

# BÀI TOÁN ĐẶT RA CHO CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG QUẢN LÝ TỔNG HỢP TÀI NGUYÊN, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG BIỂN

○ **VÕ XUÂN HÙNG**

Giám đốc Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia

## Bài toán lớn

Cùng với Chính phủ, ngành TN&MT đã tích cực đẩy mạnh chuyển đổi số (CĐS), nâng cao hiệu quả trong quản lý, khai thác bền vững tài nguyên thiên nhiên, BVMT, bảo tồn đa dạng sinh học, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, xây dựng nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường. Chương trình chuyển đổi số TN&MT đến năm 2025, định hướng đến năm 2030; Dự án chuyển đổi số ngành TN&MT (giai đoạn 1) đã được Bộ TN&MT phê duyệt, theo đó Bộ TN&MT đặt ra mục tiêu đến năm 2030, ngành TN&MT quản lý, điều hành cơ bản trên phương thức, quy trình, mô hình của công nghệ số và kết quả phân tích, xử lý dữ liệu số; áp dụng khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và nhân lực chất lượng cao.

Những bài toán lớn trong CĐS của ngành TN&MT đã được đặt ra, chuyển đổi số sẽ được triển khai trên tất cả lĩnh vực quản lý, hướng tới “số hóa” ngành TN&MT: Xây dựng các hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu lớn toàn diện nhằm quản lý hiệu quả lĩnh vực tài nguyên và môi trường: Cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia; các cơ sở dữ liệu về nền địa lý quốc gia; quan trắc TN&MT; đa dạng sinh học; nguồn thủy; viễn thám; biển và hải đảo; biến đổi khí hậu; khí tượng - thủy văn; địa chất - khoáng sản;... Xây dựng bản đồ số quốc gia mở làm nền

tảng phát triển các dịch vụ số phát triển KT-XH. Triển khai các giải pháp thông minh trong quan trắc, giám sát, quản lý, xử lý sự cố môi trường, cảnh báo sớm thiên tai.

Cục Biển và Hải đảo Việt Nam là tổ chức trực thuộc Bộ TN&MT, có chức năng tham mưu, giúp Bộ trưởng thực hiện quản lý tổng hợp tài nguyên, BVMT biển và hải đảo. Trong các Nghị quyết gần đây nhất của Chính phủ, có thể thấy rõ các bài

toán lớn về CĐS trong quản lý quản lý tổng hợp tài nguyên, bảo vệ môi trường biển và hải đảo. Cụ thể như: Nghị quyết số 48/NQ-CP về Chiến lược khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên, bảo vệ môi trường biển và hải đảo đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 nêu “Xây dựng các công cụ, ứng dụng phân tích khai thác cơ sở dữ liệu lớn, đưa dữ liệu thành các thông tin, hỗ trợ ra quyết định trong công tác quản lý nhà nước về biển và hải

đảo, hỗ trợ đơn vị, người dân, doanh nghiệp trong hoạt động khai thác tài nguyên, môi trường biển và hải đảo, phát triển kinh tế biển và bảo đảm quốc phòng, an ninh, đối ngoại và hợp tác quốc tế”; Nghị quyết số 93/NQ-CP chính phủ về Nâng cao hiệu quả hội nhập kinh tế quốc tế, thúc đẩy kinh tế phát triển nhanh và bền vững giai đoạn 2023 - 2030 nêu “Đẩy nhanh việc chuẩn hóa dữ liệu và thống nhất quản lý sử dụng hệ thống cơ sở dữ liệu tài nguyên,

**Chuyển đổi số trong lĩnh vực biển và hải đảo mang lại những cơ hội và lợi ích lớn đối với quản lý, bảo vệ tài nguyên và phát triển bền vững tài nguyên biển đảo. Do đó, việc lựa chọn đúng và tập trung vào những bài toán cụ thể đang cần tìm lời giải, giải các bài toán này bằng dữ liệu và công nghệ, sẽ trở thành phương hướng để thực hiện hành trình chuyển đổi số một cách hiệu quả; Các bài toán trong quản lý tổng hợp tài nguyên, bảo vệ môi trường biển và hải đảo là gì? Chọn bài toán nào phù hợp để bắt đầu?**

môi trường biển và hải đảo quốc gia, bao gồm hệ thống cơ sở dữ liệu giao khu vực biển cho các tổ chức, cá nhân. Triển khai việc tích hợp và số hóa cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường biển của các bộ, địa phương với cơ sở dữ liệu biển và hải đảo quốc gia”.

#### **Cần chọn một bài toán cụ thể, phù hợp**

Những bài toán lớn cần có quá trình dài để hoàn thành, để bắt đầu quá trình chuyển đổi số hiệu quả, cần chọn một bài toán cụ thể, phù hợp với đặc thù trong quản lý tổng hợp tài nguyên, môi trường biển và hải đảo hiện nay. Xuất phát từ yêu cầu cấp thiết của thực tế, từ kinh nghiệm của các lĩnh vực khác đã có quá trình phát triển sớm hơn so với quản lý biển và hải đảo, là đơn vị tư vấn công tác chuyển đổi số cho Cục Biển và Hải đảo Việt Nam, Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia chọn bài toán thực hiện chuyển đổi số trong “*Quản lý tổng hợp và thống nhất về giao các khu vực biển để khai thác, sử dụng tài nguyên biển trên phạm vi cả nước*”.

Hiện trạng bài toán:

Từ nhu cầu thực tế đến từ các tổ chức, cá nhân trong việc khai thác, sử dụng tài nguyên biển; Từ yêu cầu với cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền, trách nhiệm trong việc quản lý giao khu vực biển; Bảo đảm sự quản lý tổng hợp, thống nhất, liên ngành, liên vùng; kết hợp chặt chẽ giữa phát triển kinh tế - xã hội với bảo vệ môi trường biển; khai thác, sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường biển và phát triển bền vững. Bảo đảm lợi ích quốc gia, lợi ích của tổ chức, cá nhân hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên biển hợp pháp trong khu vực biển được giao; đảm bảo an ninh, an toàn và bảo vệ chủ quyền quốc gia trên biển. Bảo đảm phù hợp với quy luật tự nhiên và chức năng sử dụng của khu vực biển.

Với các nhiệm vụ đặt ra như trên, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 51/2014/NĐ-CP ngày 21/5/2014, và sau đó được cập nhật, sửa đổi tại Nghị định số 11/2021/NĐ-CP về việc giao các khu vực biển nhất định cho tổ chức, cá nhân khai thác sử dụng tài nguyên biển. Các văn bản quy phạm pháp luật liên quan này sẽ còn tiếp tục được cập nhật cùng với quá trình triển khai việc giao sử dụng biển.

Để quản lý công tác giao khu vực biển theo Nghị định số 51, yêu cầu xây dựng, quản lý hệ thống thông tin; dữ liệu về giao, sử dụng khu vực biển trên phạm vi cả nước cũng được đặt ra và trong giai đoạn 2016-2019, Tổng Cục Biển và Hải đảo Việt Nam lúc đó đã đầu tư xây dựng Hệ thống kỹ thuật hỗ trợ công tác quản lý nhà nước về giao khu vực biển cho tổ chức, cá nhân khai thác, sử dụng tài nguyên biển, đưa vào vận hành từ năm 2019 đến nay, Hệ thống đã góp phần nâng cao năng lực quản lý nhà nước về biển và hải đảo, tăng cường vai trò

quản lý tổng hợp, thống nhất về biển và hải đảo. Tuy nhiên, từ góc nhìn của chuyển đổi số, Hệ thống mới thực hiện được nội dung số hóa dữ liệu về giao khu vực biển.

Dự án Xây dựng, hệ thống hóa cơ sở dữ liệu biển quốc gia về các kết quả điều tra cơ bản điều kiện tự nhiên, tài nguyên và môi trường các vùng biển Việt Nam là dự án khởi đầu cho việc hình thành một cơ sở dữ liệu quốc gia về tài nguyên, môi trường biển và hải đảo trên phạm vi cả nước, dự án được Tổng Cục Biển và Hải đảo Việt Nam (cũ) giao cho Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia chủ trì thực hiện trong giai đoạn 2008 - 2012 và sau khi kết thúc dự án năm 2012, Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia tiếp tục duy trì vận hành và cập nhật hàng năm ở một mức độ nhất định cho nội dung của các cơ sở dữ liệu thuộc dự án này. Cơ sở dữ liệu này có nhiều các cơ sở dữ liệu thành phần từ tài nguyên, môi trường biển và hải đảo đến các dữ liệu về phạm vi, ranh giới pháp lý trên biển; đây là những thông tin quan trọng để tham chiếu khi thực hiện việc thẩm định và lập hồ sơ các khu vực biển được đề nghị giao sử dụng biển từ các tổ chức, cá nhân.

Những cơ sở dữ liệu đã và đang được triển khai và sẽ hình thành trong tương lai như cơ sở dữ liệu về quy hoạch không gian biển, cơ sở dữ liệu quy hoạch quản lý tổng hợp vùng bờ giai đoạn 2025-2030, cơ sở dữ liệu về các khu vực có khả năng nhận chìm, các dữ liệu quy hoạch của ngành, của địa phương trong sử dụng biển... là những thông tin cần phải tham chiếu trong quá trình giao các khu vực biển.

Đối tượng áp dụng trong các văn bản quy phạm pháp luật về giao khu vực biển là các cơ quan quản lý nhà nước, tổ chức, cá nhân liên quan đến việc giao khu vực biển để khai thác, sử dụng tài nguyên biển. Giấy phép khai thác, sử dụng tài nguyên biển được cấp cho tổ chức, cá nhân theo quy định của pháp luật chuyên ngành,... Các dữ liệu sử dụng ở đây là dữ liệu về dân cư, định danh và xác thực điện tử cho các lĩnh vực của đời sống, xã hội đáp ứng nhu cầu của cơ quan, tổ chức, cá nhân trong sản xuất, kinh doanh trên nền tảng định danh và xác thực điện tử do Bộ Công an cung cấp.

Việc cấp Quyết định giao khu vực biển, giấy phép nhận chìm ở biển là những dịch vụ công trực tuyến của Bộ TN&MT, được đăng ký và thực hiện trên Cổng dịch vụ công quốc gia, tiến trình xử lý hồ sơ sẽ được công khai tại đây.

Tổ chức, cá nhân được giao khu vực biển để khai thác, sử dụng tài nguyên biển có nghĩa vụ nộp tiền sử dụng khu vực biển theo quy định của pháp luật; Cục thuế nơi có hoạt động sử dụng khu vực biển ban hành Thông báo nộp tiền sử dụng khu vực biển; Tổ chức, cá nhân được quyết định giao khu vực biển có trách nhiệm nộp tiền sử dụng khu vực

biển vào ngân sách nhà nước trong thời hạn theo thông báo của cơ quan thuế.

Sau khi được giao khu vực biển và đi vào khai thác, sử dụng theo giấy phép, các lực lượng thực thi pháp luật trên biển có trách nhiệm kiểm tra, kiểm soát, giám sát hoạt động sử dụng khu vực biển của tổ chức, cá nhân trong vùng biển Việt Nam; xử lý các hành vi vi phạm theo thẩm quyền.

Qua các ràng buộc, các liên quan, các quy trình, thủ tục, các thông tin cần có trong quá trình thực hiện việc giao khu vực biển cho tổ chức, cá nhân;

Với yêu cầu cụ thể của bài toán chuyển đổi số về nội dung số hóa dữ liệu, số hóa các quy trình, kết nối các cơ sở dữ liệu và cuối cùng là thay đổi cách thức vận hành, thực hiện việc lập hồ sơ, giao và quản lý, giám sát khu vực biển.

Với hiện trạng hiện nay mới ở mức số hóa một số dữ liệu và các cơ sở dữ liệu rời rạc, để thực hiện việc chuyển đổi số trong “*Quản lý tổng hợp và thống nhất về giao các khu vực biển để khai thác, sử dụng tài nguyên biển trên phạm vi cả nước*” là một khối lượng công việc không hề đơn giản.

#### **Một số đề xuất**

Việc thực hiện bài toán cần có từng bước đi cụ thể, tập trung vào bài toán cần giải trước khi có thể đưa ra các lựa chọn về công nghệ (ứng dụng công nghệ là một yêu cầu bắt buộc).

Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia dự kiến các bước đi cụ thể như sau.

*Bước 1:* Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia sẽ triển khai dự án được Bộ TN&MT đồng ý cho triển khai từ 2024 với mục tiêu nâng cấp Hệ thống kỹ thuật phục vụ công tác giao khu vực biển đã thực hiện trước đây. Trong giai đoạn này sẽ thực hiện: Thiết kế khung dữ liệu và hệ thống phù hợp với sự phát triển lâu dài, dự báo những vấn đề phát sinh trong tương lai. Kết nối các cơ sở dữ liệu trong phạm vi quản lý của Cục Biển và Hải đảo Việt Nam có liên quan trực tiếp hoặc dùng tham chiếu cho công tác giao khu vực biển. Kết nối Hệ thống với hệ thống dịch vụ công liên quan thuộc Cổng dịch vụ công quốc gia. Thực hiện việc chia sẻ dữ liệu của hệ thống với các hệ thống quản lý dữ liệu TN,MT biển và hải đảo của các địa phương có biển. Thực hiện việc công khai thông tin dữ liệu thuộc hệ thống và cung cấp dữ liệu cần thiết đến các cơ quan, đơn vị, cá nhân có liên quan như cơ quan cấp phép (các cấp), các lực lượng thực thi pháp luật trên biển, Cục thuế nơi có hoạt động sử dụng khu vực biển và cá nhân, tổ chức sử dụng khu vực biển.

*Bước 2:* Thực hiện việc kết nối Hệ thống với các cơ sở dữ liệu của các bộ, ngành liên quan như cơ sở dữ liệu về dân cư, cơ sở dữ liệu của cơ quan thuế; bắt đầu thực hiện việc số hóa các quy trình giao và sử dụng biển, tạo bước thay đổi trong quy trình giao khu vực biển chuyển sang một quy trình có sự hỗ trợ tự động của thông tin, dữ liệu.



*Bước 3:* Trên cơ sở phát triển chung của hệ thống này và các nền tảng chuyển đổi số của Bộ TN&MT, của Cục Biển và Hải đảo Việt Nam, thực hiện nâng cấp hoàn thiện Hệ thống theo hướng tự động hóa các quy trình trên nền tảng dữ liệu, từ việc đánh giá sự phù hợp của khu vực biển với hoạt động xin cấp phép, năng lực của cá nhân, doanh nghiệp xin cấp phép, đánh giá, theo dõi quá trình sử dụng biển, thông báo và nộp nghĩa vụ sử dụng biển.

#### **Kết luận**

Chuyển đổi số trong lĩnh vực biển và hải đảo mang lại những cơ hội và lợi ích lớn đối với quản lý, bảo vệ tài nguyên và phát triển bền vững tài nguyên biển đảo. Bên cạnh việc đem lại sự thuận tiện, linh hoạt, và khả năng theo dõi trực tuyến cung cấp một nền tảng mạnh mẽ cho quyết định thông minh và đề xuất giải pháp đổi mới, việc sử dụng công nghệ số đưa vào công tác quản lý không chỉ giúp nâng cao hiệu suất và hiệu quả trong quản lý tài nguyên biển, mà còn hỗ trợ trong việc đối mặt với những thách thức phát sinh trong tương lai.

Bài toán mà Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia lựa chọn ở đây, theo đánh giá của chúng tôi là một lựa chọn phù hợp, bài toán này có đủ các yếu tố cấu thành của một dự án chuyển đổi số có sự kết nối của nhiều cơ sở dữ liệu biển quan trọng; có sự chia sẻ cơ sở dữ liệu giữa các bộ ngành với nhau, sự gắn kết giữa trung ương với địa phương và có sự đa dạng đối tượng sử dụng.

Song song với sự phong phú của bài toán sẽ cần có sự đồng bộ về quá trình chuyển đổi số của các đơn vị có liên quan. Sự đồng thuận của chính quyền các cấp cho đến người dân khi thay đổi quy trình làm việc, sẽ là những khó khăn của bài toán khi thực hiện. Tuy vậy, vẫn cần phải triển khai đi đầu để mở ra không gian phát triển bền vững kinh tế biển gắn liền với bảo đảm quốc phòng, an ninh, giữ vững độc lập, chủ quyền và toàn vẹn lãnh thổ. ■



# SỬA ĐỔI NGHỊ ĐỊNH SỐ 08/2022/NĐ-CP: TẠO ĐIỀU KIỆN THUẬN LỢI HƠN KHI TRIỂN KHAI CÁC CHÍNH SÁCH MỚI CỦA LUẬT BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

○ NGUYỄN MINH  
Bộ Tài nguyên và Môi trường

**Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) đang lấy ý kiến góp ý đối với dự thảo Nghị định sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP. Dự thảo Nghị định sửa đổi nhằm tiếp tục thể chế hóa quan điểm, chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước trong việc thực hiện cắt giảm TTHC, đẩy mạnh việc phân quyền cho các địa phương trong lĩnh vực bảo vệ môi trường (BVMT); tạo điều kiện thuận lợi hơn khi triển khai các chính sách mới của Luật BVMT; bảo đảm đồng bộ giữa các quy định của pháp luật về BVMT.**

Dự thảo Nghị định sửa đổi bám sát các quan điểm chỉ đạo sau: Cải cách TTHC cho người dân và doanh nghiệp theo tinh thần Nghị quyết số 131/NQ-CP thông qua việc cắt giảm đối tượng phải thực hiện TTHC trong lĩnh vực môi trường; tiếp tục rà soát, đẩy mạnh phân cấp cho địa phương giải quyết một số TTHC về môi trường thuộc thẩm quyền của Bộ TN&MT theo tinh thần Nghị quyết số 131/NQ-CP; sửa đổi để tạo thuận lợi hơn khi triển khai các quy định, chính sách mới về BVMT; rà soát, chỉnh lý một số lỗi kỹ thuật soạn thảo văn bản. Việc sửa đổi các nội dung bảo đảm không thay đổi chính sách lớn, không mở rộng đối tượng chịu tác động của chính sách đã được ban hành và áp dụng ổn định.

Theo đó, Dự thảo Nghị định gồm 04 Điều. Dự thảo sửa đổi 47 điều/169 điều, trong đó sửa đổi 01/03 điều tại Chương I; sửa đổi 03/18 điều tại Chương II; sửa đổi 08/11 điều tại Chương III; sửa đổi 08/23 điều tại Chương IV; sửa đổi 06/21 điều tại chương V; sửa đổi 10/12 điều tại chương VI; sửa đổi 03/10 điều tại chương VII; sửa đổi 01/13 điều tại chương IX; sửa đổi 01/30 điều tại chương X; sửa đổi 03/09 điều tại chương XI; sửa đổi 02/07 điều tại chương XII; sửa đổi 01/03 điều tại chương XIII; sửa đổi 16/34 phụ lục của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP. Các nội dung sửa đổi bổ sung tập trung vào quy định giảm đối tượng phải thực hiện đánh giá tác động môi trường (ĐTM), cấp giấy phép môi trường (GPMT); Đẩy mạnh phân quyền cho các địa phương trong thẩm định báo cáo ĐTM, cấp GPMT đối với một số loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ; tạo thuận lợi hơn khi triển khai thực hiện...

## **Giảm đối tượng phải thực hiện đánh giá tác động môi trường, cấp giấy phép môi trường**

Dự thảo Nghị định sửa đổi, bổ sung Phụ lục II về Điều chỉnh tên loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ phải thực hiện ĐTM, thiết bị điện, điện tử theo hướng: Chỉ áp dụng cho các dự án có một trong các công đoạn gây ô nhiễm; đồng

thời quy định rõ đơn vị tính số lượng áp dụng cho sản xuất linh kiện điện tử, khối lượng áp dụng cho sản xuất thiết bị điện và nâng mức công suất so với quy định hiện hành, qua đó sẽ giảm đối tượng phải thực hiện ĐTM. Ngoài ra, chỉnh lý, làm rõ hơn tên một số loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ để tạo điều kiện thuận lợi hơn khi tra cứu.

Sửa đổi, bổ sung Phụ lục IV: Bổ sung quy định cận dưới của diện tích chuyển đổi mục đích sử dụng đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên (từ 03 ha trở lên); diện tích sử dụng từ 0,2 ha trở lên đối với rừng tự nhiên, từ 0,2 ha trở lên đối với rừng phòng hộ, từ 0,5 ha trở lên đối với vùng đệm của di sản thiên nhiên thế giới, vùng đệm của khu dự trữ sinh quyển, vùng đệm của khu bảo tồn, từ 0,2 ha trở lên đối với vùng đất ngập nước quan trọng; diện tích chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của rừng tự nhiên (từ 0,1 ha trở lên) và rừng phòng hộ (từ 0,1 ha trở lên). Qua đó sẽ giảm đối tượng phải thực hiện ĐTM.

Dự thảo Nghị định cũng bổ sung mức tối thiểu của quy mô khai thác nước ngầm và nước mặt phục vụ hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ phải thực hiện ĐTM (đề xuất từ 100 m<sup>3</sup>/ngày trở lên đối với nước ngầm và từ 5.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm trở lên đối với nước mặt mới phải thực hiện ĐTM, thay cho việc dẫn chiếu áp dụng quy định của Luật Tài nguyên nước là từ 10 m<sup>3</sup>/ngày đối với nước ngầm và từ 100 m<sup>3</sup>/ngày đối với nước mặt trở lên như hiện nay).

Sửa đổi, bổ sung Điều 3: Bổ sung giải thích từ ngữ về đối tượng sản xuất, kinh doanh, dịch vụ phải cấp GPMT (không bao gồm dịch vụ hành chính công), qua đó sẽ giảm đối tượng cấp GPMT là trụ sở các cơ quan.

Sửa đổi, bổ sung Điều 30; số thứ tự 12 Phụ lục III và số thứ tự 11 Phụ lục IV: Rà soát, sửa đổi để đẩy mạnh phân cấp thẩm quyền về UBND cấp tỉnh và cấp huyện. Sửa đổi quy định về các trường hợp

cơ sở đang hoạt động phải thực hiện ĐTM, cấp lại, điều chỉnh GPMT theo hướng: Tăng từ 30% quy mô, công suất trở lên mới phải thực hiện ĐTM; tăng từ 5 đến dưới 30% phải cấp lại GPMT (không phải ĐTM); tăng dưới 5% chỉ phải điều chỉnh GPMT.

**Đẩy mạnh phân quyền cho các địa phương trong thẩm định báo cáo ĐTM, cấp GPMT đối với một số loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ**

Nhằm đẩy mạnh phân quyền cho địa phương giải quyết TTHC, dự thảo Nghị định sửa đổi đã đẩy mạnh phân quyền cho các địa phương trong thẩm định báo cáo ĐTM, cấp GPMT đối với một số loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ thông qua việc sửa đổi một số tiêu chí về quy mô, công suất các loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ như: chăn nuôi gia súc, gia cầm; giết mổ 10 gia súc, gia cầm; sản xuất linh kiện, thiết bị điện, điện tử và một số loại hình khác.

Cụ thể, dự thảo Nghị định sửa đổi, bổ sung Phụ lục II: Đối với loại hình sản xuất linh kiện, thiết bị điện, điện tử. Theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, dự án thuộc loại hình này có mức công suất lớn là từ 1 triệu linh kiện, thiết bị/năm hoặc từ 1.000 tấn sản phẩm/năm trở lên sẽ thuộc nhóm I và do Bộ TN&MT thẩm định báo cáo ĐTM. Tiếp thu ý kiến của các địa phương, Bộ TN&MT đề xuất nâng mức công suất lớn nêu trên gấp 07 lần quy định hiện hành (tiếp thu ý kiến của địa phương đề xuất mức công suất cao nhất); đồng thời bổ sung thêm mức công suất nhỏ của loại hình này để tăng cường phân cấp cho cấp huyện cấp GPMT (hiện Nghị định số 08/2022/NĐ-CP không quy định mức này).

Đối với loại hình chăn nuôi gia súc, gia cầm: Theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, dự án thuộc loại hình này có mức công suất lớn là từ 1.000 đơn vị vật nuôi/năm trở lên (mức công suất này cao hơn 03 lần quy định về chăn nuôi trang trại quy mô lớn theo pháp luật về chăn nuôi) sẽ thuộc nhóm I và do Bộ TN&MT thẩm định báo cáo ĐTM. Tiếp thu ý kiến của các địa phương, Bộ TN&MT đề xuất nâng mức công suất lớn nêu trên gấp 03 lần quy định hiện hành (đa số địa phương được lấy ý kiến đồng ý với phương án này); đồng thời cũng nâng mức công suất nhỏ lên tương ứng để tăng cường phân cấp cho UBND cấp huyện cấp GPMT. Phương án sửa đổi nêu trên sẽ giúp phân cấp cho UBND cấp tỉnh thẩm định báo cáo ĐTM, cấp GPMT đối với đa số đối tượng thuộc loại hình này.

Sửa đổi, bổ sung Phụ lục III: Đối với dự án có yêu cầu chuyển mục đích sử dụng đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên: Theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, dự án thuộc loại hình này có quy mô chuyển đổi từ 10 ha trở lên sẽ thuộc nhóm I và do Bộ TN&MT thẩm định báo cáo ĐTM (quy định này được dẫn theo thẩm quyền quyết định của Thủ tướng Chính phủ theo pháp luật về đất đai). Liên

quan đến nhóm đối tượng này, Bộ TN&MT đề xuất sửa đổi theo hướng nâng mức quy mô chuyển đổi lên gấp 5 lần mức hiện hành (từ 50ha trở lên mới thuộc nhóm I). Phương án sửa đổi nêu trên sẽ giúp phân cấp cho UBND cấp tỉnh thẩm định báo cáo ĐTM cho đa số đối tượng có yếu tố nhạy cả về môi trường này.

Đối với dự án có yêu cầu chuyển mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của rừng tự nhiên: Theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, dự án có yêu cầu chuyển mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước từ 03 ha trở lên đối với rừng tự nhiên sẽ thuộc nhóm I và do Bộ TN&MT thẩm định báo cáo ĐTM.

Liên quan đến nhóm đối tượng này, Bộ TN&MT đề xuất sửa đổi theo hướng nâng mức quy mô chuyển đổi lên hơn 3 lần quy định hiện hành (từ 10 ha trở lên mới thuộc nhóm I). Phương án sửa đổi nêu trên sẽ giúp phân cấp cho UBND cấp tỉnh thẩm định báo cáo ĐTM cho nhiều đối tượng có yếu tố nhạy cảm này.

Sửa đổi, bổ sung Phụ lục IV: Đối với dự án thủy điện. Theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, dự án thủy điện thuộc thẩm quyền cấp giấy phép khai thác, sử dụng tài nguyên nước của Bộ TN&MT sẽ thuộc nhóm I và do Bộ TN&MT thẩm định báo cáo ĐTM. Mặc dù, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP đã có quy định loại trừ đối với dự án thủy điện có công suất dưới 20MW sẽ không áp dụng thẩm quyền nêu trên để phân loại dự án đầu tư mà áp dụng các tiêu chí về môi trường khác để phân loại dự án. Tuy nhiên, để thể hiện rõ tinh thần phân cấp thẩm quyền thẩm định báo cáo ĐTM của các dự án thủy điện cho địa phương, Bộ TN&MT đề xuất bổ sung nội dung tại Phụ lục IV để quy định đối tượng này sẽ được phân loại vào nhóm II và thuộc thẩm quyền thẩm định báo cáo ĐTM của UBND cấp tỉnh.

**Tạo thuận lợi hơn khi triển khai thực hiện**

Dự thảo Nghị định cũng sửa đổi bổ sung các quy định nhằm tạo thuận lợi hơn khi triển khai thực hiện, khắc phục một số lỗi kỹ thuật trong Nghị định 08 như: Quy định về BVMT di sản thiên nhiên; Quy định về yếu tố nhạy cảm về môi trường; Quy định về tham vấn trong ĐTM; Quy định về GPMT, đăng ký môi trường; Quy định về BVMT trong hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, đô thị, nông thôn và một số lĩnh vực; Quy định về quản lý chất thải; Quy định về EPR; Quy định về quan trắc môi trường; Một số quy định liên quan đến phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường; công cụ kinh tế trong BVMT; nguồn lực BVMT; quản lý nhà nước, thanh tra, kiểm tra...

Quy định về BVMT di sản thiên nhiên: Bổ sung quy định trách nhiệm của Bộ BVMT đối với việc hướng dẫn xây dựng quy chế quản lý và BVMT di sản thiên nhiên tại điểm a khoản 6 Điều 21.

Quy định về yếu tố nhạy cảm về môi trường: Sửa đổi, bổ sung Điều 25, trong đó quy định rõ tên đơn vị hành chính là khu dân cư tập trung và bổ sung

quy định không áp dụng yếu tố nhạy cảm về môi trường là tiêu chí nội thành, nội thị đối với trường hợp dự án thứ cấp đầu tư vào K-CCN mà không phát sinh bụi, khí thải phải xử lý; đồng thời quy định cụ thể chỉ trường hợp dự án xả nước thải vào nguồn nước mặt phục vụ mục đích cấp nước sinh hoạt không qua đầu nối với hệ thống xử lý nước thải tập trung của khu vực mới là các yếu tố nhạy cảm về môi trường.

Quy định về tham vấn trong ĐTM: Sửa đổi, bổ sung Điều 26, trong đó quy định rõ hơn về nội dung tham vấn và việc tham vấn cộng đồng dân cư chịu tác động trực tiếp của dự án thông qua bổ sung trách nhiệm gửi Phiếu tham vấn đến các đối tượng không tham gia buổi họp tham vấn trực tiếp (thông qua đại diện hộ gia đình), qua đó sẽ đảm bảo tất cả các đối tượng chịu tác động trực tiếp của dự án đầu tư đều được tham vấn ý kiến trong quá trình thực hiện ĐTM; bổ sung quy định về nội dung tham vấn trong ĐTM để bảo đảm dễ hiểu, dễ tiếp cận thông tin cho người dân khi được tham vấn; đồng thời bổ sung quy định về thời hạn cơ quan thẩm định gửi kết quả tham vấn cho chủ dự án đối với việc tham vấn đăng tải trên cổng thông tin điện tử của cơ quan thẩm định và thời hạn tổ chức tham vấn của UBND cấp xã để thuận lợi hơn cho chủ dự án trong triển khai thực hiện.

Bổ sung Phụ lục VIa - Mẫu nội dung tham vấn trong quá trình thực hiện đánh giá tác động môi trường và Phụ lục VIb - Mẫu phiếu lấy ý kiến tham vấn của chủ dự án gửi tới các cá nhân chịu tác động trực tiếp bởi dự án mà không tham dự họp lấy ý kiến để quy định cụ thể nội dung tham vấn theo quy định tại Điều 26 của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung.

Quy định về các trường hợp dự án đầu tư đã được phê duyệt ĐTM nhưng chưa đi vào vận hành, cơ sở, K-CCN đang hoạt động có điều chỉnh, thay đổi thuộc đối tượng phải thực hiện ĐTM.

Dự thảo Nghị định sửa đổi, bổ sung Điều 27, trong đó xác định rõ các trường hợp tăng quy mô, tăng công suất, thay đổi công nghệ theo từng giai đoạn của dự án; từ đó gắn việc thay đổi này với các yếu tố cụ thể làm gia tăng tác động xấu đến môi trường có liên quan đến chất thải (nước thải, bụi, khí thải) hoặc các yếu tố phi chất thải (đa dạng sinh học, cảnh quan thiên nhiên, tiếng ồn, độ rung, sạt lở, sụt lún), thay vì dẫn chiếu theo pháp luật về đầu tư như hiện nay. Việc điều chỉnh này cũng sẽ đảm bảo không bỏ lọt một số trường hợp dự án không thuộc đối tượng phải cấp GPMT nhưng có điều chỉnh về công nghệ trong quá trình thực hiện dự án (như dự án nạo vét, nhận chim,...) và đồng bộ với các quy định có liên quan (quy định của pháp luật về TN, MT biển và hải đảo; quy định về cải tạo, phục hồi môi trường; quy định của pháp luật về tài nguyên nước).

Sửa đổi, bổ sung số thứ tự 12 Phụ lục III và số thứ tự 11 Phụ lục IV, trong đó dẫn chiếu một số trường hợp quy định tại Điều 27 để đảm bảo thuận lợi trong áp dụng và đồng bộ, thống nhất trong các công cụ quản lý về ĐTM, GPMT theo tiến trình thực hiện dự án đầu tư.

#### **Quy định về GPMT, đăng ký môi trường**

Sửa đổi, bổ sung Điều 28, 29, 31, 32: Sửa đổi quy định về báo cáo đề xuất cấp GPMT cho 03 đối tượng thay vì 05 đối tượng như hiện nay (dự án nhóm III và cơ sở đang hoạt động có tiêu chí về môi trường tương đương với dự án nhóm III được lồng ghép chung với đối tượng khác);

Sửa đổi quy định cụ thể hơn về hồ sơ, trình tự, thủ tục cấp GPMT đối với dự án đầu tư mở rộng, các dự án đầu tư, cơ sở có cùng địa điểm, các dự án đầu tư sát nhập/chia tách; bổ sung quy định về việc quan trắc chất thải sau xử lý trước khi xả thải ra môi trường trong quá trình kiểm tra cấp GPMT đối với cơ sở; thay đổi phương thức thẩm định cấp GPMT theo hướng thành lập đoàn kiểm tra đối với đối tượng đã ĐTM nhưng có thay đổi so với quyết định phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo ĐTM, thành lập Hội đồng thẩm định đối với trường hợp còn lại; bổ sung thời hạn tối đa để chủ dự án đầu tư, cơ sở hoàn thiện hồ sơ đề nghị cấp giấy phép môi trường và gửi cơ quan cấp phép (12 tháng kể từ ngày có văn bản yêu cầu chỉnh sửa, bổ sung của cơ quan cấp giấy phép môi trường).

Sửa đổi một số nội dung về công trình xử lý chất thải không phải thực hiện vận hành thử nghiệm, thời gian vận hành thử nghiệm, kiểm tra vận hành thử nghiệm; Làm rõ hơn đối tượng miễn đăng ký môi trường theo quy định của Luật BVMT.

Sửa đổi các Phụ lục liên quan đến mẫu báo cáo đề xuất cấp, cấp lại GPMT (Phụ lục VIII, Phụ lục IX, Phụ lục X, Phụ lục XI, Phụ lục XII) để phù hợp với nội dung sửa đổi quy định về cấp, cấp lại GPMT; đồng thời sửa đổi mẫu báo cáo đề xuất cấp GPMT để chủ sở hữu hoặc tổ chức, cá nhân trực tiếp quản lý, vận hành dự án, cơ sở đều có thể làm thủ tục xin cấp GPMT.

Sửa đổi mẫu báo cáo kết quả vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án quy định tại khoản 4 Điều 46 Luật BVMT quy định tại Phụ lục XV.

Sửa đổi quy định tại số thứ tự 11 Phụ lục XVI (Danh mục dự án đầu tư, cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ được miễn đăng ký môi trường) theo hướng tất cả các dự án, cơ sở nuôi trồng thủy sản trên biển, sông, suối, hồ chứa đều thuộc đối tượng được miễn đăng ký môi trường và bỏ quy định tại số thứ tự 12 Phụ lục XVI.

Quy định về BVMT trong hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, đô thị, nông thôn và một số lĩnh vực: Sửa đổi các Điều 36, 37, 42, 45, 48, 49, 51, 52, cụ thể: Bổ sung quy định về việc tích hợp nội dung



thay đổi vào đề án đóng cửa mỏ đối với cơ sở khai thác khoáng sản có thay đổi nội dung phương án cải tạo, phục hồi môi trường ở giai đoạn đóng cửa mỏ so với phương án đã được phê duyệt thì tích hợp nội dung thay đổi vào đề án đóng cửa mỏ; bổ sung quy định về việc khai thác khoáng sản ở khu vực có dự án đầu tư xây dựng công trình không phải lập phương án cải tạo, phục hồi môi trường;

Bổ sung quy định về việc điều chỉnh phương án cải tạo, phục hồi môi trường trong trường hợp tổ chức, cá nhân khai thác khoáng sản đã ký quỹ nhưng giải thể hoặc phá sản và chưa thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường theo phương án đã được phê duyệt; Bổ sung quy định trách nhiệm của Bộ TN&MT về việc thông báo các thay đổi theo yêu cầu của Công ước Stockholm để thực hiện; sửa đổi, bổ sung Phụ lục XVII (Danh mục các chất POP và nội dung đăng ký miễn trừ theo quy định của Công ước Stockholm); Bổ sung quy định cụ thể về lộ trình hạn chế phế liệu nhập khẩu làm nguyên liệu sản xuất; Đính chính lỗi kỹ thuật tại điểm h khoản 4 Điều 48; Bổ sung, sửa đổi quy định liên quan đến trách nhiệm của các cơ quan, tổ chức, cá nhân trong bảo vệ môi trường khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp để tạo điều kiện thuận lợi cho các dự án, cơ sở đã được miễn trừ dấu nổi nước thải trước đây; Sửa đổi một số từ ngữ tại khoản 2 và khoản 4 Điều 51 cho thống nhất với Luật Thủy sản và khoản 1 Điều 51 (thức ăn thủy sản, nước tưới cho cây trồng); Sửa đổi quy định về việc Bộ trưởng Bộ TN&MT ban hành quy định về khoảng cách an toàn về môi trường đối với khu dân cư như trường hợp một số ngành (nông nghiệp và phát triển nông thôn, công thương) đang có quy định.

Quy định về quản lý chất thải: Sửa đổi Điều 57, 58, 65, 69, 71 và 74, trong đó bổ sung quy định về yêu cầu đối với hệ thống xử lý nước thải của cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ; sửa đổi quy định liên quan đến khối lượng chất thải rắn sinh hoạt của cơ quan, tổ chức, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, CCN được lựa chọn hình thức quản lý chất thải rắn sinh hoạt như hộ gia đình, cá nhân (giảm từ dưới 300 kg/ngày xuống dưới 50 kg/ngày); thu gom, lưu giữ, vận chuyển chất thải nguy hại bằng phương tiện vận tải công cộng; yêu cầu về bảo vệ môi trường đối với một số hoạt động chuyển giao chất thải đặc thù; bổ sung quy định chỉ các dự án có phát sinh chất thải nguy hại thường xuyên với tổng khối lượng từ 1.200 kg/năm trở lên hoặc từ 100 kg/tháng trở lên mới phải lập hồ sơ đề nghị cấp GPMT; sửa đổi quy định về trách nhiệm của các bộ, cơ quan ngang bộ trong việc quy định hướng dẫn về tái sử dụng nước thải và chỉnh sửa từ ngữ, đính chính lỗi kỹ thuật.

Quy định về EPR: Sửa đổi, bổ sung Điều 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88. Các nội dung chính được sửa đổi, bổ sung gồm: Sửa đổi quy định đối

với đối tượng thực hiện trách nhiệm tái chế; làm rõ việc xác định tỷ lệ tái chế bắt buộc là theo khối lượng sản phẩm, bao bì sản xuất, nhập khẩu được đưa ra thị trường; Đơn giản hóa quy định về quy cách tái chế để tạo điều kiện thuận lợi hơn cho nhà sản xuất, nhập khẩu và đơn vị tái chế trong việc thực hiện tái chế; Sửa đổi quy định để làm rõ quyền của nhà sản xuất, nhập khẩu trong việc thực hiện tái chế, tránh gây phức tạp trong quá trình thực hiện và báo cáo kết quả tái chế; Quy định rõ và chặt chẽ hơn yêu cầu đối với bên được ủy quyền tổ chức tái chế để đảm bảo hiệu quả tái chế; Quy định rõ hơn trách nhiệm của nhà sản xuất, nhập khẩu trong việc đăng ký, báo cáo kết quả tái chế; quy định rõ hơn quyền của nhà sản xuất, nhập khẩu trong việc không phải đăng ký, thực hiện kế hoạch tái chế và báo cáo kết quả tái chế với sản phẩm, bao bì cụ thể đã lựa chọn đóng góp tài chính vào Quỹ BVMT Việt Nam; làm rõ, đảm bảo quyền lợi của nhà sản xuất, nhập khẩu được hạch toán chi phí thực hiện tái chế vào chi phí được từ khi xác định thu nhập chịu thuế thu nhập doanh nghiệp; làm rõ thêm trách nhiệm của các đơn vị tái chế, qua đó đảm bảo tính minh bạch, làm rõ trách nhiệm của các bên trong việc thực hiện trách nhiệm tái chế.

Sửa đổi để làm rõ hơn các quy định liên quan đến đóng góp tài chính vào Quỹ bảo vệ môi trường Việt Nam; Quy định rõ việc Bộ TN&MT công bố công khai tiêu chí, ưu tiên hỗ trợ tài chính cho hoạt động, sản phẩm tái chế của năm tiếp theo theo đề xuất của Hội đồng EPR quốc gia; làm rõ sự phù hợp về vai trò của Bộ Tài chính về hướng dẫn cơ chế quản lý tài chính với các quỹ.

Quy định rõ hơn cơ cấu tổ chức, hoạt động của Hội đồng EPR quốc gia và Văn phòng giúp việc theo hướng tinh gọn, hiệu lực, hiệu quả, phù hợp với một số mô hình tương tự đang được thực hiện theo quy định của pháp luật.

Sửa đổi Phụ lục XXII (Danh mục sản phẩm, bao bì phải được tái chế kèm theo tỷ lệ tái chế và quy cách tái chế bắt buộc) và Phụ lục XXIII (Danh mục sản phẩm, bao bì và mức đóng góp hỗ trợ xử lý chất thải): Sửa đổi quy định đối với một số loại sản phẩm, bao bì để tạo thuận lợi cho nhà sản xuất, nhập khẩu và đơn vị tái chế trong quá trình thực hiện tái chế. Sửa đổi theo hướng lược bỏ một số sản phẩm, bao bì ra khỏi danh mục để tránh trùng lặp về trách nhiệm; sửa đổi quy định đối với một số loại sản phẩm, bao bì để giảm gánh nặng cho nhà sản xuất, nhập khẩu.

Quy định về quan trắc môi trường: Sửa đổi, bổ sung Điều 91, 97 và 98. Các nội dung chính được sửa đổi, bổ sung: Sửa đổi quy định về điều kiện cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường; đính chính lỗi kỹ thuật; Sửa đổi quy định về quan trắc môi trường: Sửa đổi ngưỡng quy định đối với mức lưu lượng xả nước thải

trung bình của dự án, cơ sở có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường (từ 100 m<sup>3</sup> đến dưới 500 m<sup>3</sup>/ngày đêm) và dự án, cơ sở không có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường (từ 200 m<sup>3</sup> đến dưới 1.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm); để xuất bỏ quy định quan trắc 1 lần/năm đối với các thông số phốt pho hữu cơ, PCBs, Halogen hữu cơ dễ bị hấp thụ.

Sửa đổi tên Phụ lục XXVIII thành Dự án, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp xả nước thải ra môi trường phải thực hiện quan trắc tự động, liên tục, quan trắc định kỳ. Các nội dung khác sửa đổi, bổ sung: Bổ sung ngưỡng quy định đối với đối tượng chỉ phát sinh nước thải sinh hoạt phải thực hiện quan trắc nước thải tự động, liên tục (từ 3.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm trở lên); Điều chỉnh giảm ngưỡng quy định đối với đối tượng quan trắc nước thải định kỳ: Đối với cơ sở có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, từ 100 m<sup>3</sup> đến dưới 16 500 m<sup>3</sup>/ngày đêm; đối với cơ sở không có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, từ 200 m<sup>3</sup> đến dưới 1.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm.

Sửa đổi Phụ lục XXIX (Dự án, cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ xả bụi, khí thải công nghiệp ra môi trường phải thực hiện quan trắc tự động, liên tục, quan trắc định kỳ): Sửa đổi tượng quy định tại dòng thứ 4 cột 4 Phụ lục XXIX theo hướng quy định lò đốt CTNH trên 1.000 kg/h là phải lắp quan trắc tự động (thay vì là 2.000 kg/h như quy định hiện hành);

Điều chỉnh giảm ngưỡng quy định đối với đối tượng quan trắc khí thải định kỳ: Đối với cơ sở có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường (từ STT 1 đến STT 8), từ 10.000 m<sup>3</sup>/giờ đến dưới 100.000 m<sup>3</sup>/giờ; đối với cơ sở khác (STT 8 và 9), từ 20.000 m<sup>3</sup>/giờ trở lên;

Sửa đổi quy định đối với công trình, thiết bị xả bụi, khí thải (các ống khói, ống thải bụi, khí thải công nghiệp khác) của dự án, cơ sở có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường để thống nhất với quy định đối với dự án, cơ sở không thuộc loại hình có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường; đính chính lỗi kỹ thuật.

Một số quy định liên quan đến phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường; công cụ kinh tế trong bảo vệ môi trường; nguồn lực bảo vệ môi trường; quản lý nhà nước, thanh tra, kiểm tra: Sửa đổi từ ngữ tại khoản 5 Điều 111 để đảm bảo phù hợp với quy định của pháp luật về thú ý (dịch bệnh động vật); Bổ sung khoản 3, 4 Điều 134 quy định về các tiêu chí đối với sản phẩm được sản xuất từ hoạt động tái chế, xử lý chất thải và máy móc, thiết bị, phương tiện, dụng cụ, vật tư chuyên dùng thuộc danh mục hoạt động bảo vệ môi trường được ưu đãi, hỗ trợ được miễn thuế nhập khẩu.

Sửa đổi, bổ sung Điều 151 và 152, trong đó bổ sung trách nhiệm bảo vệ môi trường của các cơ quan từ Trung ương đến địa phương trong việc xây dựng hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu môi trường,

ứng phó với biến đổi khí hậu; bổ sung một số hoạt động quản lý nhà nước khác về bảo vệ môi trường thuộc nhiệm vụ của trung ương và địa phương theo quy định của pháp luật.

Bãi bỏ quy định tại khoản 2 Điều 162 về hoạt động thanh tra thường xuyên về bảo vệ môi trường.

Sửa đổi quy định tại khoản 5 Điều 163 về kiểm tra việc chấp hành pháp luật về bảo vệ môi trường, trong đó bổ sung quy định về thời hạn kiểm tra tính theo “ngày làm việc”; bổ sung quy định thời hạn một cuộc kiểm tra với nhiều tổ chức và việc gia hạn thời hạn một cuộc kiểm tra; bổ sung quy định về việc thành viên đoàn kiểm tra, công chức, viên chức có liên quan không được thông báo, cung cấp thông tin cho đối tượng kiểm tra đối với trường hợp kiểm tra đột xuất không báo trước.

Về Quy định chuyển tiếp: Dự thảo Nghị định sửa đổi quy định tại khoản 12 Điều 168 theo hướng không áp dụng cho trường hợp giấy phép xả nước thải vào nguồn nước hoặc giấy phép xả nước thải vào công trình thủy lợi hết thời hạn nhưng có giấy phép môi trường thành phần khác vẫn còn thời hạn; sửa đổi, bổ sung quy định để xác định rõ cơ quan có thẩm quyền cấp GPMT đối với cơ sở đang hoạt động có tiêu chí về môi trường tương đương với đối tượng phải cấp GPMT và phải lập báo cáo ĐTM nhưng không có một trong các hồ sơ này; cơ quan có thẩm quyền cấp GPMT đối với cơ sở nằm trên địa bàn từ 02 đơn vị hành chính cấp huyện trở lên được cơ quan chuyên môn về bảo vệ môi trường cấp tỉnh trở lên phê duyệt đề án bảo vệ môi trường; bổ sung quy định chuyển tiếp đối với các dự án đầu tư đã triển khai xây dựng nhưng chưa đi vào vận hành hoặc các cơ sở đang hoạt động mà chưa có xác nhận đăng ký kế hoạch BVMT hoặc các hồ sơ về môi trường tương đương theo quy định của Luật BVMT năm 2014.

Dự thảo làm rõ hơn một số nội dung có liên quan đến giải thích thuật ngữ tại Điều 3 để thuận lợi hơn trong quá trình triển khai thực hiện các quy định (nguồn phát sinh bụi, khí thải, nước thải; bụi, khí thải, nước thải phải xử lý; dòng nước thải, khí thải; nguồn tiếp nhận nước thải; dự án có sử dụng đất, đất có mặt nước; dự án khai thác khoáng sản (loại trừ, không áp dụng tiêu chí là dự án khai thác khoáng sản cho các dự án đầu tư xây dựng công trình có hoạt động khai thác khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường tại khu vực thực hiện dự án và dự án nạo vét có hoạt động khai thác khoáng sản); báo cáo ĐTM đã được phê duyệt kết quả thẩm định).

Sửa đổi các lỗi kỹ thuật dẫn chiếu, soạn thảo văn bản tại điểm c khoản 6 Điều 4; khoản 3 Điều 15; điểm c khoản 2 Điều 49; khoản 4 Điều 71; điểm a khoản 4 Điều 91; điểm c khoản 5 Điều 98; điểm a, b khoản 15 Điều 168; Phụ lục VIII, Phụ lục X, Phụ lục XII, Phụ lục XXIX. ■



# KIỂM TOÁN MÔI TRƯỜNG: NHIỆM VỤ QUAN TRỌNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

○ PGS.TS. PHẠM THỊ MAI THẢO và Các cộng sự  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Một số nội dung đã nghiên cứu

Đối với nhà nước, kiểm toán môi trường (KTMT) là một công cụ đắc lực cho hoạt động quản lý nhà nước về môi trường. Thông qua kết quả KTMT theo ngành sẽ cung cấp cho người ra quyết định cơ sở dữ liệu về phát thải của ngành từ đó có sự lựa chọn về cách thức quản lý hiệu quả cho ngành đó liên quan tới vấn đề kinh tế-xã hội môi trường như hạn chế hoặc thúc đẩy phát triển/đầu tư ngành, kiểm soát sự phát thải của ngành, hình thành cơ chế quản lý chất thải cho ngành. Những kết quả này là cơ sở quan trọng cho hình thành chính sách, chiến lược quản lý môi trường/ngành. Đặc biệt, nếu kết quả kiểm toán được xem xét dưới góc độ liên ngành thông qua các công cụ mô hình hóa.

Hiện tại ở nước ta, các nghiên cứu về KTMT còn hạn chế. Nội dung các nghiên cứu tập trung vào kiểm toán chất thải (KTCT) cho các cơ sở, chủ yếu là ngành công nghiệp ở các khu công nghiệp, làng nghề. Các nghiên cứu này cũng làm chủ yếu cho

*Kết quả kiểm toán môi trường góp phần xác định “điểm nóng” về môi trường cần cải thiện, từ đó tạo cơ sở tin cậy cho người ra quyết định. Đối với doanh nghiệp, kiểm toán môi trường đem lại cho doanh nghiệp cơ hội để tự nhận định về hoạt động sản xuất của mình, đồng thời cho phép doanh nghiệp đánh giá sự phát thải từ hoạt động của chính tổ chức mình, đánh giá sự tuân thủ yêu cầu của pháp luật bảo vệ môi trường, đánh giá sự tác động của các hoạt động sản xuất đến môi trường, từ đó doanh nghiệp có cơ hội để cải thiện hoạt động quản lý môi trường, quản trị sản xuất, giảm chi phí phát sinh liên quan tới hoạt động sản xuất, và chi phí liên quan bao gồm cả chi phí xử phạt nếu không tuân thủ. Như vậy doanh nghiệp sẽ giảm được rủi ro trong quá trình sản xuất, nâng cao hiệu quả quá trình sản xuất, nâng cao giá trị thương hiệu của doanh nghiệp.*

một số ngành của lĩnh vực công nghiệp, và sản phẩm là xây dựng quy trình thực hiện KTMT và áp dụng thí điểm cho một vài doanh nghiệp. Thêm vào đó, các lĩnh vực khác như nông nghiệp, giao thông vận tải, y tế, giáo dục cũng là những lĩnh vực đặc thù của nền kinh tế - xã hội, có đóng góp vào ô nhiễm môi trường, tài nguyên tuy nhiên những nghiên cứu về KTMT trong những lĩnh vực chưa được quan tâm.

Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 có điều 74 quy định về KTMT theo đó KTMT là việc xem xét, đánh giá có hệ thống, toàn diện hiệu quả quản lý môi trường, kiểm soát ô nhiễm của các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ.

Nội dung chính của KTMT đối với cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ bao gồm: a) Việc sử dụng năng lượng, hóa chất, nguyên liệu, phế liệu nhập khẩu từ nước ngoài làm nguyên liệu sản xuất; b) Kiểm soát ô nhiễm và quản lý chất thải. Đây sẽ là căn cứ pháp lý khuyến khích các cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ tự thực hiện KTMT.

Hiện nay, chưa có nghiên cứu nào cung cấp phương pháp, kỹ thuật thực hiện kiểm toán môi trường để giúp các cơ sở sản xuất, kinh doanh dịch vụ thuộc các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, y tế, giáo dục có thể tự thực hiện KTMT và giúp các cơ quan nhà nước có cơ sở dữ liệu để KTMT theo ngành/lĩnh vực để có được cơ sở tin cậy xây dựng chính sách, chiến lược cho ngành và lĩnh vực. Do đó, rất cần có tài liệu hướng dẫn sử dụng các công cụ, phương pháp, kỹ thuật thực hiện KTMT phù hợp với bối cảnh của Việt Nam, từ đó giúp doanh nghiệp và cơ quan quản lý nhà nước có cơ sở ra quyết định quản lý.

Với các cơ sở nêu trên, đề tài “Nghiên cứu ứng dụng một số phương pháp và kỹ thuật tiên tiến trong KTMT lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, giáo dục, y tế tại Việt Nam” hướng tới cung cấp một hướng dẫn đầy đủ về các kỹ thuật và phương pháp thực hiện KTMT phù hợp với bối cảnh của Việt Nam do PGS.TS Phạm Thị Mai Thảo cùng các cộng sự ở Trường Đại học TN&MT Hà Nội; Đại học TN&MT TP. Hồ Chí Minh thực hiện (Mã số: TNMT.2022.01.24).

Mục tiêu của đề tài nhằm hệ thống được các phương pháp và kỹ thuật sử dụng trong KTMT lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, giáo dục, y tế đang áp dụng trong nước và quốc tế. Đề xuất ứng dụng một số phương pháp và kỹ thuật tiên tiến trong KTMT lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, giáo dục, y tế phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Một số nội dung nghiên cứu gồm:

Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan liên quan đến KTMT.

Nội dung 2: Nghiên cứu cơ sở khoa học về phương pháp và kỹ thuật kiểm toán môi trường.

Nội dung 3: Nghiên cứu cơ sở thực tiễn áp dụng các phương pháp và kỹ thuật trong KTMT tại Việt Nam.

Nội dung 4: Đề xuất phương pháp và kỹ thuật tiên tiến trong thực hiện kiểm toán môi trường cho các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ thuộc các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, y tế, giáo dục phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Nội dung 5: Áp dụng thử nghiệm hướng dẫn phương pháp và kỹ thuật tiên tiến trong KTMT cho các cơ sở sản xuất kinh doanh, dịch vụ thuộc lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, giáo dục, y tế.

**Thực tiễn kiểm toán môi trường trong một số lĩnh vực**

Trong lĩnh vực công nghiệp: Việc thực hiện kiểm toán môi trường chưa được các doanh nghiệp quan tâm. Kết quả phỏng vấn cho thấy, 87% các cơ sở công nghiệp dù chưa thực hiện KTMT nhưng hàng tháng đều thực hiện kiểm tra việc chấp hành các quy định của nhà nước về bảo vệ môi trường. Đây cũng là nhiệm vụ bắt buộc mà các cơ sở sản xuất công nghiệp phải thực hiện theo các quy định pháp luật của nhà nước về bảo vệ môi trường. Hiện tại, các cơ sở sản xuất công nghiệp chưa thực hiện KTMT.

Kết quả cho thấy, các cơ sở sản xuất công nghiệp thực hiện kiểm toán năng lượng, kiểm toán chất thải và kiểm toán tuân thủ các quy định của nhà nước về BVMT là 2 loại hình được các doanh nghiệp quan tâm nhất, kiểm toán năng lượng (30%), kiểm toán chất thải (31 %).

Hiện nay, một số ngành công nghiệp đã thực hiện kiểm toán chất thải và một số nội dung có liên quan đến kiểm toán chất thải là sản xuất sạch hơn, kiểm kê chất thải rắn, khí thải, kiểm tra tuân thủ các quy định về BVMT trong lĩnh vực công nghiệp, việc thực hiện các phương pháp, kỹ thuật trong kiểm toán môi trường đã được thực hiện gồm kiểm kê hiện trường, phương pháp điều tra, khảo sát, phương pháp quan trắc, đo đạc, cân bằng vật chất và năng lượng. Ngoài ra, các phương pháp mô hình như LCA, MFA cũng đã được sử dụng cho kiểm toán đánh giá tác động vòng đời trong lĩnh vực công nghiệp.

Trong lĩnh vực nông nghiệp: Trong các loại hình kiểm toán trong lĩnh vực nông nghiệp, thì các cơ sở sản xuất nông nghiệp mới chỉ thực hiện kiểm toán tuân thủ, sau đó đến kiểm toán chất thải(21,9%), còn các loại hình kiểm toán khác như kiểm toán năng lượng, kiểm toán nguyên vật liệu (18,8%). Tỷ lệ các cơ sở nông nghiệp chưa thực hiện nội dung gì về kiểm toán là 21,9%

Kết quả phỏng vấn cho thấy, công cụ chính thực hiện kiểm toán chất thải được áp dụng trong các cơ sở sản xuất nông nghiệp có thực hiện kiểm toán là áp dụng kỹ thuật kiểm kê hiện trường chiếm 50%.

Tóm lại, thực tiễn áp dụng các phương pháp, kỹ thuật KTMT tại các cơ sở trồng trọt và chăn nuôi trong lĩnh vực nông nghiệp cho thấy: Phương pháp kiểm kê thông qua hệ số phát thải để tính lượng phân thải, lượng khí thải phát sinh; Kỹ thuật điều tra phỏng vấn để tiến hành thu thập thông tin của các trang trại (Đặc điểm cơ sở hạ tầng; quy trình sản xuất chăn nuôi lợn; các biện pháp quản lý chất thải của các trang trại. Kỹ thuật kiểm kê hiện trường: sử dụng để xác định Lượng).

Trong lĩnh vực giao thông vận tải: Loại hình giao thông được thực hiện kiểm toán gồm có đường bộ (91.75%), đường hàng không (50%), đường thủy (50%)

Khi được hỏi ngành giao thông đã có thông báo, văn bản hướng dẫn về kiểm toán chất thải phát sinh liên quan đến giao thông đường bộ hay không? Thì các cán bộ được điều tra đưa ra các văn bản pháp lý có liên quan đến KTMT lĩnh vực giao thông vận tải (GTVT) như: Dữ liệu hàng năm các cơ quản lý từng phân ngành (bộ, sắt, thủy, hàng không, hàng hải) đều có thống kê về công tác BVMT trong đó có dữ liệu về lượng nhiên liệu tiêu thụ, công tác quản lý chất thải để phục vụ công tác thống kê. Quyết định số 49/2011/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ áp dụng mức phát thải khí thải cho các phương tiện giao thông. TCVN 6438:2018 Phương tiện giao thông đường bộ - Giới hạn lớn nhất cho phép của Khí thải; QCVN04: 2009/BGTVT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khí thải xe mô tô, xe gắn máy sản xuất, lắp ráp và nhập khẩu mới.

Thông tư số 70/2015/TT-BGTVT quy định về kiểm định an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện giao thông cơ giới. Bộ GTVT đã tập trung triển khai Quyết định số 249/2005/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ quy định lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện cơ giới đường bộ để quản lý, kiểm soát nguồn khí thải do hoạt động của phương tiện giao thông cơ giới đường bộ gây ra ở cấp quốc gia, hạn chế mức độ gia tăng ô nhiễm không khí, góp phần cải thiện môi trường nói chung và môi trường không khí đô thị nói riêng. Áp dụng các mức tiêu chuẩn khí thải Euro 2 từ ngày 01/07/2007 đối với xe cơ giới sản xuất, lắp ráp và nhập khẩu mới.

Khi được hỏi về những chương trình hành động giảm thiểu phát thải trong lĩnh vực giao thông vận tải thì có đến 87,5% là đã có chương trình và được qui định trong các văn bản pháp lý: Chiến lược phát triển của ngành; kế hoạch hành động của quốc gia và của ngành, quy hoạch phát triển phương tiện giao thông công cộng; Quyết định số 876/QĐ-TTg ngày 22/7/2022 phê duyệt Chương trình hành động về chuyển đổi năng lượng xanh, giảm phát thải khí các-bon và khí mê-tan của ngành giao thông vận tải, thay thế phương tiện giao thông cá nhân bằng phương tiện công cộng, hướng đến sử dụng xe điện; Nâng dần cấp độ yêu cầu về khí thải từ euro 4 lên euro 5. Các phương pháp kỹ thuật được thực hiện trong KTMT gồm có KTMT thông qua mô hình (45,8%), kỹ thuật kiểm kê (45,8%),

Trong lĩnh vực y tế: Thực tiễn áp dụng các phương pháp và kỹ thuật KTMT tại các cơ sở y tế thông qua điều tra phỏng vấn 13 cơ sở y tế với qui mô khác nhau. Kết quả phỏng vấn cho thấy 100% các cơ sở y tế dù chưa thực hiện KTMT nhưng hàng tháng điều kiểm kê lượng chất thải rắn y tế phát

sinh và nước thải y tế cần phải xử lý. Các chất thải y tế phải được kiểm kê, phân loại để chuyển giao cho các cơ quan chức năng xử lý. Đây cũng là nhiệm vụ bắt buộc mà các cơ sở y tế phải thực hiện theo các quy định pháp luật của nhà nước về bảo vệ môi trường.



Ảnh minh họa

Kết quả cho thấy 61,5% các cơ sở y tế thực hiện kiểm toán tuân thủ việc thực hiện các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường, 23,1% thực hiện kiểm toán chất thải, phần còn lại là kiểm toán năng lượng và 3,8% chưa thực hiện kiểm toán

Kết quả phỏng vấn cho thấy, công cụ chính thực hiện kiểm toán chất thải được áp dụng trong các cơ sở y tế là dựa vào hệ số phát thải, chiếm 71%, kiểm kê hiện trường chiếm 35%. Khi thực hiện kiểm toán tuân thủ thì 50% thông qua kỹ thuật đo đạc, quan trắc, giám sát tại hiện trường.

Trong lĩnh vực giáo dục: Các phương pháp và kỹ thuật thực hiện KTMT tại trong lĩnh vực giáo dục tại Việt Nam mới chỉ tập trung vào việc tính toán kiểm kê chất thải rắn tại các trường đại học, phổ thông và tiểu học việc đề xuất các phương pháp và kỹ thuật KTMT đối với lĩnh vực giáo dục còn rất hạn chế.

Về các phương pháp kiểm kê hiện trường, có rất nhiều các công trình nghiên cứu, kế hoạch, chương trình về điều tra, đánh giá hiện trạng phát sinh chất thải rắn sinh học tại các trường tiểu học, phổ thông trung học, đại học đã được áp dụng trên cả nước. Ngoài hiện trạng phát sinh thì thành phần chất thải rắn sinh hoạt tại các trường học, gia đình của học sinh cũng đã được khảo sát nhằm đánh giá tiềm năng tái sử dụng, tái chế chất thải rắn từ hoạt động tại trường học và nhà của học sinh, sinh viên.



### Sự cần thiết và những lợi ích thiết thực

Việc thực hiện kiểm toán hàng năm này đem lại lợi ích to lớn đến các cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ trong các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, y tế, giáo dục. Cơ sở biết được sản lượng/loại chất thải mà trường thực sự góp phần vào, những vấn đề còn tồn tại và còn có thể cải tiến, những hạn chế, bất cập, những kiến thức để tìm ra cách giảm thiểu chất thải, thực hiện chiến lược quản lý chất thải tốt hơn và tạo ra một môi trường tích cực hơn, do đó các cơ sở sẽ rất muốn áp dụng quá trình tự kiểm toán để tiết kiệm kinh phí và thời gian. Vì vậy, nhu cầu tự thực hiện KTMT là rất lớn.

Kiểm toán chất thải là công cụ để thực hiện quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại là một trong những các bộ phận chính của một trường đại học xanh bền vững. Kiểm toán chất thải là một cơ chế để xác định dòng chất thải. Mục tiêu là xác định thành phần và số lượng chất thải được tạo ra trong một khung thời gian nhất định, cùng với số lượng được tái chế, xử lý và thải bỏ. Nhằm biết nhu cầu thực tế về việc áp dụng các phương pháp kỹ thuật trong KTMT, nghiên cứu đã thu thập thông tin thông qua hoạt động điều tra khảo sát tại các cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ trong lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, y tế, giáo dục. Nội dung chính là khảo sát thực trạng tiến hành KTMT và các nội dung có liên quan, các phương pháp kỹ thuật thường dùng trong KTMT, nhu cầu thực tế trong việc sử dụng hướng dẫn về các phương pháp kỹ thuật trong KTMT.

Qua khảo sát cho thấy, các cơ sở công nghiệp, nông nghiệp, y tế giáo dục đều có nhu cầu cao trong kiểm toán chất thải dưới hình thức kiểm toán nội bộ (trên 50.2%). Trong đó cao nhất là các cơ sở công nghiệp có nhu cầu cao nhất là 70,2% và thấp nhất là các cơ sở giáo dục là 50,2%. Các cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ ở cả 5 lĩnh vực đều không có nhiều nhu cầu kiểm toán độc lập (2,3% đến 11,3%) điều này có thể do liên quan đến kinh phí mà doanh nghiệp phải bỏ ra để chi trả cho các cơ quan kiểm toán độc lập.

Đối với kiểm toán tuân thủ, nhu cầu của các cơ sở công nghiệp, nông nghiệp và y tế khá cao (trên 66%), tuy nhiên các cơ sở giáo dục có nhu cầu rất ít(23%), điều này có thể do các vấn đề môi trường ở các cơ sở giáo dục có tính chất và mức độ nghiêm trọng kém hơn các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp và y tế do đó mà

không nhiều các cơ sở giáo dục có nhu cầu thực hiện kiểm toán tuân thủ.

Đối với kiểm toán năng lượng thì nhu cầu chỉ có ở các cơ sở công nghiệp, điều này có thể do các công nghiệp có đặc thù tiêu dùng năng lượng lớn, tuy nhiên số liệu nhu cầu chỉ là 23,4% do nhiều cơ sở tham gia khảo sát không nằm trong danh mục phải kiểm toán năng lượng theo yêu cầu của Bộ Công thương.

Đối với lĩnh vực giao thông vận tải đường bộ do nhu cầu tiêu dùng năng lượng và phát thải khí thải là mối quan tâm chính về vấn đề môi trường, do đó các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực giao thông đường bộ, các cán bộ làm công tác quản lý môi trường trong lĩnh vực giao thông vận tải cho rằng họ chỉ có nhu cầu thực hiện kiểm toán chuyên đề về tiêu dùng năng lượng và phát thải khí

Kết quả khảo sát về nhu cầu cần có các hướng dẫn áp dụng phương pháp kỹ thuật thực hiện KTMT thì đối với loại hình kiểm toán chất thải, các cơ sở công nghiệp, nông nghiệp, y tế, giáo dục đều có nhu cầu rất cao (67,2 - 81,2%)

Các cơ sở công nghiệp, nông nghiệp, y tế cũng có nhu cầu khá lớn về hướng dẫn áp dụng các phương pháp kỹ thuật trong kiểm toán tuân thủ, cao nhất là cơ sở công nghiệp (82,3%) và thấp nhất là cơ sở nông nghiệp (66,4%).

Đối với kiểm toán năng lượng, do nhu cầu kiểm toán năng lượng chỉ có ở các cơ sở công nghiệp nên nhu cầu cần có các hướng dẫn áp dụng các phương pháp kỹ thuật thực hiện KTMT chỉ có ở các cơ sở công nghiệp. Tuy nhiên nhu cầu ở mức độ cần thiết cũng chỉ khoảng 50,3%. ■



# ẢNH HƯỞNG CỦA BẮN MÀNG ĐỐI VỚI HIỆU QUẢ VẬN HÀNH PIN NHIÊN LIỆU VI SINH KHỬ MẶN

○ **VÕ NGUYỄN XUÂN QUẾ<sup>1,2</sup>, TRẦN THỊ PHI OANH<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên, Trường ĐH Bách khoa TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

**Tóm tắt:** Chi phí sản xuất cao do tiêu thụ năng lượng cao là một trong những nhược điểm chính của công nghệ khử muối hiện có. Công nghệ MDC đang được phát triển mở rộng để kết hợp xử lý nước thải và thu hồi điện năng, có ảnh hưởng đáng kể đến tính bền vững về kinh tế và môi trường. Nghiên cứu này đánh giá hiệu suất vận hành của hệ thống MDC 3 buồng dưới ảnh hưởng của bản màng. Kết quả cho thấy quá trình thích nghi hệ thống ngắn khi sử dụng bùn kỵ khí. Mức điện áp ổn định đạt được trung bình  $727,9 \pm 9,6$  mV ở điều kiện nhiệt độ môi trường với nồng độ COD xấp xỉ 2000 mg/L. Bản màng làm giảm hiệu suất khử muối, khoảng  $1,02 \pm 0,13$  g TDS/L. ngày với màng mới và  $0,63 \pm 0,03$  g TDS/L. ngày với màng đã vận hành liên tục 6 tháng. Hiệu suất loại bỏ COD và hiệu suất thu hồi điện năng không bị ảnh hưởng đáng kể bởi bản màng sau 6 tháng vận hành liên tục.

**Đặt vấn đề:** Pin nhiên liệu vi sinh ứng dụng khử mặn (MDCs) đang được biết đến như một công nghệ đầy hứa hẹn để thu hồi năng lượng từ nước thải đồng thời ứng dụng để khử mặn trong nước. MDC là công nghệ có tính ưu việt nhờ đạt được ba mục tiêu: khử muối, thu hồi năng lượng sinh học và xử lý nước thải. Năng lượng trong nước thải sinh hoạt thường dao động từ 1,8 đến 2,1 kWh/m<sup>3</sup> [1]. Kết quả ước lượng tiêu tốn điện năng để khử mặn nguồn nước của hệ thống MDC khoảng 1,8 kWh/m<sup>3</sup>, xấp xỉ tương đương với mức tiêu thụ điện năng của hệ thống lọc màng thẩm thấu ngược là 2,2 kWh/m<sup>3</sup> [2]. Ngoài ra, nước thải sinh hoạt thường có hàm lượng ion hòa tan tương đối thấp (TDS xấp xỉ 0,8 g/L) so với nước nhiễm mặn cần xử lý [3]. Có nhiều cấu hình thiết kế khác nhau của hệ thống MDC đã được phát triển để nâng cao hiệu quả loại muối và

xử lý chất hữu cơ trong nước [4]. Tuy nhiên, công nghệ MDC vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế làm giảm hiệu quả hoạt động về sự phát triển của lớp bản màng sinh học và sự lắng đọng của các chất hữu cơ và muối trên bề mặt màng trao đổi ion có thể ảnh hưởng đến các nhóm chức trên bề mặt hoặc làm biến đổi cấu trúc màng. Kết quả là quá trình trao đổi ion để cân bằng ion trong hệ thống, khử mặn và thu hồi điện từ nước thải có thể bị hạn chế [5]. Bản màng còn làm tăng trở kháng nội của hệ thống MDC do làm giảm diện tích hoạt động của màng [6]. Vì vậy, việc đánh giá hiệu quả sử dụng màng lọc trao đổi ion là rất quan trọng cho tối ưu hóa chi phí vận hành hệ thống MDC.

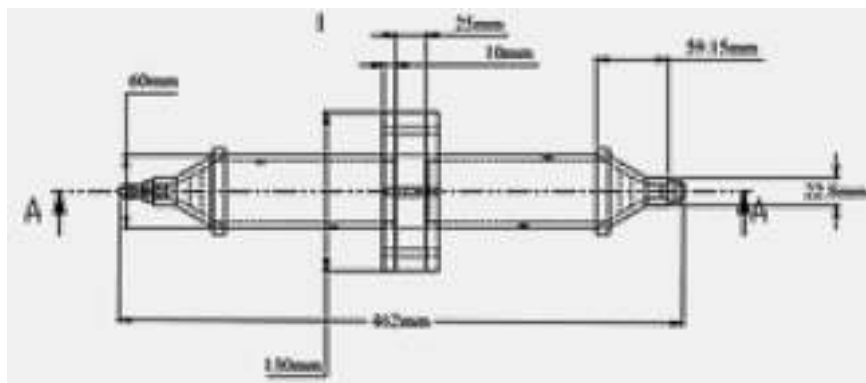
Hệ thống MDC cơ bản có cấu tạo gồm ba buồng phản ứng được phân cách nhau bằng các màng chọn lọc ion (IEM) [7]. Buồng điện cực dương (anode) được ngăn cách với buồng khử mặn bởi màng trao đổi ion âm (AEM) trong khi buồng điện cực âm (cathode) được ngăn cách với buồng khử mặn bởi màng trao đổi ion dương (CEM). Các điện cực được làm từ chì than và vải sợi carbon. Các điện cực được kết nối qua dây dẫn điện và điện trở ngoài để tạo thành một mạch điện kín. Điện áp chênh lệch tạo ra giữa các điện cực nhờ quá trình oxy hóa và khử tách biệt ở hai buồng điện cực, giúp định hướng dòng ion dương và âm trong nước mặn di chuyển theo hai hướng khác nhau, trao đổi qua màng và di chuyển sang các buồng điện cực; các ion âm (chủ yếu Cl<sup>-</sup>) sẽ di chuyển qua màng AEM đến điện cực dương, trong khi đó các ion dương (chủ yếu Na<sup>+</sup>) di chuyển qua màng CEM đến điện cực âm. Chất hữu cơ bị phân hủy trong điều kiện kỵ khí ở buồng điện cực dương, giải phóng điện tử và H<sup>+</sup>. [8].

Nghiên cứu này được tiến hành để đánh giá ảnh hưởng của bản màng lên hiệu quả thu hồi điện và khử mặn của hệ thống MDC. Hệ thống MDC với cấu hình cơ bản gồm 3 buồng điện cực được vận hành với nước giả thải chứa cơ chất  $\text{CH}_3\text{COONa}$  với COD xấp xỉ 2000 mg/L và dung dịch NaCl 20 g/L. Hiệu quả loại bỏ COD, TDS và khả năng thu hồi điện sinh học từ hệ thống MDC sau 6 tháng vận hành liên tục được so sánh với hiệu quả vận hành sau khi thay mới màng trao đổi ion.

**Phương pháp nghiên cứu:** Hệ thống MDC được thiết kế gồm ba buồng phản ứng có cấu tạo và kích thước như Hình 1 và Bảng 1. Các buồng phản ứng được phân cách nhau màng trao đổi ion (AMI 7001 100mm x 100mm và CMI 7000 100mm x 100mm, Trung Quốc) được tiến xử lý bằng cách ngâm màng vào dung dịch NaCl 0,5M trong vòng 48 giờ và rửa lại bằng nước cất. Buồng anode và buồng cathode được nối với nhau bằng một biển trở, khoảng cách giữa hai đầu điện cực là 255 mm (Hình 1) (Bảng 1).

Nước giả thải được chuẩn bị với  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (3g/L),  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (2.2 g/L),  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (0.53 g/L),  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (0.03 g/L),  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (0.15 g/L), NaCl (0.5 g/L),  $\text{CaCl}_2$  (0.02 g/L). Bùn kỵ khí phối trộn với nước giả thải (1:4 v/v) tuần hoàn trong buồng điện cực dương trong 48 giờ trước khi xả bỏ hoàn toàn để bổ sung cộng đồng vi sinh điện hóa bám trên điện cực. Nước giả thải chứa trong bình dung tích 5 lít được tuần hoàn vào buồng điện cực dương bằng bơm nhu động (77200-50, Masterflex, USA) ở lưu lượng 1,33 ml/phút. Nước giả thải được thay mới sau mỗi 48 giờ để đảm bảo duy trì pH và cơ chất cần thiết cho thích nghi và tăng trưởng của cộng đồng vi sinh trong buồng điện cực dương.

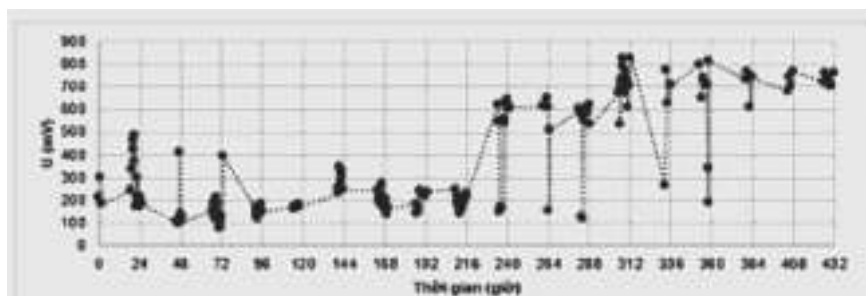
Dung dịch NaCl 20g/L được bơm tuần hoàn từ bình chứa



Hình 1. Cấu tạo hệ thống MDC thực nghiệm

Bảng 1. Kích thước các buồng phản ứng của hệ thống MDC

Tên buồng	Buồng điện cực dương	Buồng điện cực âm	Buồng muối
Đường kính (mm)	60	60	130
Thể tích (ml)	120	120	37
Cấu tạo điện cực	Than chì	Than chì	-
Màng phân cách với buồng muối	AEM	CEM	



Hình 2. Điện áp pin trong giai đoạn thích nghi hệ thống MDC

dung tích 200 ml vào buồng nước mặn ở lưu lượng 1,33 ml/phút. Nước RO có sục không khí trong bình chứa 2 lít được bơm tuần hoàn với lưu lượng 1,33 ml/phút vào buồng điện cực âm để duy trì nồng độ DO trên 6 mg/L ở điều kiện nhiệt độ phòng (30°C). Điện trở ngoài được cố định ở mức 30 trong suốt giai đoạn thí nghiệm. Điện áp (U) và cường độ dòng điện (I) được đo sau mỗi 30 phút bằng đồng hồ FLUKE 116 (USA), từ 8:00 AM đến 17:00 PM mỗi ngày. Mẫu nước thu tại các bình chứa 3 lần/ngày để đo nhiệt độ, pH, COD và nồng độ TDS để tính toán hiệu suất loại bỏ COD và hiệu suất khử mặn.

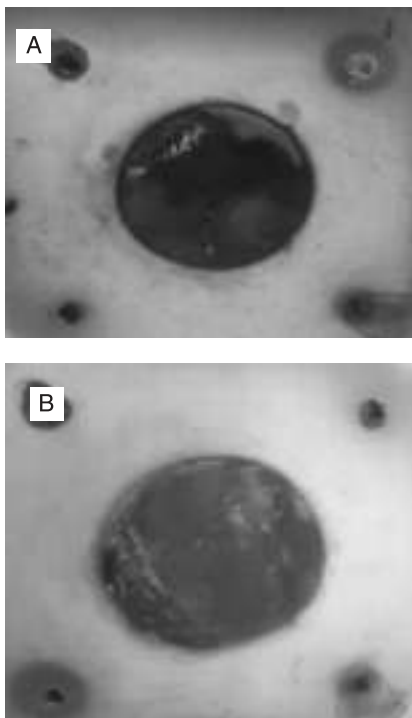
**Kết quả nghiên cứu:** Sau 18 ngày vận hành thích nghi, điện thế pin đạt ổn định xấp xỉ 727,9 9,6 mV (Hình 2). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu trước đây, trong đó điện áp của hệ thống MDC dao động trong

khoảng 600 - 800 mV, mặc dù theo lý thuyết có thể đạt 1100 mV [9]. Sự chênh lệch giữa giá trị lý thuyết và hiệu điện thế đo được là do quá thế tại các buồng điện cực và sụt thế phụ thuộc vào trở kháng nội của hệ thống (Hình 2).

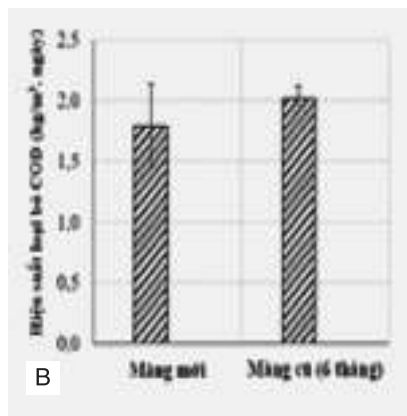
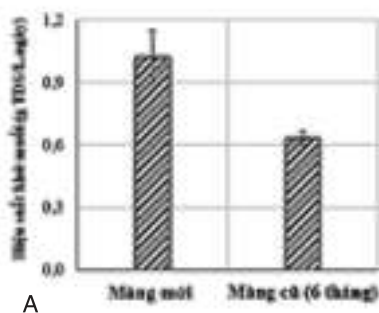
Sau 6 tháng vận hành liên tục, màng trao đổi ion được thay thế bằng màng mới. Khối lượng lớp bản màng xấp xỉ 1,215 g đối với màng AEM và 0,973 g đối với màng CEM (Hình 3). Kết quả đánh giá hiệu suất loại bỏ TDS đối với dung dịch NaCl cho thấy hiệu suất loại bỏ TDS khi vận hành với màng mới tăng 1,6 lần so với hiệu suất loại bỏ TDS khi vận hành với màng sau 6 tháng vận hành,  $1,02 \pm 0,13$  g TDS/L. ngày so với  $0,63 \pm 0,03$  g TDS/L. ngày (Hình 4a). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước đây trên màng đã vận hành trong 8 tháng, với hiệu suất khử muối giảm



27% với yếu tố gây ảnh hưởng chính là bản màng [10]. Trong khi đó, hiệu suất loại bỏ COD của hệ thống sau khi thay màng trao đổi ion mới thấp hơn nhưng không đáng kể so với màng đã vận hành trong 6 tháng, xấp xỉ  $1,79 \pm 0,35$  so với  $2,12 \pm 0,11$  kg/L. ngày (Hình 4b). Tính toán hiệu suất Coulomb, là thông số biểu thị hiệu suất thu hồi điện sinh học từ nước thải, cho thấy hiệu suất giảm khi vận hành với màng mới ( $10,8 \pm 0,9$  so với  $13,3 \pm 1,4$  %). Điều này cho thấy, bản màng sau 6 tháng vận hành liên tục không ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý nước thải và thu hồi điện của hệ thống với cấu trúc ổn định của cộng đồng vi sinh điện hóa trong điện cực dương.



**Hình 3.** Bản màng sau 6 tháng vận hành, A) màng AEM và B) màng CEM



**Hình 4.** Hiệu suất khử muối (a) và loại bỏ COD (b) do ảnh hưởng của bản màng.

Kết luận: Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá ảnh hưởng của bản màng đối với hiệu quả vận hành hệ thống MDC với nước thải và nước mặn giả lập ở quy mô phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy bản màng sau 6 tháng vận hành liên tục làm giảm hiệu suất khử muối nhưng không ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý COD trong nước thải.

**Lời cảm ơn:** Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia - TP. Hồ Chí Minh đã hỗ trợ thời gian và phương tiện vật chất cho nghiên cứu này.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] H. Luo, P. E. Jenkins, and Z. Ren, "Concurrent Desalination and Hydrogen Generation Using Microbial Electrolysis and Desalination Cells," *Environmental Science & Technology*, vol. 45, pp. 340-344, 2011/01/01 2011;
- [2] K. S. Jacobson, D. M. Drew, and Z. He, "Efficient salt removal in a continuously operated upflow microbial desalination cell with an air cathode," *Bioresour Technol*, vol. 102, pp. 376-380, 2011/01/01/ 2011;
- [3] S. Lattemann, M. D. Kennedy, J. C. Schippers, and G. Amy, "Chapter 2 Global Desalination Situation," in *Sustainability Science and Engineering*. vol. 2, I. C.

Escobar and A. I. Schäfer, Eds., ed: Elsevier, 2010, pp. 7-39;

[4] H. M. Saeed, G. A. Husseini, S. Yousef, J. Saif, S. Al-Asheh, A. Abu Fara, et al., "Microbial desalination cell technology: A review and a case study," *Desalination*, vol. 359, pp. 1-13, 2015/03/02/ 2015;

[5] M. Ragab, A. Elawwad, and H. S. Abdel - Halim, "Evaluating the performance of Microbial Desalination Cells subjected to different operating temperatures," *Desalination*, 2019;

[6] M. T. Noori, M. M. Ghangrekar, C. K. Mukherjee, and B. Min, "Biofouling effects on the performance of microbial fuel cells and recent advances in biotechnological and chemical strategies for mitigation," *Biotechnology Advances*, vol. 37, p. 107420, 2019/12/01/ 2019;

[7] X. Cao, X. Huang, P. Liang, K. Xiao, Y. Zhou, X. Zhang, et al., "A New Method for Water Desalination Using Microbial Desalination Cells," *Environmental Science & Technology*, vol. 43, pp. 7148-7152, 2009/09/15 2009;

[8] F. Meng, J. Jiang, Q. Zhao, K. Wang, G. Zhang, Q. Fan, et al., "Bioelectrochemical desalination and electricity generation in microbial desalination cell with dewatered sludge as fuel," *Bioresour Technol*, vol. 157, pp. 120-6, Apr 2014;

[9] C. Xu, J. Lu, Z. Zhao, X. Lu, Y. Zhang, M. Cheng, et al., "Simultaneous bioelectricity generation, desalination, organics degradation, and nitrogen removal in air - cathode microbial desalination cells," *SN Applied Sciences*, vol. 2, p. 212, 2020/01/14 2020;

[10] H. Luo, P. Xu, and Z. Ren, "Long-term performance and characterization of microbial desalination cells in treating domestic wastewater," *Bioresour Technol*, vol. 120, pp. 187-193, 2012/09/01/ 2012. ■

# Ứng dụng WAVE thiết kế và mô phỏng hiệu quả của hệ thống lọc nước lợ bằng công nghệ thẩm thấu ngược với chế độ tuần hoàn thải

○ TRẦN NGUYỄN CHÍ THIÊN<sup>1,2</sup>, TRẦN THỊ PHI OANH<sup>1,2</sup>,  
VÕ NGUYỄN XUÂN QUẾ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên, Trường ĐH Bách khoa TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

**Tóm tắt:** Nghiên cứu đánh giá tính khả thi ứng dụng phần mềm WAVE trong thiết kế hệ thống lọc nước lợ RO công suất 300 lít/giờ vận hành ở chế độ tuần hoàn dòng thải. Hệ thống RO gồm mô-đun 2 màng lọc Filmtec<sup>TM</sup> kích thước 4-inch nối tiếp được thiết kế và mô phỏng hiệu quả vận hành với nước có độ mặn dưới 5000 mg TDS/L. Kết quả mô phỏng cho thấy mô-đun màng LCHR-BW và BW-LCLE có khả năng đáp ứng hiệu suất thu hồi nước sạch thiết kế. Nghiên cứu bước đầu khẳng định tính khả thi ứng dụng WAVE trong thiết kế và dự đoán hiệu quả vận hành của hệ thống lọc nước lợ RO công suất nhỏ.

**Đặt vấn đề:** Hiện nay, việc thiết kế các hệ thống lọc thẩm thấu ngược (RO) thường dựa vào kinh nghiệm và kết quả của các thử nghiệm quy mô pilot với mức độ hạn chế do tốn kém chi phí và thời gian. Để đảm bảo hiệu quả kinh tế và vận hành tối ưu, các hệ thống lọc RO với cấu trúc mô-đun cần được thiết kế phù hợp với yêu cầu ứng dụng riêng. Các yếu tố kỹ thuật chính quyết định sự khác biệt về thiết kế và vận hành của các hệ thống RO bao gồm chất lượng nguồn cấp, áp suất vận hành, lưu lượng, số lượng màng lọc và hiệu suất thu hồi nước sạch [1].

Để tăng hiệu suất thu hồi, hệ thống lọc RO công suất lớn thường được thiết kế với nhiều mô-đun nối tiếp, với mỗi mô-đun gồm nhiều đơn vị màng nối tiếp. Số lượng đơn vị màng trong các mô-đun giảm dần, tỷ lệ thuận với mức giảm lưu lượng hay lượng nước sạch thu hồi dọc theo hệ thống. Lưu lượng lớn giúp đảm bảo vận tốc dòng ngang (cross-flow) ở mức cần thiết và hạn chế bẩn màng. Áp suất vận hành được xác định dựa vào mức áp suất thẩm thấu cao nhất trong hệ thống, chính là áp suất thẩm thấu của đơn vị màng cuối cùng với độ mặn dòng vào cao nhất. Kết quả là áp suất vận hành của các hệ thống RO công suất lớn thường vượt quá áp suất thẩm

thấu của các đơn vị màng đầu tiên, dẫn đến mức thất thoát năng lượng lớn.

Trong khi đó, lãng phí năng lượng và hiệu quả kinh tế thấp là các vấn đề quan trọng cần khắc phục khi thiết kế và vận hành hệ thống lọc nước lợ RO công suất nhỏ (< 500 lít/giờ). Việc bổ sung thiết bị thu hồi năng lượng (ERD) là không cần thiết cho các hệ thống RO công suất nhỏ với dòng thải có mức năng lượng thấp [2]. Lưu lượng nhỏ không cho phép thiết kế nhiều đơn vị màng trong hệ thống RO công suất thấp vì khả năng bẩn màng cao và hiện tượng phân cực nồng độ. Chế độ vận hành liên tục (plug-flow) thông thường cũng không còn phù hợp đối với hệ thống có công suất nhỏ với dòng thải bị loại bỏ trước khi đạt hiệu suất thu hồi nước [3].

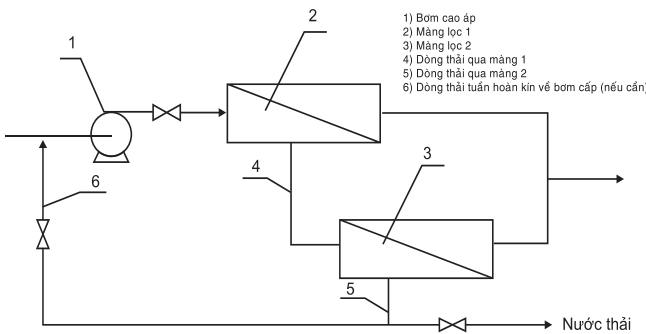
Giải pháp để tăng hiệu suất thu hồi của hệ thống lọc nước lợ RO công suất nhỏ là tuần hoàn dòng thải để khử mặn nhiều lần. Vận hành ở chế độ tuần hoàn kín dòng thải đối với hệ thống lọc nước lợ RO công suất nhỏ đảm bảo ba chức năng: (1) tăng hiệu suất thu hồi nước sạch mà không tăng số lượng màng, (2) thu hồi năng lượng với dòng thải cao áp tuần hoàn kín, và (3) giúp kiểm soát vận tốc dòng chảy ngang khi xử lý nguồn nước có chất lượng kém. Tỷ lệ phối trộn giữa lưu lượng dòng thải tuần hoàn và nước cấp phải phù hợp với tỷ lệ thu hồi nước sạch của màng lọc (thường từ 15 - 20%). Vì vậy, tỷ lệ giữa nước thải tuần hoàn và nước cấp thường nằm trong khoảng 4:1 đến 6:1 [3].

Nghiên cứu này ứng dụng phần mềm WAVE (Water Application Value Engine, Dupont Water Solution) thiết kế và mô phỏng hiệu quả vận hành hệ thống RO công suất 300 lít/giờ lọc nước lợ độ mặn dưới 5000 mg TDS/L. Đây là phần mềm ứng dụng giúp tiết kiệm thời gian và hỗ trợ quá trình thiết kế đơn giản thông qua lựa chọn mô-đun màng lọc và mô phỏng hiệu quả lọc ở chế độ vận hành xác định.

## Phương pháp nghiên cứu

Thông lượng giới hạn khác nhau cho từng kích thước màng lọc RO Filmtec™ và loại nước cấp khác nhau. Ví dụ, đối với các màng lọc RO Filmtec™ kích thước 2,5 inch hoặc 4,0 inch, thông lượng trung bình thiết kế trong khoảng 17 - 21 lít/m<sup>2</sup>.giờ trong điều kiện vận hành liên tục và 34 - 51 lít/m<sup>2</sup>.giờ với chế độ vệ sinh màng lọc định kỳ 6-12 tháng/lần. Vì vậy, có thể lựa chọn màng Filmtec™ 4 inch như BW30-4040, LCHR-4040 và LCLE-4040 có diện tích màng xấp xỉ 7,2 m<sup>2</sup> để lắp đặt trong mô-đun lọc RO có công suất lọc dưới 500 lít/giờ. Nếu lựa chọn thông lượng trung bình thiết kế là 21 lít/m<sup>2</sup>.giờ, cần lắp đặt tối thiểu 2 đơn vị màng lọc Filmtec™ 4 inch để đạt công suất thiết kế là 300 lít/giờ.

Đối với hệ thống quy mô nhỏ có số lượng màng lọc ít và lưu lượng thấp, cấu hình màng nối tiếp (Hình 1) được đánh giá là khả thi với những thuận lợi sau: i) khả năng bẩn màng thấp do mức giảm lưu lượng qua màng không đáng kể; ii) giảm lượng nước thải sau xử lý và tăng hiệu quả thu hồi nước sạch; iii) dễ dàng kiểm soát áp suất và lưu lượng đầu vào mô-đun màng với một bơm cấp.



**Hình 1.** Cấu hình mô-đun RO nối tiếp có tuần hoàn dòng thải

Thành phần ion trong nước cấp thực tế được tham khảo để thiết lập thông số chất lượng nước đầu vào (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Br<sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SiO<sub>2</sub>, B, CO<sub>2</sub>) khi mô phỏng. Độ mặn được điều chỉnh thông qua thay đổi nồng độ NaCl. Ngoài ra, các thông số về nhiệt độ, pH, độ đục, TSS, tổng carbon hữu cơ cần được thiết lập trong điều kiện mô phỏng. WAVE cũng cho phép thiết lập nguồn cấp vào hệ thống được phối trộn từ tối đa sáu dòng cấp khác nhau với tỷ lệ phối trộn xác định có thể điều chỉnh tùy yêu cầu thực tế.

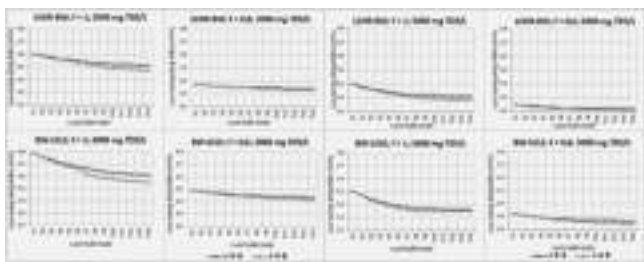
Để mô phỏng hiệu quả vận hành của hệ thống ở chế độ tuần hoàn dòng thải có thể ứng dụng mô-đun CCRO trong WAVE. Tuy nhiên, phiên bản hiện tại của WAVE (ver. 1.82) chỉ cho phép mô phỏng chế độ CCRO đối với màng lọc kích thước 8,0 inch. Vì vậy, nghiên cứu này đã ứng dụng mô-đun ROSC với quy trình từng bước thay đổi thông số chất lượng nước đầu vào để mô phỏng chế độ tuần hoàn dòng thải. Nguồn cấp cho mỗi lượt chạy tuần hoàn được

điều chỉnh với nguồn cấp phối trộn từ dòng cấp ban đầu và dòng thải từ lượt chạy trước đó theo tỷ lệ tuần hoàn xác định (Stover 2013). Chất lượng nguồn cấp thay đổi qua mỗi lượt mô phỏng biểu thị chất lượng nguồn cấp thay đổi trong một chu kỳ vận hành thực tế ở chế độ tuần hoàn dòng thải. Số lượt mô phỏng được lặp lại cho đến khi lưu lượng dòng thấm thay đổi không đáng kể hoặc xuất hiện cảnh báo về khả năng bẩn màng do tình trạng quá bão hòa muối, nhưng không quá tối đa 15 lượt mô phỏng đối với mỗi chu kỳ tuần hoàn trong nghiên cứu này. Áp suất vận hành (< 225 psi) và nhiệt độ (32°C) được cố định trong một chu kỳ mô phỏng. Điện năng tiêu thụ được mô phỏng với hiệu suất bơm định đạt 80%. Hệ số dòng đặc trưng cho mức độ bẩn màng theo thời gian sử dụng, dao động trong khoảng 0,6 - 1 cũng được ứng dụng để thiết lập điều kiện mô phỏng.

## Kết quả và thảo luận:

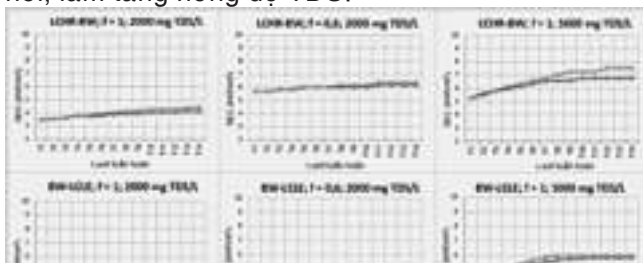
Kết quả mô phỏng với lưu lượng đầu vào 5,6 m<sup>3</sup>/h ở áp suất 157 psi cho thấy mô-đun 2 màng nối tiếp có thể đáp ứng lưu lượng nước thu hồi thiết kế với độ mặn 2000 mg TDS/L. Trong khi đó, việc vận hành chế độ tuần hoàn dòng thải đối với nguồn cấp 5000 mg TDS/L có thể không đáp ứng yêu cầu lưu lượng thu hồi khi có hiện tượng bẩn màng ( $f = 0,6$ ) (Hình 2). Nghiên cứu trước đây đã khuyến nghị rằng việc tối ưu hóa thời gian tuần hoàn và xả bỏ dòng thải cũng như rửa màng là cần thiết do ảnh hưởng đến mức điện năng tiêu thụ và hiệu quả lọc của hệ thống RO [4]. Một nghiên cứu khác trên hệ thống lọc RO vận hành chế độ bán mẻ cũng kết luận rằng việc kéo dài thời gian rửa màng có thể giảm khả năng bẩn màng mặc dù phải kéo dài thời gian lọc [5]. Lưu lượng dòng thấm tối đa có thể đạt là 800 lít/giờ với mô-đun BW-LCLE và 600 lít/giờ với mô-đun LCHR-BW với độ mặn 2000 mg TDS/L. Lưu lượng dòng thấm giảm khi xử lý nước có độ mặn 5000 mg TDS/giờ, xấp xỉ 500 lít/giờ với mô-đun BW-LCLE và 400 lít/giờ với mô-đun LCHR-BW. Ở tỷ lệ tuần hoàn dòng thải cao hơn, lưu lượng dòng thấm thấp hơn. Ảnh hưởng của tỷ lệ tuần hoàn dòng thải đối với hiệu quả thu hồi của các mô-đun LCHR-BW và BW-LCLE có thể thấy rõ với nguồn nước có độ mặn thấp (2000 mg TDS/L). Thời gian tuần hoàn càng lâu, lưu lượng dòng thấm sụt giảm càng nhiều (Hình 2). Hiện tượng sụt giảm lưu lượng nước thu hồi theo thời gian tuần hoàn được khi nhận rõ hơn ở màng mới sử dụng ( $f = 1,0$ ). Lưu lượng dòng thấm thu hồi từ mô-đun BW-LCLE có khả năng thay đổi theo thời gian tuần hoàn nhiều hơn so với của mô-đun LCHR-BW. Hiện tượng giảm lưu lượng dòng thấm khi sử dụng màng mới là do màng bị nén và hydrat hóa khi mới bắt đầu sử dụng. Hiệu suất không ổn định cũng có thể được ghi nhận với các màng mới [6]. Kết quả này cho thấy việc tối ưu hóa thời gian tuần hoàn và rửa màng là thực sự cần thiết nếu vận hành theo chế độ tuần hoàn dòng thải.





**Hình 2.** Lưu lượng dòng thấm theo thời gian trong một chu kỳ vận hành tuần hoàn

Tỷ lệ tuần hoàn dòng thải càng lớn thì hiệu suất thu hồi càng cao. Đặc biệt, mô-đun BW-LCLE, bao gồm màng áp suất cao và màng áp suất thấp, có thể cho hiệu suất thu hồi cao hơn so với mô-đun LCHR-BW. Các nghiên cứu trước đây cho thấy có nhiều thiết kế tuần hoàn dòng thải khác nhau, trong đó thiết kế tuần hoàn dòng thải không kín (external partial concentrate recycling) cũng cho hiệu suất thu hồi xấp xỉ với thiết kế tuần hoàn dòng thải kín nhưng phải đánh đổi bằng chất lượng nước thu hồi kém hơn [7]. Hiệu suất thu hồi đạt tối đa khi bắt đầu chu kỳ tuần hoàn nhưng giảm theo thời gian tuần hoàn. Ở tỷ lệ tuần hoàn 6:1, kết quả mô phỏng cho thấy mô-đun LCHR-BW có thể cho hiệu suất thu hồi tối đa 75% với độ mặn đầu vào 2000 mg TDS/L và 50% với độ mặn 5000 mg TDS/L. Trong khi đó, mô-đun BW-LCLE có thể cho hiệu suất thu hồi tối đa 99% với độ mặn 2000 mg TDS/L và 63% với độ mặn 5000 mg TDS/L. Nồng độ TDS của nước thu hồi luôn dưới 200 mg/L theo kết quả mô phỏng. Nồng độ TDS dòng thấm tăng với tỷ lệ tuần hoàn dòng thải và tình trạng bẩn màng tăng. Độ mặn nguồn cấp tăng cũng làm giảm chất lượng nước thu hồi, làm tăng nồng độ TDS.



**Hình 3.** Điện năng tiêu thụ theo thời gian trong một chu kỳ vận hành tuần hoàn

Mức điện năng tiêu thụ (SEC) tối thiểu xấp xỉ 2,7 kWh/m<sup>3</sup> với mô-đun BW-LCLE và 3,5 kWh/m<sup>3</sup> với mô-đun LCHR-BW ở độ mặn 2000 mg TDS/L (f = 1,0). Tiêu thụ điện năng tối thiểu ở điều kiện màng tương tự tăng khi độ mặn tăng, cao hơn 4,2 kWh/m<sup>3</sup> với mô-đun BW-LCLE và 5,3 kWh/m<sup>3</sup> với mô-đun LCHR-BW ở độ mặn 5000 mg TDS/L (Hình 3). Kết quả mô phỏng cũng cho thấy mức tiêu thụ điện năng tăng đáng kể theo thời gian tuần hoàn do làm tăng độ mặn của nguồn cấp và tình trạng bẩn màng. Mô phỏng với f = 0,6 cho thấy mức năng lượng tiêu thụ cần thiết trên 4,3 kWh/m<sup>3</sup> và 5,6 kWh/m<sup>3</sup> đối với mô-đun BW-LCLE và LCHR-BW ở

độ mặn 2000 mg TDS/L; và cần nhiều hơn 6,5 kWh/m<sup>3</sup> và 8,40 kWh/m<sup>3</sup> ở độ mặn 5000 mg TDS/L (Hình 3). Các mức tiêu thụ năng lượng này đều thấp hơn nhiều so với mức tiêu thụ điện năng của các mô-đun màng khi vận hành ở chế độ liên tục.

**Kết luận:** Phần mềm WAVE có thể được ứng dụng trong thiết kế hệ thống lọc nước lợ RO vận hành ở chế độ tuần hoàn dòng thải. Kết quả mô phỏng với nguồn nước có độ mặn dưới 5000 mg TDS/L cho thấy mô-đun nối tiếp 2 màng lọc 4 inch như LCHR-BW và BW-LCLE cho hiệu suất thu hồi nước sạch đáp ứng yêu cầu thiết kế với chất lượng nước dòng thấm đạt tiêu chuẩn TDS dùng cho ăn uống (QCVN 01:2009/BYT). Kết quả nghiên cứu bước đầu khẳng định tính khả thi ứng dụng WAVE trong dự đoán hiệu quả vận hành của các hệ thống RO có quy mô tương tự.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số B2020-20-08. Chúng tôi xin cảm ơn Trường đã hỗ trợ thời gian và phương tiện vật chất cho nghiên cứu này.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] V. N. X. Que, D. V. Tuan, N. N. Huy, and V. L. Phu, "Design and performance of small - scale reverse osmosis desalination for brackish water powered by photovoltaic units: a review," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 652, p. 012024, 2021/02/01 2021.
- [2] A. Efraty, "Closed circuit desalination series no-4: high recovery low energy desalination of brackish water by a new single stage method without any loss of brine energy," *Desalination and Water Treatment*, vol. 42, pp. 262-268, 2012/04/01 2012.
- [3] B. D. Schuetze, K. A. Rainwater, and L. Song, "Closed-Concentrate Circulation for High Recovery and Energy Efficiency in Small-Scale Brackish Reverse Osmosis," *Journal of Environmental Engineering*, vol. 140, pp. 04014012-04014012, 2014.
- [4] T. Lee, A. Rahardianto, and Y. Cohen, "Multi - cycle operation of semi - batch reverse osmosis (SBRO) desalination," *Journal of Membrane Science*, vol. 588, p. 117090, 2019/10/15/ 2019.
- [5] T. Lee, J. Y. Choi, and Y. Cohen, "Gypsum scaling propensity in semi-batch RO (SBRO) and steady-state RO with partial recycle (SSRO-PR)," *Journal of Membrane Science*, vol. 588, p. 117106, 2019/10/15/ 2019.
- [6] J. J. Kucera, *Reverse Osmosis: Design, Processes, and Applications for Engineers*, 1st edition ed.: Wiley - Scrivener, 2010.
- [7] A. Efraty, "CCD Series no-24: closed circuit desalination compared with plug flow desalination processes of partial concentrate recycling in identical four - element modules," *Desalination and Water Treatment*, vol. 57, pp. 28160-28175, 2016/12/13 2016. ■