

# Đề xuất giải pháp công nghệ thích hợp xử lý nước thải công nghiệp quy mô công suất vừa và nhỏ ở nước ta

Proposed suitable technology solutions for waste water treatment industrial of small and small capability In our country

> TS NGUYỄN VĂN HIỂN

Khoa KTHH & MTĐT, Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

## TÓM TẮT:

Hiện nay, các khu công nghiệp đã và đang được xây dựng trên khắp cả nước, thu hút vốn đầu tư của các doanh nghiệp trong nước và nước ngoài. Theo quy hoạch phát triển, đến năm 2030, cả nước có khoảng 558 khu công nghiệp, khu chế xuất. Với tốc độ phát triển như vậy, lượng nước thải công nghiệp phát sinh sẽ rất lớn, nếu không xử lý, sẽ ảnh hưởng tới môi trường sống. Việc đánh giá thành phần, tính chất của nước thải công nghiệp, đưa ra giải pháp công nghệ thích hợp xử lý là hết sức cần thiết.

**Từ khóa:** Công nghệ thích hợp; ; xử lý nước thải

## ABSTRACT:

Currently, industrial parks have been built all over the country, attracting investment capital of domestic and foreign enterprises. According to the development plan, by 2030, the whole country will have about 558 industrial parks and export processing zones. With such a growth rate, the amount of industrial wastewater generated will be very large, if not treated, it will affect the living environment. It is essential to evaluate the composition and properties of industrial wastewater, and to provide appropriate technological solutions for treatment.

**Key word:** Appropriate technology; wastewater treatment

### 1. NGUỒN PHÁT SINH NƯỚC THẢI

Các khu công nghiệp đã và đang xây dựng chủ yếu ở các tỉnh thường kêu gọi, thu hút đầu tư vào các lĩnh vực sau: sản xuất Dệt may (không nhuộm, không giặt tẩy); sản xuất Da dày (không thuộc gia); sản xuất lắp ráp, sửa chữa, bảo dưỡng các loại động cơ sản xuất ô tô; sản xuất sản phẩm từ cao su, plastic, thủy tinh, đá, kim loại đúc sẵn; đồ uống (không rượu bia, cồn công nghiệp); sản xuất gỗ, chế biến thực phẩm thông dụng; sản xuất kim hoàn, ngọc trai và nước thải Sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên lao làm việc trong khu công nghiệp, chế xuất đó [nguồn: Công ty Cổ phần Quang Anh, Quảng Trị tháng 03, năm 2022].

### 2. THÀNH PHẦN, TÍNH CHẤT CỦA NƯỚC THẢI

Theo đánh giá của Bộ Tài nguyên và Môi trường, các khu công nghiệp phát sinh thành phần, tính chất nước thải chủ yếu được liệt kê dưới đây:

Sản xuất Dệt: sợi thô và sợi tinh, nhiệt độ cao, dầu mỡ, nitơ, axit, bazơ, bột sét, dầu, muối;

Da dày: TSS, COD, BOD, SS, độ màu cao, kiềm, vi khuẩn;

Đồ uống (không rượu bia, cồn công nghiệp): TSS, COD, BOD, SS, độ màu, Ni tơ, photpho; phenol.

Cao su, plastic, thủy tinh: pH, Ni tơ, photpho, COD, BOD

Gỗ: dầu, sơn, SS, boric;

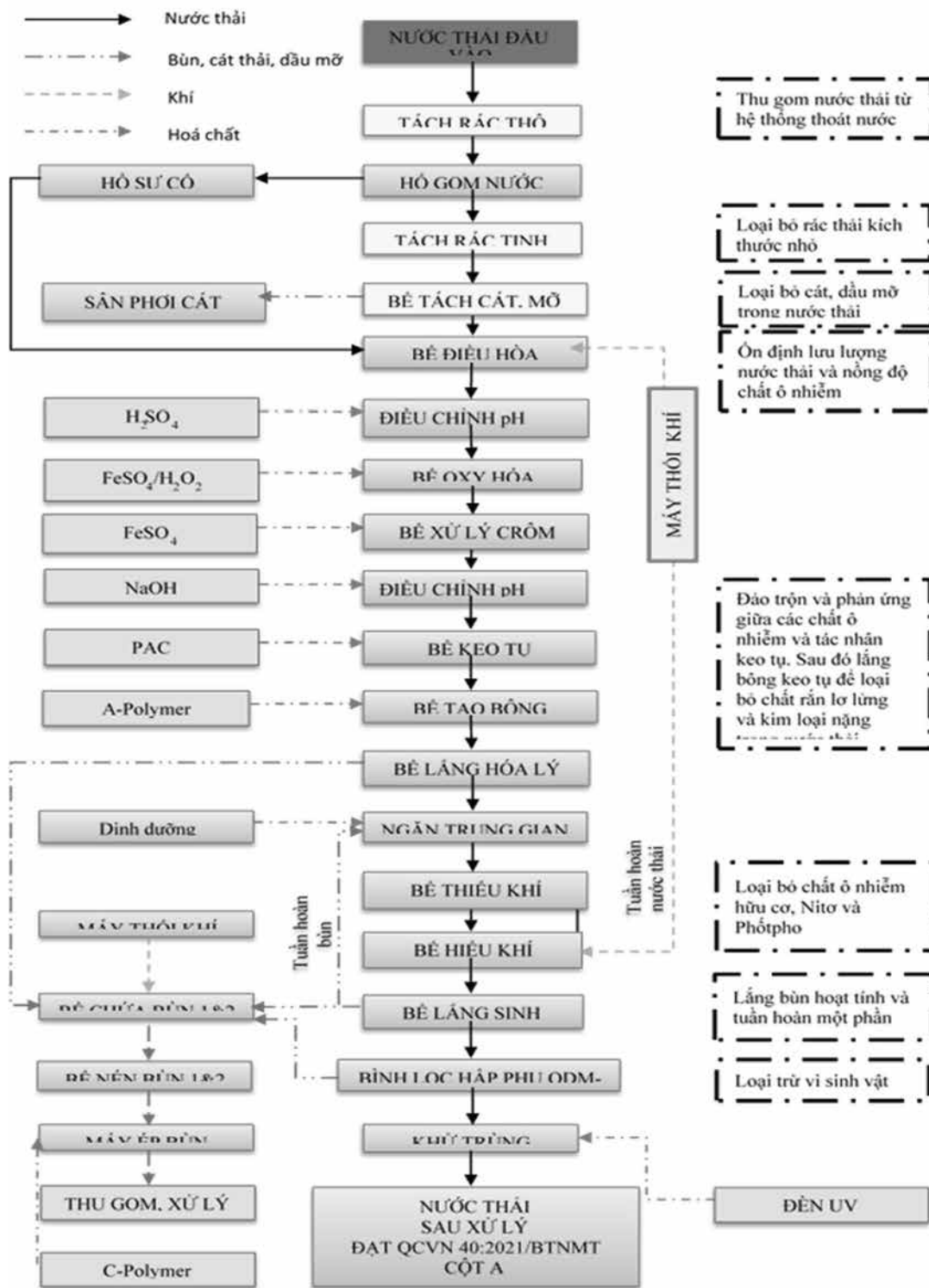
Ô tô: dầu mỡ, xăng, bụi bẩn, chất hữu cơ, kim loại nặng (Ni, Cr, As, Cu, Mn, Fe, Zn, Pb);

Kim hoàn: kim loại nặng như As, Ag;

Sinh hoạt: BOD, COD, vi khuẩn, nitơ, photpho [nguồn: Công ty Cổ phần Quang Anh, Quảng Trị tháng 03, năm 2022].

Bảng 1. Thành phần tính chất nước thải công nghiệp đầu vào [2]

Chỉ tiêu	Đơn vị	Chỉ tiêu đầu vào	GIÁ TRỊ C-QCVN 40:2021/BTNMT	
			A	B
Nhiệt độ	oC	40	40	40
Màu	Pt/Co	150	50	100
.pH	-	5-9	6-9	6-9
BOD <sub>5</sub>	mg/l	200	25	30
COD	mg/l	400	40	70
SS	mg/l	200	30	60
N <sub>tổng</sub> (TKN)	mg/l	60	20	30
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	40	5	10
P	mg/l	8	4	5
Coliform (*)	MPN/ 100ml	10000	100	3000
Crom (VI)	mg/l	0,5	0,05	0,1
Crom (III)	mg/l	2,5	0,2	1
Đồng	mg/l	5	1	2
Kẽm	mg/l	5	1	3
Niken	mg/l	2,5	0,1	0,5
Mangan	mg/l	5	0,5	1
Sắt	mg/l	10	1	5
Asen	mg/l	0,5	0,05	0,1
Chì	mg/l	0,5	0,1	0,5



Hình 1- Dãy chuyền công nghệ xử lý thích hợp cho các khu công nghiệp

### 3. QUY MÔ CÔNG SUẤT

Các khu công nghiệp hiện nay, lượng nước thải công nghiệp phát sinh thường có công suất vừa và nhỏ, phổ biến từ 1000 ÷ 5.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Trong đó, lưu lượng nước thải sản xuất chiếm 75 ÷ 78%, nước thải sinh hoạt chiếm 22 ÷ 25%.

### 4. HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ CÁC KHU CÔNG NGHIỆP ĐÃ VÀ ĐANG XÂY DỰNG

Sơ đồ dây chuyền cơ bản đang áp dụng cho các khu công nghiệp quy mô vừa và nhỏ ở nước ta như sau: Nước thải từ các cơ sở trong khu công nghiệp → Bể tách dầu → Bể điều hòa → Trung hòa

→ Keo tụ → Tạo bông → Bể lắng hóa lý → bể Anoxic + hiếu khí + lắng sinh học → Bể khử trùng → mương quan trắc → Xả ra nguồn tiếp nhận;

**Đánh giá:** sơ đồ dây chuyền xử lý đi qua 4 bước, về cơ bản là đúng và hợp lý về quy trình xử lý. Tuy nhiên, sơ đồ có một số nhược điểm sau:

Sơ đồ không loại bỏ hết được chất độc hại Crôm (gồm Cr<sup>+6</sup> và Cr<sup>+3</sup>) về quy chuẩn cho phép;

Sơ đồ không loại bỏ hết được chất độc hại là: Asen, đồng, kẽm, mangan, sắt; niken.

Toàn bộ các chất nêu trên đều là chất thải nguy hại, có nguy cơ cao gây ô nhiễm môi trường và sức khỏe con người.

### 5. ĐỀ XUẤT DÂY CHUYỀN XỬ LÝ THÍCH HỢP CHO CÁC KHU CÔNG NGHIỆP

Để xử lý nước thải công nghiệp đạt Quy chuẩn mới nhất về môi trường theo quy định (QCVN40/2021/BTNMT), cần thiết phải khắc phục nhược điểm của dây chuyền công nghệ hiện nay, quy trình xử lý cần đi qua các công đoạn sau (5 bước so với 4 bước hiện tại):

Bước 1 (Cơ học) → Bước 2(Hóa lý) → Bước 3 (Sinh học) → Bước 4 (Lý học) → Bước 5 (Lý học).

Như vậy các Phương án công nghệ đưa ra ở đây khắc phục 3 vấn đề tồn tại: (i) xử lý Crôm; (ii) loại bỏ triệt để kim loại nặng; (iii) khử trùng bằng lý học thân thiện với môi trường. Có thể tóm lược giải pháp xử lý theo các công đoạn Cơ hóa lý - Xử lý sinh học A - O - Hấp phụ xử lý triệt để - Khử trùng bằng tia UV.

Nước thải → Cơ học (chắn rác + lắng cát + tách dầu mỡ) → Bể điều hòa → Hóa học (trung hòa + xử lý Crôm + keo tụ + tạo bông + lắng hóa lý) → Sinh học (bể Anoxic + hiếu khí + lắng sinh học) → Lý học (hấp phụ xử lý triệt để kim loại nặng bằng Diatomite, ODM-2F) → Lý học (khử trùng bằng tia UV) → Mương quan trắc → Xả ra nguồn tiếp nhận. Bùn thải được phân loại nguy hại và không nguy hại theo quy định và phải được xử lý theo dây chuyền công nghệ phụ xử lý bùn.

*Ưu điểm của giải pháp:*

+ Có thể hợp khối xây dựng các cụm bể: Cụm 1 (Điều hòa + Trung hòa + xử lý Cr), Cụm 2 (Keo tụ + Tạo bông + lắng hóa lý);

+ Sử dụng hấp phụ xử lý triệt để kim loại nặng bằng ODM-2F, sẽ loại bỏ được các kim loại nặng về quy chuẩn;

+ Ứng dụng tự động hóa cao: quan trắc tự động chất lượng nước đầu vào và ra thường xuyên và định kì.

+ Khử trùng bằng tia cực tím UV, là công nghệ hiện đại, thân thiện với môi trường nhất hiện nay ở nước ta, không gây mùi, không phát sinh sản phẩm phụ gây ung thư;

+ Suất đầu tư: 12.000.000 ÷ 15.000.000 VNĐ/1m<sup>3</sup>, chi phí vận hành: 2.000 ÷ 3.000 đ/1 m<sup>3</sup>/ ngày;

+ Nước thải sau xử lý đạt cột A-QCVN40/2021/BTNMT;

*Nhược điểm*

+ Các bể làm việc phải đồng bộ về kĩ thuật, một khi 1 bể làm việc không đúng KT khi vận hành, dẫn đến ảnh hưởng cả 1 bước trong dây chuyền;

+ Vật liệu hấp phụ Diatomite hoặc ODM-2F định kì phải hoàn nguyên vật liệu hoặc thay thế mới.

Dây chuyền công nghệ xử lý được đề xuất trong hình 1 [nguồn: Công ty Cổ phần Quang Anh, Quảng Trị tháng 03, năm 2022].

**Điểm mới của giải pháp đề xuất:** trong sơ đồ dây chuyền công nghệ đề xuất trong Hình 1, có hai điểm mới về giải pháp xử lý, đó là sử dụng bể lọc vật liệu hấp phụ ODM-2F xử lý triệt để nước thải và khử trùng bằng tia UV thân thiện với môi trường.

Hấp phụ xử lý triệt để nước thải, sử dụng vật liệu ODM-2, vật liệu này có nguồn gốc là vật liệu thiên nhiên, có thành phần chính là SiO<sub>2</sub>, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, CaO được hoạt hóa ở nhiệt độ cao và có khả năng hấp phụ nhiều ion kim loại khác nhau, kể cả asen, dầu mỡ, các hợp chất của photpho, ni tơ, chất ô nhiễm hữu cơ và giúp ổn định pH của nước thải. Một số thông số kĩ thuật chính của hạt vật liệu: kích thước hạt (0.8 ÷ 2.0 mm), khối lượng riêng (590÷650 kg/m<sup>3</sup>), diện tích bề mặt (120÷180 m<sup>2</sup>/g), độ xốp (70%) và độ ngậm nước (90÷95%).

Khử trùng bằng tia UV (Ultraviolet): tia cực tím có bước sóng 253,7 nanomet được sử dụng để khử trùng vi khuẩn, vi rút, nấm mốc, tảo và các vi sinh vật khác sinh sôi và phát triển. Công nghệ khử trùng bằng tia cực tím phá hủy DNA của vi sinh vật khiến chúng chết và không thể phát triển thêm.

### 6. KẾT LUẬN

Nhằm kêu gọi các nhà đầu tư trong nước và nước ngoài vào đầu tư xây dựng và sản xuất công nghiệp, đáp ứng yêu cầu khắc khe về bảo vệ môi trường của nước ta và trên thế giới, nhất thiết phải đồng nhất đảm bảo chất lượng nước thải đầu ra sau xử lý từ quy chuẩn quy phạm và công nghệ xử lý thích hợp. Với dây chuyền công nghệ đề xuất nêu trên, sẽ đáp ứng quy chuẩn chất lượng nước thải công nghiệp đầu ra đạt cột A, QCVN40/2021/BTNMT. Để đạt được mục tiêu đó, quá trình đánh giá chất lượng nước thải đầu vào, tính toán thiết kế, thi công xây dựng và quản lý vận hành trạm xử lý cũng phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kĩ thuật chuyên ngành.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Xây dựng, (2008), TCVN 7957:2008, Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế;
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2021), QCVN 40/2021/BTNMT, Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp;
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2013), QCVN 50/2013/BTNMT - Quy chuẩn quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước;
4. Trịnh Xuân Lai, (2009), Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải, NXBXD;
5. Quốc hội nước CHXHCNVN, (2020) Luật số 72/2020/QH14, Luật Bảo vệ môi trường ngày 17/11/2020.