

# XÂY DỰNG BẢN ĐỒ HỆ THỐNG THÔNG TIN PHỤC VỤ QUẢN LÝ HẠ TẦNG CẤP NƯỚC SINH HOẠT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ ĐỒNG HỚI, TỈNH QUẢNG BÌNH

**NGUYỄN TỪ ĐỨC; ĐOÀN CÔNG HỮU**

Trung tâm Công nghệ thông tin Tài nguyên và Môi trường

## 1. Đặt vấn đề

Thời gian qua, tỉnh Quảng Bình đã thực hiện triển khai nhiều chương trình, dự án cho các ngành với mục đích xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu (CSDL) các lĩnh vực như: Lâm nghiệp, đất đai, thương mại... và bước đầu đã đạt được một số kết quả nhất định, phục vụ cho công tác quản lý của các ngành, địa phương. Trong xu hướng phát triển ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT) vào các lĩnh vực, tối ưu hóa giải pháp quản lý, việc xây dựng CSDL dạng số mở rộng trong các ngành nhằm nâng cao hiệu quả quản lý dần trở nên phổ biến. Với điều kiện CSDL được hình thành khá đầy đủ, hạ tầng CNTT sẵn có, lĩnh vực cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Đồng Hới hội đủ các điều kiện để xây dựng hệ CSDL trên nền bản đồ số phục vụ công tác quản lý, sản xuất kinh doanh, đồng thời hướng tới giải quyết những tồn tại, bất cập trong quản lý công tác cấp nước sinh hoạt trong thời gian qua.

Trước yêu cầu đó, việc thực hiện nghiên cứu “Xây dựng bản đồ quản lý hệ thống thông tin hạ tầng cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình” là phù hợp với điều kiện phát triển hiện tại cũng như trong tương lai của thành phố Đồng Hới nói riêng và tỉnh Quảng Bình nói chung.

## 2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Nội dung nghiên cứu

- Thực hiện đánh giá điều kiện tự nhiên, thực trạng kinh tế - xã hội của vùng nghiên cứu.

- Nghiên cứu hiện trạng hạ tầng và công tác

quản lý cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Đồng Hới.

- Ứng dụng tiện ích hệ thống phần mềm thành phần của công nghệ GIS: MapInfo, Microstation...

- Thực hiện xây dựng bản đồ quản lý hệ thống hạ tầng cấp nước sinh hoạt trên cơ sở tích hợp các loại dữ liệu và nền bản đồ địa chính.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### \* Phương pháp điều tra thực địa

Thực hiện đi điều tra, khảo sát thực địa để nắm được tổng quan tình hình quản lý thông tin hệ thống cấp nước sinh hoạt. Đồng thời kiểm tra, đối chiếu, chỉnh lý hệ tọa độ thông tin của các thành phần quan trọng của hệ thống cấp nước trên thực tế, chuẩn hoá dữ liệu để tạo ra bản đồ có độ chính xác cao. Theo ước tính, có khoảng hơn 1.400 điểm vị trí tọa độ các điểm van, trạm bơm, bể chứa, đồng hồ tổng, tuyến ống... theo nội dung đề tài cần đo ngắm điểm GPS và đo toàn đạc.

#### \* Phương pháp điều tra số liệu thứ cấp

Điều tra tình hình cơ bản về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa phương để có đánh giá tổng quan về những ảnh hưởng trên đối với công tác xây dựng, quy hoạch hệ thống hạ tầng cấp nước sinh hoạt. Tổ chức thu thập các tài liệu, thông tin dạng giấy, dạng số về hiện trạng và quy hoạch các tuyến ống cấp nước sinh hoạt trên địa bàn nghiên cứu tại Công ty cổ phần Cấp nước Quảng Bình; thu thập số liệu về các loại bản đồ đang được lưu trữ tại Trung tâm Công nghệ thông tin Tài nguyên và Môi trường.

### *\*Phương pháp kế thừa, chọn lọc*

Sử dụng và thừa hưởng những tài liệu, dữ liệu đã có, từ đó chọn lọc những thông tin cần thiết về vấn đề nghiên cứu, dựa trên những thông tin sẵn có để xây dựng và phát triển thành CSDL cần thiết. Mặt khác, đề tài cũng kế thừa những thành quả của khoa học, đặc biệt là CNTT như phần mềm, lập trình để xử lý và chuẩn hóa số liệu, có thể kể đến như Excel, MapInfo, MicroStation, ngôn ngữ lập trình C Sharp, bộ thư viện NetFramework, VisualStudio...

### *\*Phương pháp phân tích, thống kê*

Do thông tin, số liệu hiện có được tổng hợp từ nhiều nguồn, từ nhiều đơn vị khác nhau nên sẽ có sự sai khác, không thống nhất, đặc biệt mức độ chính xác về đối tượng khác nhau. Do vậy, phải thực hiện phân tích đánh giá, chỉnh lý các sai lệch, biên tập lại thông tin phục vụ cho việc nhập CSDL vào hệ thống. Sau khi phân tích, đánh giá xử lý số liệu trên các phần mềm Excel, Word... nhóm nghiên cứu đã đưa ra kết quả phù hợp, chính xác giữa nội nghiệp và thực địa, phục vụ cho nội dung nghiên cứu. Công tác phân tích xử lý, đánh giá và biên tập dữ liệu tài liệu này rất quan trọng, đây là nội dung quyết định đến tính chính xác và thuyết phục của sản phẩm nghiên cứu.

### *\*Phương pháp bản đồ*

Hiện nay, tài liệu có thể phục vụ cho công tác điều tra ngoại nghiệp về hệ thống mạng lưới cấp nước sinh hoạt trên địa bàn nghiên cứu chính xác và hiệu quả nhất là bản đồ địa chính tỷ lệ lớn (1/200, 1/500, 1/1000, 1/2000). Bản đồ địa chính được đo vẽ trực tiếp có độ sai số bằng milimét (mm) thể hiện rõ vị trí tọa độ các đối tượng trên mặt đất được biểu thị trên mặt phẳng bản đồ. Vì vậy, việc sử dụng bản đồ địa chính các tỷ lệ lớn để điều tra, khảo sát thực địa các vị trí và hướng tuyến mạng lưới cấp nước sinh hoạt trên khu vực cần nghiên cứu là cần thiết và hiệu quả. Từ những bản đồ số này, nhóm nghiên cứu đã chuyển đổi, lập trình để

xây dựng và tích hợp làm nền cho phần mềm bản đồ hệ thống thông tin cấp nước sinh hoạt của thành phố Đồng Hới, mang lại tính trực quan và hiệu quả trong ứng dụng.

## **3. Kết quả nghiên cứu**

### **3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu**

#### *\*Xây dựng CSDL không gian*

Yếu tố hạt nhân cơ bản nhất để tạo ra hình ảnh bản đồ trong CSDL không gian là vị trí địa lý của các đối tượng được biểu diễn trên bản đồ. Cơ sở dữ liệu không gian trong hệ thống GIS bao gồm hai thành phần dữ liệu độc lập nhưng dữ liệu thông tin địa lý có đặc tính liên kết thống nhất và chặt chẽ với nhau đó là dữ liệu bản đồ (dữ liệu không gian) và dữ liệu mô tả các tính chất liên quan đến đặc điểm và đặc trưng của đối tượng (dữ liệu thuộc tính).

Trong đề tài nghiên cứu khoa học này, chúng tôi sử dụng bộ phần mềm ứng dụng của tập đoàn INTERGRAPH là MAPPING OFFICE để số hóa và biên tập các bản đồ để cung cấp CSDL không gian cho hệ thống thông tin; sử dụng phần mềm Microstation để nhập CSDL và tích hợp bản đồ địa chính.

Để xây dựng CSDL bản đồ, chúng tôi tiến hành phân lớp thông tin cho tất cả các đối tượng địa lý theo bảng phân lớp nhóm đối tượng cùng mã số và các thuộc tính xác định. Cơ sở dữ liệu các bản đồ được xây dựng sẽ bao gồm các nhóm thông tin, các đối tượng bản đồ được phân thành các lớp thông tin và hình thành các nhóm. Thuộc tính của các đối tượng được thiết kế theo từng lớp thông tin.

Định dạng hình học không gian của các lớp đối tượng: Khuôn viên nhà, đường giao thông rộng, sông suối khép kín, ao, hồ chứa nước: Dạng vùng (polygon); Đường giao thông nhỏ, đường ống: dạng đường (polyline); Van nước, đồng hồ, điểm sự cố, điểm vi phạm: Dạng điểm (Point).

#### *\*Xây dựng CSDL thuộc tính*

Dữ liệu thuộc tính là những thông tin về tính chất, đặc điểm riêng của từng đối tượng

thông tin nước sinh hoạt mà chúng ta thể hiện trong CSDL thông tin, nó đóng vai trò chủ thích, chỉ dẫn và mô tả thông tin, định lượng cho thông tin bản đồ. Dữ liệu thuộc tính được trình bày dưới dạng các ký tự hoặc số, hoặc ký hiệu để mô tả các thuộc tính của các thông tin thuộc về địa lý chúng được thu thập từ các nội dung bản đồ cũ, điều tra thực địa, các số liệu điều tra cơ bản đã có. Hệ thống thông tin hạ tầng cấp nước được mô tả qua 21 dữ liệu đối tượng được hiển thị của đề tài bao gồm: Ống chuyên tải, ống phân phối, ống dịch vụ, hồ chứa nước, nhà máy nước, bể chứa nước, đài chứa nước, điểm đầu nối, trạm bơm nước, van chặn tuyến, van khởi thủy, van xả khí, van xả cặn, van giảm áp, trụ cứu hỏa, điểm lấy nước công cộng, đồng hồ tổng, đồng hồ áp lực, đồng hồ lưu lượng, đồng hồ chất lượng nước, đồng hồ dịch vụ (hình 1).

### 3.2. Bản đồ quản lý hệ thống thông tin hạ tầng cấp nước sinh hoạt

Bản đồ quản lý hệ thống thông tin hạ tầng cấp nước sinh hoạt được xây dựng và vận hành bằng phần mềm riêng biệt, đảm bảo giao diện dễ hiểu cho người sử dụng và vẫn đáp ứng được yêu cầu cho việc trợ giúp ra quyết định quản lý. Các thông tin hiển thị tọa độ, tỷ lệ bản đồ được chi tiết hóa kỹ lưỡng, đảm bảo các yêu cầu về độ chính xác cao cũng như phục vụ công việc của người sử dụng. Mặt khác, để đảm bảo công tác bảo mật, nhóm đề tài cũng đã xây dựng hệ thống phân quyền đăng nhập cho người dùng (hình 2). Việc phân quyền sẽ giúp nhà quản lý an tâm hơn trong việc phân công nhiệm vụ, tránh chòng chéo, mất kiểm soát.

Thông tin hạ tầng cấp nước của thành phố Đồng Hới được thể hiện trực quan trên nền bản đồ địa chính, được phân lớp theo từng đối

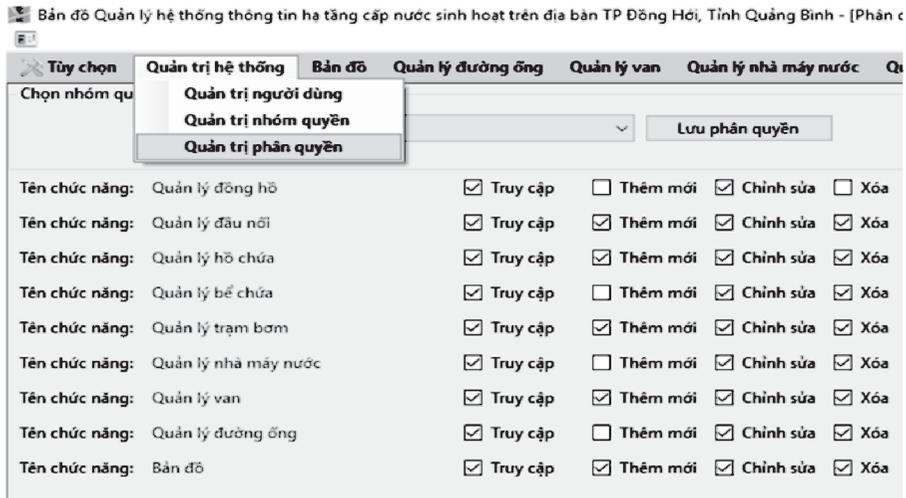
Hình 1: Liên kết các dữ liệu thuộc tính

Trams	Vans	HoChuas	BeChuas
Id	Id	Id	Id
TenTram	TenVan	TenHoChua	LoaiBe
NgayHoatDong	LoaiVan	DienTich	TenBeChua
ThoiGianHoatDong	NgayLapDat	DungTich	DungTich
KetCau	DuongKinh	HienTrang	ChatLieu
ChungLoai	ChungLoai	X	ThoiGianXayDung
SoLuongMayBom	ThoiGianHoatDong	Y	HanSuDung
CongSuat	TinhTrang		HienTrang
HienTrang	X		X
X	Y		Y
Y			ViTri

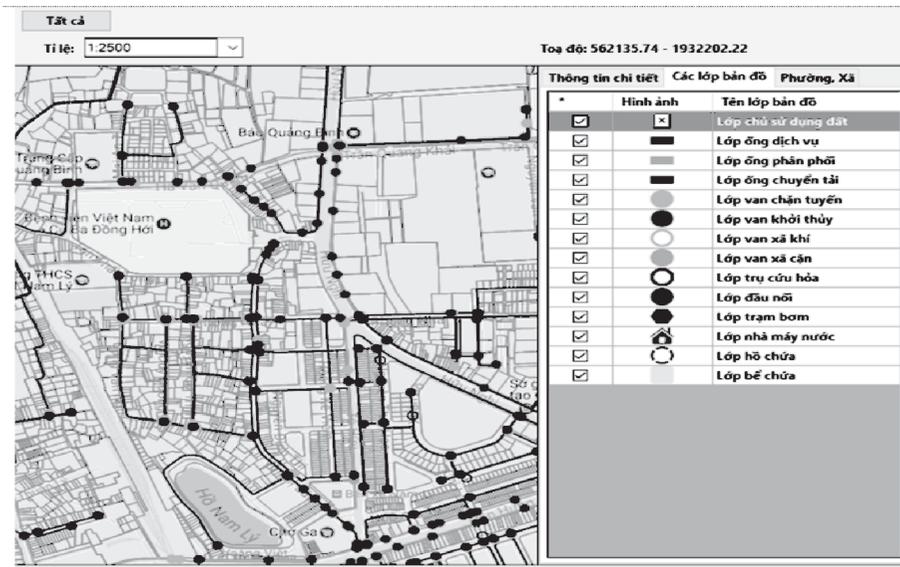
  

DauNois	DongHos	DuongOngs	NhaMayNuocs
Id	Id	Id	Id
ThoiGianDauNoi	LoaiDongHo	DuongKinh	TenNhaMayNuoc
HienTrang	TenDongHo	LoaiOng	DienTich
X	DuongKinh	ChatLieu	CongSuat
Y	ChungLoai	ThoiGianSanXuat	CongNghe
DoSauChonOng	NgayLapDat	HanSuDung	ThoiGianXayDung
	ThoiGianHoatDong	HienTrang	HanSuDung
	ThoiGianKiemDinh	ChieuDaiTuyen	HienTrang
	HienTrang	ChieuSauTuyen	X
	X	HuongTuyen	Y
	Y	ViTri	CaoDoTuNhiem
		SoLanNangCap	
		LineString	

Hình 2: Chức năng quản trị hệ thống



Hình 3: Các đối tượng hiển thị trên bản đồ



tượng (hình 3). Hơn nữa, việc kết hợp bản đồ địa chính với hệ thống Google Map giúp cho việc tìm kiếm, hiển thị được dễ dàng hơn.

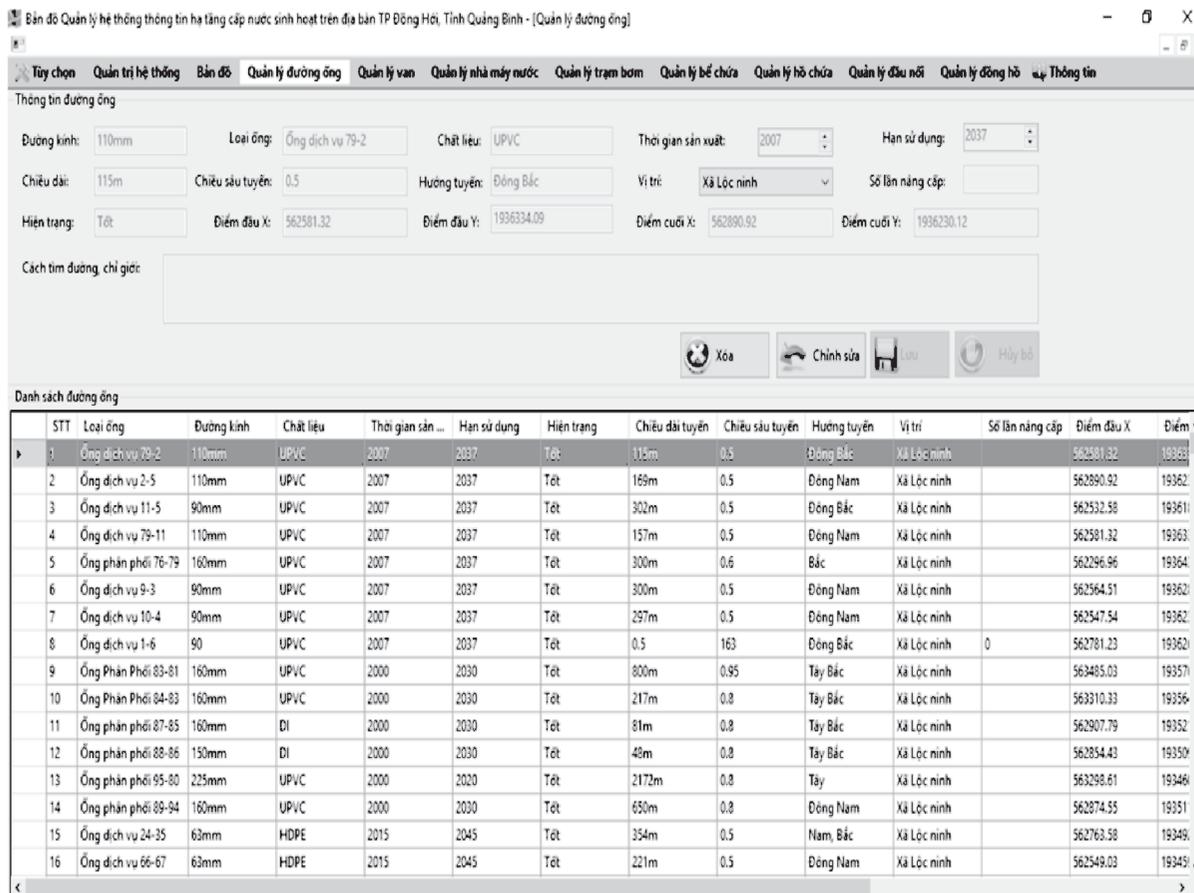
Các công cụ hệ thống được thể hiện rõ ràng, bằng tiếng Việt. Với việc CSDL đã được cập nhật hàng nghìn đối tượng thông tin hạ tầng cấp nước trên địa bàn thành phố Đồng Hới, người dùng dễ dàng truy cập để quản lý, cập nhật hoặc chỉnh sửa các thông tin đối tượng (hình 4).

### Kết luận

Trên cơ sở những kết quả đạt được từ những đề tài nghiên cứu, ngoài những nhận xét đánh giá chung cho điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và thực trạng hệ thống cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Đồng Hới, chúng tôi có thể rút ra những kết luận cơ bản sau đây:

*Thứ nhất*, đề tài đã nghiên cứu và thực hiện được mục tiêu và hoàn thành đầy đủ các nội dung đề ra. Trong đó đã thu thập, tổng hợp,

Hình 4: Công cụ quản lý đường ống



phân tích, biên tập các tài liệu, số liệu của nhiều nguồn, nhiều công trình, nhiều cơ sở nghiên cứu khác nhau, từ đó lần đầu tiên đã tạo lập được bộ CSDL đầy đủ về hệ thống cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Đồng Hới làm nguồn tư liệu tham khảo cơ bản, quan trọng cho các công trình nghiên, các định hướng sử dụng khác nhau của thành phố Đồng Hới nói riêng và tỉnh Quảng Bình nói chung.

*Thứ hai*, đề tài đã xây dựng hệ thống cấp nước sinh hoạt trên nền bản đồ địa chính có độ chính xác cao. Đồng thời hệ thống hóa các tuyến ống nước rời rạc trên bản vẽ hoàn công lên phần mềm nhằm nâng cao công tác quản lý.

*Thứ ba*, tất cả hệ thống bản đồ và dữ liệu tuyến ống đều được xây dựng trên hệ tọa độ

VN2000 tích hợp trên nền bản đồ thế giới Google Earth nhằm đảm bảo tính trực quan, thân thiện.

*Thứ tư*, phần mềm quản trị hệ thống CSDL hệ thống cấp nước sinh hoạt của thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình được xây dựng với tính chất là một hệ thống đáp ứng được yêu cầu cập nhật, vận hành và cung cấp khả năng khai thác thông tin từ CSDL sẽ là công cụ đặc lực cho việc xây dựng các CSDL tương tự về những lĩnh vực khác nhau của tỉnh Quảng Bình.

*Thứ năm*, phần mềm sẽ tích hợp thêm nền Google Earth mang lại cảm nhận trực quan, thực tế cho người sử dụng. Đảm bảo việc khai thác, cập nhật và chỉnh lý CSDL thuận tiện ■