

**SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TP-HCM
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**



BÁO CÁO PHÂN TÍCH XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ

Chuyên đề:

**TUẦN HOÀN/TÁI SỬ DỤNG NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP
NHẪM PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**



Biên soạn: Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM

Với sự cộng tác của: TS. Trần Minh Chí

Viện kỹ thuật nhiệt đới và bảo vệ môi trường

TP. Hồ Chí Minh, 06/2015

MỤC LỤC

I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI TUẦN HOÀN, TÁI SỬ DỤNG NƯỚC TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC	3
1. Tầm quan trọng của tuần hoàn, tái sử dụng nước	3
2. Tình hình nghiên cứu ngoài nước.....	4
3. Tình hình nghiên cứu trong nước	7
4. Công nghệ tuần hoàn, tái sử dụng nước	9
5. Chính sách – hệ thống quản lý tài nguyên nước hiện hành.....	11
II. PHÂN TÍCH XỬ LÝ VÀ TÁI SỬ DỤNG NƯỚC THẢI TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ.....	20
1. Phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp theo thời gian.....	21
2. Phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp theo quốc gia	22
3. Phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế theo các hướng nghiên cứu.....	24
4. Phân tích chỉ số phân loại sáng chế theo thời gian.....	25
5. Phân tích hướng nghiên cứu theo quốc gia:	27
III. KẾT QUẢ VẬN HÀNH MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM TH/TSD NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP QUY MÔ PILOT Ở 5 NHÀ MÁY.....	34
1. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy bia Sabmiller	36
2. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy Friesland-Campina.....	38
3. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy dệt nhuộm Chyang Sheng	39
4. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy thuộc da Hồng Phúc	41
5. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy giấy Thuận An.....	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO	46

XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ TUẦN HOÀN/TÁI SỬ DỤNG NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP NHẪM PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI TUẦN HOÀN, TÁI SỬ DỤNG NƯỚC TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

1. Tầm quan trọng của tuần hoàn, tái sử dụng nước

Tái sử dụng nước đóng vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển của mỗi quốc gia. Việc tái sử dụng nước mang lại nhiều lợi ích khác nhau và có thể được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, trong đó chủ yếu vẫn là ngành nông nghiệp và tưới tiêu. Trong phạm vi đô thị, nước tái sử dụng có thể được đem đi phục vụ cho việc rửa đường, cấp cho hệ thống chữa cháy và rửa xe.

Trong lĩnh vực công nghiệp, nguồn nước tái sử dụng có thể được cấp cho các thiết bị làm mát, phục vụ cho các công đoạn có sử dụng nước trong chu trình sản xuất và cấp cho sinh hoạt, tưới tiêu. Ngoài ra, TSD nước còn ứng dụng cho việc phổ cập nguồn nước ngầm, điều này đóng vai trò quan trọng ở những khu vực có lượng mưa hạn chế.

TH/TSD nước thải có thể đem lại các hiệu quả về kinh tế cũng như môi trường, cụ thể như sau:

Về mặt kinh tế:

- TH/TSD nước trong một công đoạn sản xuất có thể giúp tiết kiệm được lượng nước sử dụng, do đó cắt giảm được chi phí sử dụng nước cấp cũng như chi phí đầu tư cho việc xây dựng hệ thống cấp nước cho quy trình sản xuất.
- TH/TSD nước sẽ làm giảm lưu lượng nước thải tạo thành, từ đó tiết giảm được thể tích của các bể xử lý nước thải, giúp tiết kiệm chi phí đầu tư hệ thống xử lý và các chi phí liên quan (chi phí vận hành, xả thải...)

Về mặt môi trường:

- Giảm thiểu ô nhiễm và lưu lượng nước thải đối với các nguồn tiếp nhận nguồn nước mặt.
- Tăng nguồn cấp nước cho các nhu cầu sản xuất.
- Đem lại lợi ích cho nông nghiệp cũng như một số ứng dụng trong đô thị (tưới tiêu, chữa cháy, tạo cảnh quan...)

- Cải thiện môi trường, cải thiện nguồn nước mặt và nước ngầm.

2. Tình hình nghiên cứu ngoài nước

Ở các nước phát triển, do nhận thức của cộng đồng về các vấn đề môi trường và tài nguyên ngày càng cao, do các tiêu chuẩn về môi trường nói chung và nước thải nói riêng ngày càng chặt chẽ, các doanh nghiệp có xu hướng áp dụng các công nghệ thích hợp để xử lý nước thải công nghiệp, khởi đầu bằng các loại hình công nghệ hóa lý cơ bản, dần bổ sung các công nghệ sinh học và hóa lý tiên tiến để đáp ứng các tiêu chuẩn xả thải ngày càng cao.

Ngoài ra, do giá nước cấp cho sản xuất ngày càng tăng, các nhà máy tìm mọi cách để TH/TSD nước thải đã xử lý. Các doanh nghiệp đầu tư vào việc TH/TSD nước thải sau xử lý không những đạt được hiệu quả kinh tế, mà còn nâng cao được hình ảnh của bản thân trong con mắt của cộng đồng.

Ngày nay, việc TH/TSD nước thải công nghiệp ở các nước phát triển đã được triển khai ngày càng rộng rãi, đặc biệt trong một số ngành sản xuất sử dụng nhiều nước, hoặc có thể phát sinh nước thải có độc tính cao như các ngành:

- Sản xuất bột giấy và giấy;
- Nhà máy điện;
- Dệt nhuộm;
- Chế biến thực phẩm...

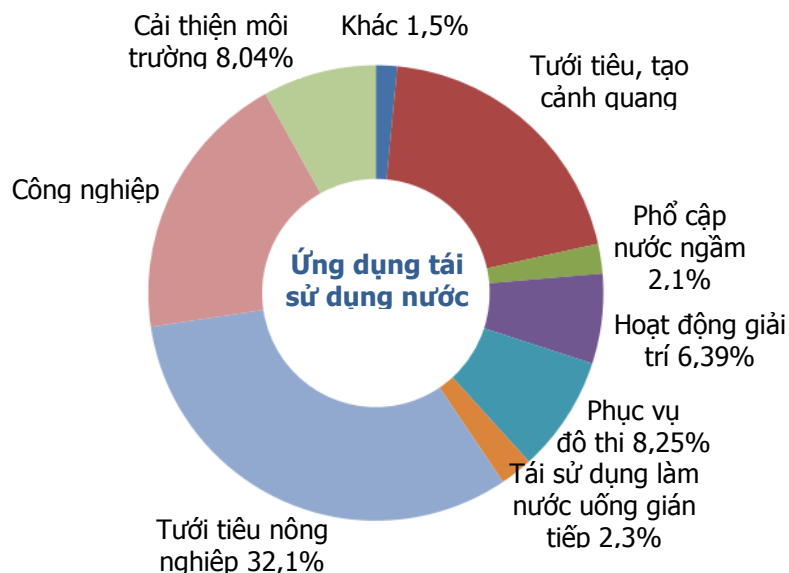
Xu hướng ngày nay là tiến đến các nhà máy có mức độ TH/TSD nước ngày càng triệt để, đến mức có thể gọi là các nhà máy “Zero Discharge” (không xả thải).

Các chương trình TH/TSD nước trong sản xuất công nghiệp đã bắt đầu tại Mỹ vào những năm 1940 khi nước thải sau xử lý được khử trùng và sử dụng trong dây chuyền sản xuất thép. Tại Thụy Điển, trong thời gian từ năm 1930 -1970, tổng lưu lượng TSD nước tăng 5-6 lần đã được ghi nhận. Trong quý cuối cùng của thế kỷ 20, lợi ích của việc thúc đẩy TSD nước như một phương tiện bổ sung nguồn tài nguyên nước đã được Hoa Kỳ và Liên Minh Châu Âu công nhận. Mọi quan tâm đến việc TSD nước đang phát triển ở nhiều vùng khác trên thế giới nhằm đáp ứng nhu cầu cung cấp nước đáng tin cậy, chất lượng cao sử dụng cho nông nghiệp, công nghiệp và đô thị nhưng công nghệ TSD nước chỉ mới được thông qua ở Châu Á trong quý cuối cùng của thế kỷ 20.

Thực tế triển khai tại Trung Quốc đã đạt được tỷ lệ trung bình 56% TSD nước trên tổng số 82 thành phố lớn vào năm 1989 và tỷ lệ TSD cao nhất đạt 93%.

Tại các nước Châu Âu, việc thực hiện TSD nước tùy thuộc vào quy định hoặc hướng dẫn hiện hành, chia làm 3 nhóm: i) các nước đã có các quy định và/hoặc hướng dẫn liên quan đến TSD nước như Pháp, Ý, Tây Ban Nha. ii) các nước dự kiến đưa ra các quy định và/hoặc hướng dẫn liên quan đến tái sử dụng nước như Bỉ, Hy Lạp, Bồ Đào Nha, Thụy Điển, Hà Lan, Anh. iii) các nước không có quy định và/hoặc hướng dẫn liên quan đến TSD nước như Áo, Đan Mạch, Phần Lan, Đức, Ireland, Luxembourg.

Ở Israel, nước thải công nghiệp và sinh hoạt đều được thu gom vào các hệ thống xử lý nước thải tập trung. Hơn 80% lượng nước thải của các hộ gia đình hiện đang qua tái chế và TSD, đạt tới 400 triệu mét khối nước/năm. Trong đó ½ nguồn nước dùng để tưới tiêu là nước thải đã qua tái chế.



Biểu đồ tình hình tái sử dụng nước trên toàn cầu (EPA, 2012)

Tại Nhật Bản, việc ứng dụng TSD nước đã có từ rất sớm do hạn chế về lượng nước. Trước đây, chỉ có 40% dân số Nhật Bản (kể cả cư dân nông thôn) được sử dụng nguồn nước cấp. Tuy nhiên, đến năm 1995 đã có 89,6% dân số Nhật Bản tại các thành phố lớn hơn 50.000 dân được sử dụng nguồn nước sạch. Ban đầu, chương trình TSD nước được ứng dụng trong các tòa nhà, trường học, các trung tâm thương mại nhằm mục đích TSD nước chủ yếu cho các thiết bị vệ sinh. Sau đó, công trình xử lý nước

thải và TSD nước thải tập trung của thành phố được xây dựng và cung cấp nguồn nước phục vụ trong lĩnh vực vệ sinh đô thị cho cả thành phố [16].

Tại Singapore, do hạn chế về lượng mưa (trung bình 250 cm/năm) nên công nghệ TSD nước cũng đã xuất hiện từ rất sớm. Vào năm 2003, nước này đã sản xuất và cung cấp nguồn nước được TSD với chất lượng sau xử lý khá cao với tên gọi là “NEWater”, đáp ứng với tiêu chuẩn nước sử dụng cho ăn uống. Nguồn nước này được cấp trực tiếp cho các ngành công nghiệp, các trung tâm thương mại và tòa nhà. Ngoài ra, Công ty TNHH Xử lý nước Hyflux, của Singapore đã phát triển một thiết bị sử dụng công nghệ màng tiên tiến để loại bỏ các tạp chất có trong nước thải nhằm TSD nước thải để phục vụ sản xuất. Singapore cũng là nước đi đầu trong công nghệ xử lý nước thải thành nước uống [16].

Tại Trung Quốc, Meihong Liu và cộng sự đã thực hiện công trình nghiên cứu để đánh giá và so sánh hiệu quả giữa lọc RO và lọc nano trong xử lý nước thải dệt nhuộm đã xử lý sinh học. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm đã chỉ ra rằng, dưới cùng một áp suất vận hành màng lọc nano có độ thấm cao hơn màng lọc RO, do có độ rỗng cao hơn, cả hai màng lọc đều cho hiệu quả loại bỏ COD khá cao với chất lượng nước đầu ra có $COD < 10 \text{ mg/l}$. Tuy nhiên, màng lọc nano cho hiệu quả loại COD cao hơn so với màng lọc RO, mặt khác màng lọc RO lại cho kết quả loại bỏ hàm lượng muối cao hơn. Nước thải sau xử lý có thể đem TSD lại cho quy trình sản xuất, do đó có thể giảm lượng nước tiêu thụ và chi phí xử lý nước thải [21]

Nghiên cứu của H.H. Chen và cộng sự (2005) về tái sinh và TSD nước thải tại nhà máy xử lý nước thải ở Đài Loan bằng hệ thống sinh học màng (MBR) đã được triển khai tại KCN Hsinchu, Đài Bắc. Nước TSD được cấp 5 nhà máy và sử dụng như nguồn cấp nước sạch cho các cột làm mát. Dự án xây dựng nhà máy tái sinh nước thải công suất $10.000 \text{ m}^3/\text{ngày}$ đang được thực hiện. Mô hình nghiên cứu pilot là UF/RO kết hợp oxy hóa sinh học bậc cao BioNET/BAC. Kết quả cho thấy, nước TSD có thể thích hợp với tiêu chuẩn nước uống và có thể được sử dụng như nước làm mát trong nhiều ngành công nghiệp. Dòng đậm đặc của RO có thể đạt tiêu chuẩn xả thải.

Tác giả Yaozhong He và cộng sự đã nghiên cứu về ứng dụng công nghệ tích hợp ozone – lọc sinh học và lọc màng để TSD nước thải dệt nhuộm sau xử lý. Nước sau khi qua hệ thống có thể TSD lại cho công đoạn nhuộm và hoàn tất [29].

Ngoài ra, C.Tang & V.Chen đã tiến hành thí nghiệm việc ứng dụng màng lọc nano (nanofiltration) để xử lý nguồn nước thải dệt nhuộm phục vụ cho việc TSD:

Nước thải tổng hợp có chứa thuốc nhuộm (CI reactive black 5) và muối NaCl, nghiên cứu tập trung vào việc xác định yếu tố ảnh hưởng đến dòng chảy và hiệu quả loại bỏ chất ô nhiễm khi dùng công nghệ lọc nano. Kết quả cho thấy, tại áp lực làm việc 500kPa, hiệu quả loại bỏ thuốc nhuộm đạt 98% và 14% đối với NaCl. Chất lượng nước sau xử lý hoàn toàn đạt tiêu chuẩn cho việc TSD trong quy trình dệt nhuộm. Màng lọc hoạt động ổn định và lượng nước thu hồi được đạt 99% [28].

3. Tình hình nghiên cứu trong nước

Các nghiên cứu về TH/TSD tại Việt Nam cho đến những năm 2000 chủ yếu liên quan đến các chương trình sản xuất sạch hơn (SXSH). Sản xuất sạch hơn đã được phổ biến từ những năm 90 của thế kỷ trước thông qua các dự án hỗ trợ của nhiều nhà tài trợ như Thụy Sĩ, Thụy Điển, Canada, Đan Mạch... và nỗ lực của chính quyền các cấp.

Nhiều doanh nghiệp thuộc các ngành dệt, giấy, chế biến thực phẩm, gia công kim loại tại Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng, Nam Định, Ninh Bình, Phú Thọ đã tham gia trình diễn sản xuất sạch trong khuôn khổ dự án UNIDO-SECO (VIE/96/023) và dự án “Giảm thiểu ô nhiễm công nghiệp - sản xuất sạch hơn” do UNIDO và SIDA (Thụy Điển) tài trợ. Dự án VCEP (giai đoạn 2) cũng đã hỗ trợ các sở Khoa học và Công nghệ, Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng, Bình Dương triển khai các giải pháp sản xuất sạch hơn đối với các ngành gốm sứ, chế biến mủ cao su, giấy tái sinh, chế biến thủy sản, thép, dệt nhuộm,...

Qua một thời gian thực hiện, các nhà quản lý cũng như các nhà sản xuất đều thừa nhận SXSH là một công cụ hữu hiệu nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Các mô hình trình diễn tại hàng trăm cơ sở sản xuất và lợi ích của nó đã được chứng minh trên thực tế, được truyền thông trên các phương tiện thông tin đại chúng, nhưng mức độ lan tỏa và hiệu quả của chương trình sản xuất sạch hơn đã không được như mong muốn. Nhiều doanh nghiệp, nhất là các doanh nghiệp vừa và nhỏ chưa áp dụng công cụ này, hoặc chưa áp dụng một cách liên tục. Các chuyên gia trong và ngoài nước cho rằng, đang có những yếu tố được coi là rào cản của SXSH tại Việt Nam. Những rào cản này có thể được phân thành 4 loại hình chính:

- i)* chính sách của Nhà nước;
- ii)* động lực của cơ sở sản xuất;
- iii)* rào cản về kỹ thuật và;

iv) rào cản về quản lý.

Đại đa số các dự án SXSH được thực hiện trong những năm qua chủ yếu là quản lý nội vi, tiết kiệm năng lượng, thay đổi nguyên liệu. Các giải pháp SXSH sâu hơn như TH/TSD nước trong sản xuất liên quan đến dây chuyền công nghệ, đòi hỏi vốn đầu tư đáng kể và thường phải ngừng sản xuất một thời gian để thực hiện, nên rất ít được ủng hộ. Chính vì thế, hiện nay tình hình nghiên cứu và áp dụng TH/TSD nước trong sản xuất công nghiệp nói chung vẫn chưa nhiều.

Tác giả Trà Văn Tùng và cộng sự (2011) đã thực hiện đề tài nghiên cứu trên quy mô pilot, về ứng dụng màng lọc (MBR) và hệ thống bùn hoạt tính, kết hợp siêu lọc để tái sử dụng nước thải công nghiệp trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh. Mô hình được thực hiện tại khu công nghiệp Lê Minh Xuân với nước thải đầu vào là nước đã qua xử lý sinh học. Kết quả nghiên cứu từ đề tài cho thấy, hiệu suất loại COD của mô hình MBR và bùn hoạt tính kết hợp siêu lọc lần lượt là 85,33% và 84,05%. Tuy nhiên, độ đục và độ màu của dòng ra không đạt quy chuẩn cho phép, với hiệu suất loại bỏ màu lần lượt là 73,7% và 72,6% [25].

Nguyễn Xuân Hoàn và cộng sự (2012) đã tiến hành nghiên cứu xử lý nước thải dệt nhuộm bằng công nghệ lọc màng nano. Nghiên cứu được thực hiện trên quy mô phòng thí nghiệm cho cả nước thải nhân tạo và thực tế. Đối với nước thải thực tế tại nhà máy, hiệu suất loại bỏ màu và muối lần lượt là 93% và 60% [3].

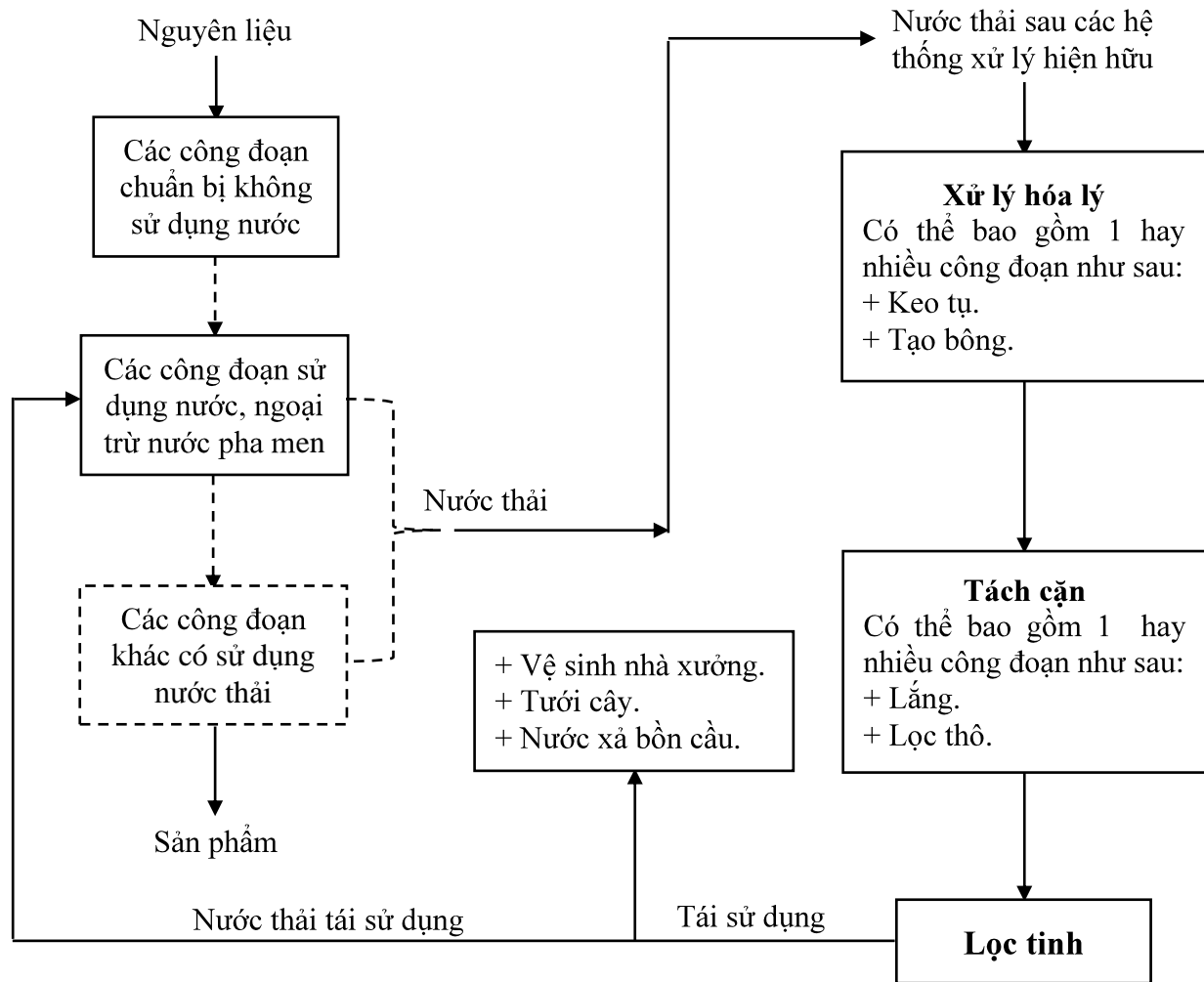
Nguyễn Phước Dân và cộng sự (2009) đã nghiên cứu về TSD nước thải sinh hoạt. Nguồn nước TSD này có thể sử dụng trong các hoạt động vệ sinh tại các hộ gia đình, công cộng; các doanh nghiệp dệt nhuộm, xi mạ, sản xuất kim loại, bao bì, sản phẩm nhựa. Đề tài đưa ra 2 giải pháp: i) Công nghệ than hoạt tính sinh học BAC – BSF kết hợp với khử trùng. Nguồn nước xử lý có thể được sử dụng cho việc dội rửa toilet, tưới cây xanh. Công nghệ này có hiệu suất khử COD trung bình khoảng 60%, cao nhất có thể đạt 88%; và ii) Công nghệ BAC-BSF kết hợp màng RO. Nước sau xử lý hoàn toàn đạt chất lượng nước TSD cao có thể phục vụ cho các hoạt động dịch vụ, công nghiệp đòi hỏi chất lượng cao như nồi hơi, làm mát, vệ sinh trang thiết bị, tái nạp tầng nước ngầm phục vụ cho cấp nước sinh hoạt. Hiệu suất xử lý TDS và TOC trung bình lần lượt đạt 96% và 95% [1].

Nguyễn Phước Dân và cộng sự (2014) đã thực hiện đề tài: “Nghiên cứu xây dựng quy chuẩn địa phương về tái sử dụng nước thải sau xử lý của ngành chế biến mủ cao su và ngành chăn nuôi để tưới cây”. Đề tài đánh giá tiềm năng sử dụng nước tái sinh từ

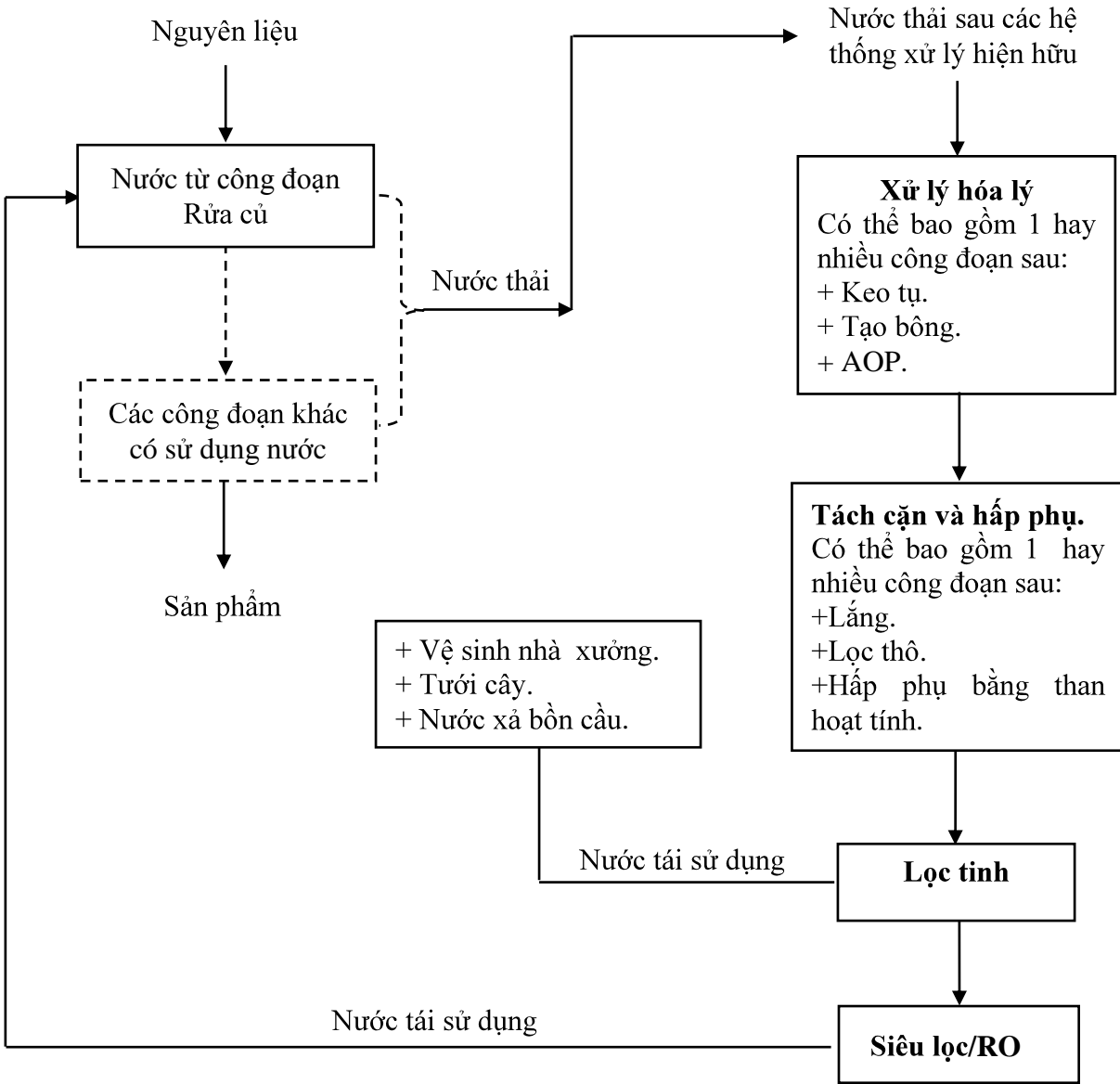
nước thải chăn nuôi và nước thải cao su sau xử lý ở tỉnh Bình Dương và tái sử dụng cho mục đích tưới tiêu.

4. Công nghệ tuần hoàn, tái sử dụng nước

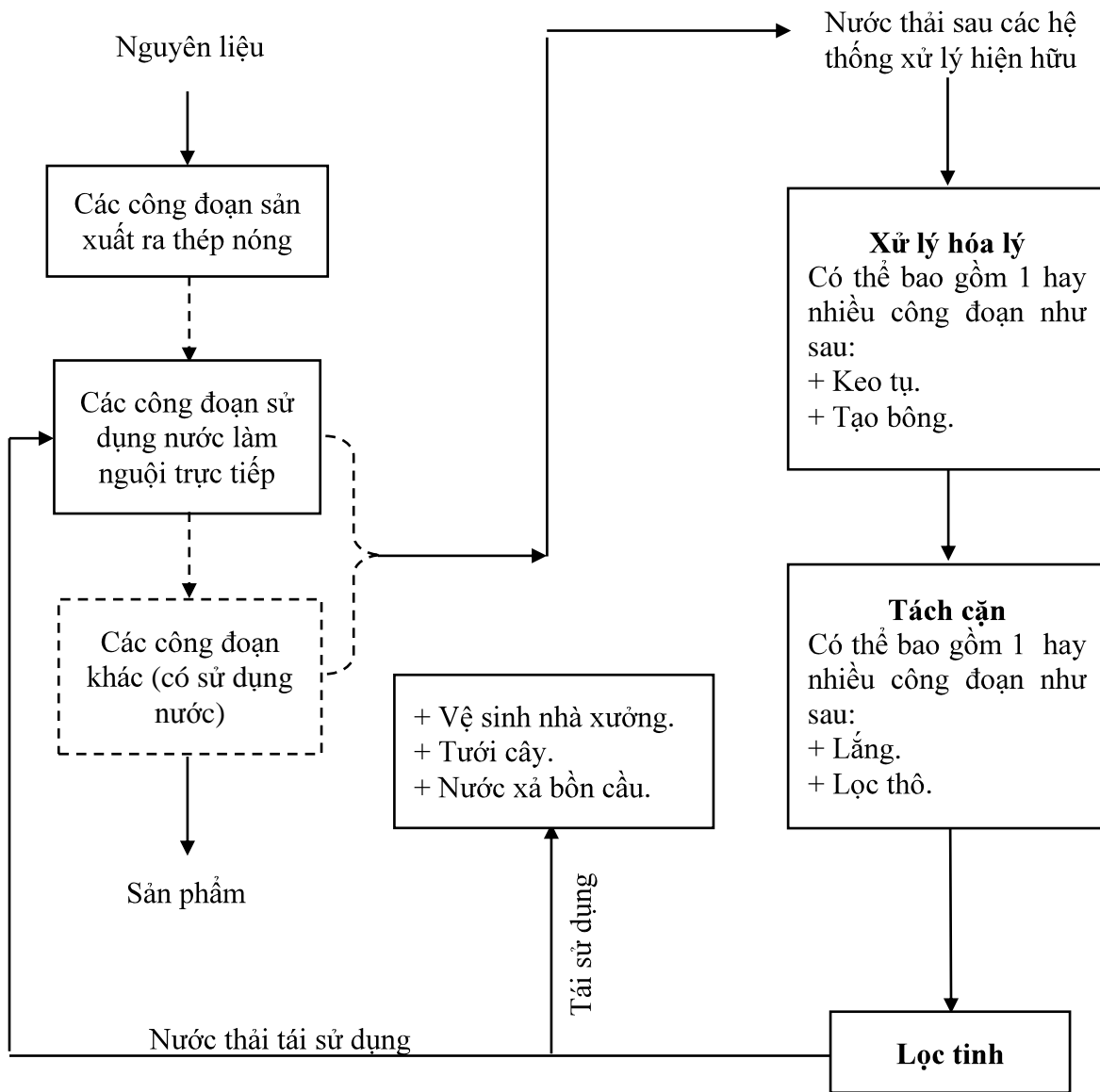
Ngày nay, việc TH/TSD nước thải công nghiệp ở các nước phát triển đã được triển khai ngày càng rộng rãi, trong một số ngành sản xuất hoặc sử dụng nhiều nước. Các dạng công nghệ được áp dụng để xử lý nâng cao cho mục đích TH/TSD nước thải công nghiệp gồm: Công nghệ oxy hóa nâng cao, công nghệ màng, hấp thụ/trao đổi ion, xử lý xúc tác, điện hóa, ... Các sơ đồ nguyên lý TH/TSD nước thải công nghiệp cho một số ngành công nghiệp sử dụng/thải nhiều nước thải như sau:



Hình: Sơ đồ công nghệ TH/TSD nước thải cho ngành sản xuất vật liệu xây dựng



Hình: Sơ đồ công nghệ TH/TSD nước thải cho ngành chế biến thực phẩm sản xuất khoai tây chiên từ khoai tây tươi



Hình: Sơ đồ công nghệ TH/TSD nước thải cho ngành thép cán nóng.

5. Chính sách – hệ thống quản lý tài nguyên nước hiện hành

5.1. Các nguyên tắc quản lý tổng hợp tài nguyên nước (QLTHTNN)

Nước là tài nguyên đặc biệt quan trọng, là thành phần thiết yếu của sự sống và môi trường, quyết định sự tồn tại, phát triển bền vững của đất nước. Xã hội ngày càng phát triển thì nhu cầu về nước càng tăng, trong khi nguồn nước ngày càng bị ô nhiễm,

suy thoái, có nơi cạn kiệt. Điều đó đặt ra yêu cầu phải bảo vệ nguồn tài nguyên nước, sử dụng phải tiết kiệm, hiệu quả, đa mục tiêu. Để đạt được yêu cầu này phải quản lý tài nguyên nước theo hướng tổng hợp bền vững trên từng lưu vực sông.

Nước vận động theo lưu vực sông, không theo địa giới hành chính. Mọi hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước cũng như các tác động của nó đều diễn ra trên quy mô lưu vực. Vì vậy, về mặt khoa học cũng như thực tiễn, cần phải quản lý tài nguyên nước theo lưu vực sông.

Ngày 01/12/2008 Chính phủ đã ban hành Nghị định số 120/2008/NĐ-CP về quản lý lưu vực sông nhằm hoàn thiện cơ sở pháp lý cho việc quản lý tổng hợp lưu vực sông.

Bốn nguyên tắc Dublin

Để tiếp cận đầy đủ quan điểm phát triển bền vững tài nguyên nước theo tinh thần hội nghị thượng đỉnh của Liên hiệp quốc về môi trường và phát triển họp tại Rio de Janeiro năm 1992 và bốn nguyên tắc về nước và phát triển bền vững được hội nghị quốc tế Dublin năm 1992 thông qua:

Nguyên tắc sinh thái: Nước sạch là nguồn tài nguyên hữu hạn, dễ bị tổn thương, cần cho sự sống, phát triển và môi trường. Do đó tiếp cận sử dụng tổng hợp phải tính đến các thành phần cân cân nước, hoạt động phát triển và tác động tại mỗi vùng thượng hạ lưu, sử dụng đa mục đích, liên kết đa ngành, gắn kết xã hội loài người và thiên nhiên. Tỷ lệ dòng chảy tự nhiên không bị khai thác phản ánh điều kiện cư trú dưới nước: 10% của dòng chảy trung bình năm sẽ tạo nên điều kiện cư trú kém, 30% là khá và >40% là tốt.

Nguyên tắc thể chế: Phát triển và quản lý nguồn nước cần dựa trên tiếp cận có sự tham gia của các bên có liên quan thuộc khu vực công cộng và tư nhân, các cộng đồng và những người sử dụng nước, các nhà lập kế hoạch, hoạch định chính sách ở mọi cấp để đạt tới các thỏa thuận chung có tính lâu dài và cùng chịu trách nhiệm, chia sẻ, chấp nhận hy sinh để nâng cao hiệu quả dùng nước và bảo vệ nước.

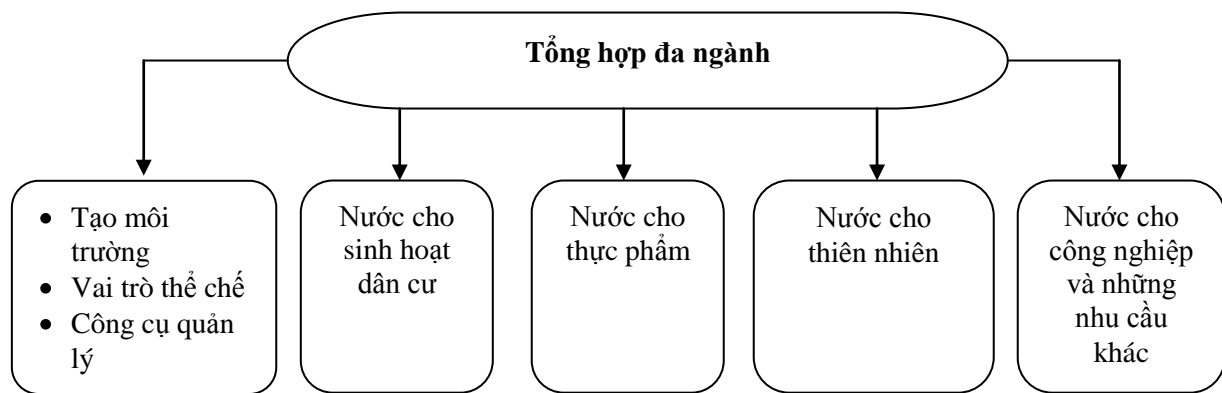
Nguyên tắc xã hội: Phụ nữ có vai trò trung tâm trong việc bảo vệ, quản lý và tiết kiệm nước, nên cần phải tính tới họ trong các dự án phát triển, dành cho họ cơ hội có tiếng nói tham gia và được hưởng lợi.

Nguyên tắc kinh tế: Nước có giá trị kinh tế đối với mọi đối tượng sử dụng và cần phải được coi là hàng hóa xã hội và kinh tế, được định giá, phân phối hợp lý.

Thực tiễn QLTHHTNN tùy thuộc vào từng tình huống. Ở mức độ vận hành thì thách thức là chuyển nguyên tắc đã được thỏa thuận thành hành động cụ thể. Để đáp ứng yêu cầu này thường phải dựa vào QLTHHTNN với “Quản lý” bao hàm cả phát triển và quản lý. Tuy nhiên, khái niệm của định nghĩa QLTHHTNN có nghĩa rộng hơn, rõ ràng hơn. Khi đó các tổ chức vùng hay quốc gia phải triển khai thực tiễn QLTHHTNN và sử dụng khuôn khổ hợp tác toàn cầu và vùng.

Nước là tài nguyên tái tạo và có thể TSD. Nếu không quản lý tốt, thì sẽ làm suy giảm chất lượng nước và tăng chi phí về cấp nước. Những khuyến khích để TSD có thể được tạo dựng đối với những người sử dụng riêng biệt, nhưng để có cơ hội sử dụng hiệu quả, phải thiết kế lồng ghép các hệ thống chính trị, kinh tế, xã hội và hành chính.

Tổng hợp đa ngành giữa các tiểu ngành sử dụng nước và vai trò của QLTHHTNN trong liên kết giữa các tiểu ngành được thể hiện như sau:



Hình: Môi quan hệ giữa các tiểu ngành sử dụng nước và vai trò của QLTHHTNN

5.2. Chính sách quản lý tổng hợp tài nguyên nước và quy hoạch tài nguyên nước hiện nay của Việt Nam

Việt Nam đã tham gia là thành viên của Mạng lưới Cộng tác vì Nước toàn cầu và Mạng lưới Cộng tác vì nước khu vực Đông Nam Á (SEATAC – nay là SEARWP) từ những năm 1997-1998.

Trong những năm gần đây, việc quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam được cải thiện đáng kể về mặt pháp lý, cấu trúc thể chế và các cơ chế, góp phần vào sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Luật Tài nguyên nước đã được chính thức ban hành

từ năm 1998 và các văn bản hướng dẫn pháp quy tiếp theo, đã cung cấp các quy định về quản lý, điều hành, lưu trữ, khai thác và sử dụng tài nguyên nước trên toàn quốc.

Đặc biệt, Luật Tài nguyên nước (sửa đổi) đã được Quốc hội khóa XIII, kỳ họp thứ 3 thông qua ngày 21/6/2012. Tài nguyên nước quy định trong Luật này bao gồm nước mưa, nguồn nước mặt và nguồn nước dưới đất. Theo luật này, tài nguyên nước ở Việt Nam thuộc sở hữu toàn dân, được nhà nước thống nhất quản lý nhằm đảm bảo tất cả mọi người có quyền hưởng lợi từ các nguồn nước.

Luật bảo vệ môi trường năm 2014 đã được Quốc hội khóa XIII thông qua tại phiên họp ngày 23/6/2014 của Kỳ họp thứ 7. Đây là công cụ pháp lý quan trọng nhằm giữ gìn, bảo vệ môi trường phục vụ cho phát triển bền vững, bảo đảm quyền được sống trong môi trường trong lành của toàn thể nhân dân theo tinh thần Hiến pháp năm 2013.

Một số văn bản liên quan về quản lý tổng hợp tài nguyên nước và quy hoạch tài nguyên nước hiện nay của Việt Nam như sau:

i) Luật

- Luật Bảo vệ Môi trường số 52/2005/QH11 ngày 29/11/2005 của Quốc hội.
- Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ngày 21/6/2012 của Quốc hội. (Điều 39)
- Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả số 50/2010/QH12 ngày 17/6/2012 của Quốc hội.
- Luật Thuế Tài nguyên số 45/2009/QH12 ngày 25/11/2009 của Quốc hội.

ii) Nghị định

- Nghị định số 50/2010/NĐ-CP ngày 14/5/2010 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Thuế tài nguyên.
- Nghị định số 201/2013/NĐ-CP ngày 27/11/2013 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước.
- Nghị định số 80/2006/NĐ-CP ngày 09/8/2006 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 21/2008/NĐ-CP ngày 28/02/2008 của Chính phủ về sửa đổi bổ sung một số điều của nghị định số 80/2006/NĐ-CP.

- Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18/4/2011 của Chính phủ quy định về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường.

- Nghị định số 25/2013/NĐ-CP ngày 29/3/2013 của Chính phủ về phí bảo vệ môi trường đối với nước thải.

- Nghị định số 04/2009/NĐ-CP ngày 14/01/2009 của Chính phủ về ưu đãi, hỗ trợ hoạt động bảo vệ môi trường.

- Nghị định số 104/2000/QĐ-TTg ngày 20/6/2005 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt chiến lược Quốc gia về cấp nước và vệ sinh môi trường nông thôn đến năm 2020.

- Nghị định số 179/2013/NĐ-CP ngày 14/11/2013 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.

- Nghị định số 142/2013/NĐ-CP ngày 24/10/2013 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực tài nguyên nước và khoáng sản.

- Nghị định số 72/2007/NĐ-CP ngày 07/5/2007 về quản lý an toàn đập.

- Nghị định số 27/2009/NĐ-CP ngày 12/06/2009 của chính phủ về một số giải pháp cấp bách trong công tác quản lý nhà nước về TN & MT.

- Nghị định số 117/2007/NĐ-CP ngày 11/07/2007 của chính phủ về sản xuất, cung cấp và tiêu thụ nước sạch.

- Nghị định số 112/2008/NĐ-CP ngày 20/10/2008 của Chính phủ về quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi.

- Nghị định số 120/2008/NĐ-CP ngày 01/12/2008 của chính phủ về quản lý lưu vực sông.

- Nghị định số 35/2014/NĐ-CP ngày 18/4/2014 của chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18/4/2011 của Chính phủ quy định về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường.

iii) Quyết định

- Quyết định 150/2005/QĐ-TTg ngày 20/6/2005 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt quy hoạch chuyển đổi cơ cấu sản xuất nông lâm nghiệp, thủy sản cả nước đến năm 2010 và tầm nhìn 2020.

- Quyết định số 81/2006/QĐ-TTg ngày 14/4/2006 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt chiến lược quốc gia về TNN đến năm 2020.

- Quyết định số 110/2007/QĐ-TTg ngày 18/7/2007 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2006-2015 có xét đến năm 2025.

- Quyết định số 172/2007/QĐ-TTg ngày 16/11/2007 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt chiến lược quốc gia về phòng chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020.

- Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg ngày 02/12/2008 của chính phủ phê duyệt chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu.

- Pháp lệnh số 32/2008/PL-UBTVQH10 về pháp lệnh khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi.

- Quyết định số 1590/QĐ-TTg ngày 09/10/2009 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt định hướng chiến lược phát triển Thủy lợi Việt Nam.

Ngoài ra còn có các quyết định, các thông tư liên bộ của các Bộ đưa ra có liên quan đến quản lý tổng hợp tài nguyên nước và phát triển ngành thuộc Bộ quản lý.

- Quyết định số 43/2010/QĐ-UBND ngày 15/11/2010 của UBND tỉnh Bình Dương về việc ban hành bảng giá tính thuế tài nguyên nước và khoáng sản.

- Quyết định số 63/2012/QĐ-UBND ngày 18/12/2012 của UBND tỉnh Bình Dương về việc ban hành quy định bảo vệ môi trường tỉnh Bình Dương.

- Quyết định số 33/2009/QĐ-UBND ngày 22/5/2009 của UBND tỉnh Bình Dương về việc ban hành quy định quản lý tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

iv) Qui chuẩn

- QCVN 01:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải cao su.

- QCVN 03:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất.

- QCVN 04:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật trong đất.

- QCVN 07:2009/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

- QCVN 25:2009/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải của bãi chôn lấp chất thải rắn.

- QCVN 08:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

- QCVN 09:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm.

- QCVN 11:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp chế biến thủy sản.

- QCVN 12:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp giấy và bột giấy.

- QCVN 13:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp dệt may

- QCVN 14:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.

- QCVN 38:2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh.

- QCVN 39:2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu.

- QCVN 40:2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.

v) Thông tư

- Thông tư số 230/2009/TT-BTC ngày 08/12/2009 của Bộ Tài chính Hướng dẫn ưu đãi về thuế đối với hoạt động bảo vệ môi trường quy định tại Nghị định số 04/2009/NĐ-CP ngày 14/01/2009 của Chính phủ về ưu đãi, hỗ trợ hoạt động bảo vệ môi trường.

- Thông tư số 08/2009/TT-BTNMT ngày 15/7/2009 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định quản lý và bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghệ cao, khu công nghiệp và cụm công nghiệp.

- Thông tư 13/2009/QĐ-BTNMT ngày 18/8/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về tổ chức và hoạt động của hội đồng thẩm định Báo cáo đánh giá tác động môi trường chiến lược và Báo cáo đánh giá tác động môi trường.

- Thông tư 26/2011/TT-BTNMT ngày 18/7/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết một số điều của Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18/4/2011 của Chính phủ quy định về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường.

- Thông tư 48/2011/TT-BTNMT ngày 28/12/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 08/2009/TT-BTNMT ngày 15/7/2009 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định quản lý và bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghệ cao, khu công nghiệp và cụm công nghiệp.

- Thông tư 43/2011/TT-BTNMT Quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường chất lượng nước bảo vệ thủy sinh và nước dùng cho tưới tiêu.

- Thông tư 47/2011/TT-BTNMT Quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường về nước thải công nghiệp.

- Thông tư liên tịch số 63/2013/TTLT-BTC-BTNMT ngày 15/5/2013 hướng dẫn thực hiện Nghị định số 25/2013/NĐ-CP ngày 29/3/2013 của Chính phủ về phí bảo vệ môi trường đối với nước thải.

- Thông tư số 06/2013/TT-BTNMT ngày 07/5/2013 Ban hành danh mục lĩnh vực, ngành sản xuất, chế biến có nước thải chứa kim loại nặng phục vụ tính phí bảo vệ môi trường đối với nước thải.

- Thông tư 22/2014/TT-BTNMT ngày 05/5/2014 của Bộ TN&MT về việc quy định và hướng dẫn thi hành Nghị định số 35/2014/NĐ-CP ngày 29/4/2014 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18/4/2011 của Chính phủ quy định về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường.

5.3. Hệ thống cơ quan quản lý tổng hợp tài nguyên nước

Luật Tài nguyên nước quy định Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN&PTNT) thay mặt Chính phủ, chịu trách nhiệm quản lý tài nguyên nước. Hiện nay, trách nhiệm quản lý này đã được chuyển giao cho Bộ Tài nguyên & Môi trường, nhưng các chức năng liên quan đến dịch vụ như thủy lợi, cung cấp nước sạch cho nông thôn vẫn do Bộ NN&PTNT tiếp tục thực hiện. Ủy ban Nhân dân các tỉnh trực tiếp chịu sự quản lý của Chính phủ, sẽ chịu trách nhiệm thực thi các chức năng quản lý này ở cấp tỉnh và huyện trong phạm vi quyền hạn của mình. Các chức năng cụ thể hơn liên quan đến sử dụng và quản lý tài nguyên nước được phân theo Bộ/Ngành liên quan.

Bảng 1. Danh sách các bộ có chức năng quản lý liên quan đến tài nguyên nước

Cơ quan	Trách nhiệm
Bộ Tài nguyên và Môi trường	Quản lý chung về tài nguyên nước
Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Quản lý các hệ thống phòng chống lụt bão, các công trình thủy lợi, các vùng Đất ngập nước, công tác cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn
Bộ Công thương	Xây dựng, vận hành và quản lý các cơ sở thủy điện
Bộ Xây dựng	Quy hoạch không gian và xây dựng các công trình cấp thoát nước và vệ sinh
Bộ Giao thông vận tải	Quy hoạch, xây dựng và quản lý các hệ thống giao thông thủy
Bộ Y tế	Quản lý chất lượng nước dùng cho ăn uống
Bộ Kế hoạch và Đầu tư	Xây dựng kế hoạch và đầu tư cho ngành nước
Bộ Tài chính	Xây dựng các chính sách về thuế và phí tài nguyên nước

5.4. Hiện trạng quản lý nước tái sử dụng của Việt Nam

Việc sử dụng chưa hợp lý, thậm chí là khai thác quá mức, chưa tuân thủ luật bảo vệ môi trường một cách nghiêm ngặt, trong điều kiện kinh tế - xã hội phát triển nhanh đang làm nguồn nước bị suy thoái, cạn kiệt và ô nhiễm, với xu hướng ngày một nghiêm trọng hơn, ảnh hưởng lớn hơn đến đời sống và sản xuất, trở thành thách thức trong bảo đảm an ninh nguồn nước cho phát triển bền vững.

Tài nguyên nước TSD cần phải được Nhà nước thống nhất quản lý. Mọi tổ chức, cá nhân có quyền khai thác, sử dụng tài nguyên nước tái sinh cho nhu cầu đời sống và

sản xuất, đồng thời có trách nhiệm bảo vệ và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên này và phòng chống tác hại do sử dụng không hợp lý theo các quy định hướng dẫn.

Hiện nay, chúng ta chưa có một công cụ pháp lý với những chế tài đủ mạnh để bảo vệ và bảo đảm an ninh nguồn nước, phát triển bền vững và bảo vệ môi trường ở nước ta. Luật tài nguyên nước có hiệu lực từ ngày 1/1/2013 và nhiều văn bản khác đánh dấu sự thay đổi cơ bản về quản lý tài nguyên nước, nhưng tất cả đều chưa phát huy hiệu quả cụ thể trong thực tiễn.

Do đó, TSD nước bằng những cách chính cho mục đích ngoài ăn uống, trong đó nước thải đã qua xử lý được sử dụng cho việc tưới tiêu trong nông nghiệp, cảnh quan, trong công nghiệp (chẳng hạn như quá trình làm mát), hoặc để vệ sinh và trong phòng cháy chữa cháy, sử dụng lại nước thải có thể giúp giảm bớt mức khai thác sử dụng các tầng nước ngầm và sông ngòi. Tài nguyên nước TSD cũng như nước thiên nhiên phải được khai thác, sử dụng hiệu quả, tiết kiệm, đa mục tiêu, hài hòa các lợi ích trong bối cảnh nguồn nước suy giảm do biến đổi khí hậu là vấn đề có ý nghĩa hết sức quan trọng trong bối cảnh an ninh nguồn nước đang bị đe dọa, tình trạng suy thoái, ô nhiễm, cạn kiệt nguồn nước đang ngày càng trầm trọng.

Để giải quyết vấn đề nguồn nước một cách cơ bản vẫn cần phải cải thiện hệ thống quản lý tài nguyên nước và nước TSD. Để phát triển kinh tế bền vững, tránh tình trạng sử dụng lãng phí tài nguyên nước đang có xu hướng suy giảm, Bộ Tài nguyên và Môi trường đang xây dựng dự thảo Nghị định quy định về quản lý chất thải và phế liệu; trong đó đề xuất khuyến khích việc TH/TSD nước thải theo quy định của pháp luật.

II. PHÂN TÍCH XỬ LÝ VÀ TÁI SỬ DỤNG NƯỚC THẢI TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ

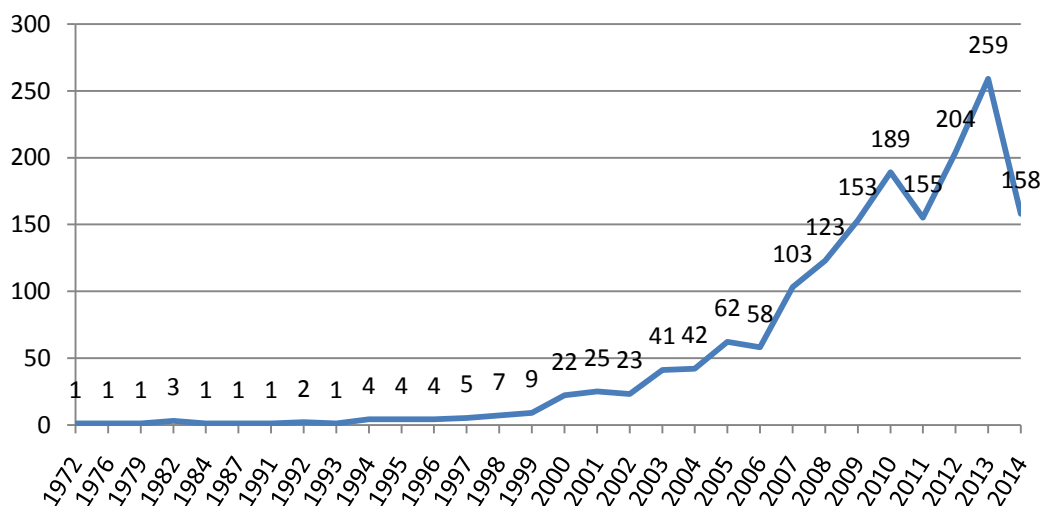
Theo khảo sát tình hình đăng ký sáng chế dựa trên CSDL Thomson Innovation về lĩnh vực xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp, hiện có khoảng 1663 sáng chế đã đăng ký bảo hộ về lĩnh vực này. Để thấy rõ hơn xu hướng công nghệ trong lĩnh vực xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp, có thể phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế theo 3 khía cạnh:

- Lượng đăng ký sáng chế theo thời gian
- Tình hình đăng ký sáng chế ở các quốc gia
- Nội dung nghiên cứu của các sáng chế.

1. Phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp theo thời gian

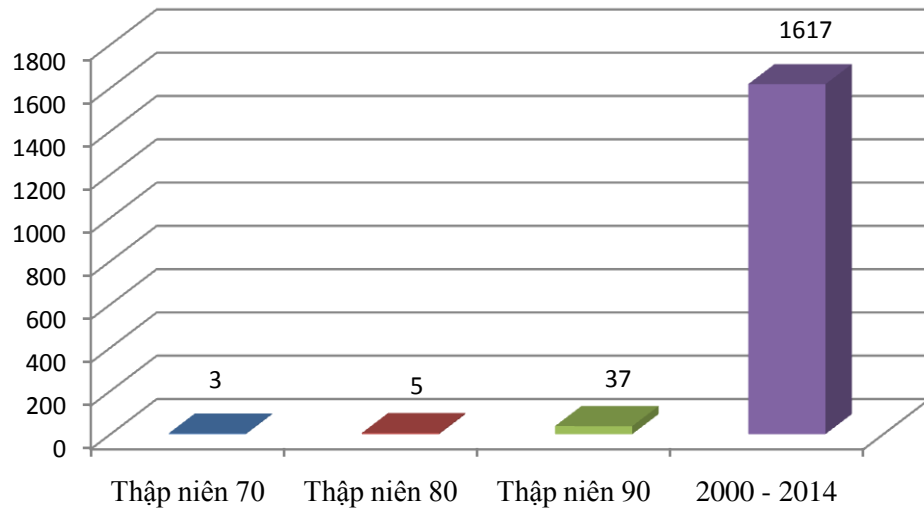
Sáng chế đầu tiên về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở Mỹ vào năm 1972, đề cập tới việc xử lý nước thải công nghiệp bằng phương pháp hấp phụ.

Các năm tiếp theo từ thập niên 70 đến 90 cũng có một vài sáng chế đăng ký bảo hộ về lĩnh vực này nhưng không đáng kể. Tuy nhiên, kể từ năm 2000 trở đi lượng sáng chế đăng ký đã bắt đầu tăng vọt, thể hiện rõ trên biểu đồ 1: đường biểu diễn số lượng sáng chế đăng ký theo năm tăng dần và đạt đỉnh điểm vào năm 2013 với số lượng sáng chế nhiều nhất (259 SC). Năm 2014 số lượng này có giảm nhưng vẫn đạt 158 SC.



Biểu đồ: Số lượng SC đăng ký bảo hộ về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp theo thời gian

Trong vòng 15 năm trở lại đây, lượng sáng chế đăng ký bảo hộ về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp tập trung nhiều nhất, với 1617 SC trên tổng số 1663 SC (biểu đồ 2). Điều này cho thấy những năm gần đây thế giới rất quan tâm đến vấn đề bảo vệ môi trường nói chung và đặc biệt là vấn đề xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp.



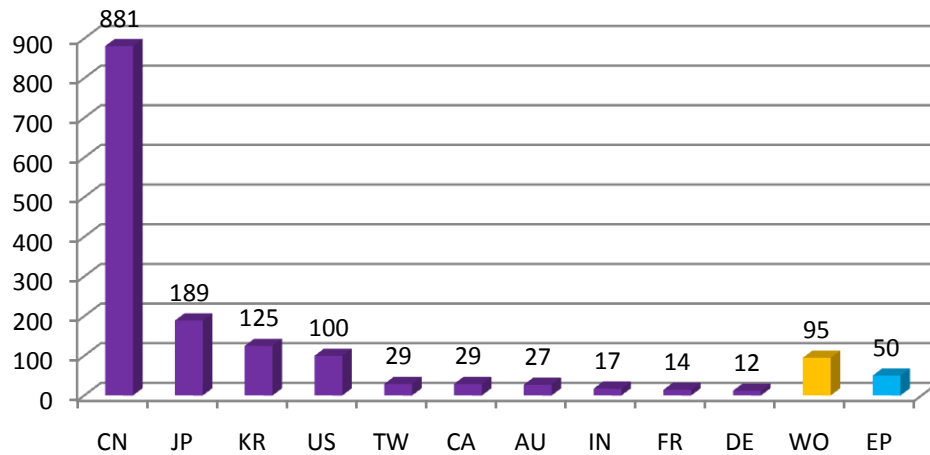
Biểu đồ: Số lượng SC qua các thập niên

2. Phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp theo quốc gia

Cũng theo khảo sát trên CSDL Thomson Innovation, hiện nay sáng chế về xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp đang được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở khoảng 33 quốc gia trên toàn thế giới. Trong đó, 10 quốc gia được các chủ sở hữu sáng chế nộp đơn đăng ký nhiều nhất là: Trung Quốc (CN), Nhật Bản (JP), Hàn Quốc (KR), Mỹ (US), Đài Loan (TW), Canada (CA), Úc (AU), Ấn Độ (IN), Pháp (FR), Đức (DE).

Bên cạnh việc nộp đơn đăng ký bảo hộ ở các quốc gia, sáng chế về xử lý nước thải công nghiệp còn được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở 2 tổ chức sở hữu trí tuệ lớn:

- ✓ Tổ chức sở hữu trí tuệ thế giới (WO): 95 sáng chế
- ✓ Tổ chức sở hữu trí tuệ châu Âu (EP): 50 sáng chế



Biểu đồ: Top 10 quốc gia có lượng đăng ký sáng chế nhiều nhất

Giai đoạn đầu, những năm thập niên 70, sáng chế về xử lý nước thải công nghiệp được nộp đơn đăng ký bảo hộ đầu tiên ở Mỹ, Nhật, Úc.

Năm nộp đơn	Quốc gia
1972	Mỹ
1976	Nhật Bản
1979	Úc

Những năm thập niên 80, bắt đầu có sáng chế nộp đơn ở: Đức, Tây Ban Nha và Nga

Năm nộp đơn	Quốc gia
1982	Đức
1982	Tây Ban Nha
1987	Nga

Đến năm 1994: mới bắt đầu có sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ ở Trung Quốc và từ đó đến nay Trung Quốc vẫn luôn là thị trường lớn, được các chủ sở hữu sáng chế chọn để nộp đơn đăng ký bảo hộ sáng chế của mình, lượng sáng chế đăng ký bảo hộ tại đây lớn hơn rất nhiều lượng sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ ở các quốc gia khác.

Tại Việt Nam cũng có 5 sáng chế được đăng ký bảo hộ về xử lý nước thải.

Số Sáng chế	Tên sáng chế	Ngày nộp đơn
VN40561A	Hệ thống và qui trình xử lý nước thải công nghiệp có sử dụng màng sinh học.	19-12-2008
VN23767A	Thiết bị xử lý nước thải	02-02-2010
VN39019A	Phương pháp điện phân dùng để xử lý nước thải công nghiệp khó phân hủy sinh học	07-03-2013
VN40673A	Hệ thống và qui trình xử lý nước thải bằng phương pháp kị khí	26-02-2013
VN38459A	Qui trình xử lý nước thải công nghiệp sử dụng các hạt nano sắt hóa trị 0	05-03-2014

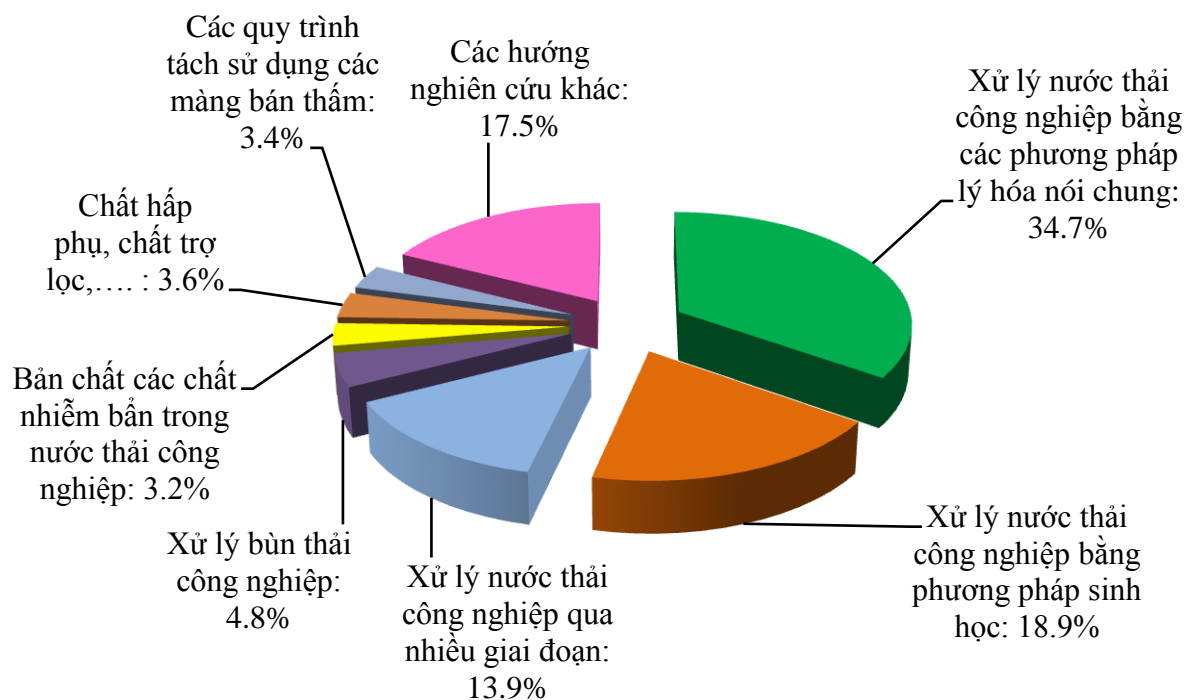
3. Phân tích tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế theo các hướng nghiên cứu

Với hơn 1600 sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ về xử lý nước thải công nghiệp, khi đưa vào bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC, nhận thấy lượng sáng chế tập trung nhiều ở các chỉ số phân loại C02F, B01D, B01J thể hiện các hướng nghiên cứu sau:

- Xử lý nước thải công nghiệp bằng các phương pháp lý hóa nói chung, như: sử dụng chất keo tụ, phương pháp hấp phụ, thẩm thấu, ... (chỉ số phân loại C02F/01)
- Xử lý nước thải công nghiệp bằng phương pháp sinh học (chỉ số phân loại C02F/03)
- Xử lý nước thải công nghiệp qua nhiều giai đoạn (chỉ số phân loại C02F/09)
- Xử lý bùn thải công nghiệp (chỉ số phân loại C02F/11)
- Bản chất các chất nhiễm bẩn trong nước thải công nghiệp (chỉ số phân loại C02F/101)

- Các thành phần chất hấp phụ hoặc các thành phần trợ lọc; Các chất hấp thụ dùng cho phép sắc ký; Các phương pháp để điều chế, tái sinh hoặc tái hoạt hóa của chúng (chỉ số phân loại B01J/20)

- Các quy trình tách sử dụng các màng bán thấm, ví dụ thẩm tách, thẩm thấu hoặc siêu lọc; Các thiết bị, các phụ kiện hoặc các công đoạn phụ trợ chuyên dùng cho việc này (chỉ số phân loại B01D/61)



Biểu đồ: Tỷ lệ các hướng nghiên cứu về xử lý nước thải theo chỉ số phân loại sáng chế

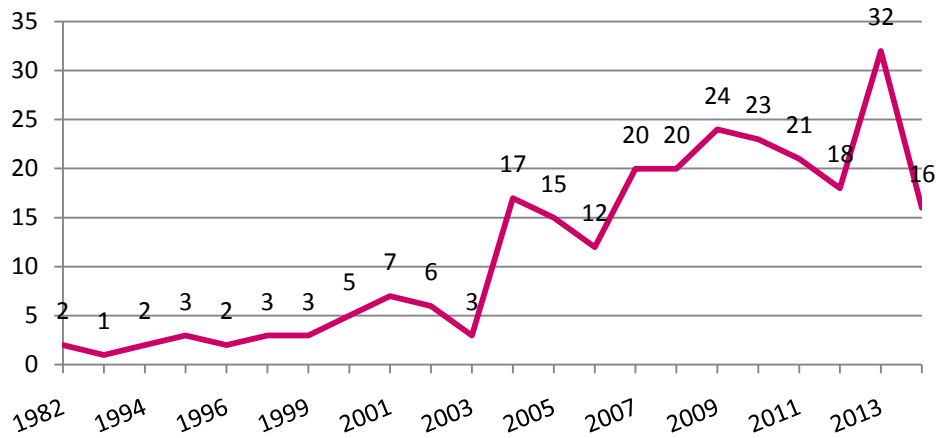
4. Phân tích chỉ số phân loại sáng chế theo thời gian

Khi xem xét các hướng nghiên cứu dựa trên các chỉ số phân loại, theo thời gian nhận thấy hầu hết lượng sáng chế đều tăng dần, điển hình ở 3 hướng nghiên cứu có nhiều đăng ký sáng chế nhất đó là: Xử lý nước thải bằng sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng; Xử lý nước thải bằng phương pháp hấp thụ; Xử lý nước thải qua nhiều giai đoạn, ít nhất một giai đoạn là xử lý sinh học.

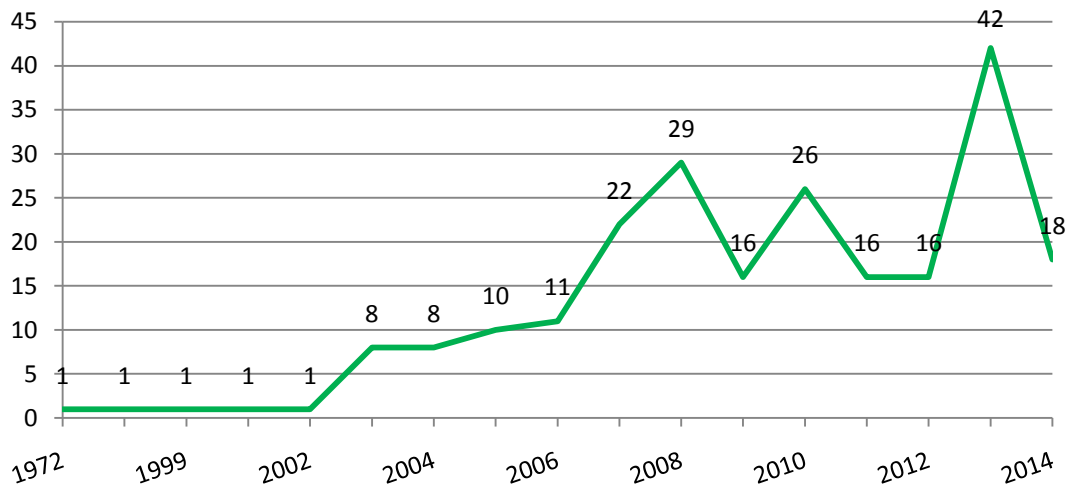
Ở 2 hướng nghiên cứu về xử lý nước thải bằng sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng và xử lý nước thải bằng phương pháp hấp thụ, nhận thấy ngay từ thập niên 70, 80 đã có những đăng ký sáng chế bảo hộ. Thời gian đầu lượng sáng chế ở

2 hướng nghiên cứu này có tăng nhưng từ những năm 2000 trở về sau lượng sáng chế lại có sự tăng giảm không ổn định.

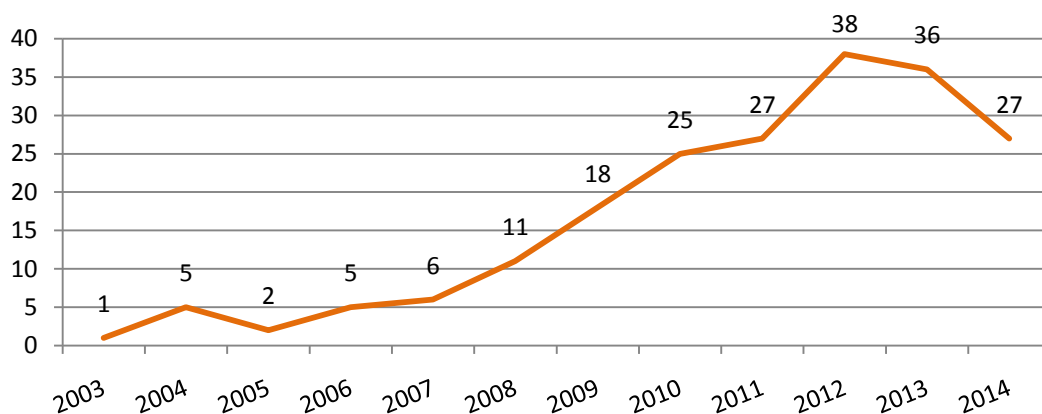
Đối với hướng nghiên cứu về xử lý nước thải qua nhiều giai đoạn, ít nhất một giai đoạn là xử lý sinh học thì đến năm 2003 mới có sáng chế đăng ký bảo hộ. Tuy nhiên lượng sáng chế ở hướng nghiên cứu này vẫn tăng đều và ít có sự biến động. Điều này cho thấy càng ngày thế giới càng quan tâm đến xử lý nước thải sử dụng các phương pháp sinh học để bảo vệ môi trường.



Biểu đồ: Lượng SC về xử lý nước thải bằng sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng theo thời gian



Biểu đồ: Lượng SC về xử lý nước thải bằng phương pháp hấp thụ theo thời gian



Biểu đồ: Lượng SC về xử lý nước thải qua nhiều giai đoạn, ít nhất một giai đoạn là xử lý sinh học theo thời gian

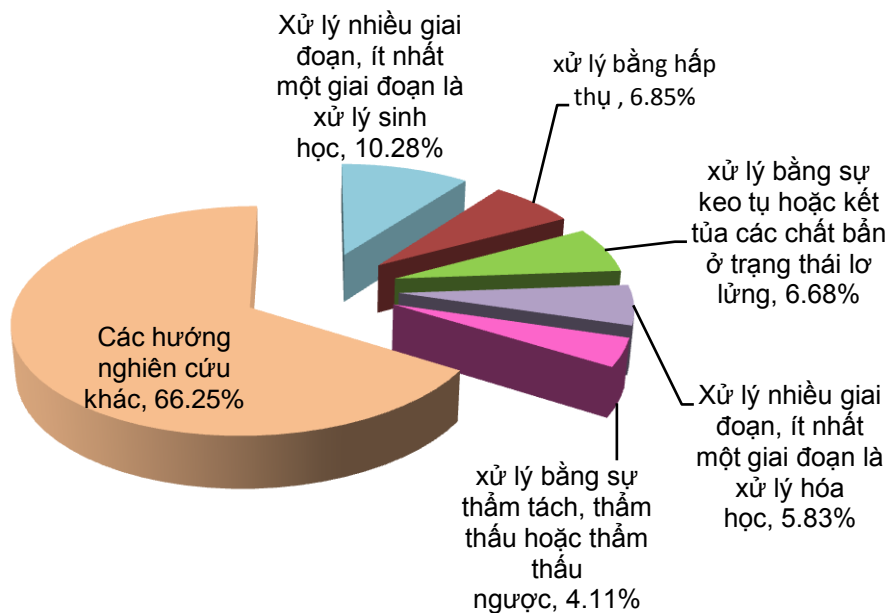
5. Phân tích hướng nghiên cứu theo quốc gia:

5.1 Trung Quốc:

Một số hướng nghiên cứu có nhiều sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ tại Trung Quốc:

Chỉ số phân loại	Hướng nghiên cứu	Số lượng sáng chế đăng ký bảo hộ
C02F000914	Xử lý nhiều giai đoạn, ít nhất một giai đoạn là xử lý sinh học	180
C02F000128	Xử lý bằng hấp thụ (sử dụng trao đổi ion C02F 1/42; thành phần của các chất hấp thụ B01J)	120
C02F000152	Xử lý bằng sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng	117
C02F000904	Xử lý nhiều giai đoạn, ít nhất	102

	một giai đoạn là xử lý hóa học	
C02F000144	Xử lý bằng sự thẩm tách, thẩm thấu hoặc thẩm thấu ngược	72
C02F000172	Xử lý bằng sự oxy hóa	68
C02F000334	Xử lý bằng phương pháp sinh học đặc trưng bởi vi sinh vật được sử dụng	47
C02F000166	Xử lý bằng cách trung hòa; điều chỉnh độ pH, (để loại khí C02F 1/20; sử dụng sự trao đổi ion C02F 1/42; để keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng C02F 1/52; để loại bỏ các chất hòa tan C02F 1/58)	43
C02F0001461	Xử lý bằng điện phân	40
C02F000910	Xử lý nhiều giai đoạn, Xử lý nhiệt	39



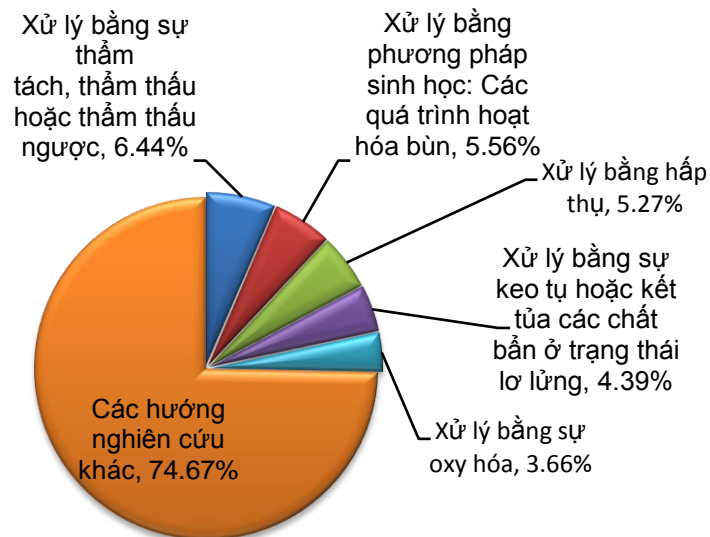
Biểu đồ: Tỷ lệ các hướng nghiên cứu theo chỉ số phân loại sáng chế nộp đơn tại Trung Quốc

5.2 Nhật:

Một số hướng nghiên cứu có nhiều sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ tại Nhật:

Chỉ số phân loại	Hướng nghiên cứu	Số lượng sáng chế đăng ký bảo hộ
C02F000144	Xử lý bằng sự thẩm tách, thẩm thấu hoặc thẩm thấu ngược	44
C02F000312	Xử lý bằng phương pháp sinh học: Các quá trình hoạt hóa bùn	38
C02F000128	Xử lý bằng hấp thụ (sử dụng trao đổi ion C02F 1/42; thành phần của các chất hấp thụ B01J)	36
C02F000152	Xử lý bằng sự keo tụ hoặc kết	30

	tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng	
C02F000172	Xử lý bằng sự oxy hóa	25
C02F000178	Xử lý bằng ozon	20
C02F000334	Xử lý bằng phương pháp sinh học, đặc trưng bởi vi sinh vật được sử dụng	20
C02F000900	Xử lý nhiều giai đoạn	18
B01D002101	Tách các phần tử rắn lơ lửng khỏi chất lỏng bằng cách làm lắng đọng sử dụng các chất keo tụ	17
C02F000158	Xử lý bằng cách loại bỏ các hợp chất hòa tan đặc biệt (bằng trao đổi ion C02F 1/42; làm mềm nước C02F 5/00)	13

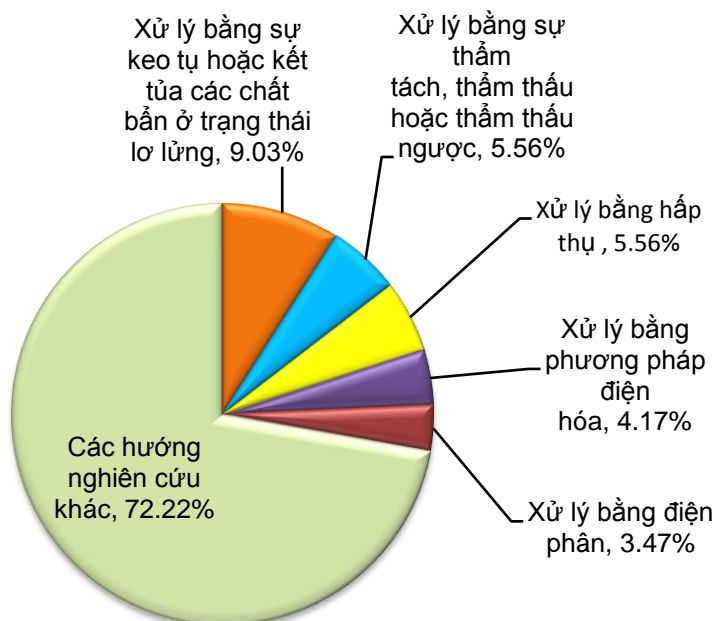


Biểu đồ: Tỷ lệ các hướng nghiên cứu theo chỉ số phân loại sáng chế nộp đơn tại Nhật

5.3 Hàn Quốc:

Một số hướng nghiên cứu có nhiều sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ tại Hàn Quốc:

Chỉ số phân loại	Hướng nghiên cứu	Số lượng sáng chế đăng ký bảo hộ
C02F000152	Xử lý bằng sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng	26
C02F000144	Xử lý bằng sự thẩm tách, thẩm thấu hoặc thẩm thấu ngược	16
C02F000128	Xử lý bằng hấp thụ (sử dụng trao đổi ion C02F 1/42; thành phần của các chất hấp thụ B01J)	16
C02F000146	Xử lý bằng phương pháp điện hóa	12
C02F0001461	Xử lý bằng điện phân	10
C02F000172	Xử lý bằng sự oxy hóa	9
C02F000310	Xử lý bằng phương pháp sinh học Vật liệu bất kín; Vật liệu độn; Lưới	8
C02F001112	Xử lý bùn bằng loại nước, sấy hoặc cô đặc	7
B01D006102	Qui trình tách sử dụng Thẩm thấu ngược; Siêu lọc	7
C02F000306	Xử lý bằng phương pháp sinh học sử dụng thiết bị lọc nhúng chìm trong bể	7



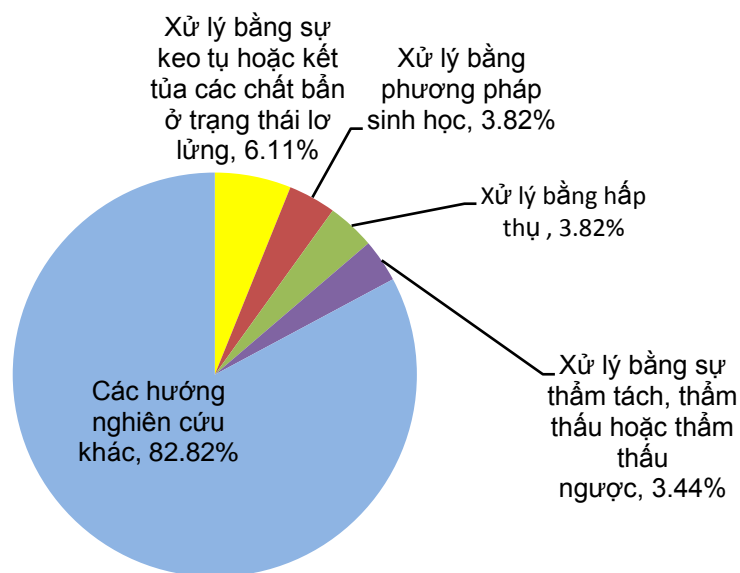
Biểu đồ: Tỷ lệ các hướng nghiên cứu theo chỉ số phân loại sáng chế nộp đơn tại Hàn Quốc

5.4 Mỹ:

Một số hướng nghiên cứu có nhiều sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ tại Mỹ:

Chỉ số phân loại	Hướng nghiên cứu	Số lượng sáng chế đăng ký bảo hộ
C02F000152	Xử lý bằng sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bản ở trạng thái lơ lửng	16
C02F000300	Xử lý bằng phương pháp sinh học	10
C02F000128	Xử lý bằng hấp thụ (sử dụng trao đổi ion C02F 1/42; thành phần của các chất hấp thụ B01J)	10
C02F000144	Xử lý bằng sự thẩm tách, thẩm	9

	thấu hoặc thẩm thấu ngược	
C02F000100	Xử lý nước, nước thải, hoặc nước thải sinh hoạt nói chung	8
C02F000330	Xử lý bằng phương pháp sinh học Các quá trình ưa khí và yếm khí	8
C02F000172	Xử lý bằng sự oxy hóa	8
C02F000334	Xử lý bằng phương pháp sinh học đặc trưng bởi vi sinh vật được sử dụng	8
C02F000900	Xử lý nhiều giai đoạn	8
C02F000312	Xử lý bằng phương pháp sinh học Các quá trình hoạt hóa bùn	7



Biểu đồ 8: Tỷ lệ các hướng nghiên cứu theo chỉ số phân loại sáng chế nộp đơn tại Mỹ

5.5 Nhận xét:

- Tại Trung Quốc: Các sáng chế đăng ký bảo hộ chủ yếu có hướng nghiên cứu xử lý nước thải bằng các phương pháp sinh học, hấp thụ, sự keo tụ hoặc kết tủa các chất bẩn ở trạng thái lơ lửng, hóa học.

- Tại Nhật: Các sáng chế đăng ký bảo hộ chủ yếu có hướng nghiên cứu xử lý nước thải bằng các PP thẩm tách, thẩm thấu, sinh học, hấp thụ, keo tụ, oxy hóa.

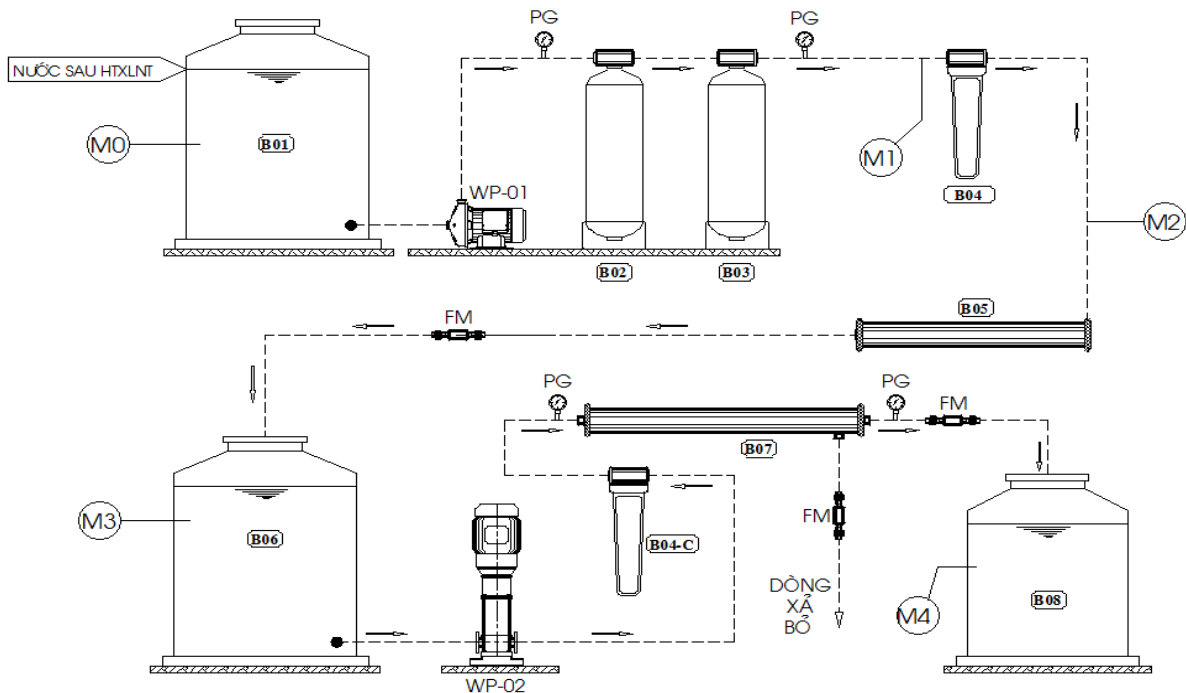
- Tại Hàn Quốc: Các sáng chế đăng ký bảo hộ chủ yếu có hướng nghiên cứu xử lý nước thải bằng các PP keo tụ, thẩm tách, thẩm thấu, hấp thụ, điện hóa, điện phân.

- Tại Mỹ: Các sáng chế đăng ký bảo hộ chủ yếu có hướng nghiên cứu xử lý nước thải bằng các PP keo tụ, sinh học, hấp thụ, oxy hóa.

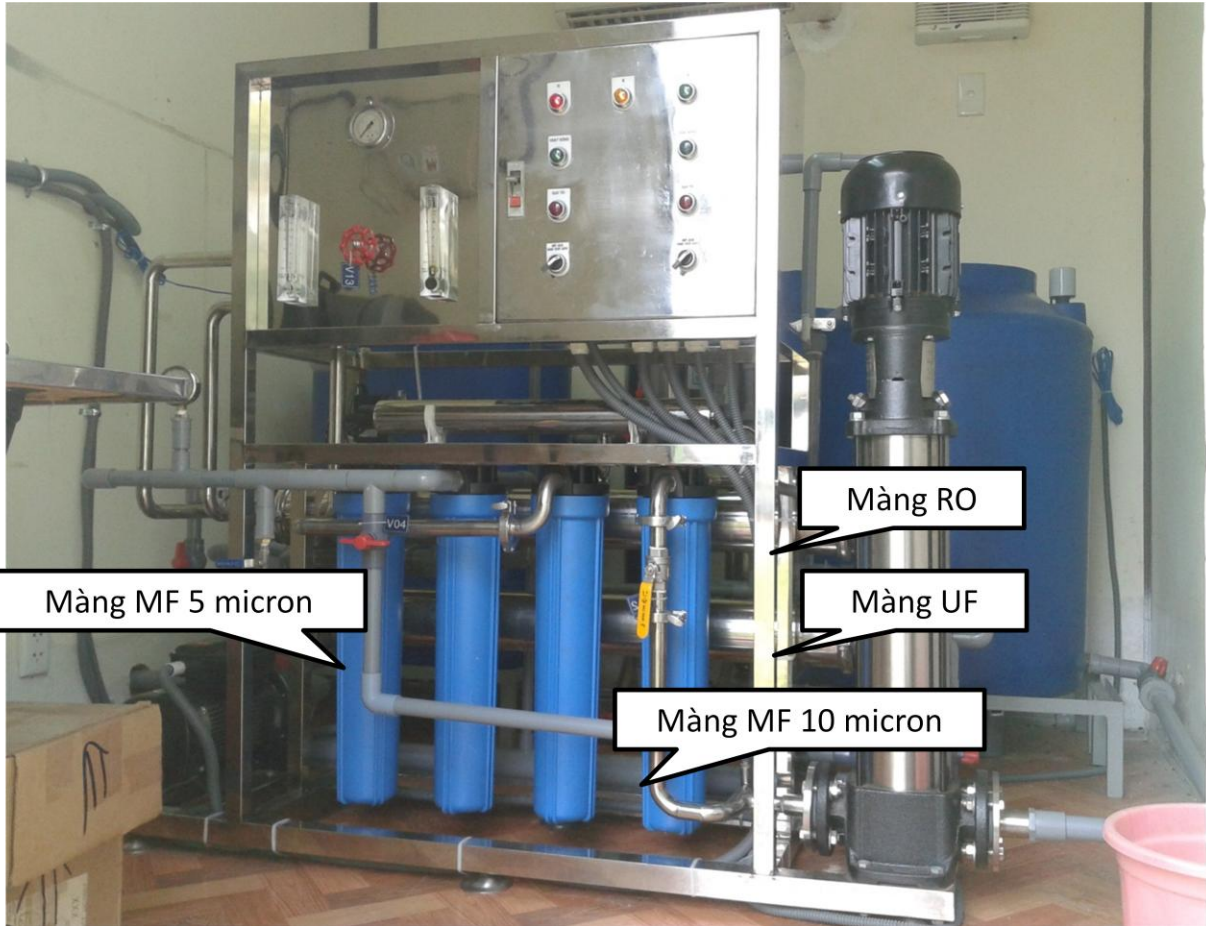
Nhìn chung các hướng nghiên cứu về xử lý nước thải đăng ký tại các quốc gia chủ yếu tập trung vào các PP lý hóa nói chung và các PP sinh học.

III. KẾT QUẢ VẬN HÀNH MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM TH/TSD NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP QUY MÔ PILOT Ở 5 NHÀ MÁY

Mô hình nghiên cứu thử nghiệm:

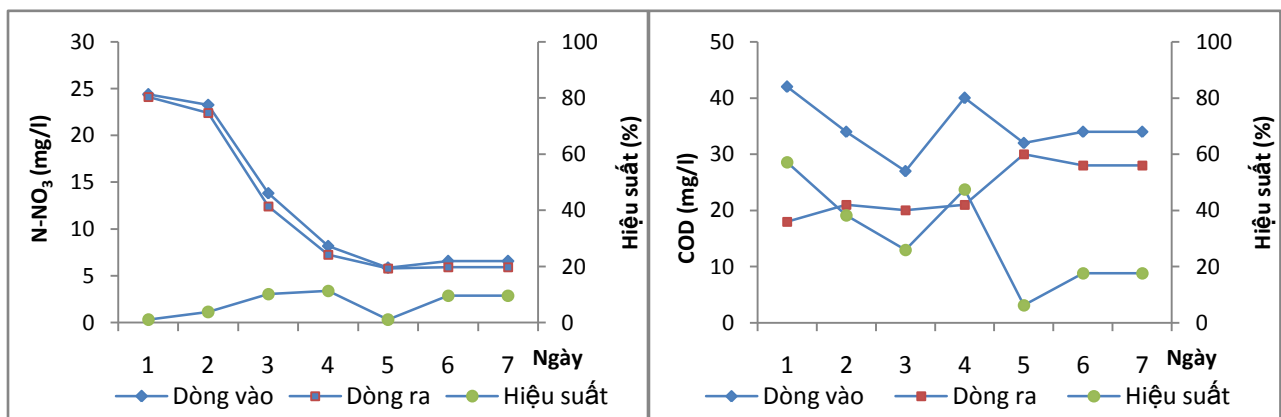
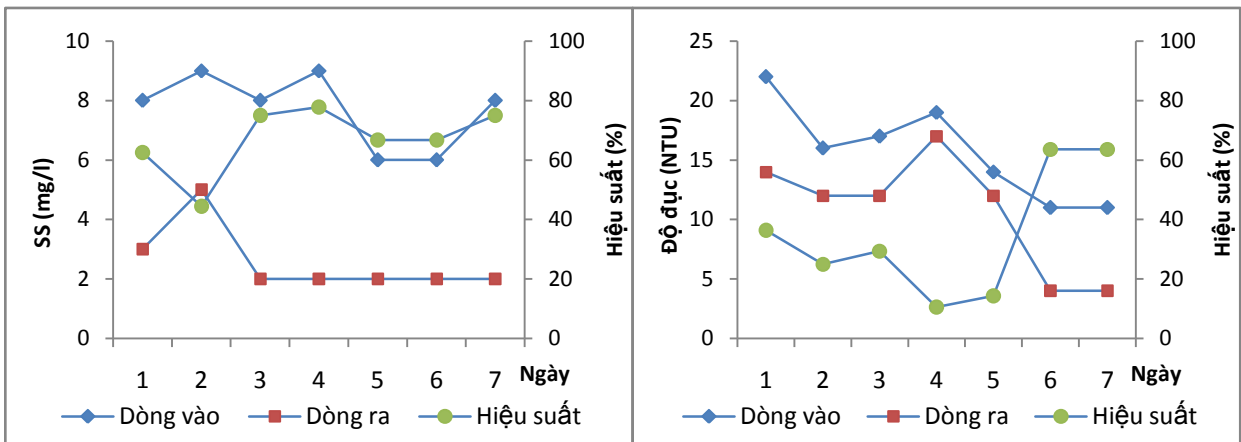
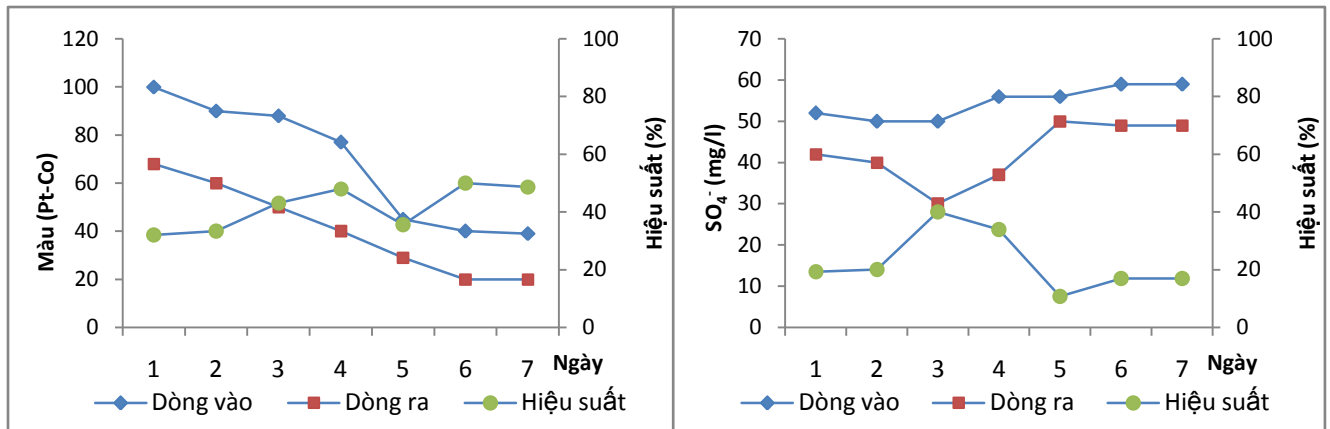


B-01	: bồn chứa nước thải	B-07	: lọc RO
B-02	: bồn lọc cát	B-08	: bồn chứa
B-03	: bồn lọc than	WP-01	: bơm nước đầu vào
B-04	: lọc tinh - MF	WP-02	: bơm cao áp
B-05	: lọc UF	FM	: lưu lượng kế
B-06	: bồn chứa trung gian	PG	: áp suất kế
M0, M1, M2, M3, M4: vị trí lấy mẫu			



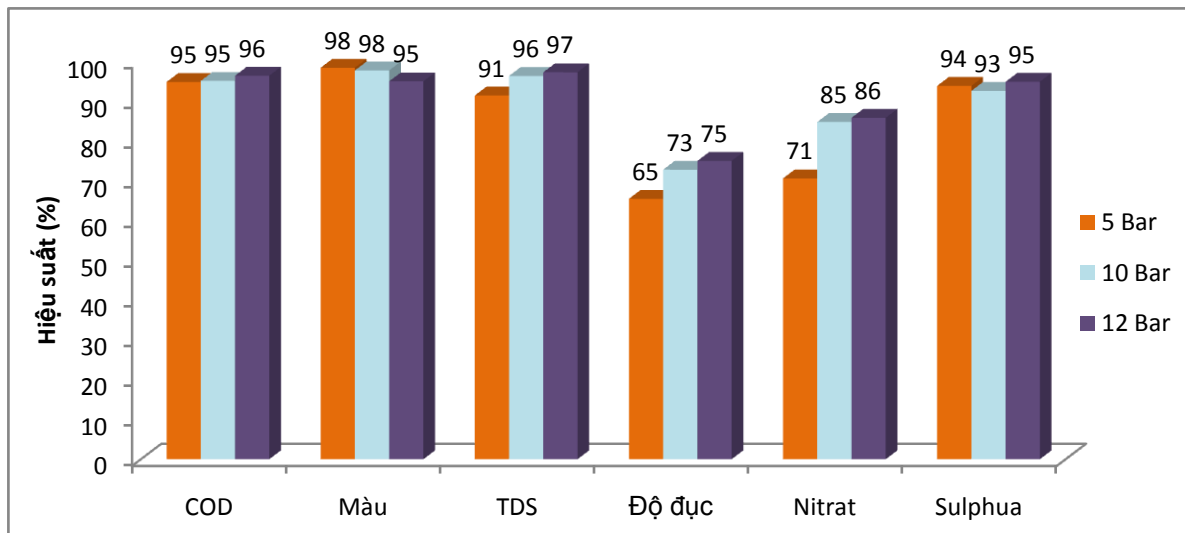
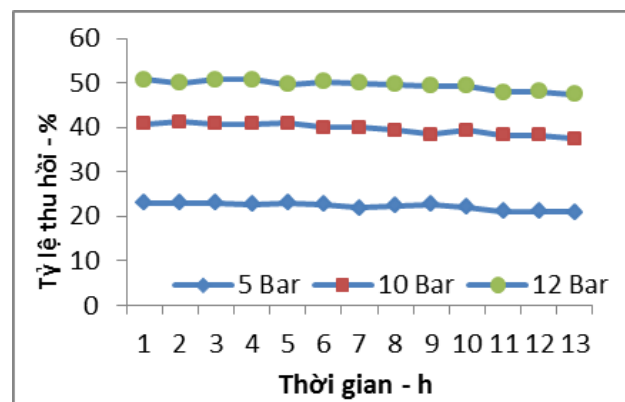
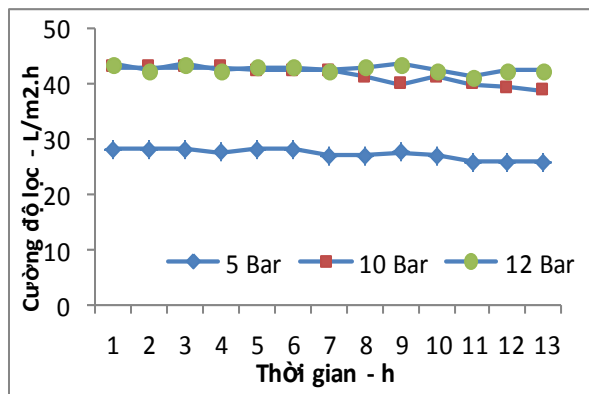
1. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy bia Sabmiller

1.1. Hiệu quả xử lý của màng lọc UF



- Hiệu quả loại bỏ SS đạt trên 60%. Hiệu quả loại COD từ 40% đến 15%, Loại màu từ 25% – 45%, độ đục 20% – 60%.
- Hiệu suất xử lý nitrat không cao, dao động từ 1 – 8% trong khi hiệu suất loại bỏ sulphua chỉ ở mức thấp là 18%.

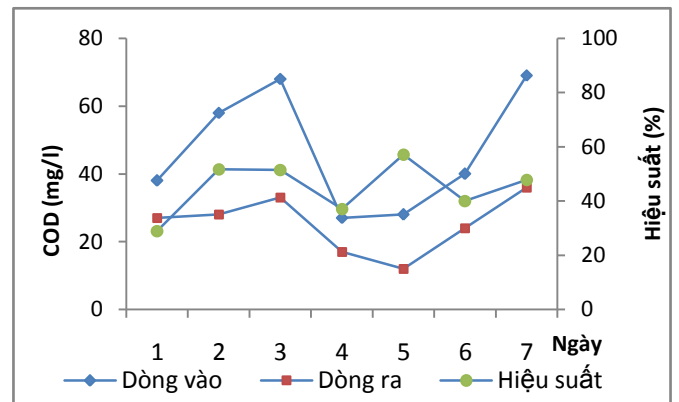
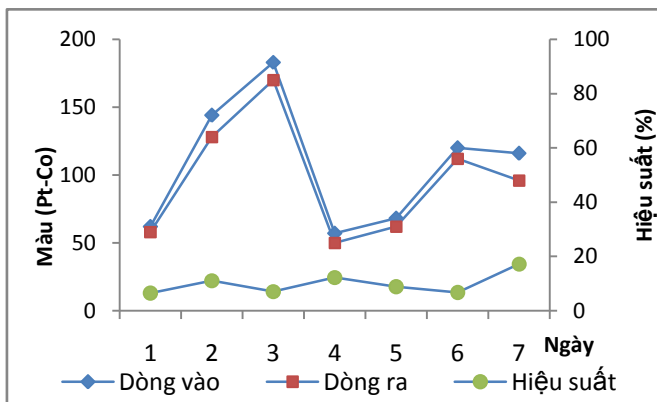
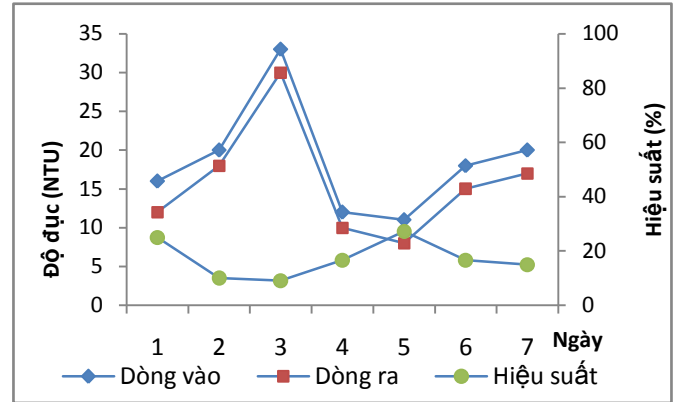
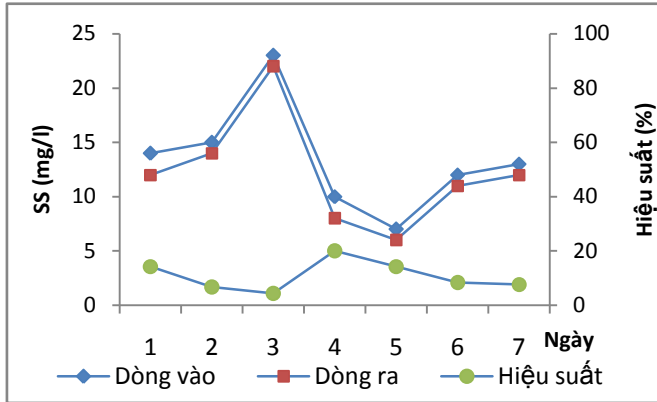
1.2. Hiệu quả xử lý của màng lọc RO



- Tỷ lệ thu hồi ở áp suất 5 bar, 10 bar và 12 bar lần lượt là 22%, 40% và 50%
- Hiệu quả loại bỏ màu, COD, TDS và sulphua lần lượt là 98%, 95%, 95% và 94%

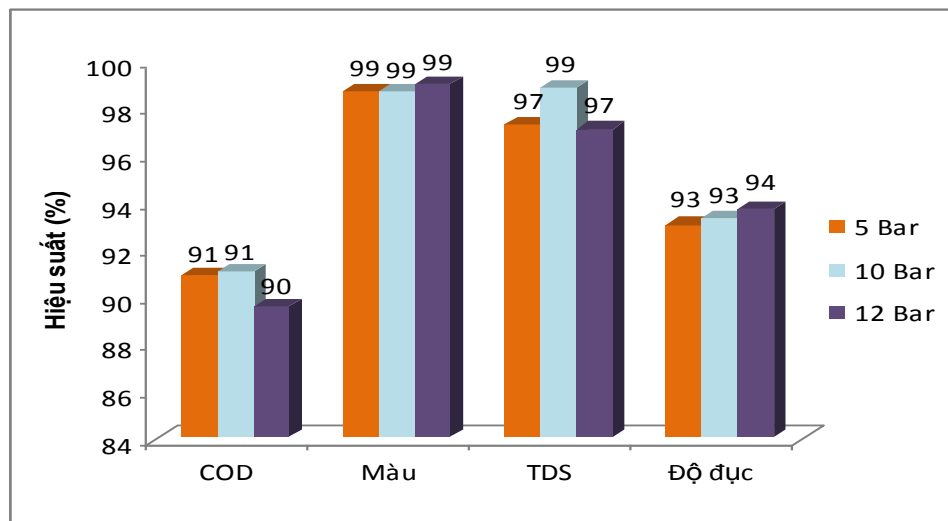
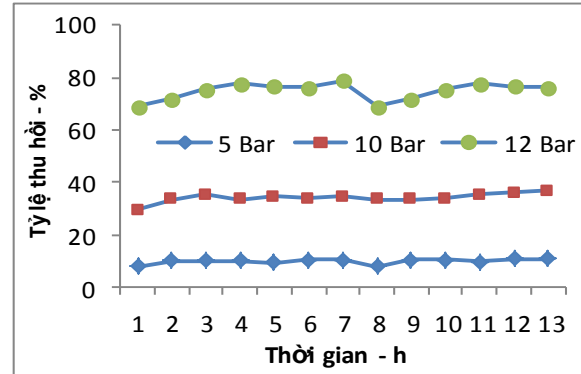
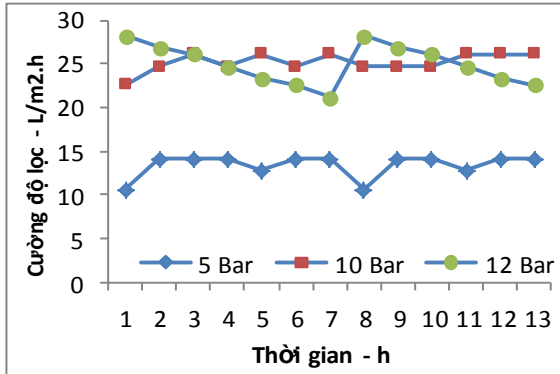
2. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy Friesland-Campina

2.1. Hiệu quả xử lý của màng lọc UF



- Hiệu suất loại bỏ SS và độ màu lần lượt là 8% và 10%.
- hiệu suất loại COD đạt 40%. hiệu quả xử lý độ đục là 15%

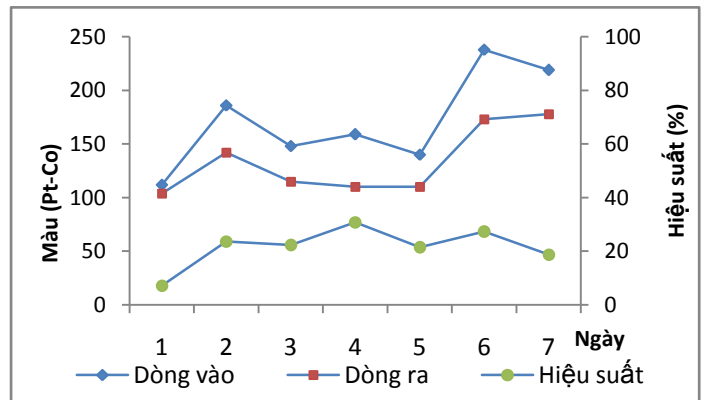
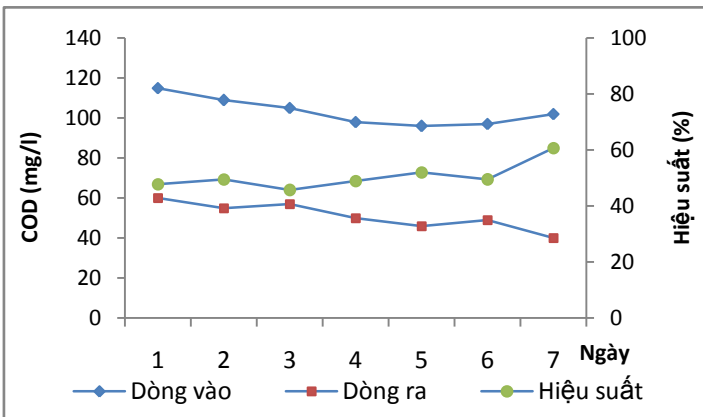
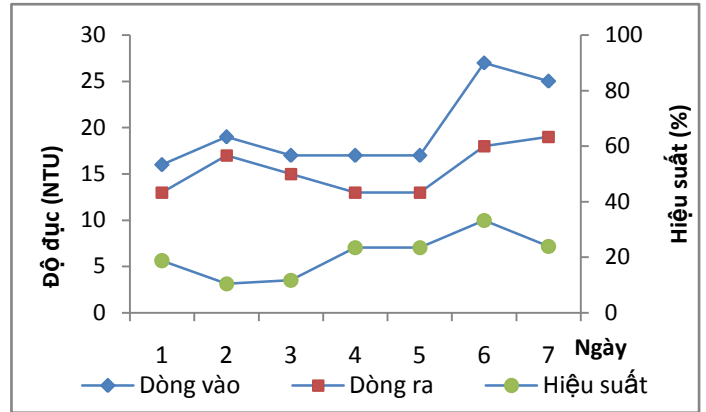
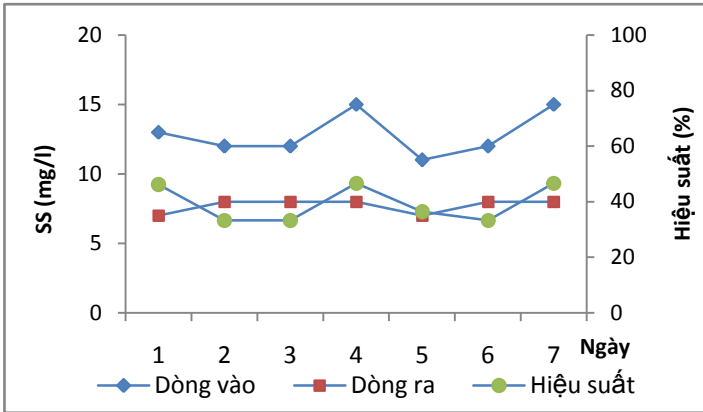
2.2. Hiệu quả xử lý của màng lọc RO



- Tỷ lệ thu hồi ổn định ở tất cả áp suất và cao nhất ở áp suất 12 bar, trên 70%.
- Hiệu quả loại bỏ màu ở cả 3 mức áp suất đạt trên 99%, trong khi hiệu quả loại bỏ COD ở áp suất 5 bar, 10 bar và 12 bar lần lượt là 91%, 91% và 90%.

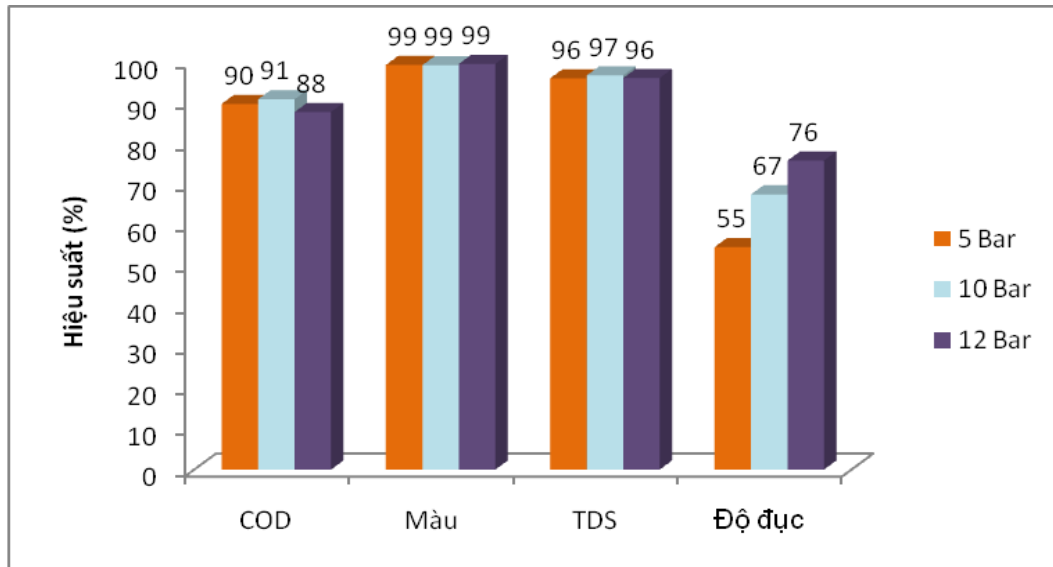
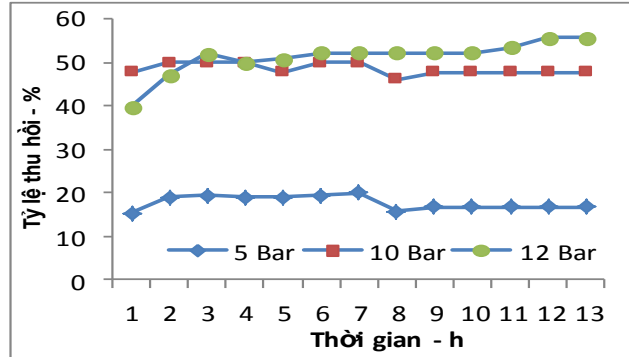
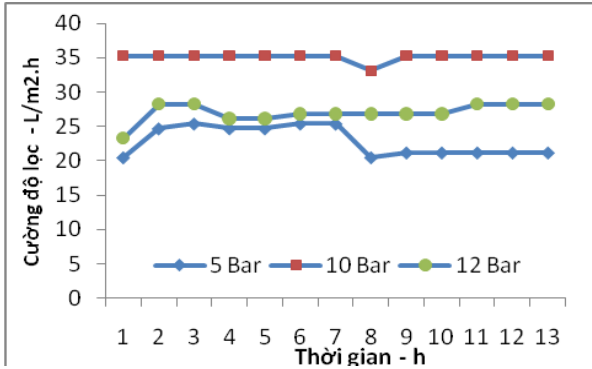
3. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy dệt nhuộm Chyang Sheng

3.1 Hiệu quả xử lý của màng lọc UF



- Kết quả cho thấy, hiệu suất xử lý độ đục, độ màu và COD lần lượt là 22,5%, 23,4% và 40,5%.
- Tuy nhiên, nước sau xử lý vẫn đạt tiêu chuẩn để TSD cho một số công đoạn có yêu cầu chất lượng nước thấp hơn như nước công đoạn xả đầu, giặt,...

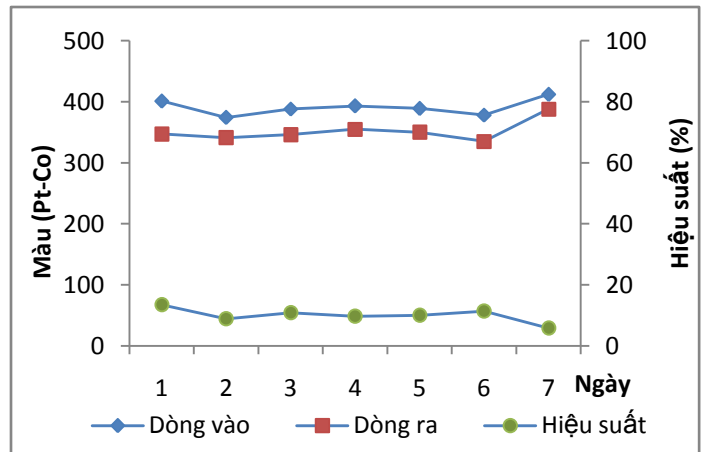
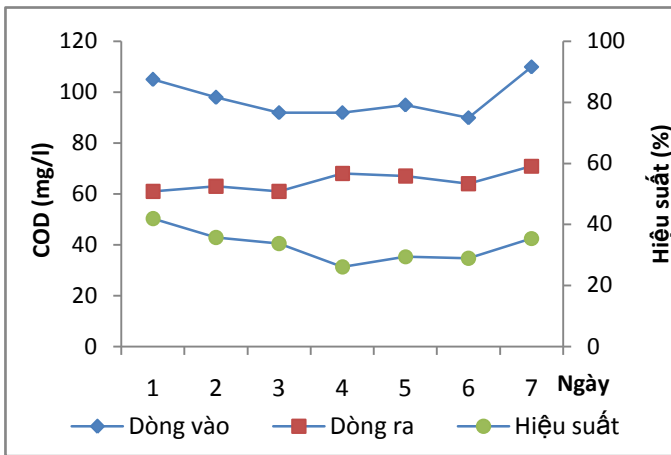
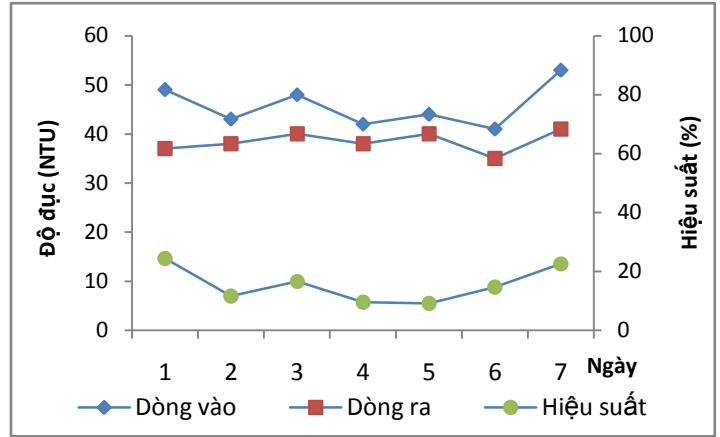
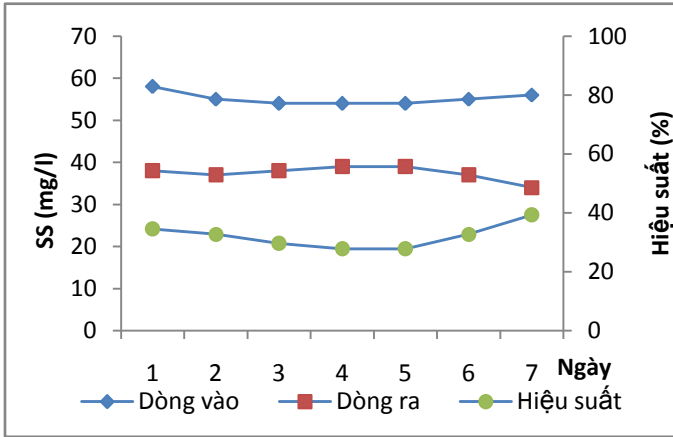
3.2 Hiệu quả xử lý của màng lọc RO



- Tại áp suất 10 bar, hiệu suất loại bỏ COD đạt 95% và độ dẫn là 96,5%, tỷ lệ thu hồi nước lên đến 46%.
- Tại áp suất 12 bar cho tỷ lệ thu hồi cao nhất là 50%,

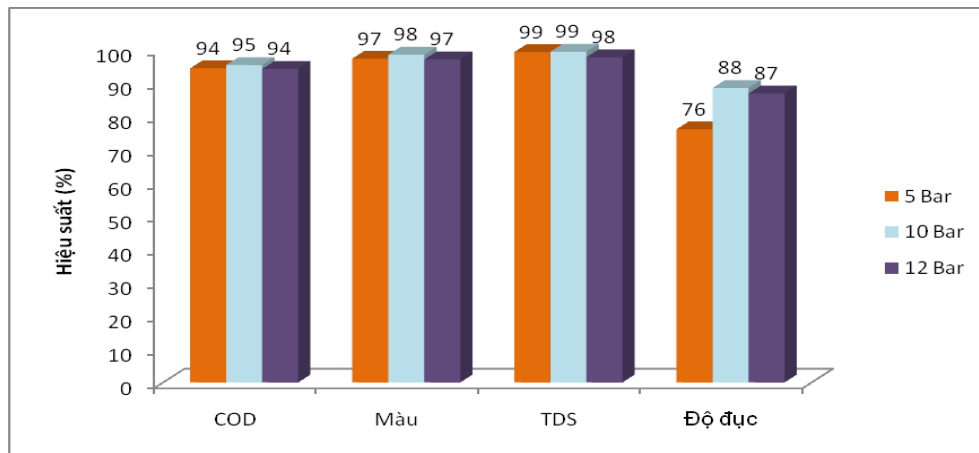
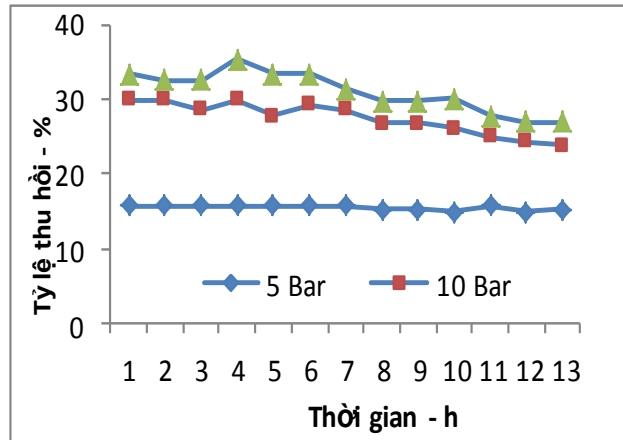
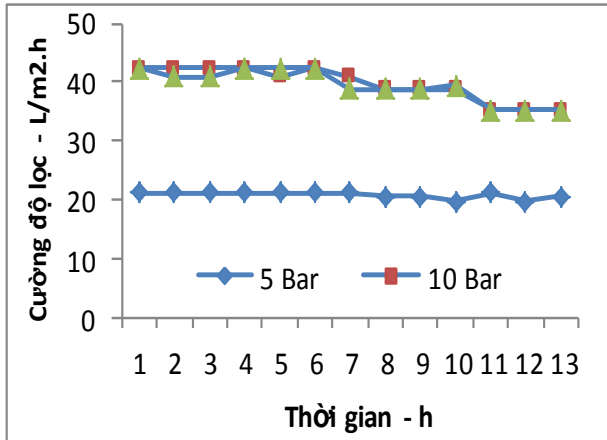
4. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy thuộc da Hồng Phúc

4.1. Hiệu quả xử lý của màng lọc UF



- Kết quả loại bỏ SS, COD cao hơn, lần lượt là 30% và 35%
- Độ màu và độ đục màng UF cho hiệu suất xử lý tương đối thấp, lần lượt là 8% và 10%.

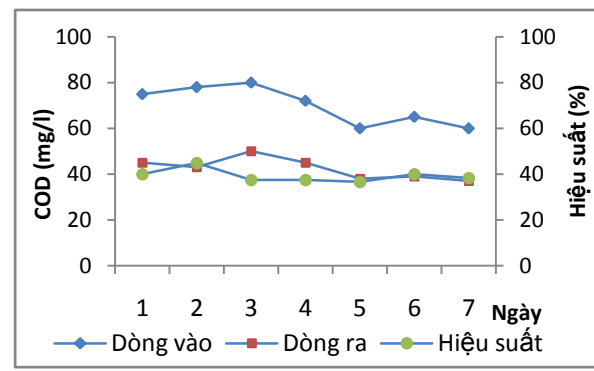
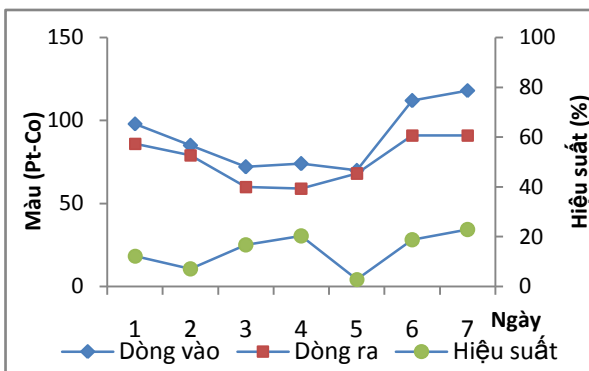
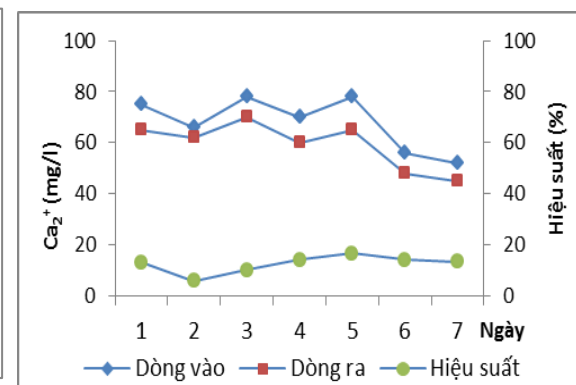
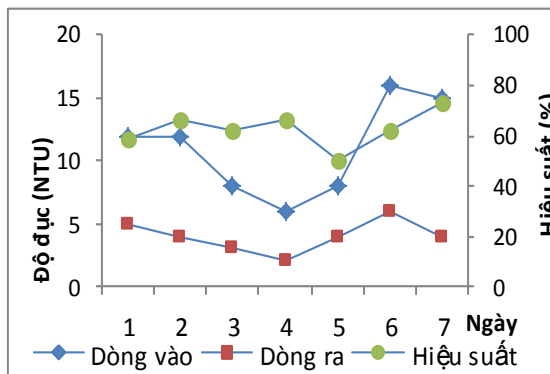
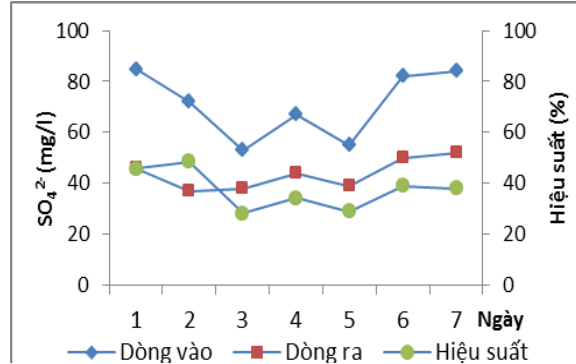
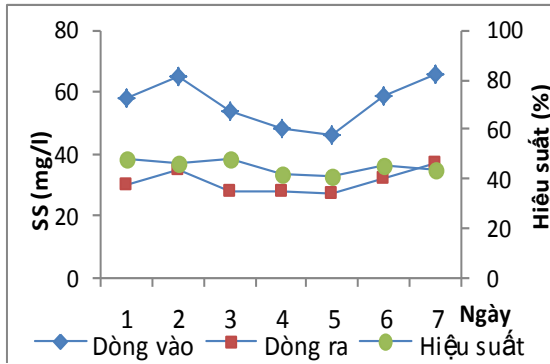
4.2. Hiệu quả xử lý của màng lọc RO



- Ở áp suất 10 bar màng RO xử lý tốt nhất, hiệu quả loại COD, màu, TDS và độ đục lần lượt là 95%, 98%, 99% và 88%.

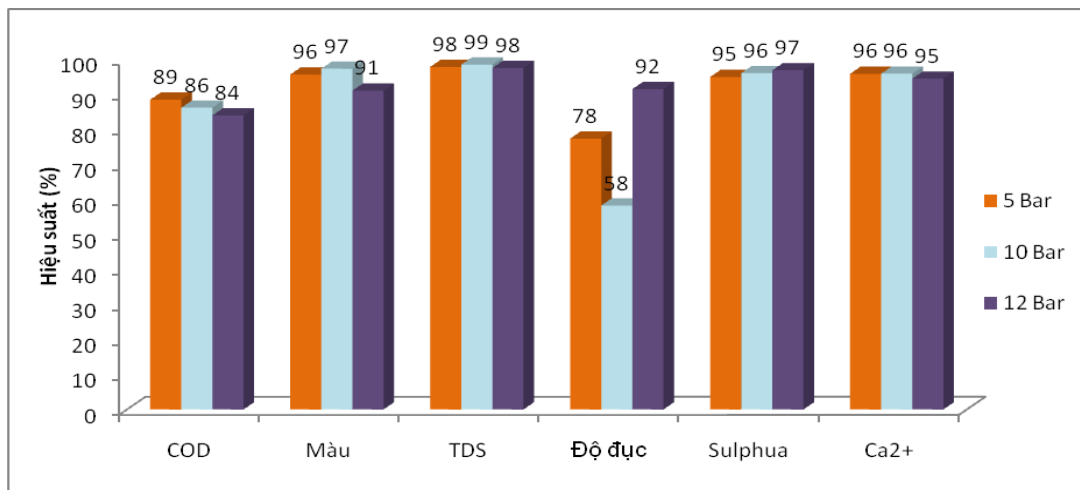
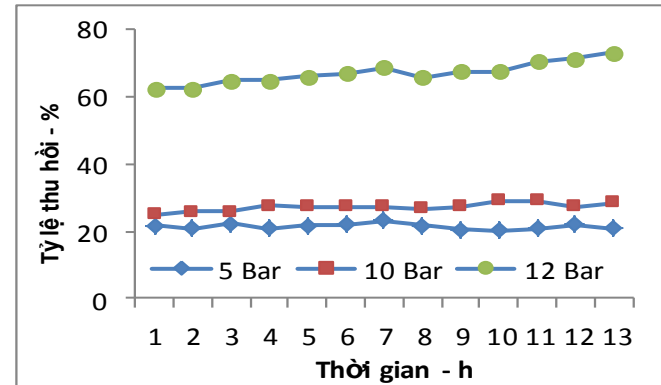
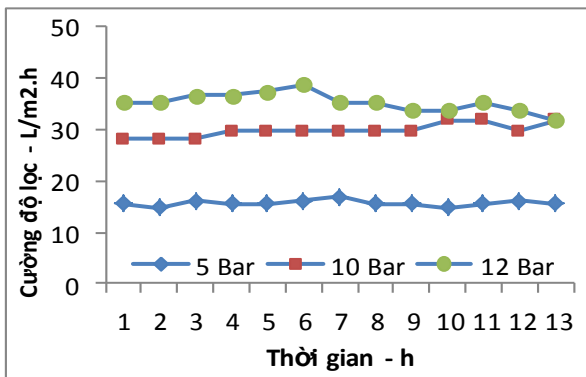
5. Kết quả vận hành mô hình tại nhà máy giấy Thuận An

5.1 Hiệu quả xử lý của màng lọc UF



- Hiệu suất loại bỏ độ đục, SS và COD tương đối cao, lần lượt là 60%, 40% và 38%. Đối với chỉ tiêu độ màu,
- Hiệu suất loại bỏ thấp, dao động từ 5 – 15%, hiệu suất loại bỏ ion Ca^{2+} dao động từ 5 – 8%.

5.2 Hiệu quả xử lý của màng lọc RO



- Ở áp suất 10 bar hiệu suất xử lý cao hơn so với các mức áp suất còn lại
- Hiệu quả loại bỏ màu, SO_4^{2-} , Ca^{2+} ở cả 3 mức áp suất đạt trên 95%, trong khi hiệu quả loại bỏ COD ở áp suất 5 bar, 10 bar và 12 bar lần lượt là 89%, 86% và 84%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TS. Trần Minh Chí; *Tình hình nghiên cứu và triển khai tuần hoàn, tái sử dụng nước trong và ngoài nước, 2015*
2. Trung tâm Thông tin Khoa học & Công nghệ; *Xu hướng công nghệ phân tích xử lý và tái sử dụng nước thải trên cơ sở số liệu sáng chế quốc tế, 2015*
3. TS. Trần Minh Chí; *Kết quả vận hành mô hình thử nghiệm th/tsd nước thải công nghiệp quy mô pilot ở 5 nhà máy, 2015*
4. <http://thomsoninnovation.com/>