

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ TRỰC TUYẾN WEBGIS QUẢN LÝ NGUỒN THẢI CHÍNH GÂY Ô NHIỄM NƯỚC TƯỚI HỆ THỐNG THỦY LỢI SÔNG NHUE - SÔNG ĐÁY

Trần Quốc Thương

Hội Đập lớn và Phát triển nguồn nước Việt Nam

Đỗ Ngọc Ánh

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Tóm tắt: Hiện nay công tác quản lý lưu trữ các nguồn thải xả xuống hệ thống công trình thủy lợi nội đồng chủ yếu bằng sổ sách, văn bản giấy tờ, nhưng nguồn thải biến đổi thường xuyên, khó cập nhật, lưu trữ, vv,... Bài báo nêu lập bản đồ trực tuyến WebGis quản lý nguồn thải xả xuống hệ thống thủy lợi (HTTL) nội đồng gây ô nhiễm nước tưới HTTL sông Nhuệ - sông Đáy.

Từ khóa: WebGis, nguồn thải

Summary: Currently, the management of storing waste sources discharged into the system of inland irrigation works is mainly by books and documents but the source of waste changes frequently, difficult to update and store... The article outlines online mapping of WebGis management of discharges discharged into inland irrigation systems that pollute irrigation water of Nhue river - Day River.

Keyword: WebGis, Waste sources.

1. MỞ ĐẦU

Trong thời đại kỹ thuật số với sự phát triển của các phương tiện truyền thông hiện đại, Internet trở nên một trong những nguồn thông tin không thể thiếu được của xã hội. Đối với các vấn đề về quản lý nhà nước, thông tin đại chúng, việc sử dụng các công cụ Internet được áp dụng hết sức rộng rãi trên thế giới và tại Việt Nam. Đối với việc quản lý môi trường, đặc biệt là việc quản lý xả thải cũng cần được áp dụng các phương tiện truyền thông qua mạng Internet, trong đó nổi bật lên là các ứng dụng WebGis.

WebGis là một hệ thống thông tin địa lý được phân bố qua môi trường mạng máy tính, một giải pháp client – server cho phép quản lý, phân tích, cập nhật, phân phối thông tin bản đồ

và Gis trên mạng Internet, giảm thiểu chi phí đầu tư phần mềm, phần cứng cho người dùng cuối; giao diện thân thiện, đơn giản phù hợp với nhiều người dùng.

Bằng cách sử dụng Internet, WebGis có những ưu điểm của Gis truyền thống (Desktop Gis) và của internet để mang lại nhiều ưu việt như sau:

- Khả năng tiếp cận toàn cầu: Bản chất toàn cầu của WebGis được thừa hưởng từ HTTP và được hỗ trợ rộng rãi. Hầu như tất cả các tổ chức đều mở các tường lửa của họ tại các cổng mạng nhất định để cho phép các yêu cầu và đáp ứng HTTP đi qua mạng cục bộ của họ, do đó tăng khả năng tiếp cận.

- Lượng người dùng lớn: Nhìn chung một Gis máy tính để bàn truyền thống chỉ được sử dụng bởi một người dùng mỗi lần, trong khi một Gis web có thể được sử dụng bởi nhiều người dùng cùng một lúc. Do đó, WebGis yêu cầu hiệu suất và khả năng mở

Ngày nhận bài: 10/7/2023

Ngày thông qua phản biện: 28/7/2023

Ngày duyệt đăng: 9/8/2023

rộng cao hơn nhiều so với GIS trên máy tính để bàn.

- Chi phí thấp được tính trung bình bởi số lượng người dùng: Phần lớn nội dung Internet miễn phí cho người dùng cuối và điều này đúng với WebGis.

- Dễ sử dụng: WebGis thường được thiết kế đơn giản, trực quan và tiện lợi và dễ sử dụng hơn nhiều so với Gis máy tính để bàn.

- Thống nhất giữa các phiên bản cập nhật. Đối với WebGis, một bản cập nhật duy nhất sẽ được cấp cho tất cả các khách hàng đáp ứng việc cung cấp thông tin theo thời gian thực.

- Các ứng dụng đa dạng: Không giống như Gis trên máy tính để bàn, được giới hạn ở một số chuyên gia Gis, WebGis có thể được sử dụng bởi tất cả mọi người trong một doanh nghiệp cũng như công chúng với rất nhiều những nhu cầu khác nhau.

Nhờ những đặc điểm vượt trội như vậy, WebGis là xu hướng phổ biến thông tin mạnh mẽ trên Internet không chỉ dưới góc độ thông tin thuộc tính thuần túy mà nó kết hợp được với thông tin không gian hữu ích cho người sử dụng.

Trong lĩnh vực tài nguyên nước và môi trường WebGis cũng đang được sử dụng trong việc quản lý các nguồn thải, quản lý tài nguyên nước, cung cấp và theo dõi số liệu thực đo cũng như các diễn biến môi trường theo không gian [1, 2].

Như vậy WebGis đã trở thành một công cụ rất có ích trong việc hỗ trợ người sử dụng trong việc tra cứu, quản lý thông tin, cũng như hỗ trợ việc ra quyết định, đặc biệt quản lý nguồn thải của các hệ thống thủy lợi (HTTL).

Bài báo nêu về lập bản đồ trực tuyến WebGis quản lý nguồn thải xả xuống HTTL nội đồng gây ô nhiễm nước tưới của HTTL sông Nhuệ, sông Đáy.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu là một hợp phần quan trọng trong việc phát triển WebGis. Trong cấu trúc của WebGis thì cơ sở dữ liệu (CSDL) là hợp phần quản lý các dữ liệu không gian và phi không gian. Các tác vụ của WebGis luôn tương tác với CSDL thông qua các truy vấn nhằm phục vụ các yêu cầu từ phía người dùng. Trong thời đại hiện nay, việc xây dựng CSDL đã trở thành một dạng quy chuẩn bắt buộc trong các nghiên cứu, quản lý, quy hoạch môi trường nhằm đáp ứng yêu cầu số hóa quản lý của chính phủ điện tử. Việc xây dựng CSDL giúp ích rất lớn cho các dự án về quản lý nguồn thải nói chung và nước thải nói riêng. Trong ngành quản lý môi trường nước, các dữ liệu được thu thập theo nhiều định dạng và đặc trưng khác nhau. Chính vì vậy, việc xây dựng một CSDL thống nhất là hết sức quan trọng.

a) Phân tích nội dung dữ liệu

Dữ liệu nền gồm bản đồ, các thông số thủy lực sông, thông số chất lượng nước được thu thập từ khảo sát thực địa, lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu trong phòng, đo đạc nhanh bằng thiết bị cầm tay (GPS, test-kit...) và các dữ liệu thu thập từ các đề tài, dự án, nhiệm vụ đã thực hiện trước đây; khảo sát phỏng vấn người dân địa phương và các cơ quan quản lý.

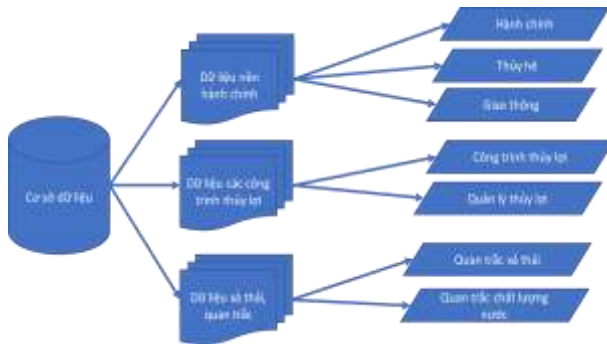
Như vậy, dữ liệu được thu thập của dự án bao gồm 2 dạng dữ liệu cơ bản: dữ liệu không gian và dữ liệu phi không gian.

Dữ liệu không gian bao gồm các lớp dữ liệu nền địa lý – hành chính và các lớp dữ liệu chuyên đề về các công trình thủy lợi. Các dữ liệu này được thu thập dưới dạng bao gồm các nguồn dữ liệu.

Dữ liệu phi không gian: Bao gồm các dữ liệu được thu thập dưới dạng các bảng biểu, báo cáo, các dữ liệu thu thập từ thực địa.

b) Thiết kế cấu trúc cơ sở dữ liệu

Cấu trúc CSDL của hệ thống WebGIS cần được thiết kế đảm bảo sự chính xác, đầy đủ của dữ liệu và phù hợp với hệ thống công nghệ WebGIS. Theo đó, CSDL được thiết kế với cấu trúc như hình 1 dưới đây:



Hình 1: Thiết kế cơ sở dữ liệu

c) Chuẩn hóa cơ sở dữ liệu theo cấu trúc đã thiết kế

Các dữ liệu sau khi được thu thập, sẽ được chuẩn hóa theo cấu trúc đã thiết kế như phần trên. Trong đó, các dữ liệu không gian sẽ được chuẩn hóa theo 2 bước: chuẩn hóa định dạng dữ liệu và chuẩn hóa cơ sở toán học của dữ liệu. Bên cạnh đó, các dữ liệu phi không gian sẽ được chuyển về dạng bảng csv có thể được nhập vào cơ sở dữ liệu.

d) Kiểm tra cơ sở dữ liệu

Dữ liệu sau khi được biên tập, sẽ được nhập vào cơ sở dữ liệu PostgreSQL.

Các dữ liệu không gian được đưa lên geoserver và kiểm tra:

Toàn bộ các công tác kiểm tra được tiến hành dựa trên các thao tác QGIS với các câu lệnh SQL trên nền tảng PostgreSQL.

Việc thiết kế xây dựng cơ sở dữ liệu GIS cho các dữ liệu quản lý nguồn thải là hết sức cần thiết, là bước đầu tiên, quan trọng để có được một cơ sở dữ liệu đầy đủ, chính xác. Cơ sở dữ liệu này sẽ là tiền đề quan trọng trong việc quản lý nguồn thải.

Các dữ liệu không gian có nguồn gốc không đồng nhất, không có định dạng phù hợp cần được chuyển đổi, chuẩn hóa phù hợp với thiết kế cơ sở dữ liệu.

2.2. Trang Web về nguồn thải nội đồng của HTTL sông Nhuệ, sông Đáy

Vận dụng các nguyên tắc chung nêu ở trên, đã xây dựng bản đồ trực tuyến quản lý nguồn thải HTTL sông Nhuệ, sông Đáy. Việc xây dựng trang web và ứng dụng WebGIS bao gồm các bước xây dựng như:

a) Thiết kế chức năng của website

Việc thiết kế chức năng này bắt đầu từ việc xác định người dùng của hệ thống, theo đó, hệ thống được thiết kế cho 5 kiểu người dùng bao gồm: quản lý tối cao, quản lý chính, quản lý điểm xả thải, quản lý quan trắc nước và người dùng không quản lý.

b) Kịch bản sử dụng

Trong phần này, các kịch bản chức năng sẽ được xem xét, bao gồm các chức năng thông dụng như đăng nhập, xem bản đồ, xem thông tin điểm, xem danh sách, xem chi tiết. Bên cạnh đó, các chức năng thao tác với dữ liệu cũng được lên kịch bản như thêm, sửa, xóa dữ liệu, tải dữ liệu và nhập dữ liệu. Ngoài ra, các chức năng quản lý người dùng cũng cần xây dựng kịch bản bao gồm tạo tài khoản, chỉnh sửa và xóa tài khoản người dùng.

Dựa trên các chức năng và kịch bản nói trên, trang web được xây dựng và thử nghiệm trên máy chủ địa phương sau đó được công bố thông qua mạng internet.

Tham khảo [3, 4] và số liệu nguồn thải nội đồng do hai công ty sông Nhuệ và sông Đáy cung cấp [5, 6]. Bài báo đã nêu về trang WEB nguồn thải nội đồng xả xuống HTTL sông Nhuệ, sông Đáy khoảng 1.300 nguồn thải, bao gồm các thông số chính như vị trí, nguồn thải, lưu lượng xả thải của từng nguồn thải (xem bảng 1 và hình 2).

Để truy cập trang Web nguồn thải của hai HTTL trên, đề tài [7] đã thuê máy chủ ảo với công ty cổ phần công nghệ số Thiên Quang và đăng ký tên miền là: "noidongnhueday.org.vn".

Các cơ quan quản lý và sản xuất có thể truy

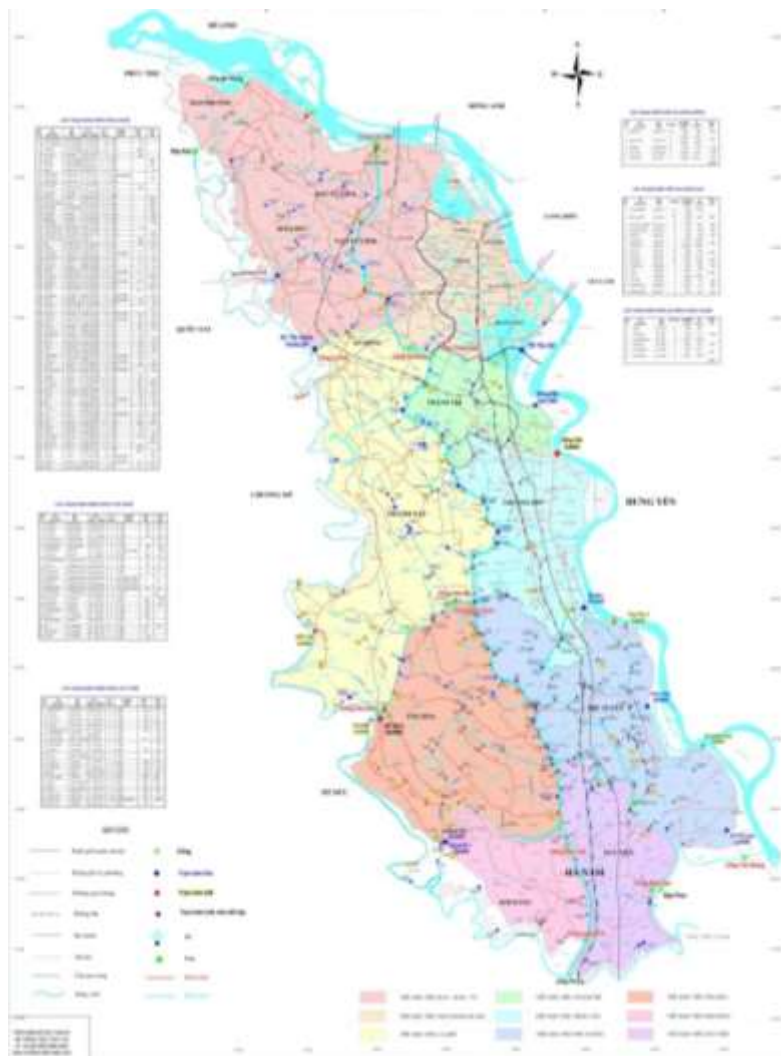
cập các thông số về nguồn thải của 2 công ty sông Nhuệ và sông Đáy ở trang Web trên.

c) Khai thác WebGIS

Sau khi WebGis được hình thành, nhóm thực hiện đề tài [7] đã phối hợp với 2 đơn vị quản lý Thủy lợi tại khu vực dự án là Công ty thủy lợi sông Nhuệ và sông Đáy để thực hiện việc đào tạo, chuyển giao WebGis. Theo đó, các đơn vị này là đầu mối quản lý chính, thực hiện các thao tác quản lý trực tiếp trên hệ thống WebGis, phục vụ cho nhu cầu quản lý của đơn vị.

Mặt khác, việc chuyển giao WebGis sẽ bao gồm chuyển giao về quản lý điều hành và chuyển giao kỹ thuật. Trong đó, chuyển giao quản lý, điều hành WebGis là bước chuyển

toàn bộ quyền quản lý người dùng, quản lý các thông tin xả thải. Các quyền quản lý này được chuyển giao thông qua quá trình đào tạo và bàn giao sản phẩm. Đối với chuyển giao kỹ thuật, đơn vị quản lý sẽ nhận được các thông tin kỹ thuật về tên miền, cơ sở dữ liệu, lưu trữ web (hosting) nhằm phục vụ cho quá trình khai thác và sử dụng lâu dài. WebGis, có thể được phát triển ở bước tiếp theo nhằm tích hợp các dữ liệu thủy văn và khí tượng từ các trạm đo của nhiều đơn vị trong và ngoài ngành, các dữ liệu quan trắc, khảo sát liên tục, định kỳ từ các cơ quan quản lý lưu vực và các thông số ô nhiễm của từng nguồn thải.



Hình 2: Bản đồ hệ thống công trình thủy lợi sông Nhuệ - sông Đáy

Bảng 1: Thống kê các nguồn xả thải nội đồng sông Nhuệ - sông Đáy

STT	Quận, Huyện	Nguồn xả thải				
		Sinh hoạt	Công nghiệp	Làng nghề	Nông nghiệp	Y tế
1	Hà Nội	684	146	126	306	18
2	Hà Nam	15	6	15	33	3
Tổng	1352	699	152	141	339	21

Kết nối với các dữ liệu quan trắc thời gian thực. Hiện nay, hệ thống quan trắc thời gian thực hiện có tại Việt Nam nói chung và lưu vực sông Nhuệ-Đáy nói riêng đều chưa được phát triển mạnh. Các dữ liệu thời gian thực hiện có chủ yếu là các dữ liệu khí tượng, thủy văn. Các dữ liệu này có tính bổ trợ cao trong quá trình quản lý thông tin ô nhiễm nước tưới, tuy nhiên các dữ liệu này cần có sự hợp tác giữa nhiều cơ quan để có được cơ chế chia sẻ dữ liệu phù hợp. Nếu làm được điều này, hệ thống WebGis trong tương lai có thể phát triển thành một hệ thống quản lý toàn diện. Ở cấp độ này, WebGis đòi hỏi sự nâng cấp toàn diện và mạnh mẽ, theo đó, cần có sự đầu tư lớn hơn nữa trong tương lai để có thể có được một hệ thống đáp ứng nhu cầu quản lý ô nhiễm 4.0.

Kết nối và xử lý dữ liệu điện toán đám mây. Điện toán đám mây là bước đi tiếp theo của sự phát triển hệ thống WebGis. Đối với hệ thống WebGis của đề tài, việc phát triển này là bước đi trong tương lai. Việc kết nối và xử lý thông tin, dữ liệu dựa vào điện toán đám mây sẽ làm tăng năng lực quản lý dữ liệu, hỗ trợ mạnh mẽ trong công tác quản lý ô nhiễm, cho phép kết nối và quản lý ra quyết định trực tuyến.

Ngoài ra, WebGis trong tương lai gần còn có thể được đầu tư phát triển thêm các chức năng quản lý, truy xuất dữ liệu đa thời điểm để phục vụ các công tác quản lý ở mức độ cao hơn.

3. KẾT LUẬN

Hiện nay, hầu hết các HTTL lớn của nước ta như sông Nhuệ, sông Đáy, sông Cầu, Bắc Hưng Hải, Đồng Nai, .v.v. đều bị ô nhiễm trầm trọng. Nhiều chỉ tiêu ô nhiễm so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT đều vượt quá giới hạn cho phép. Nguyên nhân do sự quá tải của các nguồn thải đổ xuống trực chính và các nguồn thải xả trực tiếp xuống HTTL nội đồng chưa được xử lý. Như đã nêu ở trên, hiện nay quản lý nguồn thải của các HTTL, nhất là HTTL nội đồng bằng văn bản giấy tờ rất phức tạp. Do đó nên ứng dụng công nghệ WebGis phục vụ quản lý ô nhiễm nguồn thải các HTTL nội đồng sẽ thuận lợi hơn. Nội dung tóm tắt công nghệ WebGis gồm có: xây dựng cơ sở dữ liệu (từ tài liệu thu thập, điều tra và đo đạc) về nguồn thải (vị trí, phân loại, lưu lượng nước thải, một số chất ô nhiễm cho các vị trí đại diện).

Xây dựng trang Web ứng dụng WebGis, trang Web thể hiện đầy đủ các thông tin và thiết kế các chức năng truy cập thông tin, phân quyền cho các đối tượng khác nhau (người quản lý, quản trị, .v.v.) có thể truy cập, phân tích cập nhật thông tin về nguồn thải, chất lượng nước .v.v. trên WebGIS dựa trên số liệu thống kê và đo đạc thực tế.

Để phát huy được hệ thống WebGis quản lý nguồn thải nội đồng cần nâng cấp kết nối với các nguồn dữ liệu của các cơ quan khác, như tích hợp vào hệ thống CSDL và WebGis của Cục thủy lợi, Viện quy hoạch thủy lợi,... Đây

là một trong những đề tài đầu tiên xây dựng bản đồ trực tuyến WebGis quản lý nguồn thải của HTTL nội đồng ở Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nội dung cơ bản của bài báo sử dụng một

phần kết quả của đề tài nghiên cứu cấp Quốc gia: “Đề xuất giải pháp khoa học công nghệ và quản lý cải thiện chất lượng nước tưới mặt ruộng trong công trình thủy lợi thuộc lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy”. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đoàn Thị Xuân Hương, 2010. “Ứng dụng ArcGIS trong xây dựng hệ thống WebGIS để tích hợp, phân phối cơ sở dữ liệu địa lý lên Internet”. *Trong kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2010*. NXB Nông Nghiệp.
- [2] Lê Văn Thanh, Trương Chí Quang, Võ Quang Minh và Trần Lê (2014), Ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý dữ liệu thủy lợi tại thành phố Cần Thơ, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*: 30 (2014): 39-47.
- [3] PGS.TS Nguyễn Hữu Huê (2020); Đề tài KC.08.27/16-20: Nghiên cứu đề xuất giải pháp duy trì dòng chảy tối thiểu hệ thống sông liên vùng Hà Nội, Hà Nam có xét vai trò điều tiết của sông Hồng nhằm tăng cường khả năng tự làm sạch và cải thiện chất lượng môi trường nước.
- [4] UBBVMTLV sông Nhuệ, sông Đáy (2020); Báo cáo tổng kết, đánh giá kết quả thực hiện đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy giai đoạn 2008 – 2020 và định hướng quản lý môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy giai đoạn tiếp theo.
- [5] Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển thủy lợi sông Nhuệ (2021): Tổng hợp các điểm xả thải vào hệ thống công trình thủy lợi nội đồng năm 2020.
- [6] Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển thủy lợi sông Đáy (2021): Tổng hợp các điểm xả thải vào hệ thống công trình thủy lợi nội đồng năm 2020.
- [7] Viện TNN&MTĐNÁ (2022), Đề tài cấp quốc gia “Đề xuất giải pháp khoa học công nghệ và quản lý cải thiện chất lượng nước tưới mặt ruộng trong công trình thủy lợi thuộc lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy”.