**Mô hình quản trị nước thông minh của một số quốc gia trên thế giới**

*TS. Lê Thu Thủy,*

*Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội;*

*Email: ltthuy.mt@hunre.edu*

**Mở đầu**

Quản trị tài nguyên nước trên nền tảng kết hợp công nghệ số, sử dụng mô hình quản trị nước thông minh và tích hợp các quy định về quản lý nước để kiểm soát chất lượng sẽ góp phần đảm bảo an ninh nguồn nước, sẽ kiểm soát được chất lượng nước, điều tiết, sử dụng tài nguyên nước hợp lý, từ đó bảo vệ sức khỏe cộng đồng và nâng cao chất lượng cuộc sống, đảm bảo an ninh, an toàn và an sinh xã hội.

Trên thế giới đã ứng dụng nhiều giải pháp công nghệ nhằm quản trị tài nguyên nước hiệu quả, trong đó, có hai giải pháp là về kỹ thuật và quản lý. Thực chất, việc đưa ra quyết định, phương hướng, chiến lược trong quản trị tài nguyên nước đều được thực hiện trên cơ sở các dữ liệu thu thập được. Quản trị nước thông minh đang trở thành một xu thế lớn trên thế giới [7,8].

**1. Sử dụng giám sát online và mô hình trong quản trị nước thông minh tại Việt Nam**

**1.1 Giám sát online**

Tại Việt Nam, để thực hiện mô hình quản trị nước thông minh cơ quan quản lý đã và đang xây dựng quy định về thiết lập hệ thống giám sát online về chỉ số cấp nước và chất lượng nước của hệ thống cấp nước chia sẻ dữ liệu giữa Bộ Tài nguyên và Môi trường, chính quyền địa phương và doanh nghiệp cấp nước. Đối với doanh nghiệp cấp nước cần tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng: chuyển từ đồng hồ cơ sang đồng hồ điện tử; lắp đặt các thiết bị đo có tính năng truyền dữ liệu, lắp đặt các van giảm áp thông minh; số hóa công tác chi thu, hóa đơn điện tử, kết nối với khách hàng qua internet, đồng hồ thông minh, kết nối với trung tâm chi phí.

Bình quân lượng nước trên đầu người là 8.610 m3/người/năm /người/năm (tính cả bên ngoài chảy vào), tuy nhiên, lượng nước này hiện khó kiểm soát và trên thực tế đối với nguồn nước nội địa, chúng ta chỉ có khoảng 3.280 m3/người/năm, thấp hơn so với trung bình của Đông Nam Á là 4.900 m3/người/năm *(Nguồn Bộ TNMT).*

Sau khi Luật Bảo vệ môi trường (BVMT) năm 2020 chính thức có hiệu lực (1/1/022), việc quan trắc môi trường sẽ có những thay đổi, bổ sung: theo điều 111, Luật Bảo vệ môi trường 2020, các đối tượng phải quan trắc nước thải tự động, liên tục bao gồm: Khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp xả nước thải ra môi trường; Dự án đầu tư, cơ sở thuộc loại hình có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường với lưu lượng xả nước thải trung bình trở lên ra môi trường; Dự án đầu tư, cơ sở không thuộc loại hình có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường với lưu lượng xả nước thải lớn ra môi trường.

Đối tượng phải quan trắc nước thải định kỳ bao gồm: Khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp xả nước thải ra môi trường; Dự án đầu tư, cơ sở có lưu lượng xả nước thải lớn ra môi trường.

Việc quan trắc nước thải tự động, liên tục phải đáp ứng quy định kỹ thuật về quan trắc môi trường. Dữ liệu của hệ thống quan trắc được truyền trực tiếp đến cơ quan chuyên môn về bảo vệ môi trường cấp tỉnh. Cơ quan chuyên môn về bảo vệ môi trường cấp tỉnh có trách nhiệm giám sát dữ liệu quan trắc nước thải tự động, liên tục; đánh giá kết quả quan trắc nước thải tự động, liên tục và so sánh với giá trị tối đa cho phép các thông số ô nhiễm theo quy chuẩn kỹ thuật môi trường về nước thải; theo dõi, kiểm tra việc khắc phục trong trường hợp dữ liệu quan trắc bị gián đoạn; phát hiện thông số giám sát vượt quy chuẩn kỹ thuật môi trường và đề xuất biện pháp xử lý theo quy định; Tổng hợp, truyền số liệu quan trắc nước thải tự động, liên tục trên địa bàn về Bộ Tài nguyên và Môi trường theo quy định...

Theo quy định tại Điểm a, Khoản 2, Điều 102, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, công ty/doanh nghiệp phải công khai kết quả quan trắc trên trang thông tin điện tử hoặc công khai trên bảng thông tin điện tử.

Việc lưu giữ số liệu tại cơ sở và truyền số liệu về cơ quan quản lý thì điều chỉnh theo các quy định pháp luật về quan trắc.

Như vậy, căn cứ vào quy định này, việc công khai kết quả quan trắc tự động, liên tục của quy đơn vị có thể thực hiện như sau:

+ Đối với trường hợp xả nước thải liên tục, công khai giá trị quan trắc theo trung bình ngày (24 giờ) và công khai liên tục trong 30 ngày;

+ Đối với trường hợp xả nước thải theo mẻ thì công bố giá trị trung bình theo 01 giờ hoặc công bố giá trị quan trắc trung bình theo từng mẻ (nếu thời gian xả thải cho 01 mẻ dưới 1 giờ).

Vệc đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước phải đảm bảo tính hệ thống theo lưu vực sông và nguồn nước được quy định trong 02/2022/TT-BTNMT. Đối với nguồn nước là sông, suối, kênh, rạch (sông), khi thực hiện đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải phải được phân thành từng đoạn sông để đánh giá, các nguồn nước phải đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước gồm: Các sông thuộc danh mục lưu vực sông liên tỉnh, nội tỉnh, danh mục nguồn nước liên quốc gia, liên tỉnh, nội tỉnh đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành; các hồ thuộc danh mục nguồn nước liên tỉnh, nội tỉnh đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành. Định kỳ năm (05) năm một lần tổ chức thực hiện việc đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước sông, hồ vào trước kỳ quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội hoặc do cơ quan có thẩm quyền phê duyệt khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước quy định. Khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của mỗi đoạn sông, hồ phải được đánh giá đối với từng thông số sau: COD, BOD5, Amoni, Nitrat, Photphat và các thông số quy định ích sử dụng nước theo quy mô, tính chất nước thải, yêu cầu bảo vệ nguồn nước, bảo vệ môi trường đối với từng đoạn sông, hồ. Có 3 phương pháp đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước (trực tiếp, gián tiếp, mô hình).

**1.2 Sử dụng mô hình MIKE 11**

Nghiên cứu sử dụng mô hình thủy động lực một chiều MIKE 11 với 02 mô đun (HD và AD) hiện là một mô hình tiên phong với nhiều ứng dụng thành công trên thế giới. Các phương trình cơ bản trong phần mềm MIKE 11 bao gồm: Hệ phương trình Saint–Vennant, phương trình lan truyền, khuyếch tán thông số ô nhiễm và phương trình mô tả các quá trình phản ứngsinh hoá trong môi trường nước. Mô hình MIKE 11 đang được sử dụng và ứng dụng rộng rãi: ví dụ như: Ứng dụng mô hình Mike 11 đánh giá khả năng cải thiện chất lượng nước sông đồng nai của nhà máy nước thải Tân Uyên, tỉnh Bình Dương. Nghiên cứu ứng dụng mô hình MIKE 11 đánh giá chất lượng nguồn tiếp nhận nước thải từ khu công nghiệp ra sông Cẩm Giàng, Hải Dương [5]. Khi sử dụng mô hình MIKE 11 sẽ cho kết quả mô phỏng các kịch bản về hàm lượng các thông số và mô phỏng đánh giá diễn biến chất lượng nước.

Những lợi ích do ứng dụng quản trị nước thông minh mang lại không chỉ cho bản thân doanh nghiệp mà còn cho cả cộng đồng. Do vậy, Nhà nước cần xây dựng và ban hành các chính sách phù hợp, hướng dẫn thực hiện; có cơ chế hỗ trợ, khuyến khích ứng dụng quản trị nước thông minh, như có thể điều tiết trong khung giá nước, khuyến khích hỗ trợ giá khi nâng cao chất lượng dịch vụ...[5]

**2. Ứng dụng mô hình để quản trị tài nguyên nước tại một số quốc qua**

**2.1 Mô hình quản trị nước tại Phần Lan**

Phần Lan là đất nước có nhiều giải pháp quản lý nước tiên tiến nhất thế giới, tuy nhiên, theo nghiên cứu thì tỉ lệ nước rò rỉ trong mạng lưới phân phối cũng lên tới 18% và con số này tại các nước có cơ sở hạ tầng cũ hơn thậm chí là 40 - 50%.Năm 2021 các công ty IT Phần Lan đã đưa ra dự án quản lý nước thông minh mới dựa trên công nghệ SWIM (System Wide Information Management) dựa trên ý tưởng đồng sáng tạo và tiêu chuẩn hóa để giải quyết các thách thức trong quản lý và duy trì nguồn nước sạch [4].

Việc số hóa mạng lưới cấp nước, kết hợp giữa IoT (Internet of Things) và giao thức liên lạc qua băng tần hẹp (LPWA NB) giúp việc xác định, dự báo và bảo trì hệ thống trở nên dễ dàng hơn so với trước kia. Bên cạnh đó, vận hành, giám sát bằng công nghệ số cũng đem tới các dữ liệu về chất lượng nguồn nước theo thời gian thực. Nền tảng này sẽ sử dụng các cảm biến để thu thập dữ liệu chất lượng cao về mạng lưới tài nguyên nước. Bên cạnh đó, còn có mục đích thúc đẩy việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong quản lý tài nguyên, giám sát dòng chảy nước ngầm, quản lý data, phân tích chất lượng nước hoặc môi trường. Với các công nghệ ứng dụng IoT, cảm biến nhỏ gọn dễ dàng lắp đặt, có thời lượng pin dài lên tới 10 năm, giảm thiểu chi phí chung trong việc lắp đặt, xây dựng và bảo trì hệ thống quản lý nguồn nước. Từ đó, phí sử dụng nước đối với người dân tại Phần Lan cũng giảm xuống, chỉ còn 2% tổng chi phí sinh hoạt cả năm [4].

Khi sử dụng IoT các nhà khoa học có thể thử nghiệm đánh giá bất kỳ tình huống sai sót nào liên quan đến cơ chế hoạt động, hoá học, vi sinh hay công nghệ của SWIM trong môi trường thực tế.

**2.2 Nhật Bản sử dụng hệ thống giám sát sông thông minh trong quan trắc môi trường nước**

Bộ Môi trường Nhật Bản đã thiết lập các quy chuẩn chất lượng môi trường nước mặt và nước ngầm, trong đó, có quy chuẩn về môi trường chất lượng nước được áp dụng cho thủy vực công cộng, bao gồm nước biển, sông và hồ quốc gia. Tuy nhiên, chính quyền địa phương tại một số vùng đã đề ra được những quy chuẩn chặt chẽ hơn (quy chuẩn địa phương) cả tiêu chuẩn quốc gia dành cho thủy vực địa phương ví dụ như quy chuẩn vùng vịnh Tôkyô, Ise hay biển nội địa Seto… [1]

Chính phủ Nhật Bản đã phải tiến hành các giải pháp để cải thiện hệ thống pháp luật và thiết lập cơ quan quản lý nhà nước về môi trường nhằm giải quyết cùng lúc 3 vấn đề: Giảm thiểu ô nhiễm, bảo vệ môi trường; giảm được chi phí kiểm soát ô nhiễm và chi phí về sức khỏe của cộng đồng; giảm giá thành sản xuất và giảm chi phí năng lượng (không phải chỉ lo xử lý chất thải ở công đoạn cuối của sản phẩm mà phải tính toán ngay từ đầu làm sao để sản xuất hợp lý nhất, phát thải ít nhất và đã ban hành những quy định pháp luật nghiêm ngặt về kiểm soát ô nhiễm nước, giám sát ô nhiễm chất độc hại…).

Quy chuẩn chất lượng môi trường nước được chia thành nhiều nhóm tùy theo mục tiêu sử dụng nước ở ao, hồ, sông…, phân thành nhiều loại khác nhau tùy theo ảnh hưởng và cơ chế của ô nhiễm. Nước thải công nghiệp được quy định bởi quy chế kiểm soát nước thải nhằm giảm tải lượng phát thải. Một trong những biện pháp kiểm soát nước thải thông dụng nhất chính là đặt ra quy chế nồng độ phát thải chứa trong nước thải. Các nguồn phát sinh ô nhiễm được phân loại tùy theo việc có xác định được địa điểm phát sinh hay không. Điều quan trọng là giám sát online đã được Chính phủ Nhật Bản sử dụng để quản lý môi trường của mình từ sớm và giám sát ô nhiễm môi trường nước đóng vai trò rất quan trọng trong việc lấy các dữ liệu cơ bản phục vụ cho việc lập kế hoạch quản lý môi trường nước.

Những lợi ích do ứng dụng quản trị nước thông minh mang lại không chỉ cho bản thân doanh nghiệp mà còn cho cả cộng đồng. Nhà nước cần xây dựng và ban hành các chính sách phù hợp, hướng dẫn thực hiện và có cơ chế hỗ trợ, khuyến khích ứng dụng quản trị nước thông minh, như điều tiết trong khung giá nước, khuyến khích hỗ trợ giá khi nâng cao chất lượng dịch vụ..., ứng dụng các mô hình quản trị thông minh phù hợp trong thời gian tới, các giải pháp cấp thoát nước thông minh, ứng dụng thành quả của Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, cho phép nâng cao chất lượng dịch vụ cấp thoát nước với chi phí hợp lý và giúp cho doanh nghiệp phát triển bền vững, đồng thời, góp phần đảm bảo an toàn cấp nước, an ninh nguồn nước và phát triển an sinh xã hội [1].

Nhật Bản ưu tiên đầu tư tìm kiếm, thăm dò, khai thác nguồn nước; đầu tư và xây dựng hệ thống quan trắc, giám sát tài nguyên nước; hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước, ô nhiễm nguồn nước, lũ lụt, hạn hán, xâm nhập mặn, nước biển dâng và các tác hại khác do nước gây ra; áp dụng kỹ thuật, công nghệ, thiết bị tiên tiến trong khai thác, sử dụng nước; tăng khả năng sử dụng nước tuần hoàn, tái sử dụng; tích trữ nước mưa để sử dụng; khuyến khích các tổ chức, cá nhân đầu tư công nghệ sử dụng nước tuần hoàn, tái sử dụng nước…

Nhật Bản sử dụng hệ thống giám sát sông thông minh và phát hiện lũ sớm ở được phát triển với công nghệ cảm biến tầm xa EnOcean. Giải pháp được đề xuất bao gồm một cảm biến siêu âm thích ứng với mô-đun cảm biến tầm xa, chạy bằng năng lượng mặt trời của EnOcean. Mô-đun cảm biến tự cấp nguồn, không cần bảo trì này đã được triển khai ở một vài thành phố ở Nhật Bản để theo dõi mực nước sông. Giao diện cảm biến chung được thiết kế đặc biệt cho phép sử dụng cảm biến siêu âm MaxBotix bán sẵn với phạm vi đo 10 mét. Điều này sau đó có thể được chuyển thành một hệ thống phát hiện lũ lụt đáp ứng các tiêu chuẩn theo quy định của Cục Sông ngòi Nhật Bản thuộc Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch. Tín hiệu được truyền chi tiết giữa cảm biến siêu âm và mô-đun cảm biến thông qua các lệnh EnOcean Generic Sensor được hiển thị. Ngoài ra, việc truyền dữ liệu đo được qua khoảng cách xa hơn với việc sử dụng giao thức truyền thông tầm xa, năng lượng thấp của EnOcean cũng được đề cập [2].

**2.3 Quan trắc chất lượng nước sông Mekong – khai thác dữ liệu**

Tháng 9/2022, Ủy hội sông Mekong (MRC) đã nâng cấp trang web [www.mrcmekong.org](http://www.mrcmekong.org) Giám sát và Dự báo lũ lụt, hạn hán - Mekong river monitoring and forecasting) với các ngôn ngữ: Anh, Khmer, Lào, Thái Lan và Việt Nam với các ngôn ngữ Anh, Khmer, Lào, Thái Lan và Việt Nam. Trang web sẽ cung cấp thông tin cập nhật tức thời và tổng quan toàn diện về hiện trạng dòng sông; dự báo lũ, nguy cơ lũ quét trên sông cùng với dự báo hạn hán và lượng mưa phân bổ trên toàn lưu vực sông Mekong, cư dân có thể dễ dàng theo dõi tình trạng dòng sông ở khu vực mình sống bằng cách truy cập website.

MRC đang duy trì khoảng 250 trạm quan trắc theo dõi các yếu tố ảnh hưởng đến dòng sông lớn nhất Đông Nam Á bao gồm thủy văn, lượng mưa, chất lượng nước, sức khỏe sinh thái, nghề cá và hạn hán. Tuy nhiên, hầu hết công nghệ quan trắc hiện nay phụ thuộc vào trang thiết bị nhập khẩu từ nước ngoài, thường đắt đỏ và đôi khi lạc hậu, do vậy rất cần công nghệ quan trắc hiện đại cho sông Mekong, một trong số đó là công nghệ lập bản đồ Web giám sát bờ sông và bờ biển đồng bằng Sông Cửu Long: Kết quả ban đầu cho thấy ĐBSCL có 564 điểm nóng - tương đương hơn 834 km bờ sông, bờ biển - có nguy cơ sạt lở, xói lở, do đó ảnh hưởng đến chất lượng nước.

**2.4 Một số mô hình giám sát nước tại Australia**

Vấn đề chính trong quy hoạch tài nguyên nước của Australia được đặt ra là làm thế nào để chia sẻ nguồn nước sẵn có để đáp ứng nhu cầu của các thành phố, cộng đồng khu vực, môi trường và các ngành sản xuất kinh tế khác, đặc biệt dưới tác động của biến đổi khí hậu. Australia chia thành 6 tiểu bang và 2 vùng lãnh thổ. Các tiểu bang chịu trách nhiệm chính về quản lý tài nguyên nước. Australia không lập quy hoạch quốc gia về tài nguyên nước mà các bang tự lập quy hoạch tài nguyên nước cho bang mình. Xét về yếu tố diện tích, địa lý, khí tượng thuỷ văn, quy mô kinh tế, hệ thống chính sách và quản lý thì quy hoạch tài nguyên nước của bang ở Australia cũng được coi như một quy hoạch tài nguyên nước quốc gia.

Ví dụ, bản quy hoạch tài nguyên nước của Australia, tầm nhìn 2050, nội dung chính của nó bao gồm: (i) Những thách thức liên quan đến nguồn cung và nhu cầu sử dụng nước. (ii) Quản lý nước trong tương lai. (iii) Những phương pháp đánh giá các dự án liên quan đến nước. (iv) Thúc đẩy đổi mới sáng tạo và nâng cao hiệu quả. (v) Thực hiện và giám sát. Nhìn chung các Quy hoạch được xây dựng cho tất cả các hệ thống nước mặt và nước ngầm (ưu tiên cho các hệ thống lớn hơn hoặc được sử dụng nhiều hơn). Trong nghiên cứu của Matthias Zessner [3] đã tổng hợp các mô hình giám sát, lập mô hình và quản lý chất lượng nước (quan trắc vi khuẩn lam trong nước bằng phép đo quang phổ thông qua giám sát chất lượng nước trên diện rộng và sử dụng phương tiện không người lái trên mặt nước) hay sử dụng vệ tinh sentinel-2 để đánh giá lũ lụt và thời gian có thể xảy ra trong tương lai, mô hình phát thải chất dinh dưỡng MONERIS (Mô hình phát thải chất dinh dưỡng trong hệ thống sông) cho một số vùng đất thấp. Kết quả của mô hình sẽ là cơ sở cho các nhà quản lý làm căn cứ để có những chính sách phù hợp trong quản lý chất lượng nước.

**3. Kết luận và kiến nghị**

***3.1 Kết luận***

Như vậy, chúng ta phải sớm nâng cao năng lực để quản trị tốt tổng thể tài nguyên nước quốc gia nhằm quản lý và phát triển bền vững tài nguyên nước.

Việc ứng dụng quản lý nước thông minh sẽ mang lại nhiều lợi ích to lớn, từ góc độ đơn vị sản xuất, cấp nước, quản lý vận hành, chủ đầu tư, doanh nghiệp kinh doanh đến người tiêu dùng. Đồng thời, đây cũng là công cụ hiệu quả để cơ quan quản lý Nhà nước kiểm tra, giám sát, chia sẻ thông tin giữa các hệ thống cấp nước, triển khai giải pháp điều tiết nước phù hợp…

***3.2 Kiến nghị***

Để quản trị nguồn nước được tốt thì nên ưu tiên đầu tư tìm kiếm, thăm dò, khai thác nguồn nước; đầu tư và xây dựng hệ thống quan trắc, giám sát tài nguyên nước; hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước, ô nhiễm nguồn nước, lũ lụt, hạn hán, xâm nhập mặn, nước biển dâng và các tác hại khác do nước gây ra; áp dụng kỹ thuật, công nghệ, thiết bị tiên tiến trong khai thác, sử dụng nước; tăng khả năng sử dụng nước tuần hoàn, tái sử dụng; tích trữ nước mưa để sử dụng; khuyến khích các tổ chức, cá nhân đầu tư công nghệ sử dụng nước tuần hoàn, tái sử dụng nước.

Luật Tài nguyên nước sửa đổi cần bổ sung các quy định hướng tới quản lý tài nguyên nước trên nền tảng công nghệ số, thống nhất về cơ sở dữ liệu, xây dựng bộ công cụ hỗ trợ ra quyết định theo thời gian thực, giảm thiểu nhân lực quản lý, vận hành, chi phí đầu tư của nhà nước.

Cần học hỏi phương pháp quản trị nước tại các quốc gia có công nghệ cao tuy nhiên nên cân nhắc và áp dụng mô hình quản trị nước thông minh của các nước có kiều kiện tự nhiên tương đồng như Thái Lan, Philippines... từ đó xem xét áp dụng trong các vấn đề mới của Luật tài nguyên nước sửa đổi.

Cần có quy định rõ trong luật tài nguyên nước sửa đổi về số liệu quan trắc của trạm quan trắc nước mặt, nước thải tự động, liên tục trước khi chia sẻ, công bố và sử dụng phải thực hiện quy trình kiểm duyệt và xử lý số liệu. Bộ số liệu gốc và bộ số liệu đã kiểm duyệt, xử lý đều phải được lưu trữ đầy đủ trong cơ sở dữ liệu.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Mistry of Environment, Government of Japan (2012). Water Environment Management in Japan.
2. Purkovic, Dalibor & Coates, Lee & Honsch, Marian & Lumbeck, Dirk & Schmidt, Frank. (2019). Smart river monitoring and early flood detection system in Japan dev2eloped with the EnOcean long range sensor technology. 1-6. 10.23919/SMAGRIMET.2019.8720390.
3. Matthias Zessner (2021). Monitoring, Modeling and Management of Water Quality. Institute for Water Quality and Resources Management, TU-Wien, 1040 Vienna, Austria
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, cục quản lý Tài nguyên nước (2022). Ứng dụng IoT quản lý nguồn nước thông minh tại Phần Lan.
5. Đỗ Hồng Phấn (2018). Các mô hình quản trị tài nguyên nước quốc gia, phân tích so sánh kinh nghiệm một số nước trên thế giới.
6. Trần Hữu Thế, Đoàn Quang Trí, Quách Thị Thanh Tuyết, Nguyễn Văn Nhật, Phạm Tiến Đức (2022). ­Nghiên cứu ứng dụng mô hình MIKE 11 đánh giá chất lượng nguồn tiếp nhận nước thải từ khu công nghiệp ra sông Cẩm Giàng, Hải Dương. Tạp chí khí tượng Thủy văn, 744(1)).67-80
7. [http://tapchimoitruong.vn/chuyen-muc-3/Ch%C3%ADnh-s%C3%A1ch-qu%E1%BA%A3n-l%C3%BD-%C3%B4-nhi%E1%BB%85m n%C6%B0%E1%BB%9Bc-t%E1%BA%A1i-Nh%E1%BA%ADt-B%E1%BA%A3n-15283](http://tapchimoitruong.vn/chuyen-muc-3/Ch%C3%ADnh-s%C3%A1ch-qu%E1%BA%A3n-l%C3%BD-%C3%B4-nhi%E1%BB%85m%20n%C6%B0%E1%BB%9Bc-t%E1%BA%A1i-Nh%E1%BA%ADt-B%E1%BA%A3n-15283)

8. [http://tapchimoitruong.vn/dien-dan--trao-doi-21/giai-phap-kiem-soat-so-lieu-quan-trac-tu-dong-lien-tuc-phuc-vu-danh-gia-muc-do-o-nhiem-va-cong-bo-so-lieu-cho-cong-dong-22905#](http://tapchimoitruong.vn/dien-dan--trao-doi-21/giai-phap-kiem-soat-so-lieu-quan-trac-tu-dong-lien-tuc-phuc-vu-danh-gia-muc-do-o-nhiem-va-cong-bo-so-lieu-cho-cong-dong-22905).