quá trình này là 8, ở nhiệt độ cao thì quá trình diễn ra thuận lợi hơn.

Để loại bỏ nitrat trong nước, sau công đoạn nitrat hóa amoniac là khâu khử nitrat sinh hóa: nhờ các vi sinh vật trong điều kiện thiếu khí (Anoxic). Nitrit và Nitrat sẽ chuyển thành dạng khí N<sub>2</sub>. Quá trình này không sản sinh ra một sản phẩm phụ độc hại nào cả ở dạng hòa tan hay lắng, do vậy có nhiều ưu điểm. Để thực hiện phương pháp này, người ta cho nước qua bể lọc kỵ khí với vật liệu lọc, nơi dính bám và sinh trưởng của các vi sinh vật khử Nitrat.

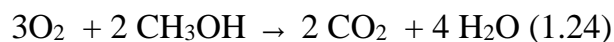
Quá trình khử nitrat sẽ không đạt hiệu suất cao nếu không bổ sung các hợp chất hữu cơ để phân hủy sinh học trong ngăn thiếu khí làm nguồn Cacbon. Hiện nay người ta thường sử dụng khí tự nhiên (Metan), Methanol, đường, Ethanol, dấm (Axit axetic)... Quá trình này diễn ra như sau:



Sau đó:



Nếu trong nước có ôxy hòa tan, sẽ làm giảm hiệu suất của quá trình khử nitrat do các vi khuẩn sẽ sử dụng  $\text{O}_2$  thay cho  $\text{NO}_3^-$  hay  $\text{NO}_2^-$  như chất nhận điện tử từ phản ứng khử để tạo năng lượng. Cần phải loại bỏ oxy hòa tan trước khi thực hiện quá trình khử Nitrat, bằng cách bổ sung thêm một lượng Methenol vào nước:

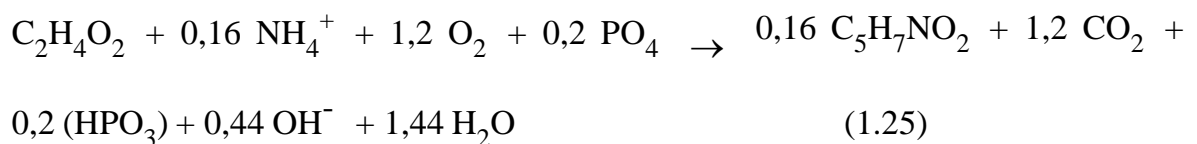


Việc tạo sinh khối dư có thể cuốn trôi theo nước và các sản phẩm hòa tan đòi hỏi phải có những công đoạn xử lý nước tiếp theo. Để tránh những hạn chế này, người ta áp dụng phương pháp xử lý sinh hóa nhờ các vi khuẩn tự dưỡng khử nitrat như *Metahnogenic*, *Homoacetogenic*, vi khuẩn khử Sulffat, cho phép loại bỏ  $\text{NO}_3^-$  với hiệu suất cao hơn và tạo ít sinh khối.

### ***1.1.3.2 Xử lý phốt pho***

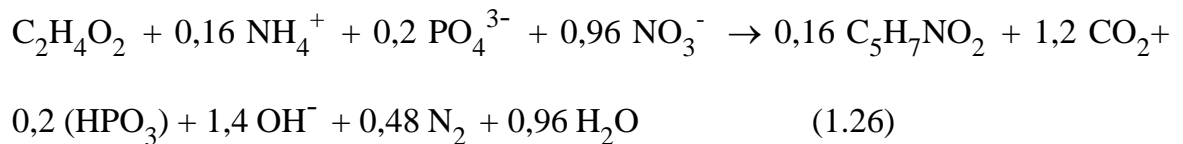
Hợp chất phốt pho tồn tại trong nước thải dưới dạng hợp chất: phốt phát đơn ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), polyphotphat ( $\text{P}_2\text{O}_7$ ) và hợp chất hữu cơ chứa phốt phát. Trong quá trình xử lý vi sinh, lượng phốt pho hao hụt từ nước thải duy nhất là được vi sinh vật hấp thụ để phát triển tế bào. Hàm lượng phốt pho trong tế bào chiếm khoảng 2% (1,5 – 2,5%) khối lượng khô.

Dưới điều kiện hiếu khí ( $\text{O}_2$ ) vi sinh bio – P tích lũy phôtphate trùng ngưng trong cơ thể chúng từ phôtphate đơn tồn tại trong nước thải.



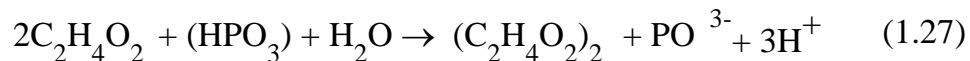


Phương trình tỷ lệ lượng được thành lập trên cơ sở chất hữu cơ là axit acetic ( $C_2H_4O_2$ ) với tỉ lệ tính theo mol của  $PO_4^{3-}/C_2H_4O_2 = 0,2$  và với hiệu suất sinh khối hữu hiệu là  $0,3g/g C_2H_4O_2$ .  $HPO_3$  là photphate ở dạng trùng ngưng tồn tại trong cơ thể vi sinh vật. Trong điều kiện thiếu khí (không có oxi, chỉ có mặt nitrat) quá trình tích lũy photpho xảy ra:



Từ phương trình trên cho thấy chủng loại vi sinh tích lũy photpho cũng có khả năng khử nitrat

Trong điều kiện yếm khí, vi sinh vật trên hấp thụ chất hữu cơ, phân hủy photphate trùng ngưng trong tế bào và thải ra môi trường dưới dạng photphate đơn:



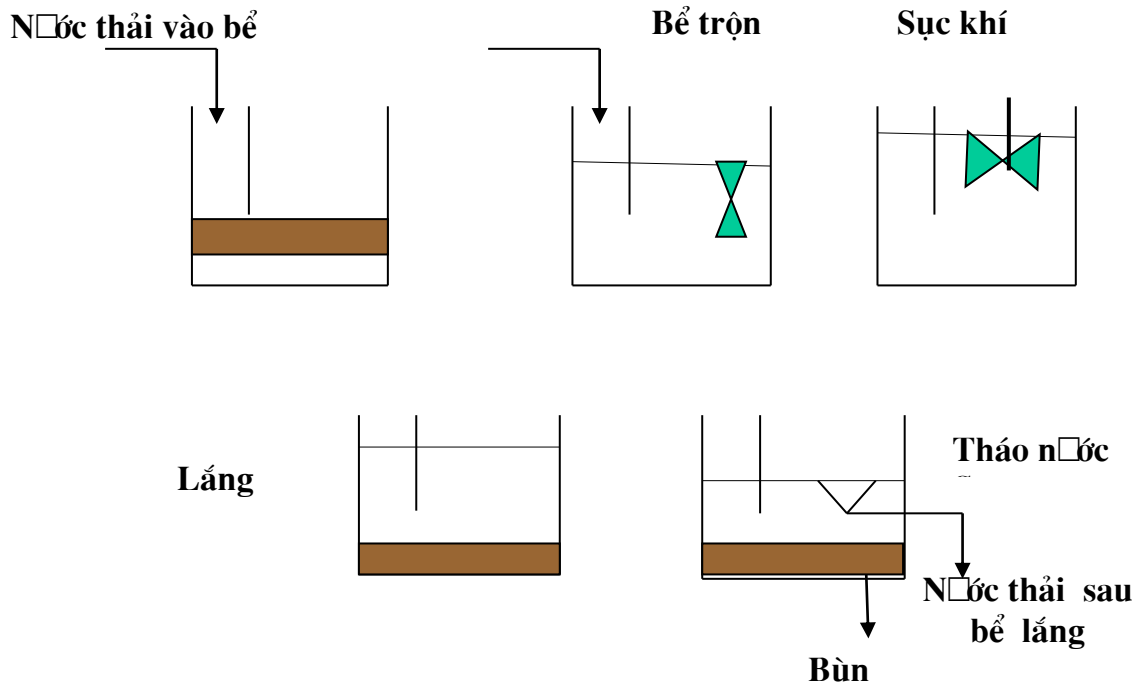
$(C_2H_4O_2)_2$  là chất hữu cơ tích lũy trong cơ thể vi sinh vật được hấp thụ từ ngoài vào. Lượng photpho được tách ra từ vi sinh vật theo tỉ lệ lượng là  $0,5 \text{ mol P/mol}$  axit acetic.

## **I.2 Một số công nghệ xử lý các chất hữu cơ và dinh dưỡng trong nước thải**

### **I.2.1 Xử lý nước thải bằng công nghệ SBR**

#### **I.2.1.1 Quy trình**

SBR (Sequencing Batch reactor) là bể aeroten hoạt động gián đoạn theo mẻ là một dạng công trình xử lý sinh học bằng bùn hoạt tính. Các quá trình của bể SBR hoạt động theo hình thái giản đơn nhất gồm 4 giai đoạn: Làm đầy, sục khí, lắng và tháo nước.



**Hình 1. 5 Các quá trình xử lý trong bể SBR**

Nước thải được đưa vào bể xử lý sinh học theo mẻ và được khuấy trong khi nước chảy vào để đạt được lượng vi khuẩn hữu ích quy định trong điều kiện kỵ khí. Quá trình lựa chọn kỵ khí sẽ tạo ra các cụm vi khuẩn kết tủa, những cụm vi khuẩn này sẽ dễ lắng đọng và cũng tăng cường thêm điều kiện cho việc loại bỏ photpho sinh học. Trong quá trình khuấy cũng sẽ khử nitơ. Sau khi khuấy, sẽ sục khí trong khoảng thời gian yêu cầu để phân hủy phần lớn các hợp chất hữu cơ hòa tan chảy vào trong bể trong giai đoạn làm đầy và cũng cung cấp oxy cho việc nitrat hóa và hô hấp nội sinh của vi khuẩn (bùn) trong bể.

Việc sục khí được thực hiện nhờ các máy thiết bị cung cấp khí như máy thổi khí, máy tua bin nổi.... Việc sục khí sẽ ngừng khi quá trình hiếu khí đạt tới lượng oxy yêu cầu tối thiểu cụ thể là sau một đợt sục khí sẽ ngừng sục để bùn lắng xuống. Bể chứa sẽ phân tầng thành một lớp bùn đọng tại đáy và lớp nước trong nổi bên trên. Sau một khoảng thời gian lắng nhất định, lớp nước trong sẽ được tháo đi. Một mẻ nước thải mới khác lại được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ, sục khí và lại tiếp tục qui trình như vậy.

### I.2.2 Xử lý nước thải bằng công nghệ AO (kỵ khí- hiếu khí)

Chu trình xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính kỵ khí- hiếu khí (AO) là một chu trình khử phốt pho sinh học và là một biện pháp khử phốt pho trong nước thải bằng cách áp dụng hiện tượng hấp thụ quá mức phốt pho của các vi sinh vật trong bùn hoạt tính.

Khi bùn hoạt tính có chứa các vi sinh có khả năng hấp thụ quá mức phốt pho được đưa vào môi trường kỵ khí, thì bùn hoạt tính sẽ nhả Phốt pho octophotphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ -P hòa tan) vào trong dung dịch hỗn hợp. Do đó, mật độ  $\text{PO}_4^{3-}$ -P hòa tan trong dung dịch hỗn hợp tăng. Khi điều kiện này kéo dài trong một khoảng thời gian nhất định, và bùn hoạt tính được chuyển sang điều kiện hiếu khí. Những vi khuẩn trong bùn hoạt tính sẽ hoạt động theo quy trình ngược lại. Tại đây, các vi sinh vật hấp thụ lượng  $\text{PO}_4^{3-}$ -P hòa tan lớn hơn lượng chúng nhả vào dung dịch hỗn hợp (Đây gọi là hiện tượng hấp thụ phốt pho quá mức của các vi sinh vật trong bùn hoạt tính). Do đó, mật độ  $\text{PO}_4^{3-}$ -P hòa tan trong dung dịch hỗn hợp giảm xuống thấp hơn mật độ ban đầu trong nước thải đầu vào, và cuối cùng giảm xuống  $\sim 0$ . Mặc dù trong phương pháp xử lý bùn hoạt tính thông thường, nồng độ phốt pho là 1~2%, thì trong trường hợp này, nồng độ phốt pho tăng đáng kể tới 2~4%, và khả năng khử phốt pho cũng tăng tương đương. Khi tiến hành tách rắn-lỏng trong điều kiện này thì nước thải với nồng độ phốt pho thấp sẽ nổi trên bề mặt của bể.

Bên cạnh đó, công tác quan trắc điều kiện khử các chất hữu cơ trong quá trình này cho thấy: Ngay cả trong điều kiện kỵ khí, nồng độ chất nền trong dung dịch hỗn hợp cho thấy hàm lượng hữu cơ giảm.

Sự chuyển hóa phốt pho do quá trình nhả và hấp thụ của các vi sinh vật trong bùn hoạt tính chưa được làm rõ. Do đó, trong phần này, sẽ đi vào giải thích sự chuyển hóa phốt pho của các vi khuẩn tích lũy phốt pho (PAO):

- a) PAO tích lũy axit polyphosphoric trong tế bào ở dạng hạt trong môi trường tuần hoàn qua điều kiện hiếu khí và kỵ khí.
- b) Khi các chất hữu cơ ít phân tử như axit hữu cơ dễ bay hơi (axit acetic) được đưa vào điều kiện kỵ khí, PAO sẽ hấp thụ các chất hữu cơ vào tế bào, sử dụng năng

lượng từ việc thủy phân các axit polyphosphoric trong tế bào của mình. Tại thời điểm đó, các axit polyphosphoric bị thủy phân thành axit orthophosphoric được thải vào dung dịch hỗn hợp. Do các vi khuẩn không có cơ chế chuyển hóa không thể sản xuất đủ năng lượng để hấp thụ các chất hữu cơ trong điều kiện kỵ khí, PAO có thể hấp thụ các chất hữu cơ trong nước thải trước các vi khuẩn khác.

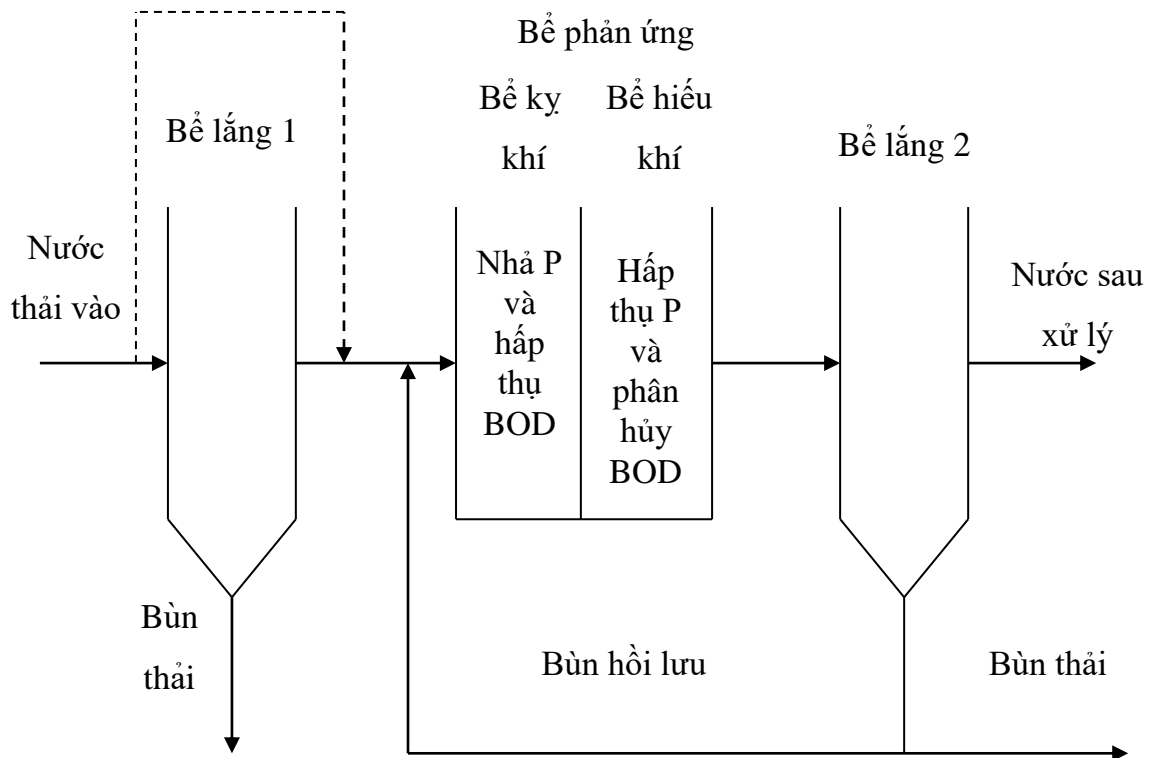
c) Các chất hữu cơ bị hấp thụ trong điều kiện kỵ khí được tích lũy làm chất nền cho PHA (axit polyhydroxy béo), v.v... trong tế bào của PAO.

d) Trong điều kiện kỵ khí, các chất nền được tích lũy trong tế bào của vi khuẩn bị oxy hóa và phân hủy bởi quá trình hô hấp sử dụng ôxy, và các PAO sinh sôi bằng chính nguồn năng lượng và carbon này. Bên cạnh đó, một phần năng lượng tạo thành được sử dụng để tái sản sinh ra axit polyphosphoric từ photpho trong axit orthophosphoric. Do đó, photpho trong axit orthophosphoric sẽ bị hấp thụ, và lượng P bị khử tỉ lệ với khả năng sinh sôi của các PAO. Trong khi đó, một phần các PAO có khả năng khử nitơ ngay trong điều kiện không có oxy.

Lặp đi lặp lại quy trình theo tuần tự a)-d), nồng độ Photpho trong bùn hoạt tính sẽ tăng. Trong khi nồng độ photpho trong bùn hoạt tính của quy trình xử lý bằng bùn hoạt tính cũ thường là 0,02 tới 0,03gP/gMLSS thì trong nhiều trường hợp, nồng độ photpho trong quy trình này là 0,025 tới 0,05gP/gMLSS do khả năng tích lũy axit polyphosphoric trong tế bào của vi khuẩn.

Đây là một phương pháp khử photpho sinh học được xây dựng dựa trên khả năng chuyển hóa photpho của các vi khuẩn trong bùn hoạt tính như đã mô tả ở trên. Như thấy trong hình 1.7, bể phản ứng sinh học được xây có 1 phần là bể kỵ khí và 1 phần là bể hiếu khí. Phần bể kỵ khí được giữ trong điều kiện kỵ khí, không có phần tử oxy và nitơ hòa tan. Khi chu trình hoạt động, bùn hoạt tính được tuần hoàn qua các điều kiện kỵ khí và hiếu khí nhiều lần để tăng nồng độ photpho. Sau đó, phần bùn này sẽ trở thành bùn thải ra bên ngoài, mang theo lượng photpho được tách khỏi nước thải.

Ngoài ra, nhờ có lắp đặt thêm bể kỵ khí, bên cạnh chức năng khử photpho, nó còn giúp kìm hãm sự phát triển của các vi khuẩn hiếu khí dạng sợi nhằm tránh hiện tượng trương do các vi khuẩn hiếu khí dạng sợi.



**Hình 1. 6 Sơ đồ chu trình xử lý Bùn hoạt tính Kỵ khí- hiếu khí (AO)**

### I.2.3 Xử lý nước thải bằng công nghệ A<sub>2</sub>O ( kỵ khí - thiếu khí - hiếu khí)

Trong hệ thống A<sub>2</sub>O, bể phản ứng được chia và bố trí theo thứ tự tương ứng: bể kỵ khí, bể thiếu khí (khử nitơ), và bể hiếu khí (nitơrat) và quy trình bao gồm tuần hoàn chất lỏng nitơrat từ bể hiếu khí sang bể thiếu khí bằng bơm tuần hoàn, đồng thời, chuyển nước thải vào cùng bùn hồi lưu vào bể kỵ khí. Và có thể cần bổ sung chất hữu cơ như metan tùy vào chất lượng nước thải vào trong bể phản ứng. Ngoài ra, cần bổ sung chất keo tụ trong trường hợp cần khử photpho ổn định hơn.

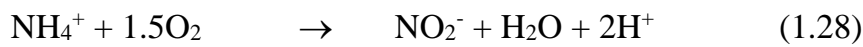
Về cơ bản, đây là một hệ thống khử photpho và nitơ đồng thời bằng biện pháp xử lý kết hợp bằng bùn hoạt tính kỵ khí và hiếu khí. Đó chính là quy trình khử

phốt pho sinh học, với quy trình khử nitơ sinh học - quy trình khử nitơ với việc tuần hoàn hỗn hợp ni-tơ lỏng.

Quy trình khử nitơ sinh học là một công nghệ xử lý phân hủy nitơ trong nước thải thành khí nitơ bằng cách kết hợp các vi khuẩn nitơ hóa và vi khuẩn khử nitơ.

Trong bể nitorát trong điều kiện hiếu khí, các vi khuẩn nitrite (chủ yếu là *Nitrosomonas*) và các vi khuẩn nitơ hóa (chủ yếu là *Nitrobacter*), chủ yếu là những vi khuẩn tự dưỡng, ô xi hóa nitơ vô cơ, sản sinh ra năng lượng để phát triển.

Dưới đây là phương trình minh họa của các phản ứng này:

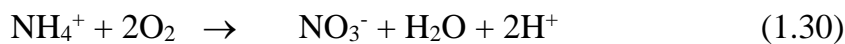


*Nitrosomonas*



*Nitrobacter*

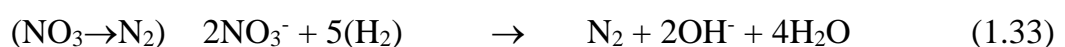
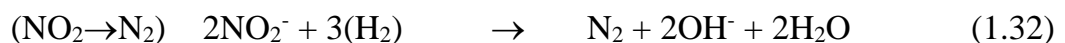
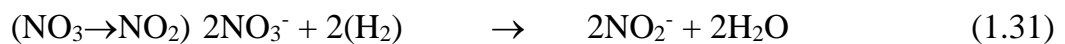
Do đó, các phản ứng nitrat bằng các vi khuẩn nitrat được thể hiện bằng cách kết hợp Phương trình (1.1) và (1.2):



Trong phản ứng nitrat, để 1mg nitơ ammonia bị ôxy hóa thành nitơ nitorát, sẽ tiêu thụ hết 7,14mg kiềm, và do đó độ pH trong dung dịch hỗn hợp sẽ giảm. Vì vậy, nếu nồng độ kiềm trong nước thải thấp thì ta cần phải bổ sung thêm kiềm (ví dụ như Natri hydroxit) tránh độ pH giảm xuống quá thấp.

Tại bể khử nitorát, trong môi trường thiếu khí, các vi khuẩn khử nitorát (*Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Achromobacter*, *Bacillus*, v.v... ) sẽ hấp thụ nitorát hoặc hấp thụ nitorít, do đó, nitơ nitrat và nitơ nitrit sẽ chuyển hóa thành khí nitơ .

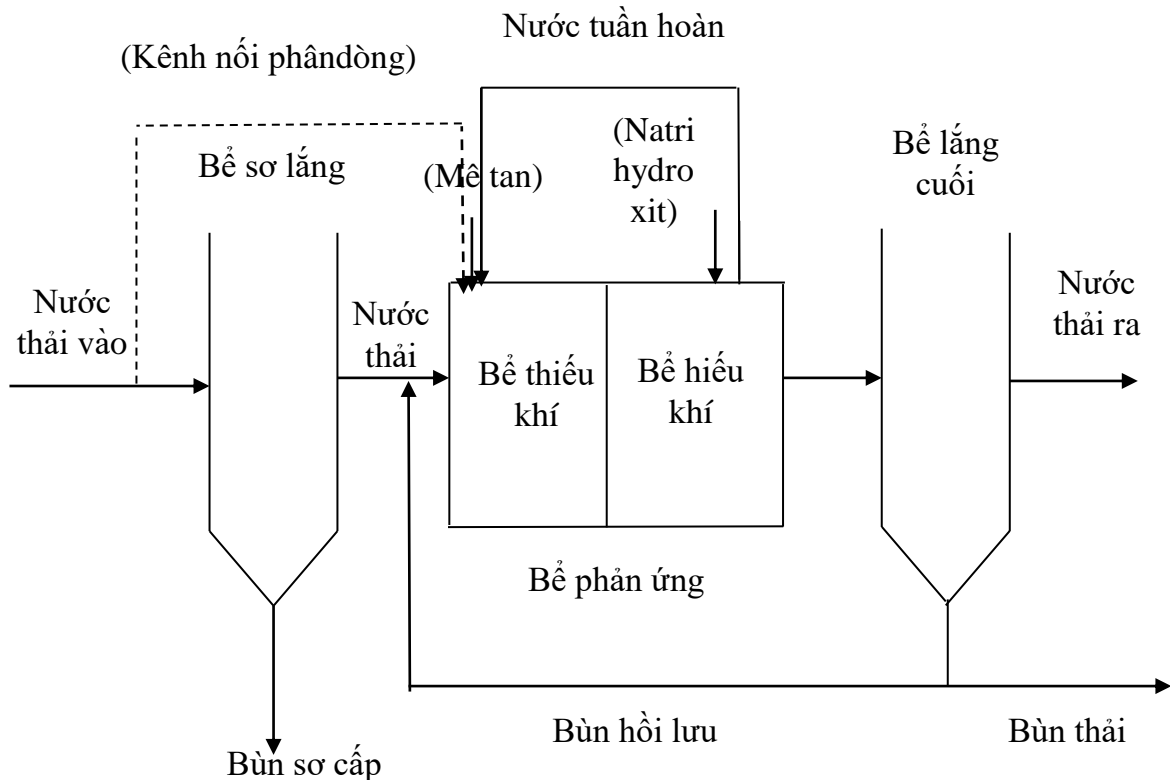
Các phản ứng chuyển hóa ni tơ trong điều kiện thiếu khí có thể được minh họa bằng các phương trình phản ứng sau:



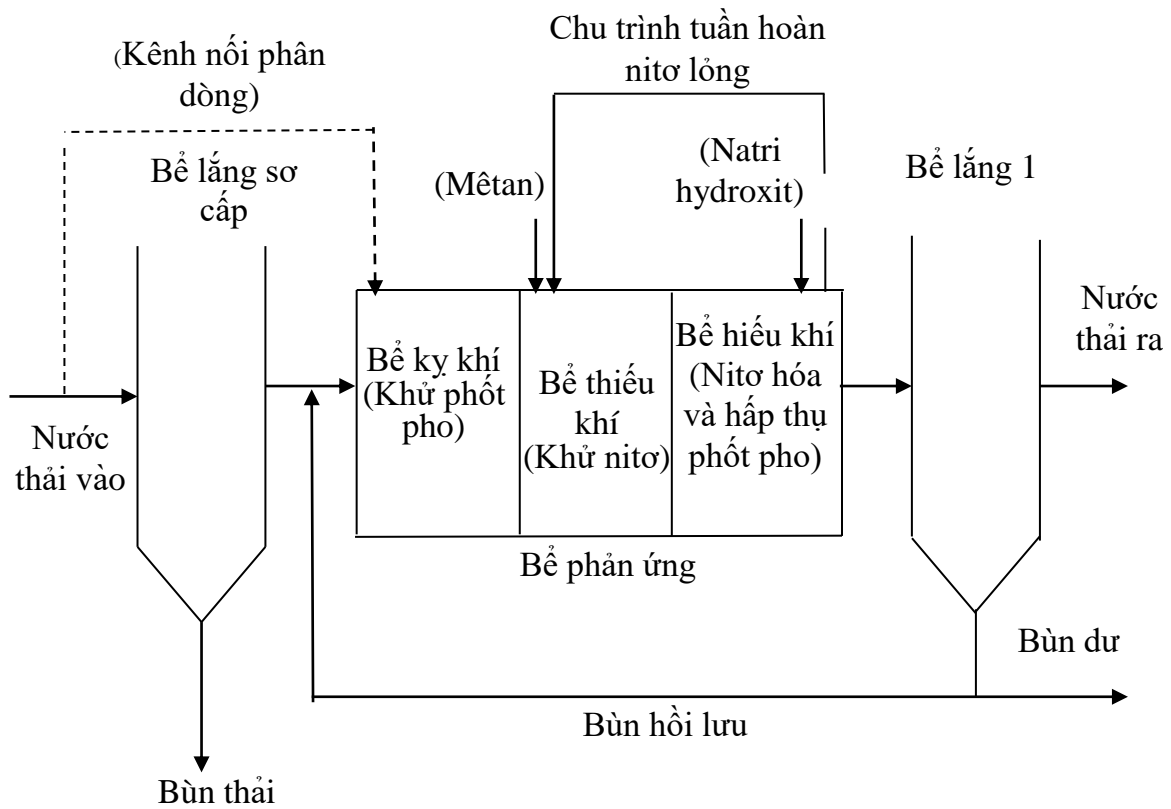
(H<sub>2</sub>) trong các phản ứng này là từ phân tử cho hydro (chất nền). Các vi khuẩn khử nitorát có chứa các vi khuẩn tự dưỡng mà các hợp chất vô cơ làm chất nền. Tuy

nhiên, nhìn chung các vi khuẩn trong quá trình khử nitorát là các vi khuẩn dị dưỡng- sử dụng các chất hữu cơ làm chất nền cho hydro.

Quy trình khử ni tơ với việc tuần hoàn hỗn hợp ni-tơ lỏng tiến hành trong 2 bể: bể khử ni tơ trong môi trường thiếu khí trước, và bể nitorát trong điều kiện hiếu khí. Và dung dịch nitorat chứa các phân tử nitơ nitrat và nitơ nitrit, hình thành trong bể nitorat, được tuần hoàn trong bể khử nitơ (pha trước). Khi đó, dung dịch nitorat sẽ tiếp xúc với nước thải chưa qua xử lý-cung cấp hydro để tiếp tục khử nitơ. Phương pháp này có đặc điểm là trong bể khử nitơ, các chất hữu cơ trong nước thải được tận dụng tối đa làm chất cho hydro. Một đặc điểm khác là khi dung dịch nitorat tuần hoàn trở lại bể khử nitơ, lượng kiềm tiêu hao trong quá trình nitorat có thể thu lại được một phần thông qua quá trình khử nitorat với việc tuần hoàn hỗn hợp ni-tơ lỏng.



**Hình 1. 7 Sơ đồ quy trình khử ni-tơ với việc tuần hoàn hỗn hợp ni-tơ lỏng**



**Hình 1. 8 Sơ đồ quy trình xử lý của Bùn hoạt tính Kỵ khí-Thiếu khí-Hiếu khí (A<sub>2</sub>O).**

Sau đây là các quy trình xử lý qua mỗi bể của sơ đồ công nghệ A<sub>2</sub>O được thể hiện trong bảng 1.1 sau:

**Bảng 1. 1 Quy trình xử lý qua mỗi bể**

	<b>BỂ kỵ khí</b>	<b>BỂ thiếu khí</b>	<b>BỂ hiếu khí</b>
<b>Quy trình</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhả Photpho</li> <li>Phân hủy chất hữu cơ để giảm nồng độ axit béo trong điều kiện kỵ khí</li> <li>Tích trữ chất hữu cơ ở dạng PHA (axit béo polyhydroxit) trong tế bào</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ni-tơ nitrat chuyển hóa thành dạng khí Ni-tơ sử dụng BOD trong nước thải đầu vào làm chất cho hydro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hấp thụ photpho phân hủy PHA</li> <li>Oxi hóa ni-tơ hữu cơ thành ni-tơ amon</li> <li>Oxy hóa ni-tơ amoni thành ni-tơ nitrat</li> </ul>



#### I.2.4 Một số công trình xử lý nước thải áp dụng các quy trình xử lý bằng phương pháp sinh học ở Việt Nam

Theo các tài liệu thống kê từ các dự án trên cả nước, một số công trình xử lý nước thải áp dụng các quy trình xử lý bằng phương pháp sinh học ở Việt Nam như Bảng 1.2 sau:

**Bảng 1. 2 Các quy trình xử lý áp dụng tại các nhà máy xử lý nước thải hiện trạng và dự kiến tại Việt nam**

STT	Tên nhà máy XLNT	Vị trí	Hệ thống thu gom	Quy trình xử lý	Công suất (m <sup>3</sup> /ngày)	Xử lý bùn
1	NMXL Trúc Bạch	Ba Đình , Hà Nội	Chung	Bùn hoạt tính có quá trình AO	2.300 m <sup>3</sup> /ngày	Khử nước cho bùn bằng phương pháp cơ học
2	NMXL nước thải Kim Liên	Kim Liên, Đống Đa, Hà nội	Chung	Bùn hoạt tính có quá trình AO	3.700 m <sup>3</sup> /ngày	Tách nước cho bùn bằng phương pháp cơ học
3	NMXLNT Hạ Long, Quảng Ninh	Hạ Long, Quảng Ninh	Chung	Hệ thống xử lý sinh học theo mẻ (SBR)	3.500 m <sup>3</sup> /ngày và 7.500 m <sup>3</sup> /ngày	Sân phơi bùn
4	NMXLNT Đà Nẵng	Thành phố Đà Nẵng	Chung	Hồ hiếu khí	64.400 m <sup>3</sup> /ngày (Cho 4 nhà máy)	Tách nước cho bùn bằng phương pháp cơ học

<b>STT</b>	<b>Tên nhà máy XLNT</b>	<b>Vị trí</b>	<b>Hệ thống thu gom</b>	<b>Quy trình xử lý</b>	<b>Công suất (m<sup>3</sup>/ngày)</b>	<b>Xử lý bùn</b>
5	NMXLNT Vân Trì	KCN Bắc Thăng Long, Vân Trì Hà nội	Riêng	Bùn hoạt tính có quá trình AO	40.000 m <sup>3</sup> /ngày	Tách nước cho bùn bằng phương pháp cơ học
6	NMXLNT TpHCM (Tau Hu-Bến Nghé)	TP HCM	Chung	Bùn hoạt tính	141.000 m <sup>3</sup> /ngày	Tách nước cho bùn bằng phương pháp cơ học
7	NMXLNT Cần Thơ	TP Cần Thơ	Chung	Đĩa lọc sinh học	62.700 m <sup>3</sup> /ngày	Phương pháp ổn định kị khí không dùng nhiệt, sân phơi bùn có mái che.
8	NMXLNT Sóc Trăng	Tp Sóc Trăng	Chung	Xử lý sơ cấp	38.600 m <sup>3</sup> /ngày	Ổn định bằng pp kị khí không dùng nhiệt, các sân phơi bùn có mái che
9	NMXLNT Bắc Ninh	Tỉnh Bắc Ninh	Chung	Công nghệ SBR	28.100 m <sup>3</sup> /ngày	Ổn định bùn bằng pp hiếu khí, sử dụng các sân phơi bùn

<b>STT</b>	<b>Tên nhà máy XLNT</b>	<b>Vị trí</b>	<b>Hệ thống thu gom</b>	<b>Quy trình xử lý</b>	<b>Công suất (m<sup>3</sup>/ngày)</b>	<b>Xử lý bùn</b>
10	NMXLNT Hải Dương	Tỉnh Hải Dương	Chung	Xử lý sơ cấp	13.300 m <sup>3</sup> /ngày	Ổn định bùn bằng pp hiếu khí, sử dụng các sản phẩm phân bón
11	NMXLNT Hưng Yên	Hưng Yên	Chung	Bùn hoạt tính thông thường	13.100 m <sup>3</sup> /ngày	Ổn định bùn bằng pp hiếu khí, sử dụng các sản phẩm phân bón
12	NMXLNT Hòa Bình	Hòa Bình	Chung	Bùn hoạt tính thông thường	14.000 m <sup>3</sup> /ngày	Ổn định bùn bằng pp hiếu khí, sử dụng các sản phẩm phân bón
13	NMXLNT Lạng Sơn	Lạng Sơn	Chung	Bùn hoạt tính thông thường	10.400 m <sup>3</sup> /ngày	Ổn định bùn bằng phương pháp hiếu khí, sử dụng các sản phẩm phân bón
14	NMXLNT Yên Sở	Hà Nội		Công nghệ SBR	100.000 m <sup>3</sup> /ngày	

## CHƯƠNG II. TỔNG QUAN QUY HOẠCH KHU CÔNG NGHỆ CAO HÒA LẠC VÀ NGUỒN TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI

### II.1 Tổng quan quy hoạch khu Công nghệ cao Hòa Lạc

#### II.1.1 Phương án sử dụng đất và chiến lược xây dựng khu Công nghệ cao Hòa Lạc

##### II.1.1.1 Chiến lược xây dựng khu Công nghệ cao Hòa Lạc

Phương án sử dụng đất và quy hoạch phát triển cơ sở hạ tầng như sau:

- Phương án sử dụng đất, căn cứ vào các quy định xây dựng nội bộ về bảo vệ cảnh quan, điều kiện tự nhiên và phòng chống thiên tai
- Quy hoạch xây dựng khu CNC Hòa Lạc phải hài hòa với quy hoạch chi tiết từng khu vực do các đơn vị phát triển khu thực hiện;
- Quy hoạch hạ tầng kỹ thuật phải tính đến những công trình hạ tầng đã xây dựng và đảm bảo việc vận hành, bảo dưỡng thuận tiện cho các công trình.
- Các chủ đầu tư và Ban quản lý khu CNC Hòa Lạc bổ sung thêm hồ điều hòa tại mỗi phân khu và có biện pháp phòng chống lũ lụt tại khu vực hạ lưu.
- Ban quản lý Khu CNC Hòa Lạc tăng cường năng lực và chức năng thực hiện, đặc biệt là Ban quản lý dự án, nhằm tiến hành trôi chảy và hiệu quả kế hoạch xây dựng khu CNC Hòa Lạc

##### II.1.1.2 Phương án sử dụng đất

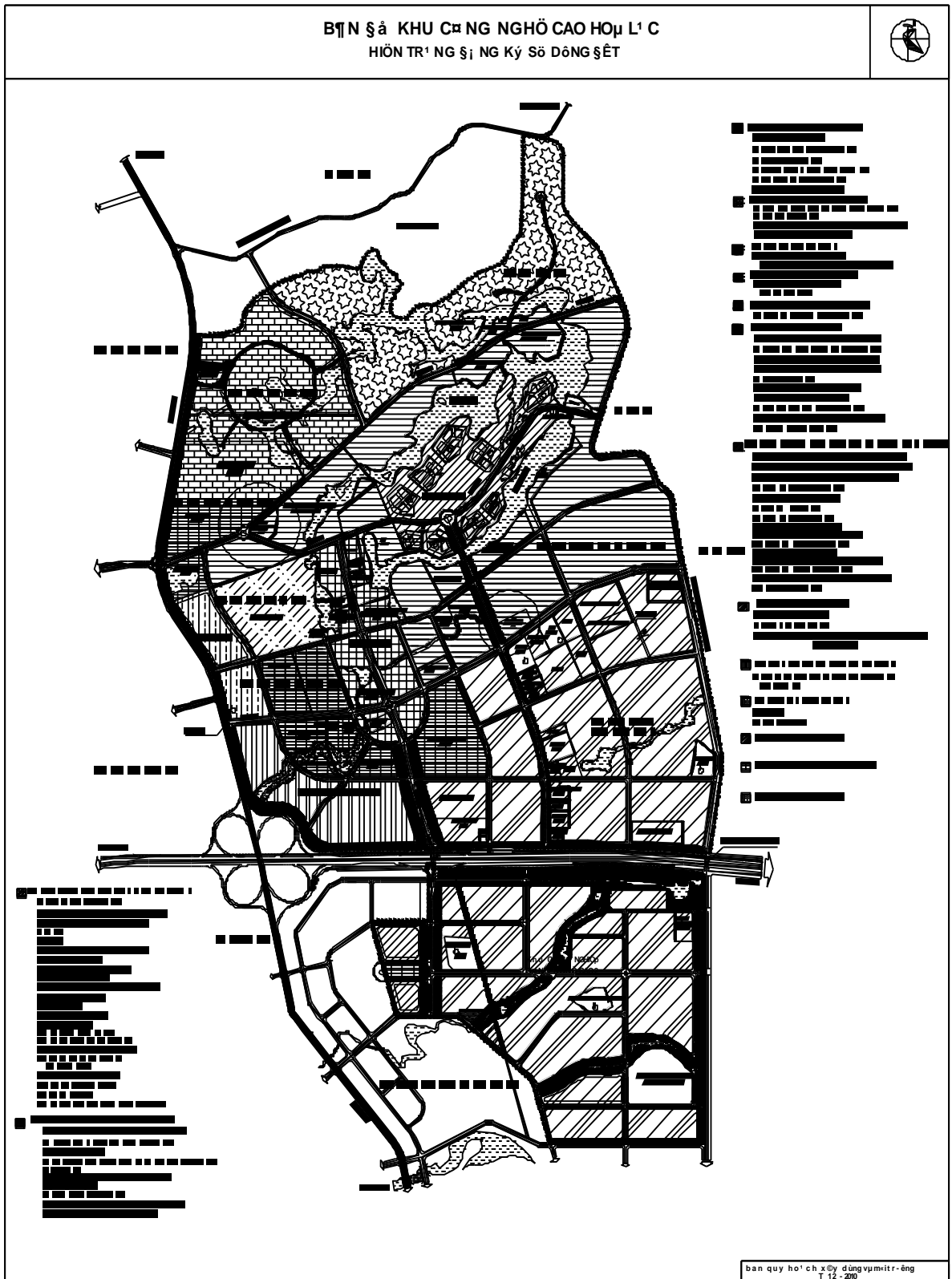
Phương án sử dụng đất và dự đoán dân số của Khu CNC Hòa Lạc như bảng 2.1 sau:

**Bảng 2.1 Đề xuất phương án sử dụng đất và Dự đoán dân số (Khu Hoà Lạc)**

Khu vực xây dựng	Khu vực nghiên cứu (ha)	Tổng diện tích (ha)	Dự đoán dân số (người)		Phân bố dân số		
			Tổng	Mật độ (người/ha)	Ban ngày	Ban đêm	
1	Khu phần mềm	64,4	64,4	12.880	200	12.880	0

Khu vực xây dựng		Khu vực nghiên cứu (ha)	Tổng diện tích (ha)	Dự đoán dân số (người)		Phân bố dân số	
				Tổng	Mật độ (người/ha)	Ban ngày	Ban đêm
2	Khu nghiên cứu và Triển Khai	227,9	227,9	13.674	60	13.674	0
3	Khu công nghệ cao	114,7	231,6	23.160	100	23.160	0
4	Khu giáo dục đào tạo	108	108	43.200	400	25.920	17.280
5	Khu Trung tâm thành phố CNC	49	49	12.250	250	7.350	4.900
6	Khu dịch vụ tổng hợp	84,5	84,5	12.675	150	5.070	7.605
7	Khu ở kết hợp văn phòng	41,9	41,9	34.149	815	0	34.149
8	Khu chung cư biệt thự	22,6	22,6	34.691	1.535	0	34.691
9	Khu tiện ích	0,0	110	220	2.0	220	0
10	Khu giải trí	33,2	33,2	1.660	50.0	1.660	0
11	Giao thông và hạ tầng kỹ thuật	146,6	147.1	0		0	0
12	Hồ và vùng đệm	112,4	117.0	0		0	0
13	Khu cây xanh	30,8	30.8	0		0	0
<b>Tổng cộng</b>		<b>1.036</b>	<b>1.268</b>	<b>188.559</b>		<b>89.934</b>	<b>98.625</b>

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt*



**Hình 2. 1 Hiện trạng đăng ký sử dụng đất**

## II.1.2 Phương án bố trí cảnh quan

### II.1.2.1 Giới hạn xây dựng

Kích thước và chiều cao các công trình phù hợp với các quy định về xây dựng của Việt Nam (Quyết định số 04/2008/QĐ-BXD). Bảng 2.2 thể hiện các giới hạn xây dựng theo phân khu cho khu CNC Hòa Lạc.

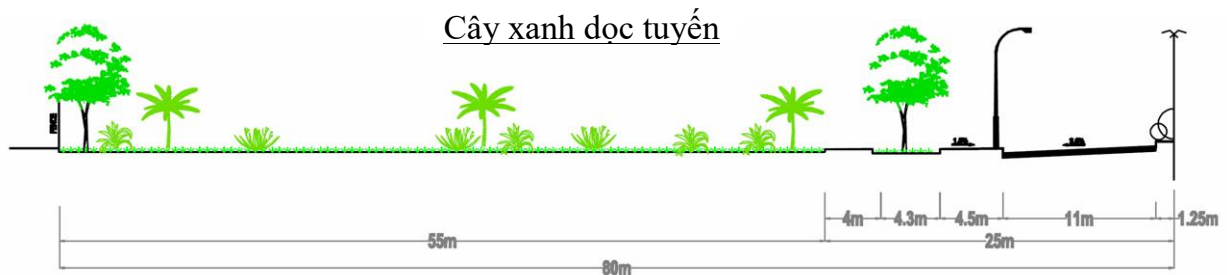
**Bảng 2. 2 Đề xuất giới hạn xây dựng theo phân khu**

Phân khu	Số tầng tối đa	Mật độ xây dựng (%) <sup>*3</sup>	Hệ số sử dụng tối đa	Khoảng lùi từ đường (m)			
				tầng 2	tầng 3	tầng 5	tầng 6
Khu phần mềm	5	30	1,5		5-7	10-12	20
R&D	5	30	1,5		5-7	10-14	
Khu công nghệ cao	5	60	3,0		5-7	10-14	
Khu giáo dục đào tạo	10	30	3,0		5-50	10-50	20-50
Khu trung tâm	30	50	15,0		5-7	10-14	20
Khu dịch vụ tổng hợp	20	50	10,0		5-7	7-10	14-15
Khu nhà ở kết hợp văn phòng	15	45	6,8		5-7	7-10	14-15
Khu chung cư biệt thự	15	55	8,3		5-50	10-50	14-50
Khu tiện ích	2	3	0,1	5	10		
Khu giải trí	3	5	0,2	5	10		
Khu cây xanh, hồ và vùng đệm				Khu vực hồ nước không bị ảnh hưởng.			

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt*

### II.1.2.2 *Vùng đệm xanh*

Trong khu vực Khu CNC Hòa Lạc có các dải cây xanh dọc theo các tuyến đường, dọc các dòng suối và ven hồ, ngoài ra còn có các dải xanh hai bên đường dẫn vào Khu CNC Hòa Lạc và nối với đường cao tốc. Vùng đệm xanh điển hình dọc theo các tuyến đường được thể hiện ở hình 2.2 bên dưới:



**Hình 2. 2 Vùng đệm xanh điển hình**

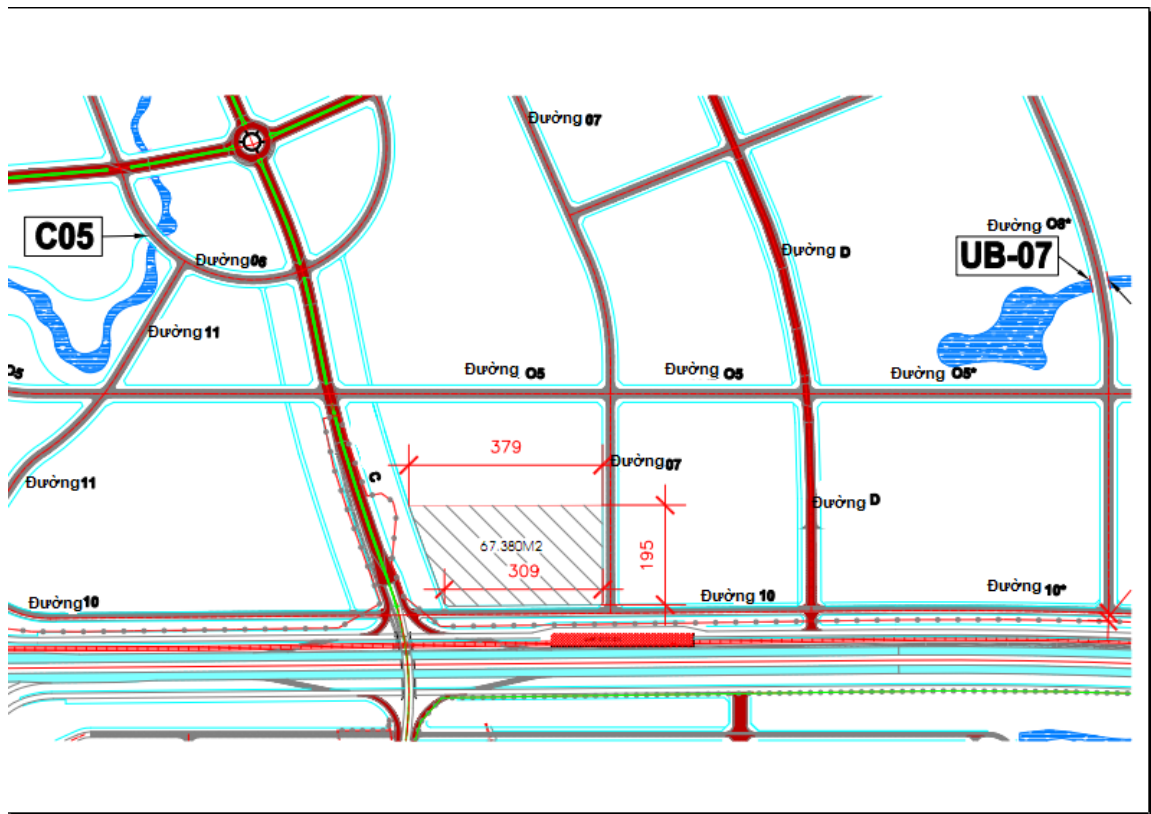
Ở vị trí trung tâm của Khu CNC Hòa Lạc có Hồ Tân Xã và là điểm nhấn cho toàn bộ khu vực, tạo môi trường cảnh quan đẹp. Vì vậy, cần thiết phải bảo vệ môi trường khu vực bờ hồ, tận dụng các khu vực này làm nơi nghỉ ngơi, giải trí và tạo cảnh quan phù hợp với yêu cầu của Khu CNC Hòa Lạc.

### II.1.3 Quy hoạch đường giao thông

Các tuyến xe buýt quay vòng là mô hình cho hệ thống giao thông nội bộ khu CNC Hòa Lạc. Theo nhu cầu giao thông, ước tính vào năm 2015 cần có 9 xe (2 xe loại lớn và 7 xe buýt loại vừa) và ước tính vào năm 2020 cần có 30 xe (6 xe loại lớn, 24 xe loại vừa). Ước tính diện tích khu vực dừng đỗ xe cần thiết vào năm 2015 và 2020 lần lượt là 1.537m<sup>2</sup> và 5.398m<sup>2</sup>. Việc đưa xe điện vào sử dụng sẽ được cân nhắc nhằm ưu tiên tính thân thiện với môi trường của khu CNC Hòa Lạc.

Theo quy hoạch, tuyến MRT số 5 sẽ chạy dọc theo Đại lộ Thăng Long và một ga MRT sẽ được xây dựng ngay trước khu CNC Hòa Lạc như được thể hiện trong hình 2.3 như sau





**Hình 2. 3 Trạm xe buýt dự kiến**

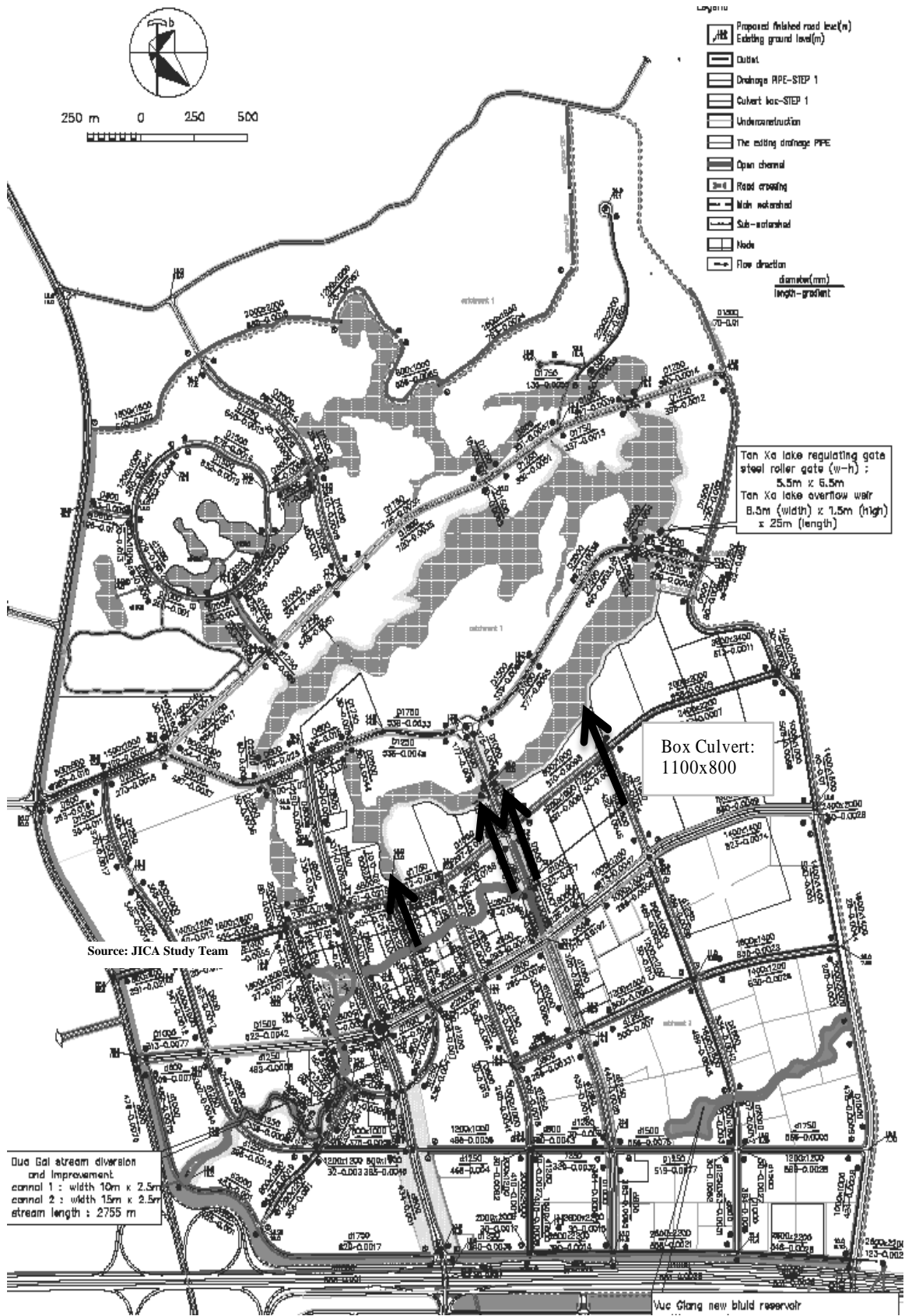
#### II.1.4 Quy hoạch thoát nước mưa

- Hệ thống thoát nước mưa cho toàn bộ khu CNC HL đổ ra hướng hồ Tân Xã, Suối Dứa Gai và hồ chứa mới xây Vực Giang.
- Tóm tắt hệ thống thoát nước mưa được thể hiện trong Bảng 2.3 sau đây:

**Bảng 2. 3 Tóm tắt hệ thống thoát nước mưa**

Hạng mục	Khối lượng
Hệ thống thoát nước mưa của các tuyến đường mới	27 km
Hệ thống thoát nước mưa bổ sung hai bên đường D và một bên đường A.	3,9 km
Hệ thống thoát nước mưa dọc theo tuyến đường C.	3,8 km

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt*



Source: JICA Study Team

Hình 2. 4 Quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước mưa

## II.1.5 Quy hoạch hệ thống cấp nước

### II.1.5.1 Nhu cầu cấp nước

Nhu cầu sử dụng nước cấp được áp dụng chủ yếu tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam và được thể hiện trong bảng 2.4.

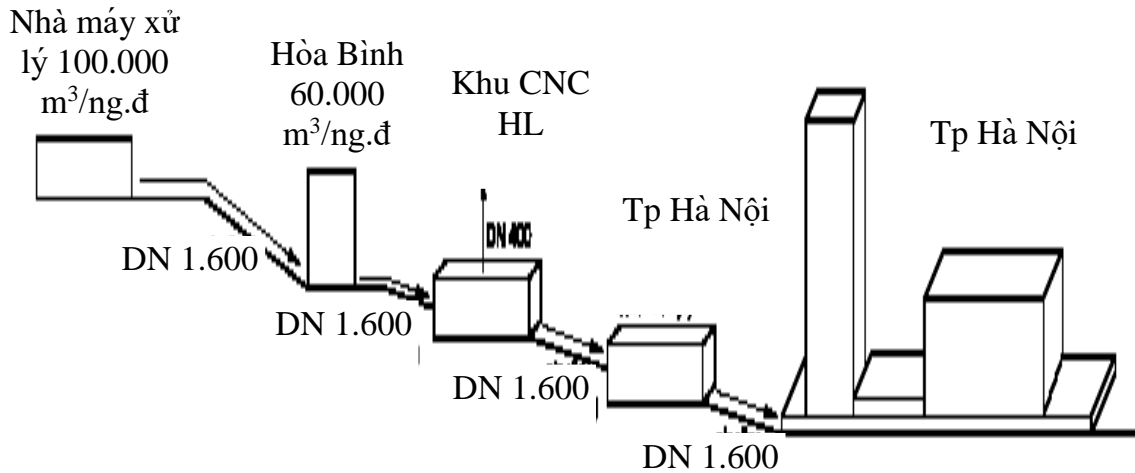
**Bảng 2. 4 Dự tính nhu cầu cấp nước trong khu CNC Hòa Lạc**

Khu vực	Tổng (m <sup>3</sup> /ngày)
Khu Phần mềm	970
Khu Nghiên cứu và Phát triển	5.010
Khu công nghiệp công nghệ cao	10.430
Khu Giáo dục và Đào tạo	3.730
Khu Trung tâm	1.440
Khu Dịch vụ tổng hợp	1.760
Khu Nhà ở kết hợp văn phòng	6.150
Khu Chung cư biệt thự	6.250
Khu Tiện ích	10
Khu Giải trí và Thể dục thể thao	4.550
<b>Tổng</b>	<b>36.300</b>

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA được phê duyệt*

### II.1.5.2 Quy hoạch cấp nước và Thiết kế các công trình cấp nước

Hệ thống cấp nước sông Đà được VINACONEX/VIWACO vận hành cung cấp lượng nước theo yêu cầu là 36.000 m<sup>3</sup>/ngày cho khu vực CNC trong khu Hòa Lạc trong khuôn khổ Dự án cấp nước sông Đà giai đoạn 1 với đường ống DN1.600mm như được thể hiện trong hình 2.5 sau:



**Hình 2. 5 Hệ thống phân phối nước của Dự án cấp nước sông Đà giai đoạn 1**

## II.1.6 Quy hoạch hệ thống nước thải

### II.1.6.1 Đường ống dẫn nước thải

Tổng chiều dài của đường ống dẫn nước thải của khu CNC HL là 54km đường ống ( 49,9km là ống tự chảy và 3,8km là ống dẫn áp lực).

### II.1.6.2 Trạm bơm

Trên hệ thống đường ống dẫn nước thải của khu CNC HL sử dụng 10 trạm bơm chuyển tiếp để đưa nước thải về Nhà máy xử lý nước thải tập trung trong bảng 2.5 sau:

**Bảng 2. 5 Tóm tắt thông tin các trạm bơm**

STT	Tên	Công suất (m <sup>3</sup> /s)	Tổ hợp bơm chìm					Cột áp (m)
			Đường kính (mm)	Công suất điện (kw)	Số lượng			
					Làm việc	Dự phòng	Tổng	
1	Trạm bơm Số 1	0,053	150	11	1	1	2	12,7
2	Trạm bơm Số 2	0,037	150	11	1	1	2	16,9
3	Trạm bơm Số 3	0,304	350	22	2	1	3	9,1
4	Trạm bơm Số 4	0,048	150	7,5	1	1	2	8,8

STT	Tên	Công suất (m <sup>3</sup> /s)	Tổ hợp bơm chìm					Cột áp (m)
			Đường kính (mm)	Công suất điện (kw)	Số lượng			
					Làm việc	Dự phòng	Tổng	
5	Trạm bơm Số 5	0,019	150	5,5	1	1	2	7,1
6	Trạm bơm Số 6	0,161	200	22	2	1	3	12,7
7	Trạm bơm Số 7	0,079	200	11	1	1	2	8,0
8	Trạm bơm Số 8	0,051	150	5,5	1	1	2	5,5
9	Trạm bơm Số 9	0,112	200	7,5	2	1	3	7,0
10	Trạm bơm Số 10	0,026	150	5,5	1	1	2	4,7

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu JICA

### II.1.6.3 Nhà máy xử lý nước thải

#### a) Công suất xử lý

##### a1) Cơ sở tính toán

Công suất nhà máy xử lý nước thải được lập dự trên khối lượng nước cấp và bằng 90% khối lượng nước cấp qua sử dụng chảy tập trung về nhà máy xử lý nước thải qua hệ thống thu gom. Ngoài ra, hiện tượng thấm của nước ngầm và ngầm nước mặt được xem xét khi thiết kế hệ thống đường ống thu gom nước thải tới nhà máy xử lý, với khu CNC HL chọn 10% lượng nước thải trung bình cho một ngày.

##### a2) Kết quả tính toán

Tính toán lượng nước thải áp dụng cho thiết kế xây dựng nhà máy xử lý nước thải như sau:

- DAWF (Lưu lượng nước thải trung bình theo ngày)

Thông thường áp dụng thiết kế quy trình xử lý cho bùn thải ( công suất xử lý bùn thải) và lấy dữ liệu cơ bản cho tính toán biểu giá.

- DMWF (Dòng nước thải lớn nhất theo ngày)

Thông thường áp dụng thiết kế quy trình xử lý cho nước thải ( công suất xử lý nước thải) có thể duy trì với dòng nước thải lớn nhất quanh năm.

- HMWF (Dòng nước thải lớn nhất theo giờ)

Thông thường áp dụng thiết kế cống thoát nước thải và trạm bơm có thể chịu được dòng chảy lớn nhất theo biến thiên dòng chảy nước thải theo giờ.

Tỷ lệ DAWF: DMWF: HMWF = 1.0:1,2:1,56

Từ bảng 2.6, công suất xây dựng của Nhà máy xử lý nước thải tập trung trong khu CNC HL là 36.000m<sup>3</sup>/ngày đêm.

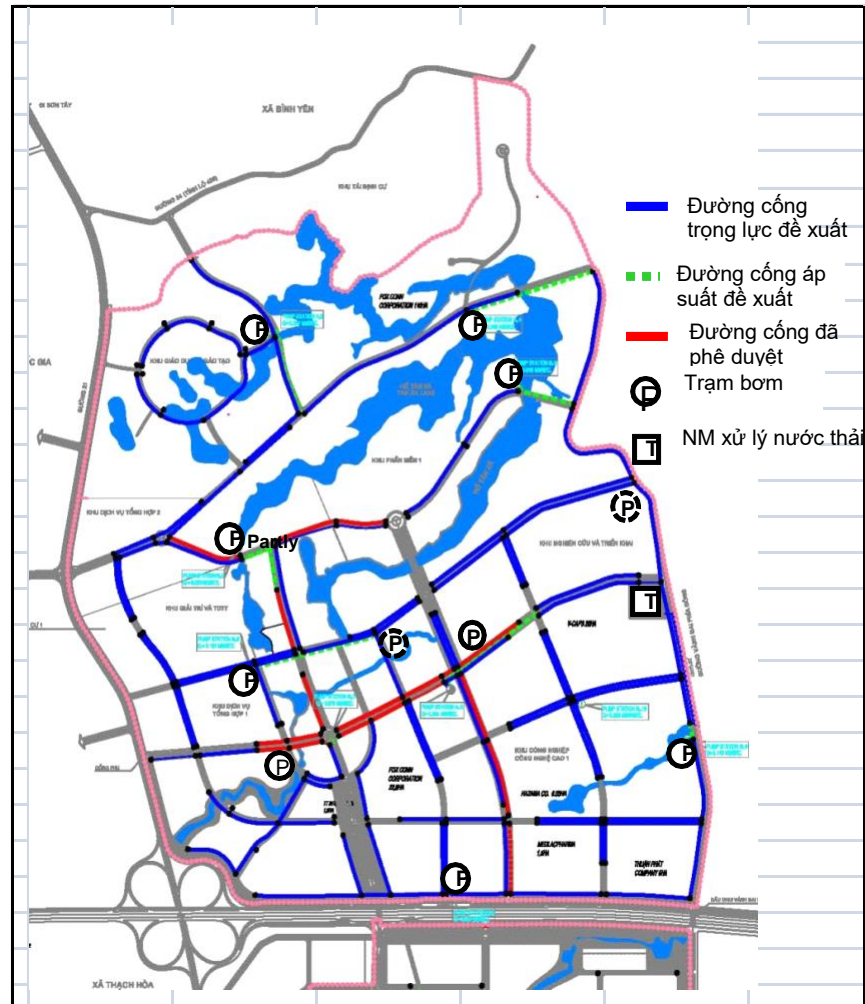
**Bảng 2. 6 Bảng tóm tắt lượng nước thải thiết kế**

Đơn vị: m<sup>3</sup>/ngày

Phân khu	Lưu lượng		
	DAWF	DMWF	HMWF
1. Khu phần mềm	969	1.145	1.462
2. Nghiên cứu và phát triển	4.964	5.866	7.491
3. Công nghiệp Công nghệ cao	10.318	12.194	15.570
4. Giáo dục và Đào tạo	3.439	4.064	5.189
5. Khu trung tâm	1.353	1.600	2.042
6. Dịch vụ tổng hợp	1.624	1.919	2.450
7. Nhà ở kết hợp văn phòng	5.578	6.592	8.418
8. Khu nhà ở	5.667	6.697	8.552
9. Khu tiện ích	10	12	15
10. Khu giải trí	74	87	112
11. Giao thông và cơ sở hạ tầng	0	0	0
12. Hồ và vùng đệm	0	0	0
13. Cây xanh	0	0	0
<b>Tổng</b>	<b>33.995</b>	<b>40.176</b>	<b>51.302</b>
<b>Lượng thiết kế danh nghĩa</b>	<b>34.000</b>	<b>36.000</b>	<b>51.400</b>

Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA được phê duyệt

Sơ đồ quy hoạch hệ thống nước thải như sau:



**Hình 2. 6 Sơ đồ quy hoạch hệ thống thoát nước thải**

## b) Thành phần và tính chất nước thải trước khi xử lý

### b1) Cơ sở tính toán

Tải lượng chất gây ô nhiễm BOD<sub>5</sub> xác định đối với nước thải sinh hoạt: 60 g/người.ngày đêm. Tải lượng chất gây ô nhiễm áp dụng đối với bộ phận khách đến các khu thương mại được phân bổ thông qua việc xem xét hoạt động sử dụng nước.

Tải lượng chất gây ô nhiễm áp dụng cho khu Công nghiệp và Thương mại được tính toán trên cơ sở tiêu chuẩn thải của Việt Nam.

Tải lượng chất gây ô nhiễm được thể hiện trong bảng 2.7 sau đây:

**Bảng 2. 7 Tải lượng chất gây ô nhiễm**

Loại		Lưu lượng nước thải		Tải lượng chất gây ô nhiễm			Ghi chú	
		Đơn vị	Giá trị	Đơn vị	BOD <sub>5</sub>	SS		
Nước thải sinh hoạt		Lít/người. ngày đêm	135	g/người. ngày đêm	60	75		
Nước thải thương mại	Nhân viên đến làm việc và Khách	Loại 1	Lít/người. ngày đêm	68,4	g/người. ngày đêm	30	37,5	Áp dụng cho nhân viên đến làm việc nói chung
		Loại 2	Lít/người. ngày đêm	40,5	g/người. ngày đêm	20	25	Đặc biệt áp dụng cho khu tiện ích và giải trí
		Loại 3	Lít/người. ngày đêm	21,6	g/người. ngày đêm	10	12,5	Đặc biệt áp dụng cho khu Giáo dục và đào tạo
	Công nhân làm việc và cư trú tại chỗ	Loại 4	Lít/người. ngày đêm	135	g/người. ngày đêm	60	75	



Loại		Lưu lượng nước thải		Tải lượng chất gây ô nhiễm			Ghi chú
		Đơn vị	Giá trị	Đơn vị	BOD <sub>5</sub>	SS	
Các hoạt động	Loại 5	m <sup>3</sup> /ha	19,8		100	125	Đặc biệt áp dụng cho khu nghiên cứu và phát triển
Nước thải công nghiệp		m <sup>3</sup> /ha	40,5		200	250	Áp dụng cho khu công nghiệp công nghệ cao

*Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA*

## **b2) Kết quả tính toán tải lượng chất gây ô nhiễm và chất lượng nước thải**

Tải lượng chất gây ô nhiễm và chất lượng nước thải được tính toán trong bảng 2.8 sau đây:

**Bảng 2. 8 Tải lượng chất gây ô nhiễm và chất lượng nước thải**

Mục		Loại	Đơn vị	Tổng
Khối lượng nước thải thiết kế	Nước thải sinh hoạt		m <sup>3</sup> /ngày đêm	13.314
	Nước thải thương mại		m <sup>3</sup> /ngày đêm	8.210
	Nước thải công nghiệp		m <sup>3</sup> /ngày đêm	9.380
	Nước thấm		m <sup>3</sup> /ngày đêm	3.090
	Tổng		m <sup>3</sup> /ngày đêm	34.000
Lượng chất gây ô nhiễm	BOD <sub>5</sub>	Nước thải sinh hoạt	kg BOD <sub>5</sub> /ngày đêm	5.918
		Nước thải thương mại	kg BOD <sub>5</sub> /ngày đêm	1.507
		Nước thải công nghiệp	kg BOD <sub>5</sub> /ngày đêm	1.876

Mục		Loại	Đơn vị	Tổng
		Tổng	kg BOD <sub>5</sub> /ngày đêm	9.301
	SS	Nước thải sinh hoạt	Kg SS/ngày đêm	7.397
		Nước thải thương mại	Kg SS/ngày đêm	1.884
		Nước thải công nghiệp	Kg SS/ngày đêm	2.345
		Tổng	Kg SS/ngày đêm	11.626
Chất lượng nước thải đầu vào	BOD <sub>5</sub>		mg/l	274
	SS		mg/l	342

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

### c) Tiêu chuẩn chất lượng nước sau khi xử lý

Chất lượng nước thải sau trạm xử lý đạt nguồn loại A của QCVN 40:2011 – Quy chuẩn quốc gia về nước thải công nghiệp.

## II.1.7 Quy hoạch cấp điện

### II.1.7.1 Hạ ngầm tuyến 110kV và nhu cầu điện

Tóm tắt quy hoạch cấp điện được thể hiện trong bảng 2.9 sau đây:

**Bảng 2.9 Tóm tắt thiết bị**

STT	Hạng mục	Mô tả
1	Nhu cầu về điện	147 MVA (Dự tính tổng nhu cầu về điện cho toàn bộ khu Hòa Lạc)
2	Đường dây 110kV	Hai (2) mạch (Lấy điện từ trạm điện Xuân Mai và trạm điện Sơn Tây)
3	Thiết kế trạm điện mới Hòa Lạc 110kV	(1) Máy biến áp: 110/35/22kV-63MVA x 3 máy (02 máy làm việc, 01 máy dự phòng)

STT	Hạng mục	Mô tả
		(2) Loại trạm điện: Kiểu ngoài trời
4	Hệ thống phân phối điện 22kV cho khu CNC Hòa Lạc	(1) Hệ thống mạch vòng: 7 mạch (2) RMU: 119 trạm (Kiểu ngoài trời) (3) Cáp: 24kV-Cu/XLPE/DSTA/PVC-3C*240mm <sup>2</sup> với độ dài khoảng 75.000m.

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt*

#### **II.1.7.2 Quy hoạch mạng lưới cấp điện**

Hệ thống phân phối điện 22kV cho khu CNC Hòa Lạc như sau:

- Hệ thống mạch vòng: 8 mạch
- RMU: 144 trạm (Kiểu trong nhà)
- Cáp: 24kV-Cu/XLPE/DSTA/PVC-3C\*400mm<sup>2</sup> với độ dài khoảng 85.500m.

#### **II.1.7.3 Thiết kế các công trình cấp điện**

Công trình cấp điện của khu CNC Hòa Lạc như bảng 2.10 sau:

**Bảng 2. 10 Hệ thống cấp điện**

STT	Hạng mục	Khối lượng
<b>1</b>	<b>Trạm biến áp 110/35/22kV</b>	
1.1	Số lượng máy biến áp 110/35/22kV chính	2 máy
1.2	Số lượng máy biến áp 110/22kV chính	1 Máy
<b>2</b>	<b>Hệ thống phân phối 22kV</b>	
2.1	Số lượng mạch vòng	8 Mạch
2.2	Độ dài cáp	Khoảng 85,5 km
2.3	Số lượng RMU	144 Tủ
<b>3</b>	<b>Hệ thống chiếu sáng cho các tuyến đường mới</b>	Khoảng 65 km

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt*

## II.1.8 Quy hoạch quản lý chất thải rắn

### II.1.8.1 Dự tính chất thải rắn phát sinh

Tiêu chí dự tính chất thải rắn phát sinh trong khu CNC Hòa Lạc trong bảng 2.11 như sau:

**Bảng 2. 11 Tiêu chí dự tính chất thải rắn phát sinh**

Chất thải rắn	Tỉ lệ phát sinh	Tỉ lệ thu gom	Nguồn
Sinh hoạt	1.3 kg/người/ ngày	100 %	Tiêu chuẩn xây dựng (QCVN: 01/2008/BXD)
Văn phòng	0.26kg/người/ ngày	100 %	Điều chỉnh quy hoạch chung VN
Công nghiệp	0.3 t/ha/ ngày	100 %	Điều chỉnh quy hoạch chung VN

*Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt*

Căn cứ vào diện tích và dân số dự tính cho Khu CNC Hòa Lạc, và ước tính tỉ lệ phát sinh và thu gom chất thải rắn, khối lượng phát sinh và thu gom chất thải rắn trong tương lai được dự đoán như trong Bảng 2.12.

**Bảng 2. 12 Dự đoán khối lượng phát sinh và thu gom chất thải rắn**

Đơn vị: t/ ngày

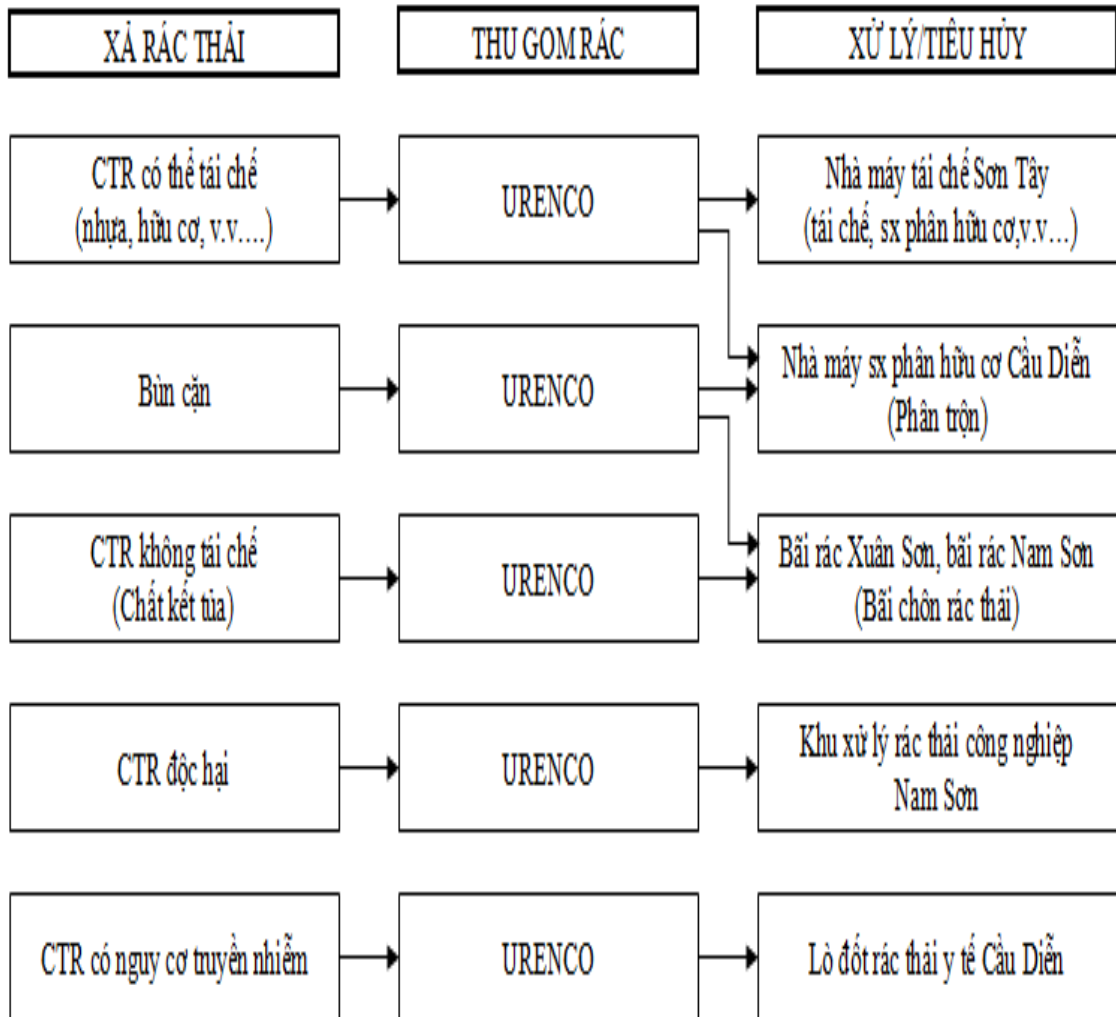
Số thứ tự	Tên các phân khu xây dựng (Dấu hiệu sử dụng đất)	Tổng
1	Khu phần mềm	3,3
2	Khu nghiên cứu và phát triển	3,6
3	Khu Công nghiệp CNC	69,5
4	Khu giáo dục đào tạo	29,2
5	Trung tâm thành phố công nghệ cao	8,3
6	Khu dịch vụ tổng hợp	11,2
7	Khu chung cư kết hợp văn phòng	44,4
8	Khu chung cư	45,1

Số thứ tự	Tên các phân khu xây dựng (Dấu hiệu sử dụng đất)	Tổng
9	Khu tiện ích	0,1
10	Khu giải trí và thể dục thể thao	0,4

Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt

**II.1.8.2 Đề xuất quy hoạch quản lý chất thải**

Hệ thống quản lý chất thải rắn đề xuất cho khu CNC Hòa Lạc được tóm tắt trong Hình 2.7.



Nguồn: Báo cáo NCKT của JICA đã được phê duyệt

**Hình 2. 7 Sơ đồ Hệ thống Quản lý chất thải rắn**

## II.2 Nguồn tiếp nhận nước thải của khu CNC HL

Sông Tích là nguồn tiếp nhận nước thải của nhà máy xử lý nước thải tập trung khu CNC HL.

Sông Tích còn gọi là sông Tích Giang hay sông Con (khi so sánh với sông Hồng-sông Cái), là phụ lưu cấp I của sông Đáy, thuộc hệ thống sông Hồng, bắt nguồn từ dãy núi Ba Vì, đầu nguồn là các hồ Suối Hai, Đồng Mô. Sông Tích chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, bên bờ phải sông Hồng, qua các huyện và thành phố của tỉnh Hà Tây cũ, nay thuộc địa bàn Hà Nội, là: Ba Vì, Sơn Tây, Phúc Thọ, Thạch Thất, Quốc Oai, Chương Mỹ và Mỹ Đức. Sông Tích nhận nước từ sông Bùi tại vị trí cầu Tân Trương trên quốc lộ 6 thuộc địa bàn huyện Chương Mỹ, và đổ nước vào sông Đáy tại xã Phúc Lâm huyện Mỹ Đức. Dọc hai bên bờ sông Tích có nhiều địa điểm du lịch văn hóa lịch sử: khu du lịch nghỉ dưỡng hồ Suối Hai, làng cổ Đường Lâm, đền Và, trại tù Sơn Tây, thành cổ Sơn Tây, khu du lịch Đồng Mô-Ngải Sơn, Ao Vua. Chiều dài dòng chính của sông Tích là 91 km (tổng chiều dài toàn lưu vực sông Tích là 110 km), diện tích lưu vực 1330km<sup>2</sup>. Trên lưu vực sông Tích, có các hồ Đồng Mô - Ngải Sơn (rộng 1.260 ha), hồ Suối Hai (671 ha), hồ Xuân Khanh (104 ha).

Theo báo cáo Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, Sông Tích với chất lượng môi trường hiện trạng có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ và kim loại nặng ( BOD<sub>5</sub> vượt 1,05 lần và Fe vượt 1,41 lần so với QCVN hiện hành) và Sông Tích là một trong những con sông trong quy hoạch không gian mặt nước của Thủ Đô Hà Nội.

Do đó, Sông Tích sẽ được cải tạo mở rộng và làm sống lại hệ thống dòng sông trong tương lai nhưng vẫn giữ nguyên hình thái của các con sông ( sông Đáy, sông Tích, sông Nhuệ). Cụ thể, ngày 6/10/2010, UBND TP Hà Nội đã có quyết định phê duyệt dự án đầu tư dự án “Cụm công trình tiếp nước, cải tạo và khôi phục sông Tích” từ Lương Phú (xã Thuận Mỹ, Ba Vì). Dự án có tổng mức đầu tư 6.914 tỷ đồng để xây dựng công lấy nước, kênh dẫn tại Lương Phú (xã Thuận Mỹ) lấy nước từ sông Đà với lưu lượng 60m<sup>3</sup>/giây, tạo nguồn tiếp nước cho sông Tích; nạo vét,

cải tạo, nâng cấp lòng sông Tích với tổng chiều dài 110,5km; cải tạo, xây mới các công trình giao thông, thủy lợi... Sau khi hoàn thành, dự kiến cụm công trình tiếp nước, cải tạo và khôi phục sông Tích sẽ cấp nước cho 16.000ha đất sản xuất nông nghiệp; cung cấp nước phục vụ nhu cầu sinh hoạt, sản xuất công nghiệp; phát triển đô thị, du lịch, dịch vụ; bảo đảm tiêu thoát nước, phòng, chống lũ cho lưu vực...

Chính vì vậy, nước thải thải ra từ khu CNC HL phải được xử lý đảm bảo theo quy định về bảo vệ môi trường ( cột A – QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp).

## **CHƯƠNG III. NGHIÊN CỨU, ĐỀ XUẤT VÀ TÍNH TOÁN DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI KHU CNC HÒA LẠC**

### **III.1 Lưu lượng, Thành phần và tính chất nước thải trước và sau khi xử lý**

#### **III.1.1 Lưu lượng nước thải**

Theo kết quả tính toán ở trong chương 2, lưu lượng nước thải tính toán cần xử lý là 36.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm.

#### **III.1.2 Thành phần và tính chất nước thải trước và sau khi xử lý**

Nước thải của Khu CNC Hòa Lạc bao gồm nước thải của các khu sau đây thải ra:

- Khu phần mềm
- Khu nghiên cứu và phát triển
- Khu Công nghiệp CNC
- Khu giáo dục đào tạo
- Trung tâm thành phố công nghệ cao
- Khu dịch vụ tổng hợp
- Khu chung cư kết hợp văn phòng
- Khu chung cư
- Khu tiện ích
- Khu giải trí và thể dục thể thao

Như vậy, Nước thải của Khu CNC Hòa Lạc có thành phần và tính chất rất đa dạng, tuy nhiên với nhà máy xử lý nước thải tập trung khu CNC Hòa Lạc chỉ tiếp nhận nước thải có thành phần và tính chất như bảng 3.1, còn khu vực nào đặc thù của CNC Hòa Lạc có tính chất thành phần nước thải, thải ra lớn hơn trong bảng 3.1 như khu phần mềm, khu Công nghiệp CNC... phải xây dựng nhà máy riêng xử lý sơ bộ trước khi đưa nước thải về về nhà máy xử lý nước thải tập trung của Khu CNC Hòa Lạc.



Qua quá trình tính toán ở bảng 2.8 ở trang 40 trong chương 2 cho chất lượng nước thải đầu vào và theo báo cáo Nghiên cứu khả, các thông số thành phần yêu cầu của nước thải tập trung của khu CNC Hòa Lạc trước và sau khi xử lý như bảng 3.1 sau:

**Bảng 3. 1 Thành phần của nước thải tập trung khu CNC Hòa Lạc trước và sau khi xử lý**

TT	Thông số	Đơn vị	Nước thải tập trung chưa xử lý	Nước thải tập trung sau xử lý (Theo QCVN 40:2011, cột A)
1	BOD	mg/l	274	30
2	COD	mg/l	400	75
3	Nhiệt độ	°C		40
4	TSS	mg/l	342	50
5	Tổng N	mg/l	40	20
6	Tổng P	mg/l	6	4

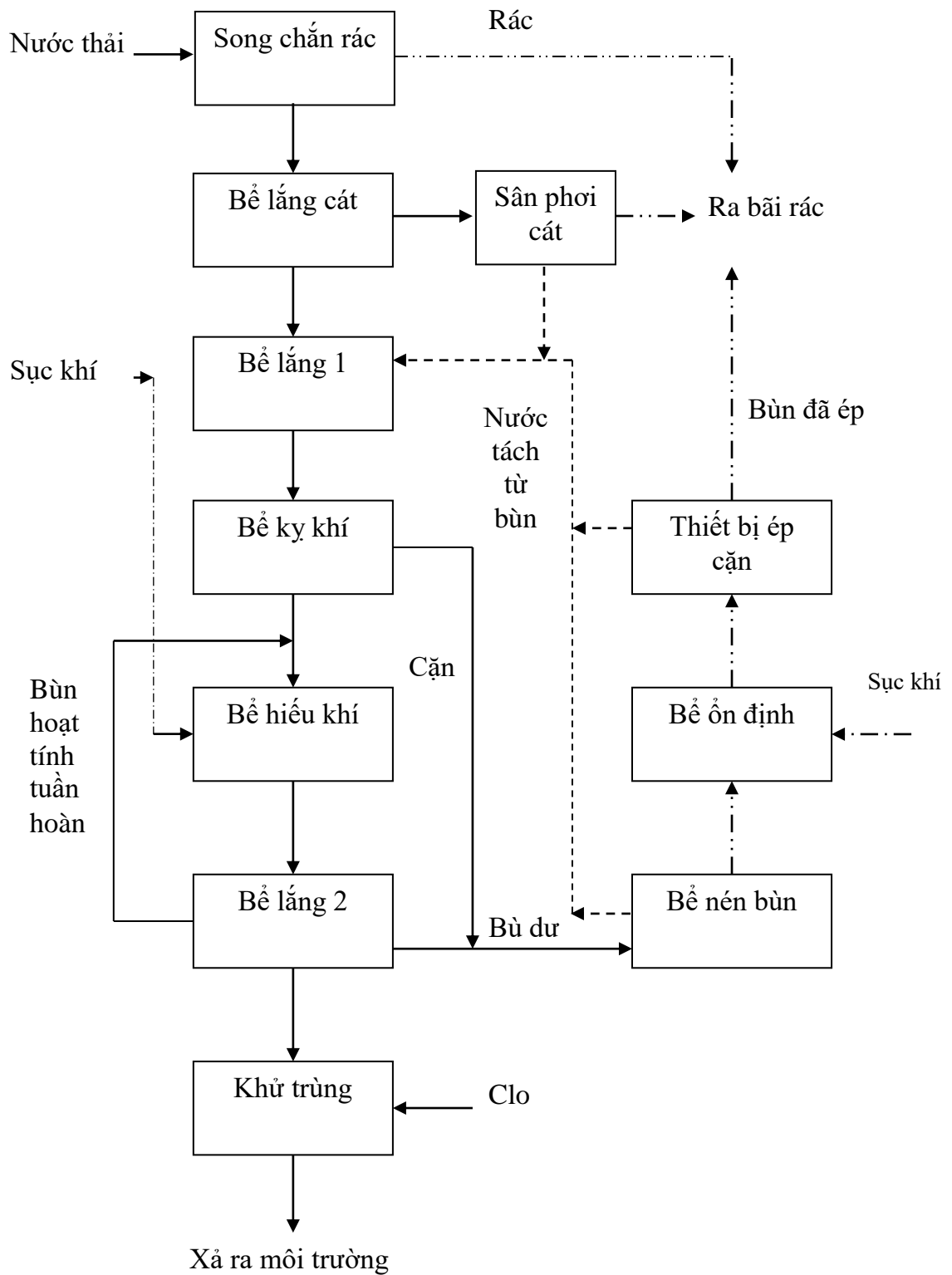
### III.2 Đề xuất các phương án và lựa chọn công nghệ

#### III.2.1 Đề xuất các phương án công nghệ

Sau khi nghiên cứu tổng thể để lựa chọn công nghệ xử lý nước thải phù hợp, báo cáo đề xuất 03 phương án khả thi có thể áp dụng cho khu CNC Hòa Lạc, như sau:

##### A. Phương án 1: Xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí -hiếu (AO)

Dây chuyền này sử dụng phương pháp xử lý sinh học kỵ khí – hiếu khí (AO) với các công đoạn xử lý như hình 3.1



**Hình 3. 1** Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sử dụng công nghệ AO

### *Thuyết minh công nghệ:*

Nước thải từ trạm bơm được đưa lên song chắn rác để tách các loại rác ra khỏi nước thải. Rác sau đó sẽ được tập trung chờ khô và đưa đến bãi rác xử lý cùng với bùn ép từ dây chuyền ép bùn, nước thải tiếp tục sẽ được dẫn tiếp đến bể lắng cát.

Tại bể lắng cát các loại cặn vô cơ có kích thước và trọng lượng lớn được giữ lại ở phía đáy và đưa vào sân phơi cát sau đó cũng được đem đến bãi rác để xử lý. Nước thải sau đó được đưa đến bể lắng 1.

Tại bể lắng 1, cặn có kích thước lớn dễ lắng được lắng lại phía đáy bể và được đưa về bể nén bùn, còn nước thải sẽ được đưa sang bể kỵ khí sau đó sang bể hiếu khí.

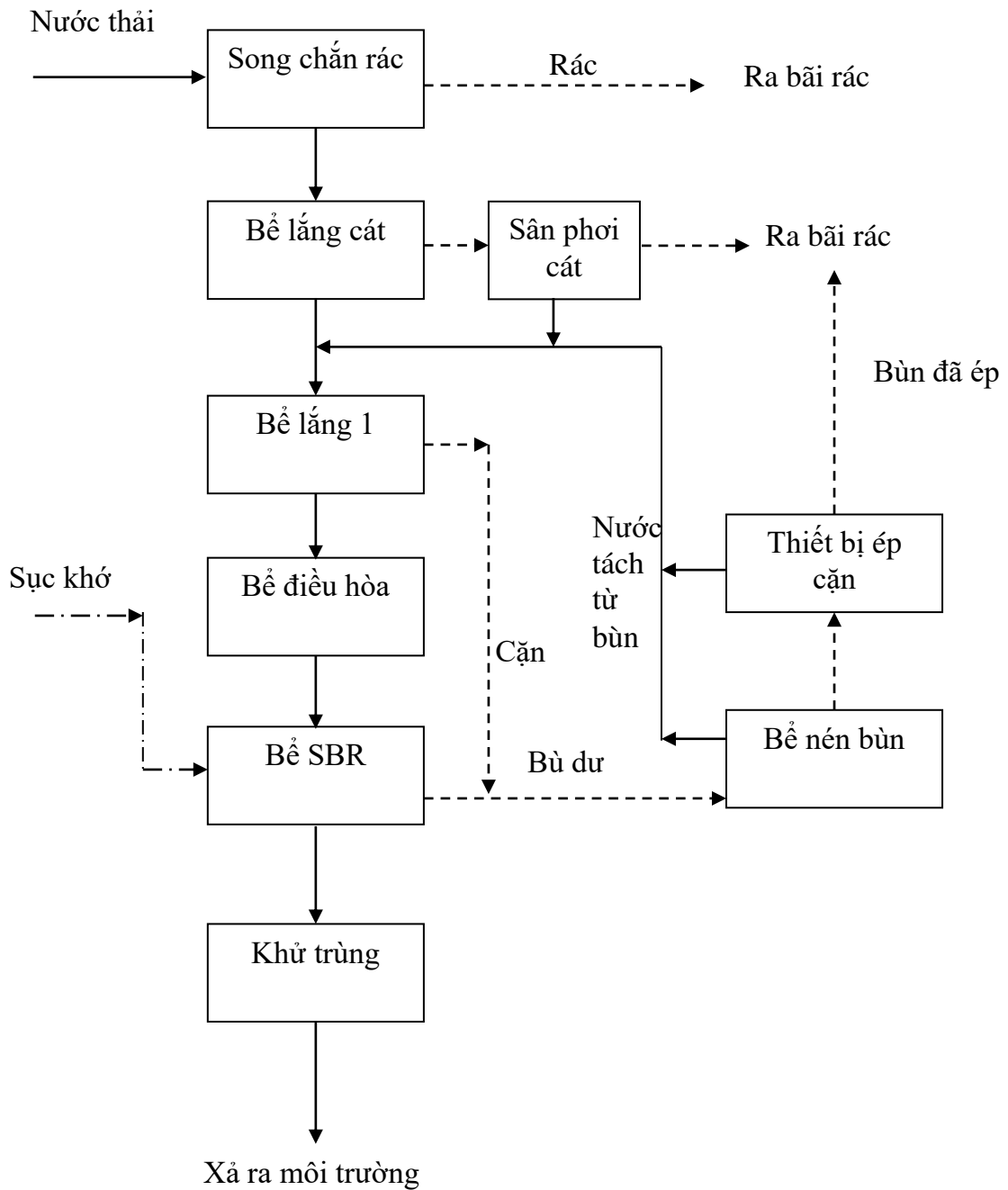
Trước khi vào bể hiếu khí, nước thải được trộn với bùn hoạt tính tuần hoàn lấy từ bể lắng 2. Khí cung cấp cho bể aeroten lấy từ hệ thống cấp khí, cùng với lượng bùn tuần hoàn, quá trình phân hủy sinh học hiếu khí được diễn ra nhanh chóng trong bể aeroten, sau đó nước thải tiếp tục được đưa sang bể lắng 2.

Tại bể lắng 2, các loại cặn mà chủ yếu là cặn hữu cơ (bùn hoạt tính) được lắng xuống phía dưới bể. Nước được thu lại phía trên mặt bể và được khử trùng bằng clo tại bể khử trùng trước khi xả ra môi trường. Tại đáy bể, một phần bùn hoạt tính được đưa trở lại bể aeroten phục vụ quá trình xử lý sinh học trong bể aeroten, phần bùn dư được đưa sang bể nén bùn.

Tại bể nén bùn, bùn được nén trọng lực và lắng xuống phía dưới bể sau đó được đưa sang bể ổn định (bể tiêu thụ). Nước từ quá trình lắng của bể sẽ được đưa trở lại bể aeroten để xử lý. Tại bể ổn định, bùn được xử lý ổn định bằng phương pháp hiếu khí thông qua thiết bị cung cấp khí, sau đó bùn được đưa sang làm khô bằng hệ thống máy ép bùn. Nước tách ra từ thiết bị ép bùn sẽ được đưa trở lại xử lý, còn bùn ép sẽ được tập trung và đưa đi chôn lấp ở bãi rác.

### **B. Phương án 2: Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sử dụng bể aeroten hoạt động gián đoạn theo mẻ ( SBR)**

Dây chuyền này sử dụng phương pháp xử lý sinh học bằng bùn hoạt tính với các công đoạn xử lý như hình 3.2



**Hình 3. 2 : Dây chuyền công nghệ sử dụng bể aeroten hoạt động gián đoạn theo mẻ (SBR)**

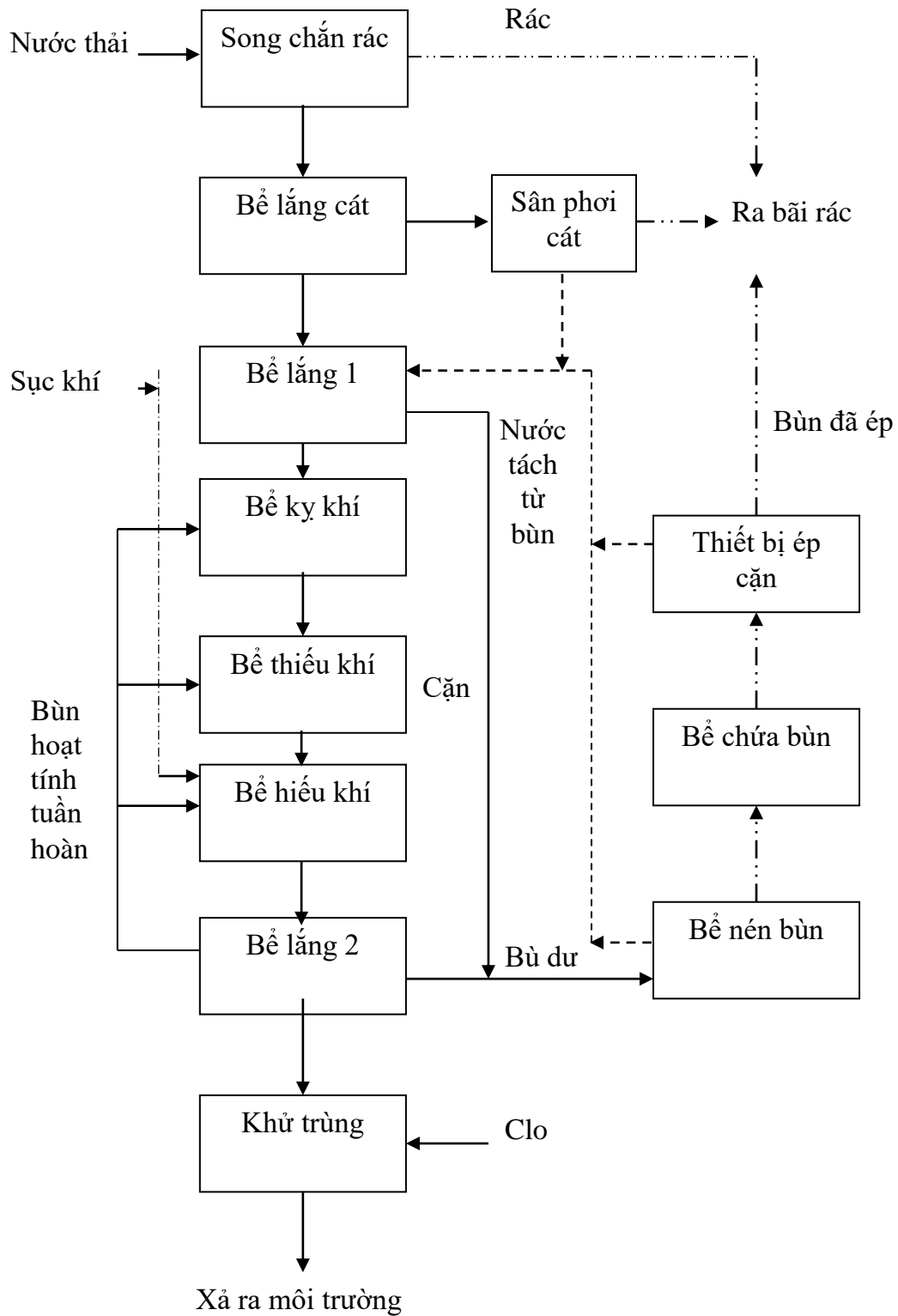
*Thuyết minh công nghệ:*

Cũng tương tự như dây chuyền như ở phương án 1, nước thải được dẫn qua song chắn rác để loại bỏ rác khỏi nước thải, sau đó nước thải đưa vào bể lắng cát, rồi đến bể lắng 1. Phương án 2 khác phương án 1 ở chỗ, nước thải sau bể lắng 1 được đưa đến bể điều hòa (để đảm bảo các mẻ của bể SBR được đều nhau) sau đó được bơm vào bể aeroten hoạt động gián đoạn theo mẻ (SBR), đó là bể xử lý sinh học bùn hoạt tính, trong đó tuần tự diễn ra các quá trình thổi khí, lắng bùn và gạn nước trong. Các giai đoạn hoạt động diễn ra trong bể như sau: làm đầy nước thải, thổi khí, để lắng tĩnh, xả nước thải và xả bùn dư. Sau đó nước thải được thu gom bằng các miệng thu nổi trên mặt nước của bể và đưa đến bể khử trùng, nước thải được khử trùng trước khi thải ra môi trường.

Bùn từ bể lắng đợt 1 và bể SBR được đưa về bể nén bùn. Cũng tương tự như phương án 1, tại bể nén bùn, bùn được nén trọng lực và lắng xuống phía dưới bể sau đó được đưa đi ép bùn, sau đó bùn ép khô sẽ được tập trung và đưa đi chôn lấp ở bãi rác. Nước tách ra từ thiết bị ép bùn sẽ được đưa trở lại xử lý.

**C. Phương án 3: Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sử dụng phương pháp kỵ khí – thiếu khí – hiếu khí (A<sub>2</sub>O)**

Dây chuyền này sử dụng phương pháp xử lý sinh học kỵ khí – thiếu khí - hiếu khí (A<sub>2</sub>O) với các công đoạn xử lý như hình 3.3



**Hình 3. 3: Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sử dụng công nghệ A<sub>2</sub>O**

*Thuyết minh công nghệ:*

Nước thải từ trạm bơm được đưa lên song chắn rác để tách các loại rác ra khỏi nước thải. Rác sau đó sẽ được tập trung chờ khô và đưa đến bãi rác xử lý cùng với bùn ép từ dây chuyền ép bùn, nước thải tiếp tục sẽ được dẫn tiếp đến bể lắng cát.

Tại bể lắng cát các loại cặn vô cơ có kích thước và trọng lượng lớn được giữ lại ở phía đáy và đưa vào sân phơi cát sau đó cũng được đem đến bãi rác để xử lý. Nước thải sau đó được đưa đến bể lắng 1.

Tại bể lắng 1, cặn có kích thước lớn dễ lắng được lắng lại phía đáy bể và được đưa về bể nén bùn, còn nước thải sẽ được đưa sang bể kỵ khí, thiếu khí sau đó sang bể hiếu khí.

Trước khi vào bể kỵ khí – thiếu khí - hiếu khí, nước thải được trộn với bùn hoạt tính tuần hoàn lấy từ bể lắng 2. Khí cung cấp cho bể aeroten lấy từ hệ thống cấp khí, cùng với lượng bùn tuần hoàn, quá trình phân hủy sinh học hiếu khí được diễn ra nhanh chóng trong bể aeroten, sau đó nước thải tiếp tục được đưa sang bể lắng 2.

Tại bể lắng 2, các loại cặn mà chủ yếu là cặn hữu cơ (bùn hoạt tính) được lắng xuống phía dưới bể. Nước được thu lại phía trên mặt bể và được khử trùng bằng clo tại bể khử trùng trước khi xả ra môi trường. Tại đáy bể lắng 2, một phần bùn hoạt tính được đưa trở lại bể aeroten phục vụ quá trình xử lý sinh học trong bể aeroten, phần bùn dư được đưa sang bể nén bùn.

Tại bể nén bùn, bùn được nén trọng lực và lắng xuống phía dưới bể sau đó được đưa sang bể ổn định (bể tiêu thụ). Nước từ quá trình lắng của bể sẽ được đưa trở lại bể aeroten để xử lý. Tại bể ổn định, bùn được xử lý ổn định bằng phương pháp hiếu khí thông qua thiết bị cung cấp khí, sau đó bùn được đưa sang làm khô bằng hệ thống máy ép bùn. Nước tách ra từ thiết bị ép bùn sẽ được đưa trở lại xử lý, còn bùn ép sẽ được tập trung và đưa đi chôn lấp ở bãi rác.

### III.2.2 Phân tích, Lựa chọn tính khả thi của công nghệ xử lý nước thải

Mỗi dây chuyền công nghệ đều có những ưu khuyết điểm được khái quát và so sánh trong bảng 3.2 như sau:

**Bảng 3. 2 Bảng so sánh Quy trình xử lý nước thải của NMXLNT**

TT	Hang mục	Quy trình xử lý AO (phương án 1)	Quy trình SBR (phương án 2)	Quy trình xử lý A <sub>2</sub> O (phương án 3)
1	Công suất	36,000 m <sup>3</sup> /ngày (DMWF)	36,000 m <sup>3</sup> /ngày (DMWF)	36,000 m <sup>3</sup> /ngày (DMWF)
2	Quy trình xử lý	Kỵ khí + Hiếu khí (Anaerobic + Oxic) (Xem hình 3.1 )	Aeroten theo mẻ (Xem hình ) (Xem hình 3.2 )	Kỵ khí + Thiêu Khí + Hiếu khí (Anaerobic + Anoxic + Oxic) (Xem hình 3.3 )
3	Ưu điểm	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Chi phí xây dựng thấp</li> <li>•Dễ dàng vận hành và bảo dưỡng</li> <li>•Chi phí vận hành và bảo dưỡng thấp hơn</li> <li>•Chất lượng nước sau xử lý đạt “Loại A” - Tiêu chuẩn QCVN40:2011/B TNMT trừ tổng N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Không cần xây dựng, bể lắng 2( trong trường hợp khác có thể không cần xây dựng bể lắng 1) nên giảm được chi phí xây dựng;</li> <li>•Chiếm ít diện tích xây dựng;</li> <li>•Có cấu tạo đơn giản, hiệu quả xử lý cao;</li> <li>•Có thể xử lý được Nitơ và Phốt Pho thông qua kiểm soát các quá trình trong bể.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dễ vận hành;</li> <li>•Chất lượng nước thải sau xử lý đạt Cột A của QCVN40:2011/BTN MT -Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp</li> </ul>



<b>TT</b>	<b>Hang mục</b>	<b>Quy trình xử lý AO (phương án 1)</b>	<b>Quy trình SBR (phương án 2)</b>	<b>Quy trình xử lý A<sub>2</sub>O (phương án 3)</b>
4	Nhược điểm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chất lượng nước thải sau xử lý không thể đạt chỉ số tổng N theo Cột A của QCVN40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiểm soát quá trình rất khó, đòi hỏi hệ thống quan trắc các chỉ tiêu đầy đủ, để hoạt động có hiệu quả khi vận hành cần theo dõi thường xuyên các quá trình vì là bể hoạt động theo dạng mẻ, kết hợp nhiều quá trình trong 1 bể (SBR);</li> <li>• Quản lý vận hành phức tạp hơn.</li> <li>• Khó kiểm soát được xử lý quá trình lý nitơ và photpho đạt quy định Cột A của QCVN40:2011</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiếm nhiều diện tích hơn phương án 1 và phương án 2.</li> <li>• Chi phí xây dựng cao hơn phương án 1 và phương án 2.</li> <li>•</li> </ul>
5	Đánh giá	Xử lý được Photpho, chưa xử lý triệt để Nitơ	Có thể xử lý được nitơ và photpho nhưng điều chỉnh quá trình trong cùng một bể là quá phức tạp, yêu cầu quá trình vận ở trình độ kỹ thuật cao.	Xử lý được ni tơ và photpho triệt để theo yêu cầu của khu CNC HL.

Qua quá trình phân tích ưu và nhược điểm trên đối với các phương án xử lý nước thải của phương án 1, phương án 2 và phương án 3 thì 3 phương án đều xử lý

được và có hiệu quả các chất hữu cơ như BOD, COD.. có trong nước thải của khu CNC HL. Tuy nhiên nước thải của Khu CNC Hòa Lạc còn có hàm lượng nitơ cao 40 mg/l và hàm lượng phốt pho cao 6 mg/l để nước thải sau khi qua xử lý đạt tiêu chuẩn theo QCVN 40:2011?BTNMT (xem bảng 3.1 trang 48) chỉ có phương án được lựa chọn là phương án 3 (Dây chuyền xử lý nước thải sử dụng phương pháp A<sub>2</sub>O) là phương án tối ưu xử lý kết hợp được ni tơ, phốt pho và các yêu cầu của Khu CNC Hòa Lạc.

### III.2.3 Phân tích, lựa chọn công nghệ xử lý bùn

Có 3 phương án đưa ra để lựa chọn công nghệ xử lý bùn từ nhà máy xử lý đó là các phương pháp xử lý: 1) sân phơi bùn; 2) bể chứa, xử lý, ổn định, nén và làm khô cặn; 3) tách nước cơ học và làm khô để giảm thể tích và trọng lượng. Sau đây là bảng 3.3 so sánh các công nghệ xử lý bùn cặn như sau:

**Bảng 3. 3 So sánh các Công nghệ xử lý bùn cặn**

	<b>1) Sân phơi bùn (Phương án 1)</b>	<b>2) Ổn định + Làm khô cặn (Phương án 2)</b>	<b>3) Tách nước Cơ học ( Phương án 3)</b>
1) Chi phí xây dựng	Thấp nhất	Khá cao	Thấp
2) Chi phí VH&BD	Thấp nhất	Khá cao	Thấp
3) Khó khăn của VH&BD	Dễ dàng nhất	Tương đối khó	Dễ dàng
4) Mùi khó chịu	Không có biện pháp giảm mùi	Có biện pháp giảm mùi	Có biện pháp giảm mùi
5) Diện tích yêu cầu	Lớn gấp 20 lần các công nghệ khác	Trung bình	Trung bình

	<b>1) Sân phơi bùn (Phương án 1)</b>	<b>2) Ổn định + Làm khô cặn (Phương án 2)</b>	<b>3) Tách nước Cơ học ( Phương án 3)</b>
6) Lượng bùn cặn	Giảm sau quá trình phơi khô	Giảm sau quá trình tiêu hủy, xử lý được các chất hữu cơ	Giảm sau quá trình tách nước
7) Tình hình áp dụng tại Việt Nam	Không áp dụng tại Việt Nam trong thời gian gần đây	áp dụng tại 1 số dự án nhỏ tại Việt Nam	Đã áp dụng tại NMXLNT Kim Liên, Trúc Bạch, Bắc Thăng Long, Hải Phòng và Tp HCM
<b>Đánh giá tổng thể</b>	<b>Không đề xuất áp dụng</b>	<b>Không đề xuất áp dụng</b>	<b>Là phương pháp thích hợp nhất</b>

Qua bảng này, sự lựa chọn công nghệ xử lý bùn bằng phương pháp tách nước cơ học làm khô là phương pháp tiết kiệm chi phí và dễ sử dụng phù hợp với điều kiện Việt Nam.

### III.3 Tính toán công nghệ lựa chọn ( Phương án 3)

Từ yêu cầu của bảng 3.1 các thông số tính toán sẽ được thực hiện trong bảng 3.4 sau:

**Bảng 3. 4 Tính toán thiết kế công nghệ lựa chọn**

<b>Hạng mục</b>	<b>Công suất tính toán</b>	<b>Thông số thiết kế</b>
<b>(1) Điều kiện thiết kế</b> ① Lưu lượng nước thiết kế 1) Toàn bộ	(Toàn bộ)  Lưu lượng nước thải lớn nhất	36,000 m <sup>3</sup> /ngày

Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
	theo ngày	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	43,700 m <sup>3</sup> /ngày
	theo giờ	
2) Số đơn nguyên		6 đơn nguyên
3) Một đơn nguyên	Lưu lượng nước thải lớn nhất	6,000 m <sup>3</sup> /ngày
	theo ngày	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	7,283m <sup>3</sup> /ngày
	theo giờ	
② Lưu lượng xử lý bao gồm cả lưu lượng hồi lưu		
1) Bể sơ lắng	(Toàn bộ)	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	37, 263 m <sup>3</sup> /ngày
	theo ngày	
	(một đơn nguyên)	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	6,211 m <sup>3</sup> /ngày
	theo ngày	
2) Bể phản ứng bao gồm các ngăn kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí	(Toàn bộ)	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	36,864 m <sup>3</sup> /ngày
	theo ngày	
	(một đơn nguyên)	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	6,144 m <sup>3</sup> /ngày
	theo ngày	
3) Bể lắng cuối	(Toàn bộ)	
	Lưu lượng nước thải lớn nhất	36.000 m <sup>3</sup> /ngày
	theo ngày	
	(một đơn nguyên)	

Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
<p>4) Bể trộn clo</p> <p>③Chất lượng nước thải vào</p> <p>④Quy trình xử lý</p> <p><b>(2) Tính toán Bể sơ lắng</b></p> <p>①Lưu lượng nước thải thiết kế</p> <p>②Tiêu chí thiết kế</p> <p>③Hình thể/Kích thước</p> <p>④Diện tích nước yêu cầu</p> <p>⑤Chiều dài cửa van yêu cầu</p>	<p>Lưu lượng nước thải lớn nhất theo ngày</p> <p>(Toàn bộ)</p> <p>Lưu lượng nước thải lớn nhất theo ngày</p> <p>(một đơn nguyên)</p> <p>Lưu lượng nước thải lớn nhất theo ngày</p> <p>BOD =</p> <p>SS =</p> <p>Công nghệ A<sub>2</sub>O</p>	<p>6.000 m<sup>3</sup>/ngày</p> <p>35.954 m<sup>3</sup>/ngày</p> <p>5.992 m<sup>3</sup>/ngày</p> <p>274 mg/L</p> <p>342 mg/L</p>
	<p><math>Q_{in}</math>: Lưu lượng vào bể sơ lắng =</p>	6.211 m <sup>3</sup> /ngày
	<p>Tải trọng nước: <math>L_S</math> =</p> <p>Độ sâu thực: <math>H_e</math> =</p> <p>Tải trọng tràn: <math>L_0</math> =</p>	<p>50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.ngày</p> <p>3 m</p> <p>250 m<sup>3</sup>/m.ngày</p>
	<p>Hình thể bể =</p> <p>Chiều rộng: <math>B</math> =</p> <p>Chiều dài: <math>L</math> =</p> <p>Độ sâu nước: <math>H</math> =</p> <p>Số đơn nguyên =</p>	<p>Hình chữ nhật</p> <p>9,6 m</p> <p>13 m</p> <p>3 m</p> <p>6 đơn nguyên</p>
	<p><math>An</math> = Lưu lượng vào/<math>L_S</math> =</p>	124,2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .ngày
	<p><math>L_W</math> = Lưu lượng vào/<math>L_0</math> =</p>	24,8 m <sup>3</sup> /m.ngày

Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
⑥Kiểm tra		
1) Tải trọng nước	$L_s = \text{Lưu lượng vào}/(B \times L)$	49,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .ngày
2) Thời gian lắng	$T_d = B \times L \times H/Q_{in} \times 24$	1,45 giờ
⑦Hiệu suất khử		
1) Chất lượng nước thải vào	BOD =	274 mg/L
	SS =	342 mg/L
2) Hiệu suất khử	BOD =	40 %
	SS =	50 %
3) Chất lượng nước thải sau xử lý	BOD =	164 mg/L
	SS =	171 mg/L
<b>(3) Tính toán Bể phản ứng ( kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí)</b>		
①Lưu lượng nước thải thiết kế	$Q_{in}$ : Lưu lượng nước vào bể phản ứng=	6.144 m <sup>3</sup> /ngày
②Tiêu chí thiết kế	Thời gian lưu nước: $\tau =$	
	Tỉ lệ bùn hồi lưu: $R_s =$	50 %
	Mật độ bùn hồi lưu: $R_d =$	8.000 mg/L
③Mật độ chất thải rắn lơ lửng	$X = (R_d \times R_s/100) / (1 + R_s/100)$	2.667 mg/L
④Công suất yêu cầu	Công suất bể kỵ khí: $V_{AN}$	
	Thời gian lưu nước của bể kỵ khí: $\tau_{AN} =$	1,5 giờ
	$V_{AN} = Q_{in} \times \tau_{AN} \times 24 =$	375,0 m <sup>3</sup>
	Công suất bể thiếu khí: $V_{DN}$	<u>400,0 m<sup>3</sup></u>
	Lượng BOD-SS: $L_{BOD/X} =$	0,07
	$V_{DN} = C_{BOD,in} \times Q_{in} / L_{BOD/X} \times X -$	kgBOD/kgMLSS.ngày
	$V_A =$	2.032,7 m <sup>3</sup>
		<u>2.100 m<sup>3</sup></u>

Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
	<p>Công suất bể hiếu khí: <math>V_A</math></p> <p>Thời gian lưu nước của bể hiếu khí: <math>\tau_A = \theta_{XA}(aXC_S - BOD_{in} \times b \times C_{SS,in}) / \{(1 + cX\theta_{XA})X\} =</math></p> <p><math>V_A = Q_{in} \times \tau_A =</math></p> <p>(<math>a=0,5, b=0,95, c=0,04</math>)</p>	<p>0,496 ngày</p> <p>2.976 m<sup>3</sup></p> <p><u>3.000 m<sup>3</sup></u></p>
⑤ Công suất thực bể phản ứng (kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí)	<p>Công suất thực của bể: <math>V = V_{AN} + V_{DN} + V_A =</math></p> <p><b>Công suất bể kỵ khí</b></p> <p>Công suất bể: <math>V_{AN} =</math></p> <p>Số đơn nguyên</p> <p>Chiều rộng: B =</p> <p>Chiều dài: L =</p> <p>Độ sâu nước trong bể: H =</p> <p><b>Công suất bể kỵ khí</b></p> <p>Công suất bể: <math>V_{DN} =</math></p> <p>Số đơn nguyên</p> <p>Chiều rộng: B =</p> <p>Chiều dài: L =</p> <p>Độ sâu nước trong bể: H =</p> <p><b>Công suất bể hiếu khí</b></p> <p>(<math>V_{A1} + V_{A2}</math>) =</p> <p>Công suất bể: <math>V_{A1} =</math></p> <p>Số đơn nguyên</p> <p>Chiều rộng: B =</p> <p>Chiều dài: L =</p> <p>Độ sâu nước trong bể: H =</p>	<p>28.365 m<sup>3</sup></p> <p>2.303 m<sup>3</sup></p> <p>6 đơn nguyên</p> <p>9,6 m</p> <p>7,0 m</p> <p>6,0 m</p> <p>8.691 m<sup>3</sup></p> <p>6 đơn nguyên</p> <p>9,6 m</p> <p>26,1 m</p> <p>6,0 m</p> <p>14.485 m<sup>3</sup></p> <p>6 đơn nguyên</p> <p>9,6 m</p> <p>43,5 m</p> <p>6,0 m</p>

Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
⑥ Thời gian lưu nước	Công suất bể: $V_{A2} =$	2.886 m <sup>3</sup>
	Số đơn nguyên	6 đơn nguyên
	Chiều rộng: B =	9,6 m
	Chiều dài: L =	8,85 m
	Độ sâu nước trong bể: H =	6,0 m
	Thời gian lưu nước bể kỵ khí:	
	$\tau_{AN} = V_{AN} / Q_{in} \times 24$	1,50 giờ
	Thời gian lưu nước bể thiếu khí: $\tau_{DN} = V_{DN} / Q_{in} \times 24$	5,66 giờ
	Thời gian lưu nước bể hiếu khí: $\tau_A = V_A / Q_{in} \times 24$	11,31 giờ
	Tổng	18,47 giờ
⑦ Hiệu suất khử		
1) Chất lượng nước vào	BOD =	164 mg/L
	SS =	171 mg/L
	S-BOD =	109,6 mg/L
	T-N =	40,0 mg/L
	T-P =	6,0 mg/L
2) Hiệu suất khử	BOD =	92 %
	SS =	93 %
	T-N =	70 %
	T-P =	83 %
3) Chất lượng nước ra	BOD =	13,1 mg/L
	SS =	12,0 mg/L
	T-N =	12,0 mg/L
	T-P =	1,0 mg/L



Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
<b>(4) Tính toán Bể lắng cuối</b>		
① Lưu lượng nước thiết kế	$Q_{in}$ : Lưu lượng nước vào bể lắng cuối =	6.000m <sup>3</sup> /ngày
② Tiêu chí thiết kế	Tải trọng diện tích nước: $L_S$ = Độ sâu thực: $H_e$ =	15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .ngày 3 m
③ Hình thể/Kích thước	Tải trọng tràn: $L_0$ = Hình thể = Chiều rộng bể: $B$ = Chiều dài bể: $L$ = Độ sâu nước trong bể: $H$ = Số luồng xử lý =	120 m <sup>3</sup> /m.ngày Hình chữ nhật 9,6 m 42 m 3 m 6 luồng
④ Diện tích nước yêu cầu	$A_n$ = Lưu lượng nước thải vào/ $L_S$ =	400 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .ngày
⑤ Chiều dài yêu cầu	$L_W$ = Lưu lượng nước thải vào/ $L_0$ =	50 m <sup>3</sup> /m.ngày
⑥ Kiểm tra		
1) Tải trọng diện tích nước	$L_S$ = Lưu lượng nước thải vào/( $B \times L$ )	14,9 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .ngày
2) Thời gian lắng	$T_d = B \times H \times L \times n / Q_{in} \times 24$	4,84 giờ
<b>(5) Tính toán Bể trộn Clo</b>		
① Lưu lượng nước thiết kế	$Q_{in}$ : Lưu lượng nước thải vào bể trộn Clo	5.992 m <sup>3</sup> /ngày
② Tiêu chí thiết kế	Thời gian tiếp xúc = Công suất yêu cầu = $Q_{in} \times 6 \times$ thời gian tiếp xúc/(24 x 60)	15 phút 374,5 m <sup>3</sup>

Hạng mục	Công suất tính toán	Thông số thiết kế
③ Kích thước kết cấu	Công suất bể thực tế = Chiều rộng: B = Chiều dài: L = Độ sâu nước trong bể: H =	381 m <sup>3</sup> 1,75 m 111,7 m 2,0 m
④ Thời gian tiếp xúc thực tế	Thời gian tiếp xúc thực tế = Thể tích thực bể x (24 x 60) / Q <sub>in</sub> =	15,3 phút

### III.4 Đề xuất phương án sử dụng thiết bị

Các thiết bị máy móc được sử dụng cho dây chuyền công nghệ lựa chọn phải là thiết bị có độ bền cao và đáp ứng các chức năng phục vụ công tác Quản lý vận hành lâu dài. Mọi thiết bị cơ khí phải được lắp đặt sao cho phù hợp với việc vận hành bảo dưỡng cũng như được vận hành kết hợp tương tác với các thiết bị và đường ống khác.

Toàn bộ trang thiết bị máy móc cho nhà máy XLNT khu CNC Hòa Lạc bao gồm các thành phần sau:

- 1) Thiết bị gom nước thải
- 2) Thiết bị xử lý nước thải
- 3) Thiết bị ép bùn

#### III.4.1 Thiết bị gom nước thải

##### **Lưu đồ khu gom nước thải**

Nước thải chưa xử lý → cửa dẫn vào → bể lắng cát → giếng thu nước

- Điều kiện thiết kế

Lưu lượng nước thải theo thiết kế: Q<sub>h</sub> = 46,800 m<sup>3</sup>/ngày với lưu lượng dòng chảy nước thải tối đa theo giờ (HMWF)

- Lựa chọn loại bơm

Nước thải chưa qua xử lý dẫn đến nhà máy XLNT thay đổi nên chọn và lắp đặt loại bơm chìm trong giếng thu nước.

- Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản

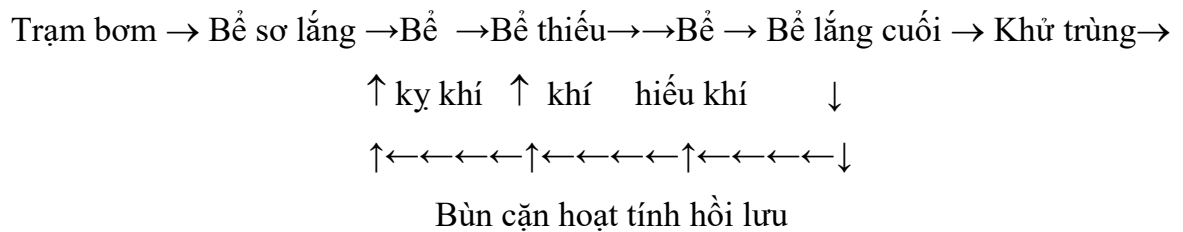
Loại bơm đẩy: Bơm chìm

Thông số kỹ thuật :  $\varphi 300 \times 6.480 \text{ m}^3/\text{phút}/\text{bơm} \times 10.0 \text{ m} \times 22 \text{ kW} \times 6 \text{ bơm}$ .

### III.4.2 Thiết bị xử lý nước thải

Nước thải chưa xử lý được bơm đẩy từ trạm bơm chảy vào bể thu của bể sơ lắng qua ống thu sau đó phân bố đều lượng nước này cho từng bể thuộc khu xử lý thứ cấp như trình bày như sau:

#### **Lưu đồ xử lý thứ cấp**



#### a) **Bể sơ lắng (PST)**

- Yêu cầu chung

Chất rắn lơ lửng đã được tách từ bể sơ lắng phải được qua bể nén bùn sau đó tách nước bằng thiết bị ép bùn. Bùn sau khi đã được tách phải được vận chuyển đến khu xử lý bùn. Thiết bị của bể sơ lắng phải bao gồm các bộ phận với chức năng sau:

- + Thiết bị gom bùn đã lắng,
- + Bơm hút bùn,
- + Dụng cụ hớt váng nổi, ống dẫn và hố chứa váng nổi,
- + Ống dẫn bể nước mưa,
- + Cửa vào

- Điều kiện và các thông số thiết kế

Căn cứ vào các điều kiện sau, loại máy hút tối ưu và bơm bùn chưa qua xử lý được chọn gồm:

- + 6 Bể sơ lắng mỗi bể có hình chữ nhật với chiều rộng 9,6 m, chiều dài 13,0 m và chiều sâu 3,0 m.
- + Công suất bùn tại bể sơ lắng theo thiết kế: 6,156 tấn/ngày

- + Lượng bùn theo thiết kế: 307,8 m<sup>3</sup>/ngày
- + Số giờ vận hành trung bình: 12 giờ

- Lựa chọn thiết bị tối ưu

Xét đặc thù của bể xử lý là hình chữ nhật nên thiết bị gạt bùn về ngăn chứa bùn là kiểu xích nâng sẽ được dùng cho bể sơ lắng. Thiết bị gạt bùn kiểu này sẽ được lắp đặt trong mỗi bể con (khoảng) và một thiết bị có mô tơ điều khiển sẽ được lắp đặt để vận hành 2 thiết bị gạt bùn (1 mô tơ vận hành, hai thiết bị gạt bùn).

- Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản

- + Thiết bị gạt bùn : loại xích nâng, 2 thiết bị/1 mô tơ
- + Yêu cầu kỹ thuật : W4,6 m x L8,8 m x 1,5 kWx6 bể
- + Bơm bùn chứa xử lý: Bơm bùn kiểu không tắc
- + Yêu cầu kỹ thuật :  $\phi 150 \times 0,5$  m<sup>3</sup>/phút x 12 mx5,5 kW

#### b) Bể phản ứng ( Kỵ khí, thiếu khí, hiếu khí)

- Yêu cầu chung

Bể phản ứng bao gồm 3 ngăn theo Quy trình A<sub>2</sub>O đó là “Ngăn kỵ khí”, “Ngăn thiếu khí” và “Ngăn hiếu khí”.

<i>Tên Ngăn</i>	<i>Thời gian lưu tại bể</i>
Ngăn kỵ khí	1,5 giờ
Ngăn thiếu khí	8,5 giờ
Ngăn hiếu khí	12,0 giờ

- Điều kiện thiết kế

Quy trình xử lý A<sub>2</sub>O áp dụng đối với nhà máy XLNT này, máy khuấy trộn đều cho bể kỵ khí, bể thiếu khí và máy thổi khí cho bể hiếu khí phải được lắp riêng cho từng bể.

- Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản

- + Máy trộn: Máy khuấy chìm cho bể kỵ khí : 2,2kWx6 máy

: Máy khuấy chìm cho bể thiếu khí : 2,2kWx24 máy

+ Máy thổi khí : Thiết bị thổi khí chìm cho bể hiếu khí : 3,7kWx30 máy

+ Bơm tuần hoàn chìm :  $\varnothing 300\text{mm} \times 6,25 \text{ m}^3/\text{phút}/\text{bể} \times 6$  bơm

- Hoạt động của quy trình xử lý A<sub>2</sub>O

Phương pháp quản lý và vận hành quy trình xử lý A<sub>2</sub>O phải xét đến các yếu tố hoạt động tự thoát khí cũng như tự khử ni tơ. Các chỉ số hoạt động có thể so sánh với các yếu tố này của ngày hôm trước và/hoặc thông tin có sẵn sẽ là cường độ của chất rắn lơ lửng dạng lỏng hỗn tạp (MLSS) và chất tải của chất rắn lơ lửng có nhu cầu oxy hóa sinh học (BOD-SS). Quy trình thiết kế này các chỉ số sau sẽ được chấp nhận và quyết định cho bể phản ứng.

+ MLSS thiết kế : 2,800 mg/l

+ chất tải BOD-SS : 0,10 kgBOD/kgMLSS/ngày

+ Hệ số dòng chảy lưu thông : 1,50

+ Tổng thời gian giữ nước : 22,0 giờ

Lưu chuyển bùn hoạt tính:

Quy trình A<sub>2</sub>O là phải loại bỏ các yếu tố nitơ bằng cách lưu chuyển bùn hoạt tính ở đáy bể hiếu khí sang bể kỵ khí và bể thiếu khí như đã tính toán cho quy trình. Hệ số chuyển bùn hoạt tính phải được xác định có tính đến tỷ lệ loại bỏ nitơ theo yêu cầu. Theo tỷ lệ loại bỏ ni tơ, hệ số chuyển bùn hoạt tính được giả định là 100%-150% tùy theo hàm lượng tập trung của chất rắn lơ lửng hỗn tạp (MLSS).

### c) **Thiết bị cho bể lắng cuối**

- Yêu cầu chung

Mục đích của bể lắng cuối là để lắng tiếp bùn từ bể phản ứng và tách nước đã được xử lý. Kết quả xử lý cuối cùng theo thiết kế là:

BOD: 93%

SS : 95%

T-N: 63%

T-P: 83%

Thiết bị yêu cầu cho bể lắng cuối gồm:

- + Thiết bị gạt bùn về đáy bể
- + Bơm bùn chặn thu hồi và bơm bùn dư
- + Thiết bị hút xỉ nổi, ống dẫn và hố thu
- + Ống thoát của bể nước mưa
- + Cửa thu
- Điều kiện thiết kế

Dựa trên các điều kiện sau, loại thiết bị thu bùn tối ưu, bơm bùn chặn thu hồi và bơm bùn dư được lựa chọn và lắp đặt cho bể lắng cuối.

- + Thiết bị gạt bùn về đáy bể

Loại bể hình chữ nhật: Rộng 4,6 m, dài 37,8 m và sâu 3,0 m.

- + Bơm bùn chặn thu hồi

Lưu lượng bùn thiết kế: 308 m<sup>3</sup>/ngày

Lưu lượng chất rắn thiết kế: 6,156 tấn Bùn khô/ngày

- + Bơm bùn dư

Lưu lượng bùn thiết kế: 693 m<sup>3</sup>/ngày

Lưu lượng chất rắn thiết kế: 6,467 tấn bùn khô/ngày

- Lựa chọn loại thiết bị tối ưu

Bể lắng cuối được đề xuất và lắp đặt loại bể giống bể sơ lắng vì cùng điều kiện đã nêu trên. Số lượng bơm và công suất máy bơm yêu cầu được thiết kế dựa trên các điều kiện vận hành và bảo dưỡng của quy trình A<sub>2</sub>O. Bơm cánh quạt ép ly tâm có đường kính  $\phi 150$  mm được đề xuất sử dụng làm bơm bùn chặn thu hồi và bơm không tắc có đường kính 200 mm cũng được đề xuất làm bơm bùn dư.

- Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản

- + Thiết bị thu bùn : Máy thu bùn kiểu xích nâng Yêu cầu kỹ thuật

- + Bơm bùn chặn thu hồi

Loại : Bơm cánh quạt ép ly tâm

Yêu cầu kỹ thuật :  $\phi 150$ mm x 2,08m<sup>3</sup>/min x H14,0m x 11,0kW x 12 bơm

- + Bơm bùn dư

Loại : Bơm không tắc

Yêu cầu kỹ thuật :  $\varnothing 200\text{mm} \times 0,6\text{m}^3/\text{min} \times \text{H}8,0\text{m} \times 7,5\text{kW} \times 2$  bơm

**d) Thiết bị khử trùng**

Yêu cầu thiết bị bao gồm:

- + Thiết bị định lượng chất khử trùng
- + Thiết bị chứa chất khử trùng có tường vây,
- + Ống cấp nước đã xử lý và
- + Các thiết bị định lượng khác.
- + Hóa chất khử trùng: NaClO (Sodium Hypochlorite).
- Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản
- + Bơm định lượng NaClO (Sodium Hypochlorite): Đường kính lỗ phun  $\varnothing 25\text{mm}$  cho cả đầu hút và đầu xả.
- + Bể chứa NaClO (Sodium Hypochlorite): Dung tích chứa:  $0,60 \text{ m}^3/\text{bể}$ .

**III.4.3 Thiết bị ép bùn**

- Yêu cầu thiết bị:

Thiết bị này nhằm giảm khối lượng bùn bằng cách giảm lượng nước khi cô đặc bùn và làm cho việc vận chuyển bùn để tái chế dễ dàng hơn.

- Lựa chọn thiết bị tối ưu

Hàm lượng nước trong bùn khi cô đặc thường ở tình trạng là 96-98%. Sau khi tách nước khỏi bùn đã cô đặc, lượng nước sẽ được tách là 78-80% khi bùn mỏng và thể tích bùn có thể giảm xuống khoảng 1/7 đến 1/8 thể tích ban đầu. Có hai phương pháp khử nước đó là phương pháp lọc và phương pháp ly tâm.

- Lựa chọn thiết bị ép bùn và Yêu cầu kỹ thuật

Theo đánh giá và xem xét quy trình lựa chọn ép bùn, Thiết bị ép bùn loại ép ma sát được chọn cho quy trình này với các đặc tính sau:

- + Sơ đồ kết cấu

Bùn cần sẽ được đẩy vào sàng lọc loại hình trụ và giéng cần trục vít hình chóp.

- + Phụ gia kết tụ phù hợp nhất

Phụ gia kết tụ hữu cơ sẽ được bơm vào thiết bị ép bùn.

+ Thực hiện khử nước

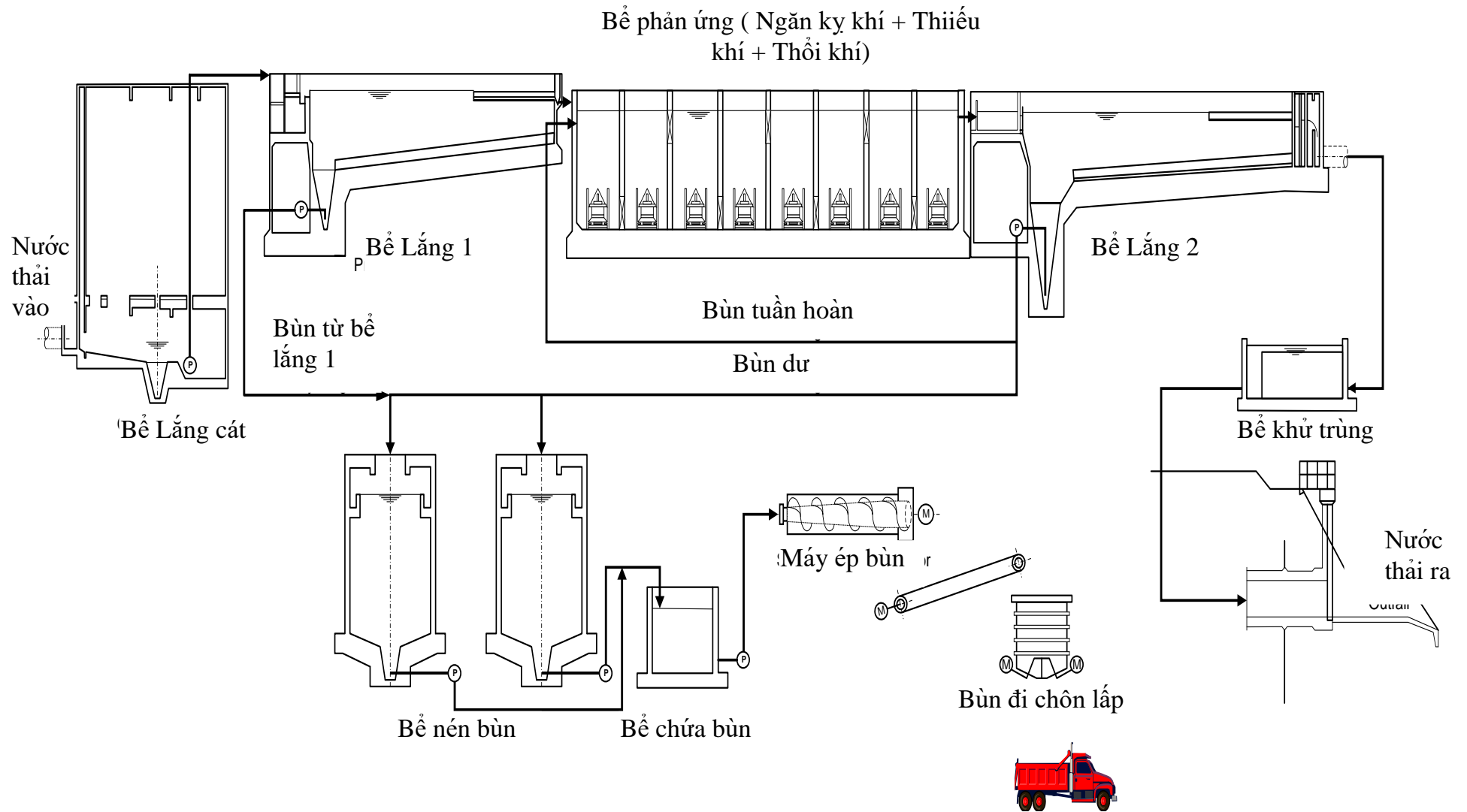
Việc khử nước phụ thuộc vào các đặc tính của bùn cặn điều kiện vận hành như tốc độ quay và bơm phun hóa chất khử. Chỉ số thực hiện sẽ được chấp nhận với hàm lượng nước, tỷ lệ phun hóa chất khử và số vòng quay hồi quy/phút.

+ Vận hành và bảo dưỡng .

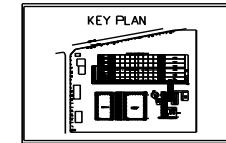
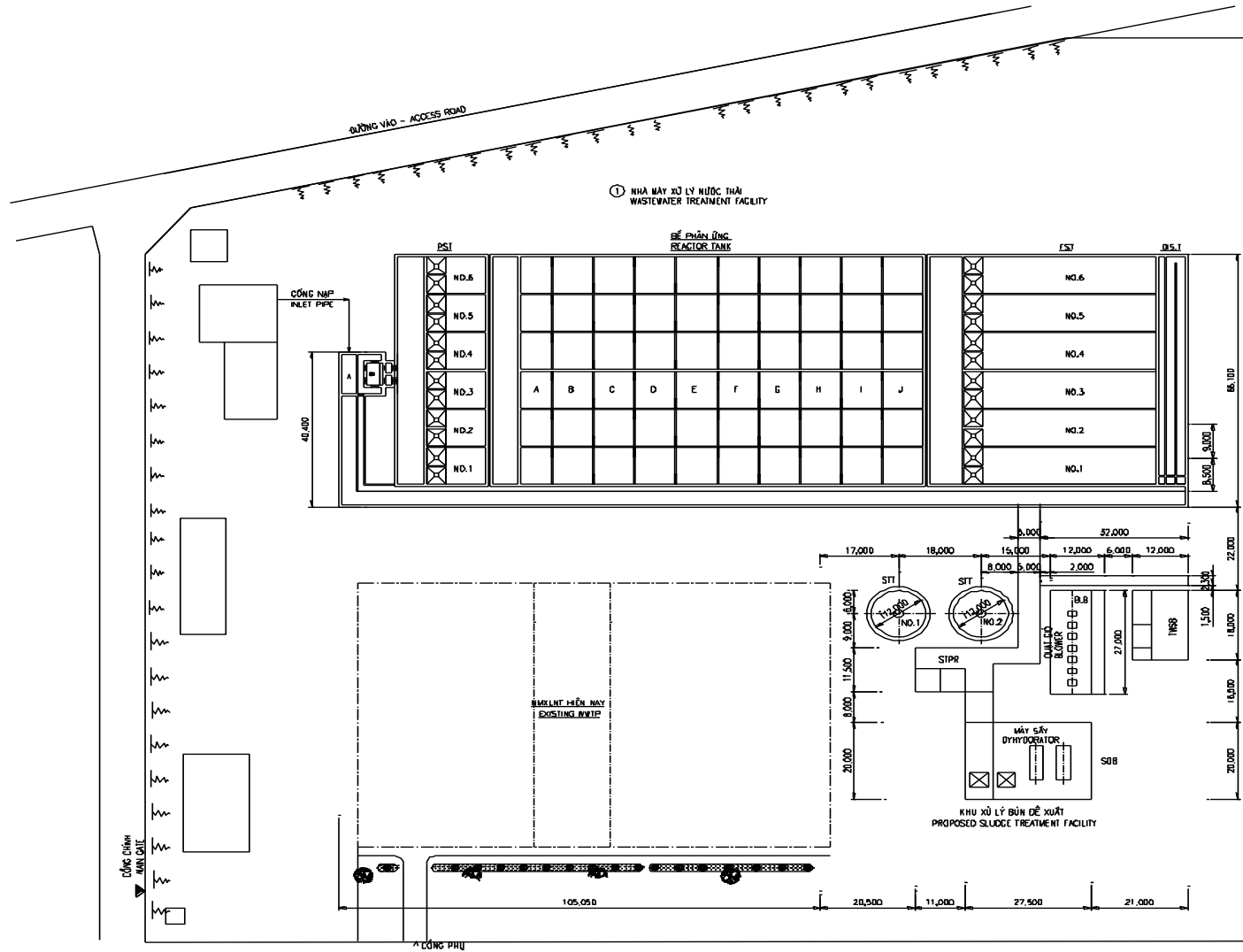
Công tác Vận hành sẽ tương đối ổn định do kết cấu của thiết bị khử. Hệ số hoạt động sẽ là khối lượng bùn cặn, liều lượng hóa chất và vòng quay hồi quy xoắn/phút.

### **III.5 Một số bản vẽ dây chuyền công nghệ lựa chọn ( phương án 3)**





**Hình 3. 4: Sơ đồ cao trình nước NMXLNT**



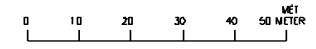
**CHI CHÚ  
LEGEND**

TÊN CÔNG TRÌNH NAME OF FACILITY
① KHU XỬ LÝ NƯỚC THẢI WASTEWATER TREATMENT FACILITY
② KHU HÀNH CHÍNH ADMINISTRATION BUILDING
③ NHÀ XƯỞNG, GA RA WORKSHOP/GARAGE
④ TRẠM BƠM CHUYỂN TIẾP LIFT PUMP STATION
⑤ KHU THIẾT BỊ KHỬ TRÙNG DISINFECTION EQUIPMENT BUILDING
⑥ BỂ NÉN Bùn SLUDGE THICKENER TANK
⑦ TRẠM BƠM HÚT Bùn SLUDGE WITHDRAW PUMPING ROOM
⑧ KHU QUẠT THÔNG DỖ BLOWER BUILDING
⑨ KHU EP Bùn SLUDGE DEHYDRATION BUILDING
⑩ KHU CẤP NƯỚC XỬ LÝ TREATED WATER SUPPLY BUILDING
⑪ KHU MÁY PHÁT ĐIỆN GENERATOR BUILDING

**VIẾT TẮT  
ABBREVIATION**

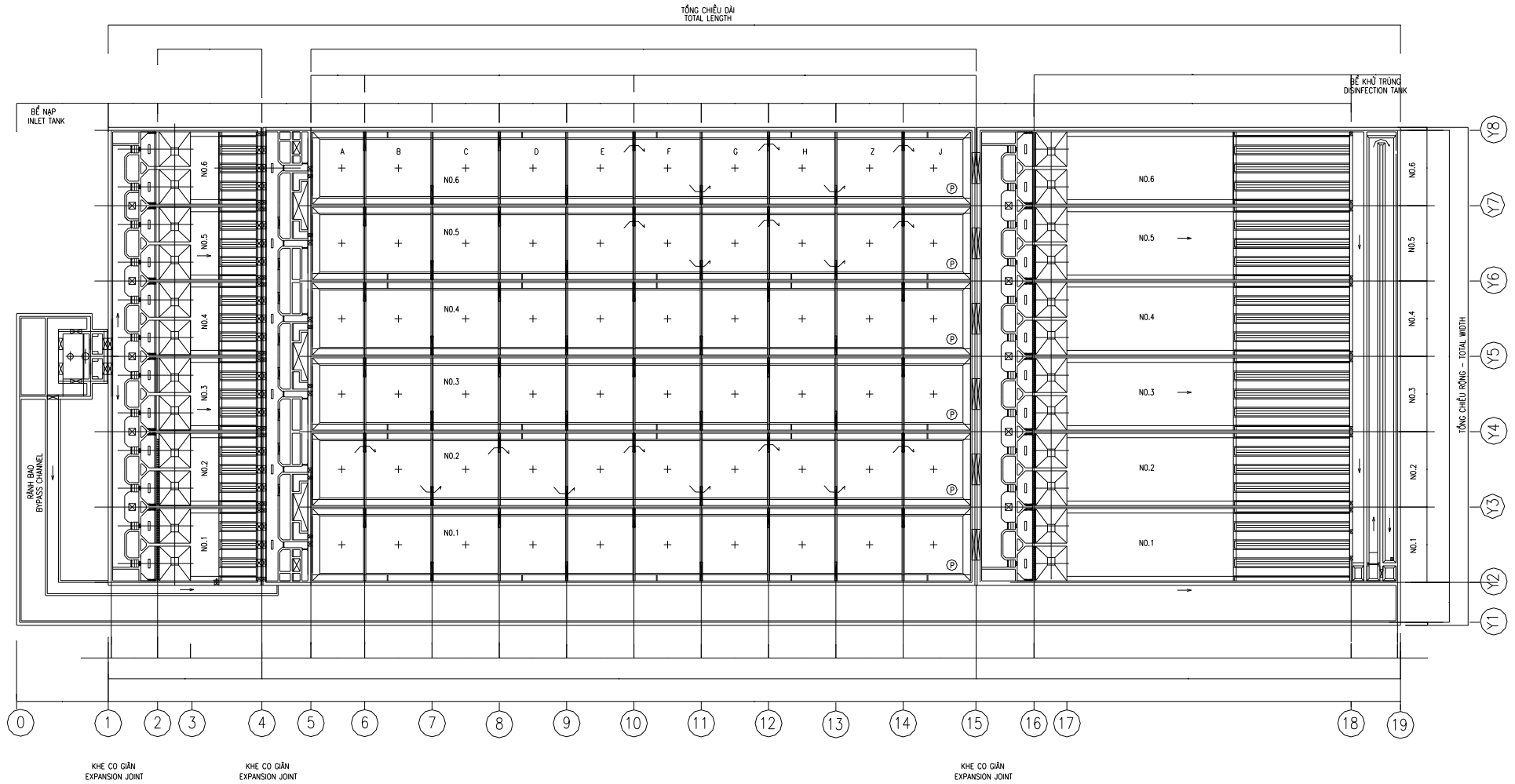
- LPS = TRẠM BƠM CHUYỂN TIẾP
- LPS = LIFT PUMP STATION
- PST = BỂ LẮNG SƠ CẤP
- PST = PRIMARY SETTLING TANK
- FST = BỂ LẮNG THỨ CẤP
- FST = FINAL SETTLING TANK
- DIS.T = BỂ KHỬ TRÙNG
- DIS.T = DISINFECTION TANK

**TỶ LỆ  
SCALE**

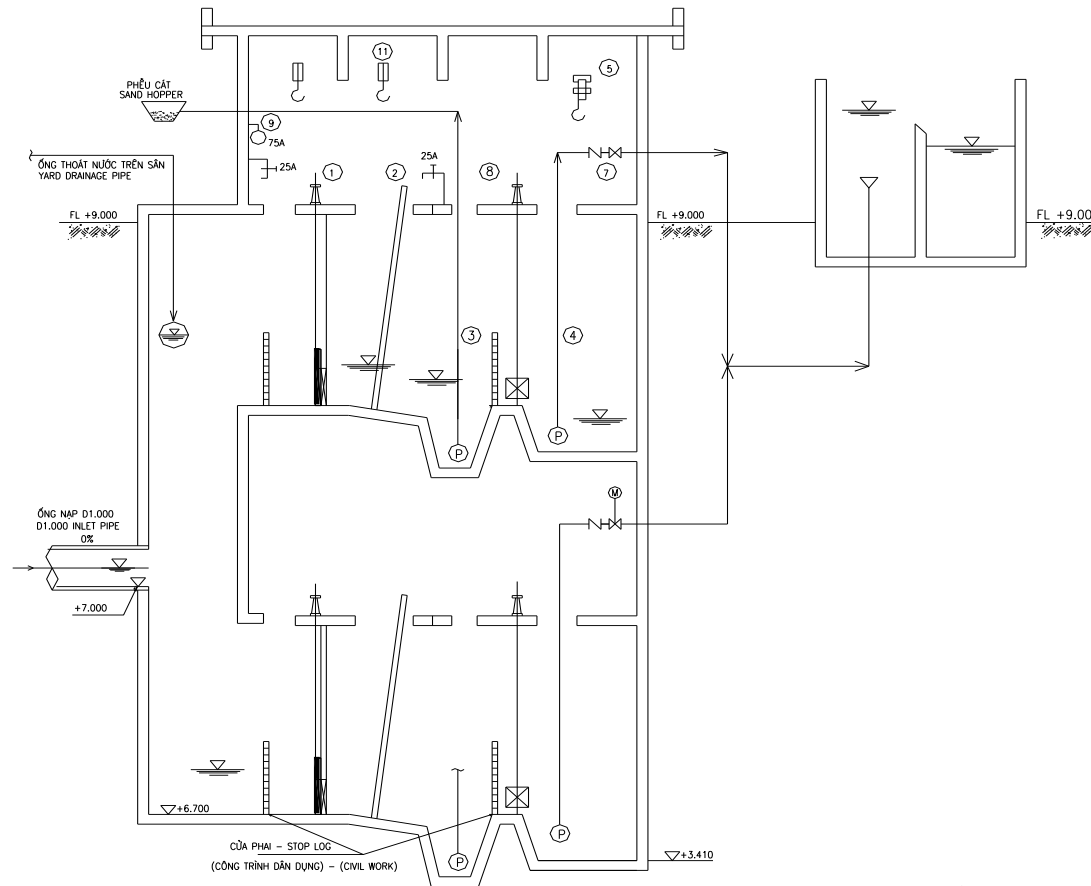


**Hình 3.5: Mặt bằng Nhà máy xử lý nước thải**

KHU XỬ LÝ NƯỚC THẢI – MẶT BẰNG CƠ KHÍ  
 WASTEWATER TREATMENT FACILITY – MECHANICAL KEY PLAN







**Hình 3. 6: Mặt bằng khu vực xử lý nước thải**






GHI CHÚ  
LEGEND










VALVES & GATE  
VALVES & GATE

- M VẠN XÃ SLUICE VALVE
- N VẠN ĐIỀU TIẾT CHECK VALVE
 VẠN TRUYỀN ĐỘNG MOTOR DRIVE VALVE
 CỬA VẠN SLUICE GATE
 VẠN MĂNG DIAPHRAGM VALVE
- N VẠN BƯỚM BUTTERFLY VALVE
 CỬA PHAI (CÔNG TRÌNH DẪN DUNG) STOP LOG (CIVIL WORK)

TRANG THIẾT BỊ  
EQUIPMENT

-  BƠM PUMP
-  QUẠT BLOWER
-  LƯỚI LỌC STRAINER

SƠ ĐỒ DÒNG CHẢY  
FLOW CONFIGURATION

-  RÀNH BÊ TÔNG CONCRETE CHANNEL
-  ĐƯỜNG NƯỚC CHẢY WATER FLOW LINE
-  KHU VỰC XÂY DỰNG BUILDING AREA
-  ĐƯỜNG DÂY CÁP CABLING
-  MỨC NƯỚC WATER LEVEL
-  CAO ĐỘ STRUCTURE LEVEL
-  NƯỚC CHẢY TRÀN OVER FLOW WATER
-  ỚNG DẪN KHÍ AIR LINE
-  KẾT CẤU BÊ TÔNG CONCRETE STRUCTURE

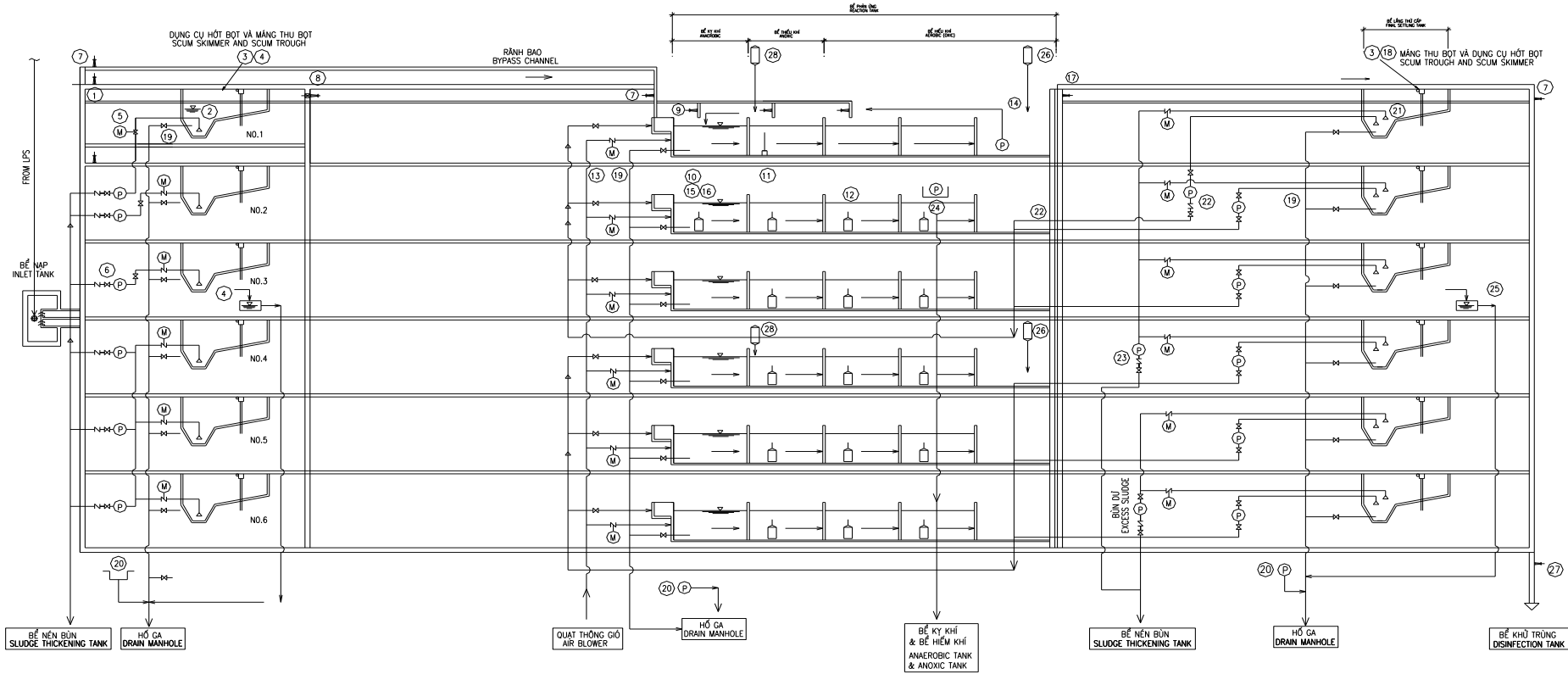
PHÒNG BƠM KHOANG LẮNG CÁT  
GRIT CHAMBER PUMP ROOM

BỂ NẬP  
INLET TANK

TRANG THIẾT BỊ SỐ EQUIPMENT NO	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	
TÊN NAME	CỬA NẬP INLET GATE	LƯỚI CHẮN RÁC FINE SCREEN	BƠM CÁT SAND PUMP	BƠM NÂNG LIFT PUMP	CÁN TRỤC TRAVELING CRANE	PA LĂNG XÍCH CHAIN BLOCK	VẠN XÃ & VẠN ĐIỀU TIẾT SLUICE VALVE & CHECK VALVE	CỔNG CÁCH LY ISOLATE GATE	VỎI NƯỚC ĐÁ XỬ LÝ TREATED WATER TAP	QUẠT THÔNG GIÓ VENTILATING FAN									
SỐ LƯỢNG QUANTITY	2	2	2	6	1	1	6	1	2	6									
GHI CHÚ REMARKS	1,200X1,200			1 DỤ PHÒNG 1 STAND BY				GIẾNG BƠM PUMP WELL	25A&75A 25A&75A	ø600									

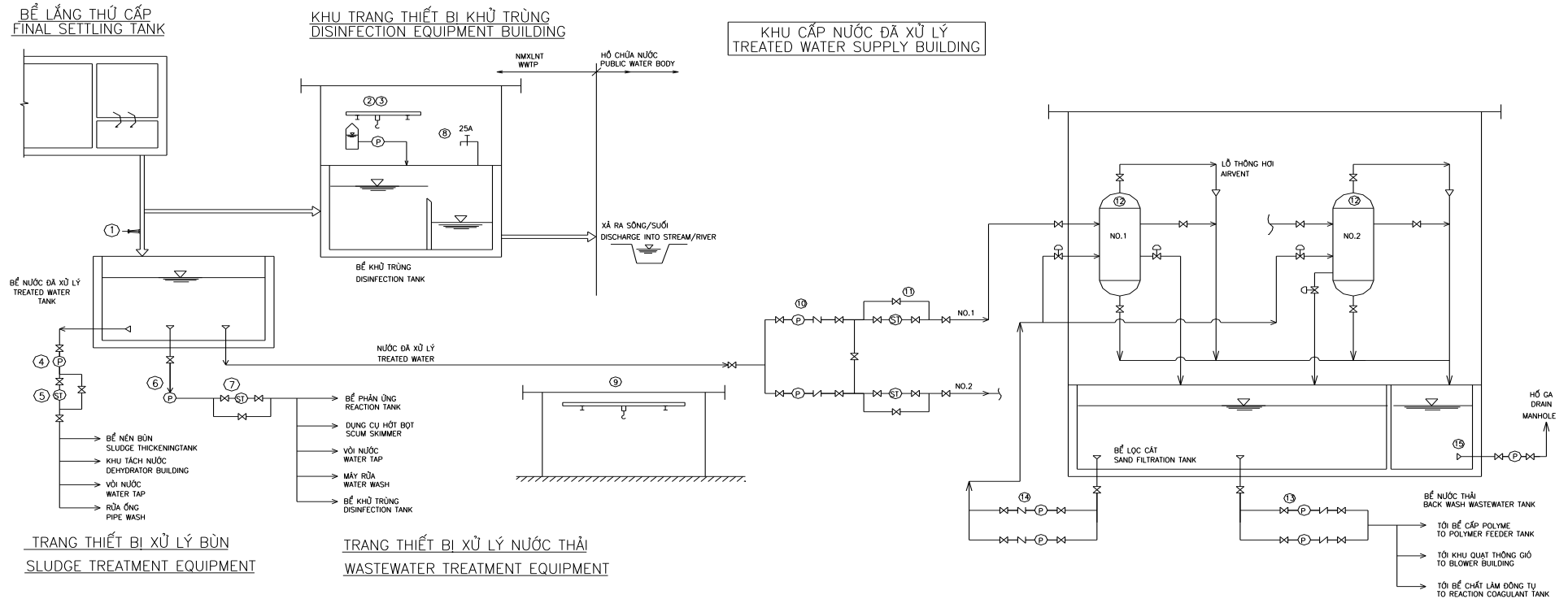
Hình 3. 7. Sơ đồ dòng chảy của nhà máy – trang thiết bị xử lý nước thải

SƠ ĐỒ PHÁC THẢO DÒNG CHẢY CỦA NHÀ MÁY – TRANG THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI  
 PLANT SCHEMATIC FLOW – WASTEWATER TREATMENT EQUIPMENT



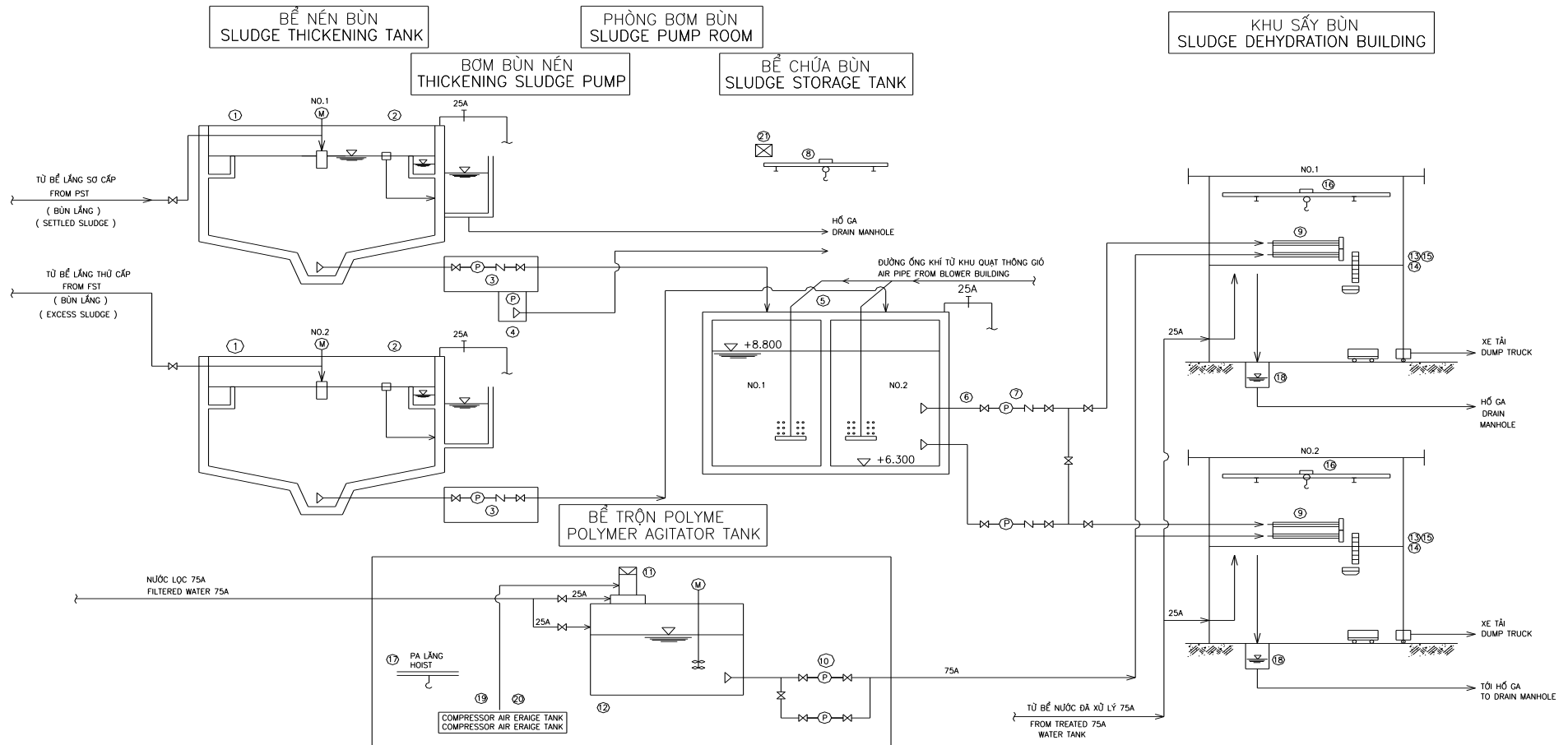
THIẾT BỊ SỐ EQUIPMENT NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
TÊN NAME	CÔNG NẬP INLET GATE	MÁY CAO BÙN SLUDGE SCRAPER	DUNG CỤ HỚT BỌT SCUM SKIMMER	HỒ THU BỌT SCUM PIT	VAN XÁ BÙN SLUDGE VALVE	BƠM NƯỚC THẢI RAW SLUDGE PUMP	CÔNG PHÂN DÒNG BYPASS GATE	CÔNG PHÂN DÒNG BYPASS GATE	CÔNG GIÁT CẤP BỂ SỤC KHÍ STEP AERATION GATE	MÁY TRƠN CHÌM SUBMERSIBLE MIXER	MÁY TRƠN CHÌM SUBMERSIBLE MIXER	MÁY TRƠN KHÍ CHÌM SUBMERSIBLE AIR MIXER	VAN ĐIỀU KHIỂN KHÔNG KHÍ AIRFLOW CONTROL VALVE	BƠM ĐIỀU TIẾT CIRCULATING PUMP	ỐNG CỎ GỖ DEFORMING PIPE	BƠM CHẤT ĐÓNG TỤ COAGULANT PUMP	CÔNG PHÂN DÒNG BYPASS GATE	DUNG CỤ HỚT BỌT SCUM SKIMMER	ỐNG & VAN THOÁT NƯỚC SÀN FLOOR DRAIN PIPE & VALVES	BƠM THOÁT NƯỚC SÀN FLOOR DRAIN PUMP	MÁY CAO BÙN SLUDGE SCRAPER	BƠM BÙN HỒ LƯU RETURN SLUDGE PUMP	BƠM BÙN DƯ EXCESS SLUDGE PUMP	BƠM CHÌM SUBMERSIBLE PUMP	BỂ TIẾP CHẤT ĐÓNG TỤ COAGULANT INJECTION TANK	CÔNG XÁ EFFLUENT GATE	BỂ NẬP METHANOL INJECTION TANK	
SỐ LƯỢNG QUANTITY	6	12	6	2	12	3	1	2	18	6	6	10	6	6	6	2	2	6	6x3=18	3x2=6	12	6	1	2	1	2		
GHI CHÚ REMARKS		2 KHOẢNG 1 ĐỘNG CƠ 2 COMPARTMENT 1 DRIVE	2 DỤNG CỤ HỚT BỌT 2 SKIMMER 1 TANK			1 BƠM 1 DÂY 1 PUMP 1 SERIES	CÔNG THÉP STEEL GATE		3 CÔNG 1 BỂ 3 GATE 1 TANK	BỘ KHUAY CHỐNG GI STAINLESS AGITATOR	BỘ KHUAY CHỐNG GI STAINLESS AGITATOR		ĐIỀU KHIỂN BĂNG ĐỘNG CƠ MOTOR DRIVE	BƠM CHÌM SUBMERSIBLE PUMP	WITH SPRY	BƠM NẬP INJECTION PUMP	1 CÔNG 1 BỂ 1 GATE 1 SERIES	1 DỤNG CỤ HỚT BỌT 1 SKIMMER 1 TANK	3 CÔNG 1 BỂ 3 GATE 1 TANK		2 BỘ ĐỘNG CƠ 2 SETS 1 DRIVE		BƠM XÁCH TAY PORTABLE PUMP			TỚI BỂ NƯỚC ĐÃ XỬ LÝ TO TREATED WATER TANK		

Hình 3. 8: Sơ đồ dòng chảy của nhà máy – trang thiết bị xử lý nước thải



THIẾT BỊ SỐ EQUIPMENT NO	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	
TÊN NAME	CÔNG NƯỚC ĐÁ XỬ LÝ TREATED WATER GATE	BỂ BƠM NATRI HYPOCHLORIT SODIUM HYPOCHLORITE INJECTION TANK	BƠM HÚT INJECTION PUMP	MÁY BƠM NƯỚC ĐÁ XỬ LÝ TREATED WATER PUMP	LƯỚI CHẮN RÁC STRAINER	MÁY BƠM CẤP NƯỚC ĐÁ XỬ LÝ TREATED WATER SUPPLY PUMP	BỘ LỌC NƯỚC ĐÁ XỬ LÝ WASTEWATER STRAINER	VỎI NƯỚC ĐÁ XỬ LÝ TREATED WATER TAP	CẦU TRỤC ĐI ĐỘNG TRAVELING CRANE	BƠM NƯỚC ĐÁ LỌC FILTRATION WATER PUMP	LƯỚI LỌC FILTRATION STRAINER	SÁNG LỌC CÁT SAND FILTER	MÁY BƠM CẤP NƯỚC ĐÁ LỌC FILTERED WATER SUPPLY PUMP	MÁY BƠM BẢNH RĂNG BACKLASH PUMP	MÁY BƠM NƯỚC THẢI BACKLASH WASTEWATER PUMP				
SỐ LƯỢNG QUANTITY	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	6				
GHI CHÚ REMARKS			1 DỰ PHÒNG 1 STAND BY	XỬ LÝ Bùn SLUDGE TREATMENT	XỬ LÝ Bùn SLUDGE TREATMENT	XỬ LÝ NƯỚC THẢI WASTEWATER TREATMENT	XỬ LÝ NƯỚC THẢI WASTEWATER TREATMENT			LỌC NƯỚC FILTRATION WATER	LỌC NƯỚC FILTRATION WATER	BỘ LỌC KHÍ AIR WASH			TỎI HỐ GA TO MANHOLE				

Hình 3. 9: Sơ đồ dòng chảy của nhà máy – trang thiết bị xử lý nước thải



THIẾT BỊ SỐ EQUIPMENT NO	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑
TÊN NAME	NÉN BÙN SLUDGE THICKENING	DỤNG CỤ HỐT BỤT SCUM SKIMMER	BƠM BÙN NÉN THICKENING SLUDGE PUMP	BƠM THOÁT SÀN FLOOR DRAIN PUMP	DỤNG CỤ KHUYẤY BÙN SLUDGE AGITATOR DEVICE	VAN XÁ BÙN NÉN THICKENING SLUDGE VALVES	BƠM CẤP BÙN DƯ EXCESS SLUDGE FEED PUMP	CẤU TRỤC TRAVELING CRANE	MÁY SẤY KỂU ÉP VÍT SCREW PRESS HYDRATOR	BƠM NẠP POLYME POLYMER FEED PUMP	THÙNG CHỨA VÀ PHỄU NẠP POLYME POLYMER HOPPER AND STORAGE TANK	BỂ TRỘN POLYME POLYMER AGITATOR TANK	BĂNG TẢI BÙN CAKE CONVEYER	PHỄU BÙN CAKE HOPPER	MÁY ĐO TRỌNG LƯỢNG BÙN CAKE WEIGHTS APPARATUS	CẤU TRỤC TRAVELING CRANE	PA LĂNG CHO BỂ POLYME HOIST FOR POLYMER TANK	ỐNG THOÁT SÀN FLOOR DRAIN PIPE	BỂ CHỨA VÀ MÁY NÉN COMPRESSOR AND STORAGE TANK	MÁY SẤY DEHUMIDIFIER	LỖ THÔNG HƠI AIR VENTILATION
SỐ LƯỢNG QUANTITY	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
GHI CHÚ REMARKS	CỘ HÀNG RÀO CỌC WITH PICKET FENCE	DÙNG TAY MANUAL TYPE		LOẠI CHÌM SUBMERGIBLE	LOẠI CẢNH QUẠT PROPELLER TYPE	VAN BÙN SLUDGE VALVE				1 DỰ PHÒNG 1 STAND BY					NEU CO IF ANY						

Hình 3. 10: Sơ đồ dòng chảy của bùn trong nhà máy – trang thiết bị xử lý bùn

## KẾT LUẬN

Trong khuôn khổ luận văn thạc sỹ kỹ thuật với đề tài ” Nghiên cứu, lựa chọn và đề xuất công nghệ xử lý nước thải Khu Công Nghệ Cao Hòa Lạc”, tác giả đã thực hiện được các vấn đề :

- + Lựa chọn công nghệ  $A_2O$  cho xử lý nước thải khu CNC Hòa Lạc, đảm bảo nước thải sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn cột A của QCVN 40:2011 ( Quy chuẩn quốc gia về nước thải công nghiệp).
- + Phân tích đánh giá sự phù hợp, tính khả thi của công nghệ lựa chọn
- + Tính toán thiết kế dây chuyền công nghệ lựa chọn
- + Đề xuất phương án sử dụng thiết bị cho dây chuyền công nghệ

Với mong muốn góp phần vào bảo vệ môi trường nói chung và bảo vệ nguồn nước Sông Tích nói riêng, tạo môi trường phát triển bền vững cho Khu CNC Hòa Lạc.



**Tài liệu tham khảo**

1. **Lều Thọ Bách và các tác giả**, *Xử lý nước thải chi phí thấp*.
2. **Lê Văn Cát** (2007), *Xử lý nước thải giàu hợp chất N và P*, Nhà xuất bản Khoa học - Công nghệ.
3. **Trần Đức Hạ** (2006), *Xử lý nước thải đô thị*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
4. **Trần Hiếu Nhuệ** (1998), *Thoát nước và Xử lý nước thải công nghiệp*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
5. **Trần Thị Hiền Hoa** (2005), *Phương pháp mới loại bỏ amoniac khỏi chất thải của động vật bằng vi khuẩn anammox*, tạp chí Tri thức và Phát triển, số 35 năm 2005.
6. **Nghiên cứu khả thi Khu công nghệ cao Hòa Lạc tháng 3 -20009**, công ty TNHH NIPPONKOEI.
7. **Môi trường khu công nghiệp Việt Nam năm 2009** – tổng cục Môi trường, 2010.
8. **Mecalf & Eddy** : *Wastewater Engineering*.