XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU KHÔNG GIAN HỆ THỐNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH TÂY NINH

Lê Anh Tâm[1], Nguyễn Đăng Thịnh[2],
Nguyễn Hữu Chí[2], Nguyễn Vũ Huy[2], Vũ Thị Hương[2]

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, việc xây dựng và tích hợp cơ sở dữ liệu không gian quản lý hệ thống công trình thủy lợi được Nhà nước quan tâm và khuyến khích thực hiện. Việc xây dựng và tích hợp này giúp các cơ quan quản lý nhà nước tích hợp và quản lý tổng hợp hiệu quả hướng đến công nghệ số. Tỉnh Tây Ninh đã triển khai đề án quản lý công trình thủy lợi trên giao diện WebGIS, được xem như hệ thống thông tin địa lý được phân bố qua môi trường mạng máy tính để tích hợp, phân phối và truyền tải thông tin địa lý trực tuyến trên Internet. Cụ thể, nghiên cứu này trình bày kết quả đề án quản lý tổng hợp khoảng 1.800 tuyến kênh và khoảng 8.000 công trình khác như cống, hồ chứa, trạm bơm trên địa bàn tỉnh Tây Ninh, tích hợp WebGIS nhằm quản lý và lưu trữ dữ liệu, mà trước đó vẫn được tổng hợp theo phương thức phổ thông và truyền thống (lưu trữ bản giấy, bản cứng hoặc thông qua phần mềm Excel, AutoCAD). WebGIS là công nghệ còn tương đối mới ở Việt Nam nhưng đến nay đã có nhiều cá nhân, tổ chức tìm hiểu và ứng dụng nó trong các lĩnh vực hành chính, kinh tế, văn hóa - xã hội khác nhau. Kết quả xây dựng phần mềm WebGIS đã thể hiện việc lưu giữ dữ liệu, xem dữ liệu dạng không gian, và trích xuất dữ liệu liên quan đến thủy lợi.

Từ khóa: *Tây Ninh, thủy lợi, dữ liệu, công trình, hệ thống, WebGIS.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo thống kê của Công ty Khai thác Công trình thủy lợi, tỉnh Tây Ninh hiện có trên 1.800 tuyến kênh và khoảng 8.000 công trình khác, như cống, hồ chứa, trạm bơm trong một hệ thống mà các loại công trình này có tác động liên quan chặt chẽ với nhau. Tuy nhiên, việc quản lý dữ liệu về thông số và nhiệm vụ của hệ thống công trình đa phần được thực hiện theo phương thức phổ thông, truyền thống như lưu trữ bản giấy, bản cứng hoặc thông qua phần mềm Excel, Autocad. Việc lưu trữ truyền thống khó khăn trong việc tra cứu, truy xuất thông tin tài liệu, cập nhật thông tin và tính trực quan thấp, khó khăn trong việc quản lý hệ thống công trình thủy lợi của các cơ quan ban ngành chức năng có liên quan. Điều này làm chậm khả năng hỗ trợ ra quyết định về quản lý vận hành, duy tu sửa chữa công trình thủy lợi dẫn đến sự thiếu chính xác và gây tốn kém về mặt kinh tế.

Việc xây dựng phần mềm cơ sở dữ liệu WebGIS sẽ giúp cho các đơn vị quản lý có thể lưu giữ dữ liệu liên quan đến thủy lợi, không những vậy hệ thống WebGIS còn giúp cho đơn vị quản lý có thể xem cũng như trích xuất các dữ liệu ra một cách nhanh nhất. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là:

(1) Điều tra, khảo sát, thu thập các thông tin của hệ thống công trình thủy lợi trên địa bàn tỉnh nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) về khai thác, vận hành, quản lý và bảo vệ hệ thống công trình thủy lợi tỉnh Tây Ninh;

(2) Xây dựng hệ thống quản lý thông tin không gian, hệ thống công trình thủy lợi giúp cho các đơn vị quản lý nhà nước các cấp, đơn vị quản lý, vận hành nắm bắt đầy đủ thông tin về cơ sở dữ liệu, tạo liên kết chặt chẽ trong công tác vận hành công trình phục vụ sản xuất;

(3) Xây dựng hệ thống quản lý thông tin không gian, hệ thống công trình thủy lợi giúp cho các đơn vị quản lý nhà nước các cấp, đơn vị quản lý, vận hành nắm bắt đầy đủ thông tin về cơ sở dữ liệu, tạo liên kết chặt chẽ trong công tác vận hành công trình phục vụ sản xuất;

(4) Nâng cao năng lực ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý vận hành hệ thống công trình thủy lợi ở cấp tỉnh.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đánh giá thực trạng về công tác quản lý công trình thủy lợi trên địa bàn tỉnh Tây Ninh

[1] Chi cục Thủy lợi tỉnh Tây Ninh
[2] Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam
Email: tam80tn@gmail.com

Địa điểm điều tra: Các đơn vị có liên quan đến công tác quản lý công trình thủy lợi (Chi cục Thủy lợi, Công ty TNHH MTV Khai thác Công trình thủy lợi tỉnh, Công ty TNHH MTV Khai thác Công trình thủy lợi Dầu Tiếng - Phước Hòa,...).

Cách thức điều tra: Làm việc với các đơn vị liên quan, trao đổi và đề nghị cung cấp số liệu về quản lý công trình thủy lợi.

Báo cáo thực trạng vấn đề cần nghiên cứu: Sử dụng phương pháp thống kê, phương pháp kế thừa và phương pháp chuyên gia để đánh giá tình hình hiện trạng về vấn đề cần nghiên cứu.

2.2. Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu về công trình thủy lợi

Trên cơ sở dữ liệu liên quan đến thủy lợi như các công văn, nghị định, chiến lược, các tiêu chuẩn, quy phạm và các báo cáo liên quan đến thủy lợi, các công trình thủy lợi hiện trạng cũng như công trình quy hoạch và các khu tưới hưởng lợi.

Nhóm nghiên cứu đã áp dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu Postgre SQL để thực hiện trong nghiên cứu này.

Hệ quản trị Postgre SQL:

- Hệ quản trị CSDL: Sử dụng postgres. Là ORDBMS (Object-Relational Database Management System) hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ hỗ trợ hướng đối tượng. PostgreSQL phát triển trên Postgres phiên bản 4.2 của ngành máy tính Trường Đại học Berkeley Mỹ.

- Đầy đủ chức năng của Database Server (Procedure, Trigger, Rule, Transaction, Security).

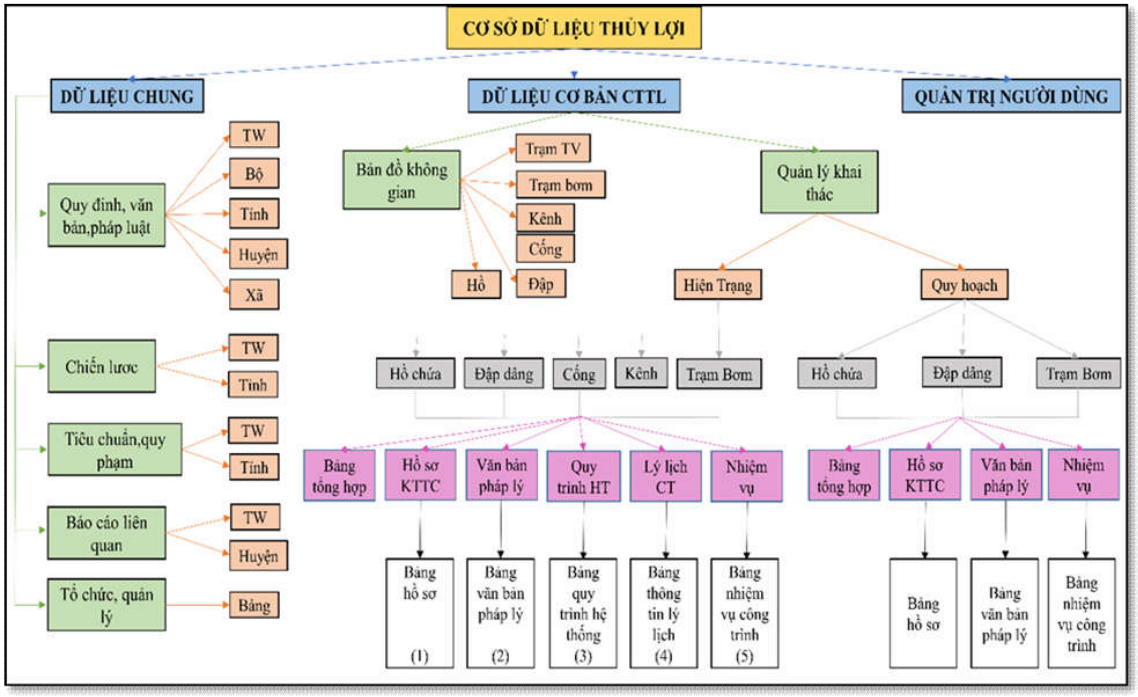
- Hỗ trợ ngôn ngữ thủ tục (procedure language).

- Hỗ trợ tốt Geographical Data.

- Chạy tốt trên LINUX, UNIX, Windows.

- Đa xử lý (multiprocessing).

- Hỗ trợ quản trị CSDL GIS theo mô hình quan hệ.



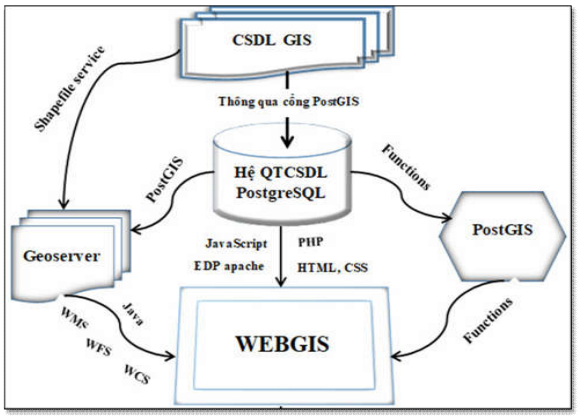
Hình 1. Cơ sở dữ liệu công trình thủy lợi

2.3. Xây dựng phần mềm WebGIS quản lý công trình thủy lợi

WebGIS là hệ thống thông tin địa lý được phân bố thông qua hệ thống mạng máy tính phục vụ cho việc thống nhất, phổ biến, giao tiếp với các thông tin địa lý.

Những ưu điểm nổi bật của WebGIS là:

Hỗ trợ chia sẻ thông tin địa lý một cách rộng rãi. Dữ liệu được hiển thị gồm nhiều lớp thông tin như: vị trí, vùng, diện tích, hình ảnh 3D, ảnh vệ tinh, video, thông tin mô tả đối tượng,…



Hình 2. Các bước xây dựng WebGIS

Người sử dụng có thể truy cập đến các ứng dụng GIS mà không cần sử dụng phần mềm, chỉ cần kết nối Internet với máy tính hoặc Smartphone. Đối với những người dùng ít có kinh nghiệm về GIS, việc sử dụng WebGIS sẽ dễ dàng hơn so với sử dụng các phần mềm GIS khác.

Đối với những nhà quản lý, WebGIS cho phép truy cập, xem xét tình hình có tính thời sự, rất thuận tiện, trích xuất báo cáo, tra cứu các văn bản pháp luật một cách nhanh chóng.

- PostgreSQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu được viết theo hướng mã nguồn mở đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu.

- Geoserver là mã nguồn mở giúp lấy dữ liệu địa lý được lưu trữ trong PostgreSQL thông qua cổng PostGis.

- PostGIS được phát triển như một dự án nghiên cứu công nghệ CSDL không gian. PostGIS hỗ trợ đối tượng địa lý cho CSDL đối tượng quan hệ PostgreSQL. PostGIS "kích hoạt khả năng không gian" cho PostgreSQL, cho phép PostgreSQL sử dụng như một CSDL không gian phụ trợ cho các hệ thống thông tin địa lý (GIS).

❖ **Các bước xây dựng WebGIS**

Bước 1. Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu công trình thủy lợi GIS (CSDL Gis).

Bước 2. Ánh xạ CSDL GIS vào hệ quản trị CSDL PostgreSQL thông qua cổng PostGIS.

Bước 3. CSDL GIS được load trực tiếp lên Geoserver thông qua dịch vụ Shapefile service của Geoserver.

Bước 4. CSDL được lưu trữ dưới dạng bảng (table) trong hệ quản trị CSDL PostgrSQL được load vào Geoserver thông qua cổng kết nối PostGis.

Bước 5. Sử dụng ngôn ngữ lập trình PHP để lấy các dữ liệu thuộc tính được lưu trữ trong hệ quản trị CSDL Postgresql thông qua các hàm PostGis (Functions) hiển thị lên WebGIS.

Bước 6. sử dụng các hàm Javascript để lấy dữ liệu không gian (bản đồ) từ Geoserver thông qua các dịch bản đồ WMS, WFS, WTS,WCS và hiển thị lên WebGIS.

Bước 7. Xây dựng trang WebGIS sử dụng các ngôn ngữ lập trình HTML, CSS, Javascript, PHP.

Bước 8. Sử dụng EDP Apache làm WebServer để public WebGIS cho client (người sử dụng cuối) sử dụng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đánh giá thực trạng về công tác quản lý công trình thủy lợi trên địa bàn tỉnh Tây Ninh

Hiện nay trên địa bàn tỉnh Tây Ninh có 2 đơn vị quản lý công trình thủy lợi: Công ty TNHH Một thành viên Khai thác thủy lợi Tây Ninh và UBND các huyện, thị xã.

- Hệ thống công trình thủy lợi Công ty quản lý:

+ 01 hồ chứa nước Tha La có dung tích 27,43 triệu m^3; có 10 trạm bơm điện (trong đó có 8 trạm bơm phía Tây sông Vàm Cỏ, 01 trạm bơm xã Phan thuộc huyện Dương Minh Châu, 01 trạm bơm kênh N2 thược huyện Tân Biên).

+ 1.677 tuyến kênh tưới các cấp, tổng chiều dài là 1.582,3 km. Trong đó đã kiên cố hóa 1.087 km, đạt 68,62% và 8.931 công trình trên kênh.

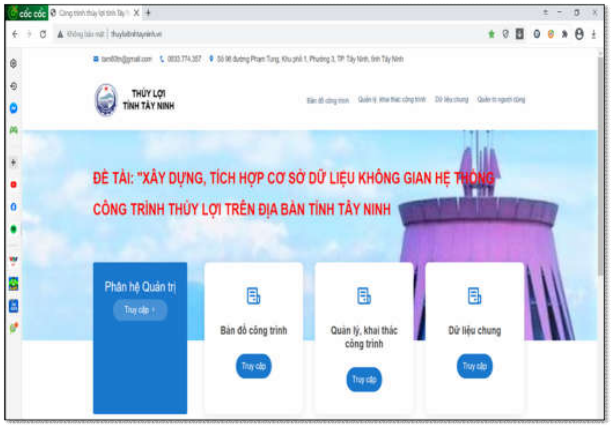
+ 214 tuyến kênh tiêu, tổng số chiều dài: 535.102 m, trong đó:

+ Ngoài ra có 26 tuyến rạch, suối với chiều dài 82.845 m.

- Ủy ban nhân dân các huyện, thành phố quản lý:

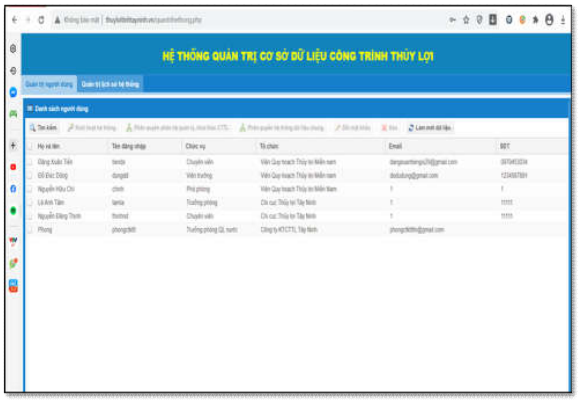
+ Ủy ban nhân dân cấp huyện, cấp xã quản lý 269 tuyến, trong đó: 150 tuyến kênh tiêu, chiều dài 275,854 km, 119 tuyến rạch, suối, chiều dài 520,068 km.

3.2. Sản phẩm phần mềm WebGIS quản lý công trình thủy lợi



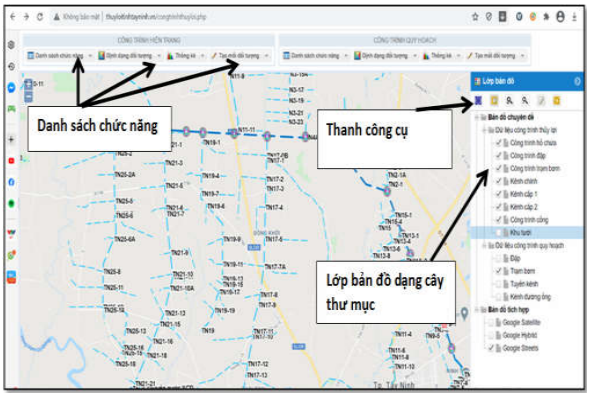
Hình 3. Sản phẩm WebGIS

❖ Phân hệ quản trị: Chức năng là phân quyền sử dụng cũng như kiểm soát được người sử dụng WebGIS.



Hình 4. Quản trị hệ thống CSDL

❖ Bản đồ công trình: Thể hiện các lớp bản đồ dạng không gian cũng như có các chức năng như chỉnh sửa, thêm bớt hệ thống công trình thủy lợi.



Hình 5. Bản đồ công trình

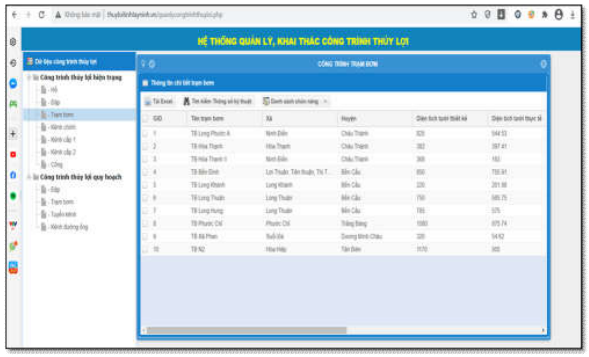
Lớp bản đồ được thiết kế gồm các phần chính: các công cụ, chức năng và cây dữ liệu bản đồ.

Các công cụ: xem toàn màn, di chuyển bản đồ, phóng to, thu nhỏ, đo khoảng cách, đo diện tích.

Các chức năng: Tạo mới đối tượng, thống kê, chỉnh sửa,…

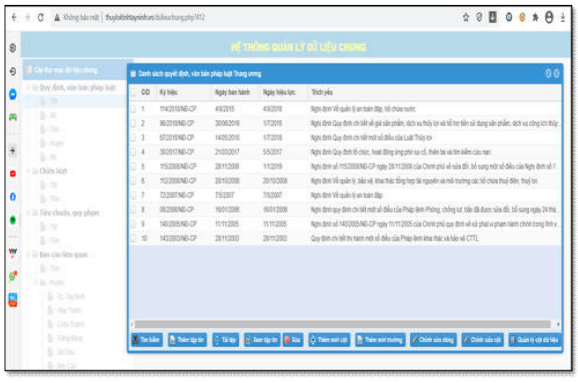
Cây dữ liệu bản đồ: Bản đồ chuyên đề: dữ liệu công trình thủy lợi hiện trạng, dữ liệu công trình thủy lợi quy hoạch. Bản đồ tích hợp: Google Satellite, Google Hybrid, Google Streets.

❖ Quản lý khai thác công trình: Phần này giúp các cơ quan quản lý cũng như người xem có thể trích xuất thông tin chi tiết của từng loại công trình một cách nhanh và dễ dàng.



Hình 6. Quản lý khai thác công trình

❖ Dữ liệu chung: Phần này lưu trữ các văn bản cũng như các báo cáo có liên quan đến thủy lợi từ trung ương đến địa phương, giúp cho cơ quan đơn vị quản lý về mặt văn bản hành chính một cách thuận tiện và nhanh gọn.



Hình 7. Dữ liệu chung

4. KẾT LUẬN

Việc thực hiện nội dung "Xây dựng, tích hợp cơ sở dữ liệu không gian hệ thống công trình thủy lợi

trên địa bàn tỉnh Tây Ninh" là cần thiết, đặc biệt giúp cơ quan quản lý nhà nước có tầm nhìn bao quát, tổng thể về hiện trạng các công trình thủy lợi cũng như các công trình quy hoạch trên địa bàn tỉnh Tây Ninh.

Tính mới, độc đáo, sáng tạo của đề tài là đưa toàn bộ dữ liệu hệ thống công trình thủy lợi lên nền GIS và WebGis để quản lý cập nhật, thay vì quản lý bằng phần mềm Autocad, hay bản đồ giấy như trước đây. Khi công trình thủy lợi được số hóa lên GIS và WebGis thì công trình có thể chứa được rất nhiều thông tin về công trình theo từng trường dữ liệu được lưu trữ trong bảng dữ liệu của lớp công trình, điều này với phần mềm Autocad trước đây rất hạn chế.

Việc truy xuất, hỗ trợ lập báo cáo nhanh giúp cho các đơn vị quản lý về mặt văn bản hành chính một cách thuận tiện và nhanh gọn.

Nội dung "Xây dựng, tích hợp cơ sở dữ liệu không gian hệ thống công trình thủy lợi trên địa bàn tỉnh Tây Ninh" đã được thực hiện trong năm 2019-2020. Trong quá trình thực hiện, nội dung đã thực hiện như sau:

- Rà soát, cập nhật tình hình hiện trạng các công trình thủy lợi tại các huyện, thành phố, cập nhật cơ sở dữ liệu hiện trạng các công trình thủy lợi cũng như cập nhật tình hình các khu tưới hưởng lợi từ công trình thủy lợi.

- Xây dựng bộ CSDL công trình thủy lợi (vị trí công trình, quy mô công trình, hiện trạng công trình,…) phục vụ công tác quản lý được thể hiện trên giao diện WebGIS dễ sử dụng cho cơ quan quản lý. Giúp cho cơ quan quản lý, điều hành, chỉ đạo các nội dung công việc liên quan đến thủy lợi, nông nghiệp một cách bảo đảm kịp thời, hiệu quả.

- Thông qua WebGIS giúp tra cứu thông tin các công trình hiện trạng như tên, vị trí, quy mô, nhiệm vụ.

- Thông qua WebGIS giúp tra cứu thông tin các công trình quy hoạch như tên, vị trí, quy mô, nhiệm vụ.

- Trên giao diện WebGIS còn giúp cập nhật hay trích xuất các văn bản pháp luật của Nhà nước liên quan đến vấn đề thủy lợi như Luật Thủy lợi, các quyết định phê duyệt của tỉnh liên quan đến thủy lợi.

- Trên giao diện WebGIS còn giúp dễ dàng trích xuất cũng như cập nhật các loại báo cáo như báo cáo tháng, quý, năm.

WebGIS là một trong những công cụ có hiệu quả cao đã và đang được sử dụng rộng rãi trong xã hội hiện nay, đối với những nhà quản lý, WebGIS cho phép truy cập, xem xét, trích xuất báo cáo, tra cứu một cách nhanh chóng.

Đào tạo nhân sự trẻ tiếp cận công nghệ cao, các chương trình đào tạo hướng đến cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đang đem đến những thay đổi về sản xuất và cơ cấu nhân lực trong thị trường lao động tương lai, sử dụng trí tuệ nhân tạo trong quản lý nguồn thông tin, sẽ rất hữu ích cho tỉnh trong quản lý hệ thống thông tin công nghệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abner Doloksaribu and Andri Syafrianto (2016). Webgis-based Irrigation basic Map Model of Merauke Regency Papua, Heru Ismanto. International Journal of Computer Applications (0975-8887) Volume 152 - No.3, October 2016.

2. Levente Juhász, Ádám Podolcsák, János Doleschall (2016). Open source web gis solutions in disaster management - with special emphasis on inland excess water modeling. Journal of Environmental Geography 9 (1–2), 15–21, 2016.

3. P. Satyanarayana and J. R. Sharma (2015). Web enabled water resources information system of india (india-wriswebgis). National Remote Sensing Centre ISRO, Department of Space, Indian (4/2015).

4. Z. C. Aye, M. Jaboyedoff, M. H. Derron1, C. J. Van (2016). An interactive web-GIS tool for risk analysis: A case study in the Fella river basin, Italy, 1/2016.

5. Application of GIS and remote sensing in irrigation networks management, Tenth International Water Technology Conference, IWTC10 2006, Alexandria, Egypt.

6. Conference on System Modeling & Advancement in Research Trends (SMART) College of Computing Sciences and Information Technology (CCSIT), Teerthanker Mahaveer University, Moradabad (2018).

7. Nguyễn Thanh Tùng (2017). Ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý đê điều và phòng chống lụt bão. Cục Quản lý Đê điều và Phòng chống lụt bão, 2017.

USING WEBGIS FOR SPATIAL DATABASE MANAGEMENT OF HYDRAULIC WORKS SYSTEM IN TAY NINH PROVINCE

Le Anh Tam, Nguyen Dang Thinh,
Nguyen Huu Chi, Nguyen Vu Huy, Vu Thi Huong

Summary

In recent years, the management and integration of spatial databases to manage the irrigation system has been concerned and encouraged to implement by the governement. The management and integration have helped managers and agencies to effectively integrate and manage data towards digital technology. Tay Ninh province has implemented the irrigation management project complement with WebGIS interface, which is considered a geographic information system distributed via a computer network environment to integrate, distribute and transmit geographic information online. Specifically, this study presents the results of an integrated management project of about 1,800 canals and about 8,000 other works such as sluices, reservoirs, pumping stations in Tay Ninh province, incorporating WebGIS to manage and store data, which was previously synthesized by the common and traditional methods (archiving on paper, hard copy or using Excel and AutoCAD software). WebGIS is a relatively new technology in Vietnam, but up to now, many individuals and organizations have learned and applied it in various fields of administration, economy, culture, and society. WebGIS software development results showed data storage, spatial viewing, and irrigation-related data extraction.

Keywords: *Tay Ninh, water resources, database, contructions, systems, WebGIS.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Tuấn
Ngày nhận bài: 18/02/2021
Ngày thông qua phản biện: 19/3/221
Ngày duyệt đăng: 26/3/2021