



ỨNG DỤNG GIS ĐỂ CẬP NHẬT, VẬN HÀNH VÀ KHAI THÁC CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN ĐỊA LÝ TẠI THÀNH PHỐ ĐÔNG HÀ, TỈNH QUẢNG TRỊ

Trần Quốc Dũng¹, Trần Thị Phương^{2,3}, Nguyễn Bích Ngọc^{2*}, Huỳnh Văn Chương⁴

¹ Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường, Đặng Thới, Đông Hà, Quảng Trị, Việt Nam

² Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

³ Trung tâm nghiên cứu BDKH miền Trung, Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

⁴ Đại học Huế, 3 Lê Lợi, Huế, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Nguyễn Bích Ngọc <nguyenbichngoc@huaf.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 20-10-2022; Ngày chấp nhận đăng: 31-10-2022)

Tóm tắt. Chúng tôi sử dụng công cụ Production Mapping trong phần mềm ArcGIS để bổ sung, cập nhật, hoàn thiện và khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 ở thành phố Đông Hà. Cơ sở dữ liệu nền địa lý của thành phố Đông Hà đã được cập nhật từ ảnh vệ tinh gồm bảy nhóm dữ liệu: Dữ liệu biên giới địa giới, Dữ liệu cơ sở đo đạc, Dữ liệu dân cư, Dữ liệu địa hình, Dữ liệu giao thông, Dữ liệu phủ bề mặt và Dữ liệu thủy văn. Ngoài ra, chúng tôi tiến hành vận hành cơ sở dữ liệu nền địa lý này với mô hình tập trung và mô hình phi tập trung; đồng thời, chúng tôi khai thác CSDL nền địa lý theo Người sử dụng, Kênh giao tiếp và Các nền tảng ứng dụng. Việc ứng dụng kết quả nghiên cứu này vào thực tiễn công tác sẽ góp phần đáp ứng nhu cầu làm nền cho CSDL khác không chỉ trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường mà trong các lĩnh vực khác như giao thông, xây dựng và nông nghiệp.

Từ khoá: cơ sở dữ liệu, GIS, ứng dụng, thành phố Đông Hà

Application of GIS to update, operate, and exploit geographic database in Dong Ha City, Quang Tri province

Tran Quoc Dung¹, Tran Thi Phuong^{2,3}, Nguyen Bich Ngoc^{2*}, Huynh Van Chuong⁴

¹ Centre for Technical Natural Resources and Environment, Dang Thi St., Dong Ha, Quang Tri, Vietnam

² University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

³ Centre for Climate Change Study in Central Vietnam (CCCSC), University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

⁴ Hue University, 3 Le Loi St., Hue, Vietnam

* Correspondence to Nguyen Bich Ngoc <nguyenbichngoc@huaf.edu.vn>

(Submitted: October 20, 2022; Accepted: October 31, 2022)

Abstract. We used the Production Mapping tool in ArcGIS software to update, operate, and exploit the 1/10,000-scale geographic database in Dong Ha City. We updated the geographic database of Dong Ha City from satellite images, including seven groups of updated data: Border and boundary data, Measurement data, Residential data, Topographic data, Traffic data, Surface overlay data, and Hydrological data. In addition, we conducted the operation of this geographic database with a centralized model and a decentralized model; simultaneously, we exploited the database under three objects: Users, Communication Channels, and Application Platforms. Applying the results to work practice might create a platform for other databases not only in the natural resources and environment but also in other fields, such as transportation, construction, and agriculture.

Keywords: database, GIS, application, Dong Ha

1 Đặt vấn đề

Nghị định 27/2019/NĐ-CP, hướng dẫn Luật Đo đạc và bản đồ do Thủ tướng Chính phủ ban hành, quy định cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia và hệ thống bản đồ địa hình quốc gia phải được cập nhật, cung cấp đầy đủ, chính xác, kịp thời đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước của các bộ, ngành địa phương để điều tra cơ bản, quan trắc, giám sát tài nguyên, môi trường, tìm kiếm cứu nạn, cứu hộ, phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu nhằm mục đích phát triển kinh tế – xã hội và đảm bảo quốc phòng – an ninh [1]. Cơ sở dữ liệu (CSDL) là một hợp phần trọng tâm trong hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System – GIS) [2]. Cơ sở dữ liệu nền địa lý mô tả thế giới thực ở mức cơ sở, có độ chính xác và độ chi tiết đảm bảo để làm nền cho việc xây dựng các hệ thống thông tin địa lý chuyên đề khác [3]. Cập nhật CSDL nền địa

lý là việc chỉnh sửa, bổ sung, chuẩn hoá lại nội dung dữ liệu chuyên đề để đảm bảo phản ánh đúng hiện trạng thực địa nhằm mục đích nâng cao chất lượng dữ liệu và nâng cao tính tương thích cho mọi lĩnh vực chuyên ngành và tuân thủ theo yêu cầu của các văn bản quy định kỹ thuật về cơ sở dữ liệu nền địa lý hiện hành [4, 5].

Đến nay, tại tỉnh Quảng Trị nói chung cũng như thành phố Đông Hà nói riêng, hệ thống cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1/10.000 được xây dựng từ năm 2010 nhưng chưa được đưa vào vận hành, khai thác và cập nhật [6]. Thành phố Đông Hà, trung tâm của tỉnh Quảng Trị, có tốc độ phát triển kinh tế nhanh nhất tỉnh. Cùng với đó là sự phát triển về hệ thống cơ sở hạ tầng, dẫn đến đối tượng thông tin địa lý biến động theo hàng năm. Vì vậy, cần phải bổ sung, cập nhật nhằm đáp ứng kịp thời trong việc khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý một cách hiệu quả, phục vụ cho công tác quản lý đất đai trên địa bàn. Theo quy định, kỹ thuật áp dụng trong quá trình thành lập CSDL nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:10.000 ở tỉnh Quảng Trị hầu hết đều được thực hiện theo Quyết định số 2825/QĐ-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 31 tháng 12 năm 2008 về mô hình cấu trúc và nội dung dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000, nên cấu trúc dữ liệu thành phần chưa được hoàn thiện theo quy định hiện hành và cần phải bổ sung, cập nhật [7]. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là bổ sung, cập nhật, hoàn thiện và khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà dựa trên ứng dụng công cụ Production Mapping trong phần mềm ArcGIS.

2 Phương pháp

2.1 Thu thập số liệu

Thu thập tài liệu, số liệu, báo cáo và những văn bản của cơ quan Nhà nước cấp Trung ương và địa phương về xây dựng, cập nhật và vận hành, khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý. Các thông tin về CSDL nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:10.000 tại tỉnh Quảng Trị được xây dựng từ năm 2010 gồm có:

– Cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:10.000 của tỉnh Quảng Trị đã được thành lập năm 2010 từ các nguồn dữ liệu và phương pháp khác nhau như: Đo vẽ mới bằng ảnh hàng không, sử dụng nguồn bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:10.000 và các tỷ lệ lớn hơn; bản đồ địa chính cơ sở; thu thập ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 thu nhận trong năm 2019, dạng ảnh màu, độ phân giải 1,5 m.

– Nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia gồm các dữ liệu thành phần sau: Dữ liệu cơ sở đo đạc, dữ liệu địa hình, dữ liệu thủy văn, dữ liệu dân cư, dữ liệu giao thông, dữ liệu biên giới quốc gia, địa giới hành chính và dữ liệu phủ bề mặt.

2.2 Hoàn thiện cơ sở dữ liệu nền địa lý

Sử dụng phần mềm ArcGIS của hãng ESRI để bổ sung, cập nhật, hoàn thiện và khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà, tỉnh Quảng Trị. Sử dụng công cụ Production Mapping trong phần mềm ArcGIS để cập nhật, chỉnh sửa dữ liệu, kiểm soát chất lượng dữ liệu và biên tập bản đồ. Các chức năng chính của Production Mapping bao gồm:

– **Biên tập dữ liệu:** Cung cấp công cụ tự động tải dữ liệu từ cơ sở dữ liệu thông qua công cụ Data Load Automation. Nó sử dụng một cơ sở dữ liệu tham chiếu để điều khiển tải dữ liệu từ nguồn dữ liệu gốc theo một cấu trúc dữ liệu định sẵn cho các dự án cụ thể. Tối đa hoá tính năng và các tiện ích cho môi trường sản xuất dữ liệu với việc thêm vào nhiều mẫu bản đồ xây dựng sẵn và các công cụ xây dựng dữ liệu và bản đồ mới. Sử dụng một loạt các công cụ chỉnh sửa để nâng cao năng suất và chất lượng của dữ liệu. Chuẩn hoá quy trình sản xuất bản đồ thông qua các công cụ khởi tạo, in ấn và xuất bản. Các đối tượng như văn bản, chú thích, bảng biểu và bảng chú giải có thể được tự động cập nhật và xác định được vị trí trên bản đồ.

– **Quản lý dữ liệu:** Các công cụ thực hiện quy trình kiểm tra dữ liệu thuộc tính và không gian tự động và trực quan cho phép đánh giá, lưu lại, hiệu chỉnh và xác định tổng thể chất lượng dữ liệu không gian. Lưu trữ dữ liệu và các thông tin bản đồ cho phép có thể xuất, nhập vào các thay đổi, tìm kiếm các file dữ liệu, quản lý các phiên bản và thiết lập quyền truy cập.

– **Quản lý quy trình làm việc:** Hợp lý hoá quy trình sản xuất dựa trên công cụ phân chia nguồn tài nguyên và theo dõi tình trạng và tiến độ công việc. Lịch sử các thao tác và hoạt động sẽ được tự động lưu giúp cho quản lý dễ dàng nắm bắt chi tiết đến mức công việc. Thực hiện quản lý quy trình công việc (tool TAM – Task Assistant Manager) cấp vi mô để thiết đặt và phân phối quy trình làm việc và các quy trình này sẽ hướng dẫn người dùng thông qua các quy trình đã được định nghĩa trong ArcMap. Các bước trong quy trình làm việc TAM này có thể được sử dụng để thực hiện các lệnh trong ArcMap hoặc bộ công cụ để xử lý và cài đặt các thuộc tính của các lớp thông tin trong cửa sổ chứa các tệp tin trên giao diện của ArcMap như hiển thị và bắt điểm.

2.3 Phương pháp chuyên gia

Phương pháp này được sử dụng để lấy ý kiến một số chuyên gia, những người có kinh nghiệm trong công tác quản lý đất đai, đặc biệt là công tác xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai, cơ sở dữ liệu nền địa lý về đánh giá thực trạng cơ sở dữ liệu nền địa lý và đề xuất một số giải pháp của tỉnh Quảng Trị nói chung và thành phố Đông Hà nói riêng.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Thực trạng tài liệu, tư liệu phục vụ cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 của thành phố Đông Hà

Tư liệu trắc địa

Tư liệu trắc địa của thành phố là lưới tọa độ địa chính được xây dựng qua các năm với 141 điểm. Trong đó có 38 điểm lưới địa chính I, 97 điểm lưới địa chính II và 6 điểm lưới địa chính cơ sở. Tuy nhiên, đến nay các điểm lưới địa chính cấp 1 và cấp 2 đã bị mất mát, hư hỏng, hoặc bị che khuất tầm nhìn. Năm 2017, UBND thành phố Đông Hà đã hợp đồng với Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường Quảng Trị để xây dựng thêm 62 điểm lưới tọa độ địa chính theo hệ tọa độ VN-2000, Kinh tuyến trực $106^{\circ}15'$, để phục vụ cho việc đo đạc bản đồ và các ngành có liên quan trên địa bàn thành phố. Đến nay, đa số điểm sử dụng tốt nhưng chưa được cập nhật, tích hợp vào CSDL nền địa chính.

Hiện trạng tư liệu bản đồ

Khu vực thành phố Đông Hà đã có bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực $105^{\circ}00'$; bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000, bản đồ địa hình tỷ lệ 1/2000, hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}00'$; bản đồ địa chính cơ sở tỷ lệ 1/10.000, hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực $106^{\circ}15'$; bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000 và 1/5000, hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực $106^{\circ}15'$; bản đồ địa chính được đo đạc chỉnh lý các tỷ lệ 1/500, 1/1000 và 1/2000 từ hệ tọa độ HN-72 nấn chuyển về hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực $106^{\circ}15'$.

Hiện trạng tư liệu bay quét LiDAR kết hợp chụp ảnh số

Tại tỉnh Quảng Trị cũng như thành phố Đông Hà có tư liệu bay quét LiDAR (Light Detection And Ranging) là công nghệ đo khoảng cách bằng tia laser [8]. Phương pháp này kết hợp ảnh số chụp thuộc các dự án sau: Khu vực thành phố Đông Hà, thị xã Quảng Trị và một số vùng phụ cận lấy theo trọn mảnh bản đồ; được tổ chức bay quét LiDAR và chụp ảnh số bằng hệ thống Toposys_Harrier56/G4 với độ cao bay chụp từ 850 đến 900 m, độ chính xác điểm độ cao $<0,15$ m và độ chính xác điểm mặt phẳng $<0,25$ m; thời điểm bay quét LiDAR là tháng 5 năm 2010. Dữ liệu bay quét LiDAR và ảnh số thuộc khu vực này đáp ứng độ chính xác và đủ điều kiện để xây dựng mô hình số độ cao với độ chính xác 0,2–0,3 m và đã được sử dụng để thành lập bình đồ ảnh màu dạng số độ phân giải mặt đất $\leq 0,2$ m phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2.000. Tư liệu bay quét LiDAR nêu trên (Bao gồm: Số liệu gốc từ thiết bị quét Laser; Bộ đo quán tính (IMU – Inertial Measurement Unit); Hệ thống định vị toàn cầu sử dụng vệ tinh (GNSS – Global Navigation Satellite System); Ảnh chụp dạng số và kết quả tính toán trung gian; Thành quả đo

ngoại nghiệp phục vụ bay chụp LiDAR; Xây dựng bãi chuẩn hiệu chỉnh, đo bổ sung, đo nối trạm hệ thống định vị toàn cầu sử dụng vệ tinh cơ sở (GNSS Base station) [9] đang được lưu giữ tại Trung tâm Thông tin dữ liệu đo đạc và bản đồ – Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam.

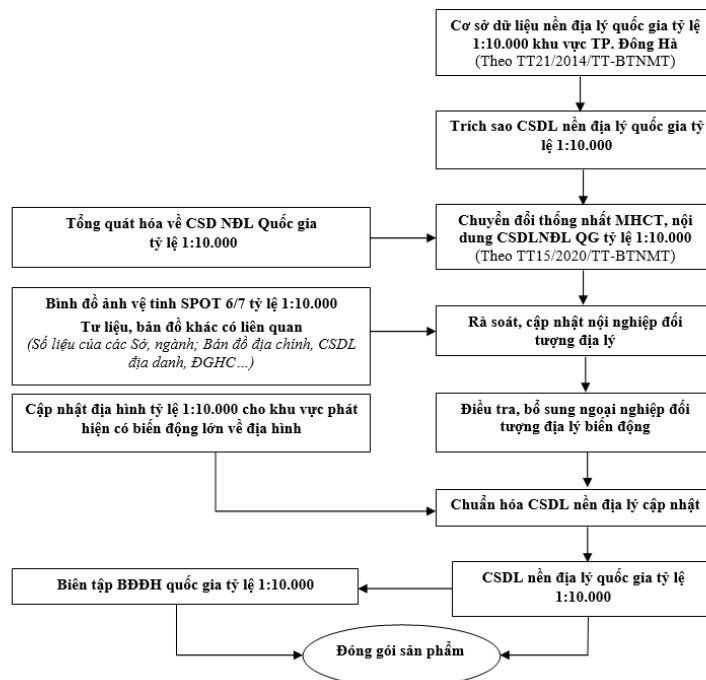
Hiện trạng tư liệu bình đồ ảnh vệ tinh tỷ lệ 1:10.000

Tư liệu bình đồ ảnh vệ tinh (dạng số) tỷ lệ 1:10.000 được thành lập năm 2019 (từ ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 thu nhận trong năm 2019) ở dạng ảnh màu, độ phân giải 1,5 m. Tư liệu này được quản lý, lưu giữ tại Trung tâm Thông tin dữ liệu đo đạc và bản đồ – Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam. Sản phẩm bình đồ ảnh vệ tinh (dạng số) tỷ lệ 1:10.000 có thể được sử dụng để xây dựng, cập nhật CSDL nền địa lý ở tỷ lệ 1:10.000.

3.2 Cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà

Xây dựng quy trình cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000

Quy trình cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà được thực hiện theo sơ đồ ở Hình 1.



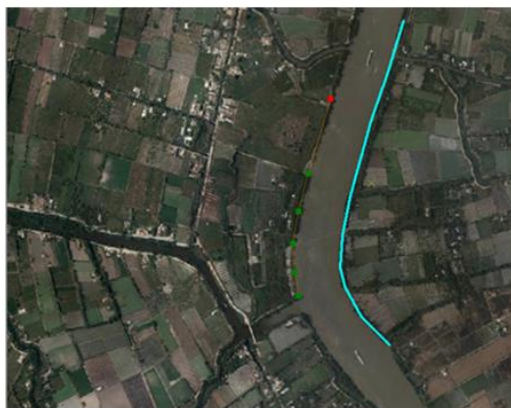
Hình 1. Quy trình cập nhật CSDL nền địa lý của thành phố Đông Hà

Số hoá bản đồ từ ảnh SPOT 6, 7: Ảnh SPOT sau khi được rà soát, bổ sung thông tin thuộc tính các đối tượng bị biến động, tiến hành số hoá dữ liệu không gian và cập nhật dữ liệu thuộc tính cho các đối tượng (Hình 2). Số hoá dữ liệu dạng đường (Line): Số hoá bản đồ từ dữ liệu ảnh vệ tinh và cập nhật thông tin thuộc tính cho đối tượng có biến động; chuẩn hoá dữ liệu dạng Line trước khi tạo vùng Polygon. Sau khi vẽ đối tượng xong, chúng tôi cập nhật thuộc tính cho đối tượng (Hình 3).

Số hoá các đối tượng dạng điểm (Point): Gồm các đối tượng như nhà và các công trình xây dựng hạ tầng kỹ thuật, kinh tế, văn hoá, xã hội, v.v. Ngoài ra, chúng tôi sử dụng công cụ Update trong ArcGIS để cập nhật thông tin thuộc tính của tất cả các đối tượng trong CSDL nền địa lý của thành phố Đông Hà (Hình 4).

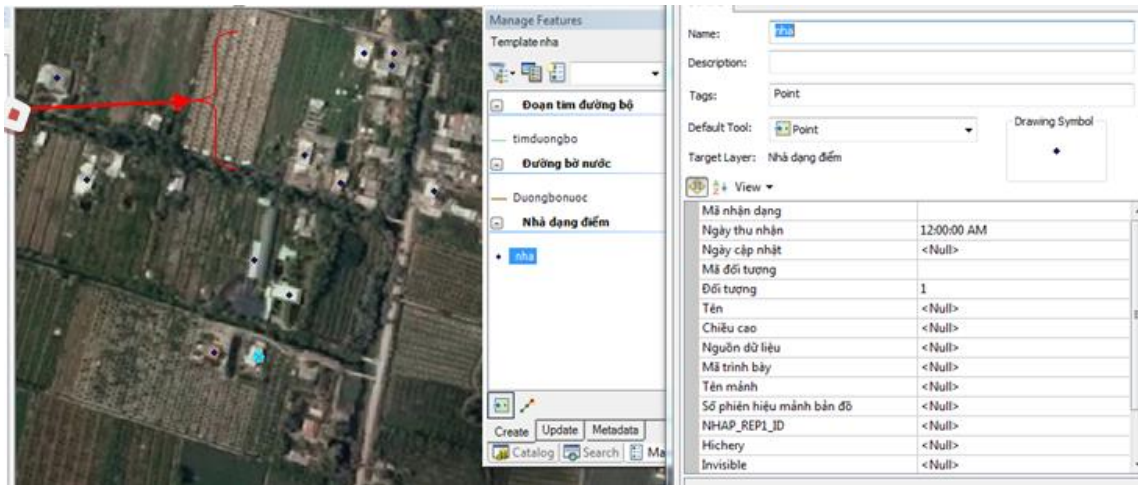


Hình 2. Một số phân mảnh ảnh vệ tinh thành phố Đông Hà



Attributes PD.DBO.DuongBuNuc_Rep_1	
OBJECTID	1
Mã nhận dạng	
Ngày thu nhận	12:00:00 AM
Ngày cập nhật	20/5/2022 2:30:19 PM
Mã đối tượng	LG01
Loại trạng thái đường bờ nước	0
Loại ranh giới nước mặt	0
Nguồn dữ liệu	Bộ Tài nguyên và Môi trường 1:10000
Mã trình bày	<Null>
Tên mảnh	Phường 5
Số phiên hiệu mảnh bản đồ	6249-III-DN
GLOBALID	{DC0B1969-125F-4D90-B565-D8F1168
hi	<Null>
DUONGBONUOC_REP_ID	Đường bờ nước

Hình 3. Ví dụ số hoá và cập nhật thuộc tính cho đối tượng đường bờ nước



Hình 4. Ví dụ số hoá và cập nhật thuộc tính cho đối tượng nhà

Đối với các đối tượng còn lại thì thực hiện tương tự các bước như trên cho đến đối tượng cuối cùng cần cập nhật. Sau khi cập nhật dữ liệu xong, chúng tôi có các gói dữ liệu trong Geodatabase bao gồm bảy nhóm dữ liệu: Nhóm dữ liệu Biên giới địa giới, Nhóm dữ liệu cơ sở đo đạc, Nhóm dữ liệu dân cư, Nhóm dữ liệu địa hình, Nhóm dữ liệu giao thông, Nhóm dữ liệu phủ bề mặt và Nhóm dữ liệu thủy văn.

3.3 Vận hành cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà

Mô hình tập trung

Là mô hình CSDL phổ biến trong các hệ thống xây dựng, quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia ở cấp trung ương (Bộ Tài nguyên và Môi trường), nó đang được Cục Bản đồ – Bộ Tổng Tham mưu (Bộ Quốc phòng) – triển khai xây dựng và vận hành ở các địa phương của Việt Nam hiện nay. Với một CSDL tập trung, mô hình này thu nhận dữ liệu từ các nguồn khác nhau, lưu giữ ở một cơ sở và cung cấp trực tiếp mọi loại dữ liệu đến nơi sử dụng khi có yêu cầu. Mô hình tập trung có ưu điểm là thực hiện được việc thống nhất quản lý toàn diện, trực tiếp, đảm bảo đúng quy chế giao nộp, lưu trữ và dễ dàng cung cấp theo yêu cầu của người sử dụng. Mô hình này đòi hỏi phải có một đội ngũ cán bộ chuyên môn, cơ sở kỹ thuật, vận hành và quản trị tập trung tại một điểm. Việc quản lý dữ liệu tập trung thuận lợi cho việc áp dụng một hệ thống chuẩn, hệ thống tham chiếu thống nhất cho các cấp từ khâu quản lý đến người làm trực tiếp. Tuy nhiên, công việc này đòi hỏi phải có hạ tầng máy chủ và mạng đủ mạnh để đáp ứng được công tác truy xuất, khai thác và cập nhật dữ liệu thường xuyên từ các bộ phận.

Mô hình phi tập trung

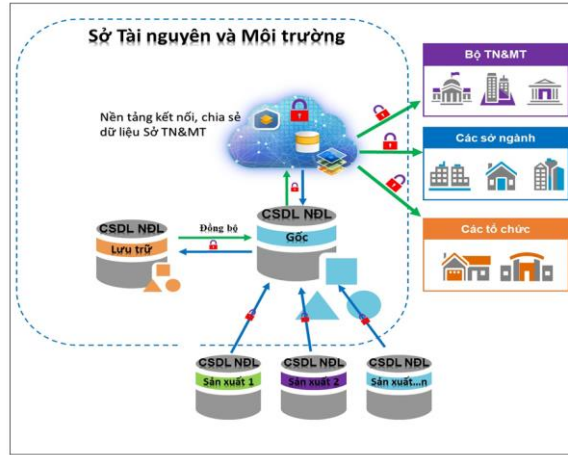
Đây là mô hình tổ chức CSDL bao gồm nhiều bộ cơ sở dữ liệu con, thường được đặt phân tán ở nhiều đơn vị, phòng ban khác về địa lý hoặc ở các máy tính của cá nhân. Các phòng ban này thu nhận và xử lý để lưu giữ, quản lý cũng như khai thác và sử dụng các tư liệu chuyên ngành cho nơi sử dụng theo yêu cầu. Dữ liệu từ các đơn vị này được đồng bộ chia sẻ về cơ sở dữ liệu của Sở Tài nguyên và Môi trường và tiếp đó là cơ sở dữ liệu quốc gia. Mô hình phi tập trung có ưu điểm là không đòi hỏi phải có một đội ngũ cán bộ chuyên môn và cơ sở kỹ thuật lớn mà có thể tận dụng ngay lực lượng hiện có ở các cơ quan chuyên ngành để đảm nhận công việc theo một quy chế hoạt động và một thiết kế kỹ thuật thống nhất. Mô hình này tránh được khó khăn của việc chuyển giao toàn bộ các tư liệu hiện có do các cơ quan quản lý và không gây ra đảo lộn quá lớn. Mặt hạn chế của mô hình này là từng cơ sở dữ liệu chuyên ngành nhiều khi không có khả năng đảm bảo quản lý và cung cấp thông tin, tư liệu tổng hợp, bao gồm nhiều lĩnh vực, khi có yêu cầu của người sử dụng. Bên cạnh đó, một số hạn chế đi kèm là khó khăn về việc áp dụng một hệ thống chuẩn, hệ thống tham chiếu thống nhất, không có đầu mối tổng hợp để phục vụ các yêu cầu mang tính tổng hợp của các cấp khác nhau.

Đặc điểm dữ liệu của hệ thống cơ sở dữ liệu nền địa lý

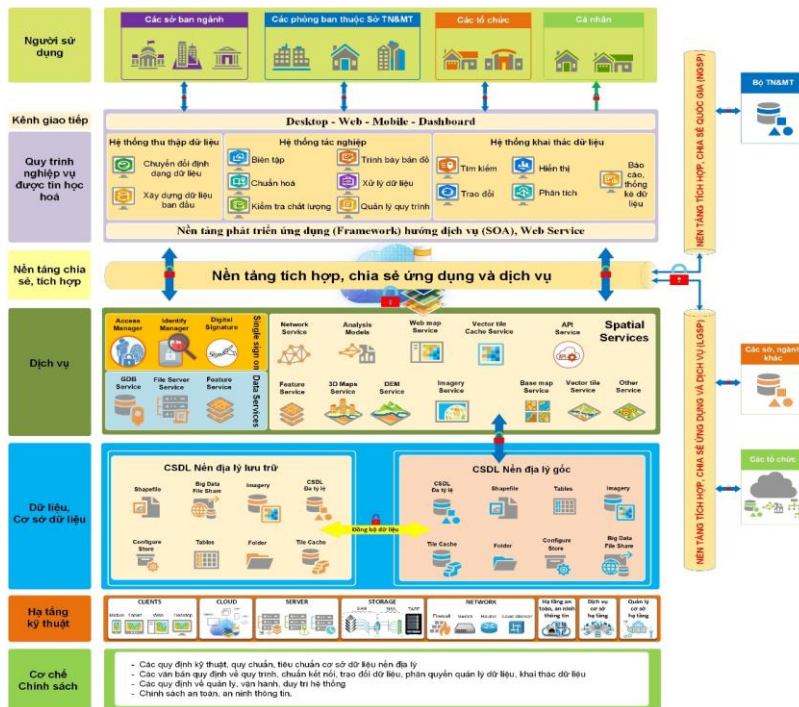
Nội dung kiến trúc dữ liệu là kết quả tổng hợp thông tin dựa trên phương pháp luận của mô hình tham chiếu đã sử dụng, dựa trên mong muốn của các bên liên quan. Các thành phần chính trong CSDL nền địa lý là Cơ sở dữ liệu nền địa lý đa tỷ lệ, Cơ sở dữ liệu nền địa lý gốc đa tỷ lệ, Cơ sở dữ liệu ảnh vệ tinh và Cơ sở dữ liệu ảnh hàng không. Từ đặc điểm dữ liệu được phân tích ở trên thì mô hình tổ chức thích hợp cho CSDL của hệ thống cơ sở dữ liệu nền địa lý, bản đồ địa hình là mô hình CSDL tập trung và kết hợp với mô hình phi tập trung. Dữ liệu được tổ chức quản lý lưu trữ phân tán từ cấp người làm, phòng ban đến sở tài nguyên và môi trường và tại các đơn vị trên triển khai mô hình CSDL tập trung. Các thành phần CSDL của hệ thống cơ sở dữ liệu nền địa lý, bản đồ địa hình được kiến trúc hệ thống mô tả trên Hình 5.

3.4 Khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà

Quy trình khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà cũng giống như quy trình khai thác CSDL nền địa lý của các địa phương và các ban ngành trong toàn tỉnh theo một quy trình chung như sơ đồ trên Hình 6, bao gồm các thành phần sau:



Hình 5. Mô hình vận hành CSDL nền địa lý của thành phố Đông Hà tại Sở TNMT



Hình 6. Mô hình khai thác CSDL nền địa lý của thành phố Đông Hà tại Sở TNMT

Người sử dụng

Người dùng hoặc đối tượng sử dụng là cá nhân, các tổ chức, sở ban ngành và các đơn vị thuộc Sở Tài nguyên Môi trường. Ngoài ra còn có các tác nhân hệ thống: công dân/doanh nghiệp là đối tượng khai thác, tìm hiểu thông tin do Sở Tài nguyên và Môi trường cung cấp; cán bộ, công chức truy cập đến hệ thống để thực hiện các công việc theo các nghiệp vụ xử lý chuyên ngành được phân công. Lãnh đạo truy cập đến hệ thống để theo dõi công việc, xử lý, xem thống kê và báo cáo. Quản trị hệ thống kiểm tra cấu hình vận hành, giám sát hệ thống, quản lý và phân quyền người dùng.

Kênh giao tiếp

Đây là các hình thức và phương tiện qua đó người sử dụng truy cập hệ thống cơ sở nền địa lý và bản đồ địa hình. Các kênh truy cập chính bao gồm trình duyệt Desktop, Web, điện thoại di động, các thiết bị thông minh hoặc các báo cáo thông minh Dashboard.

Nền tảng chia sẻ, tích hợp

Các ứng dụng là các phần mềm tương tác giữa cá nhân/sở tài nguyên môi trường/tổ chức/sở ngành với các dịch vụ dữ liệu, bản đồ, dữ liệu ảnh, các công cụ chức năng xử lý các nghiệp vụ chuyên ngành. Các ứng dụng được thiết kế có tính mở, có thể dễ dàng thêm bớt, cập nhật thay đổi trên đó. Các dịch vụ nền tảng là hạt nhân của hệ thống, cung cấp các thành phần cơ bản trong nhiệm vụ của dự án.

Bảng 1. Các dịch vụ nền tảng bao gồm các dịch vụ cụ thể ở thành phố Đông Hà

Dịch vụ	Mô tả
Quản trị hệ thống	<p>Cung cấp các chức năng quản lý, cài đặt hệ thống như:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Quản lý các ứng dụng trong hệ thống, các ứng dụng này được xây dựng dần dần trong suốt quá trình hoạt động của hệ thống. Ban đầu, sẽ xây dựng các ứng dụng lõi, cơ bản, sau đó sẽ xây dựng các ứng dụng phục vụ nghiệp vụ của ngành tài nguyên và môi trường. – Quản lý các danh mục dùng chung trong hệ thống, các danh mục này sẽ được các ứng dụng trong hệ thống thông tin tài nguyên và môi trường sử dụng chung và thống nhất. – Quản lý các tham số cấu hình trong toàn bộ hệ thống, các tham số về các máy chủ trong hệ thống.
Quản lý người dùng	<ul style="list-style-type: none"> – Danh mục người dùng: Là danh sách người dùng của hệ thống. – Xác thực người dùng: Thực thi các chính sách bảo mật, để kiểm soát và giám sát truy cập vào tất cả các chức năng của hệ thống và dịch vụ thông qua truy cập.

Dịch vụ	Mô tả
	<ul style="list-style-type: none"> – Đăng nhập một lần (SSO): SSO có nhiệm vụ cung cấp cho người dùng quyền truy cập nhiều tài nguyên Web, Applications trong phạm vi cho phép chỉ với một lần đăng nhập. – Quản lý và phân quyền người dùng.
Quản trị nội dung	<p>Cung cấp các chức năng quản lý các dịch vụ nội dung chung cho hệ thống như:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Quản lý nội dung cho website (Content management services).
Quản lý dịch vụ dữ liệu và bản đồ	<p>Cung cấp các chức năng, dịch vụ nhằm:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cho phép quản lý file trong hệ thống; – Cho phép quản lý các file trong danh mục file được tải lên tùy theo loại dịch vụ đang xử lý; – Quản lý các dịch vụ dữ liệu và bản đồ.
Báo cáo thống kê	<p>Cung cấp công cụ hỗ trợ thiết lập các báo cáo, thống kê theo các yêu cầu, nghiệp vụ của từng lĩnh vực. Dịch vụ này cần đáp ứng các yêu cầu sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cung cấp bộ công cụ hỗ trợ thiết lập báo cáo. – Thuận tiện trong việc tích hợp các báo cáo, thống kê trong các nghiệp vụ xử lý chuyên ngành. – Hỗ trợ xuất báo cáo ra các định dạng khác nhau.
Dịch vụ dữ liệu không gian	<p>Cung cấp các công cụ hỗ trợ nhập dữ liệu, quản lý và cung cấp dịch vụ dữ liệu không gian các đơn vị, tổ chức theo yêu cầu.</p>
Quản lý dữ liệu metadata	<p>Cung cấp các dịch vụ hỗ trợ xây dựng, quản lý và cung cấp metadata.</p>
Mobile platform service	<p>Cung cấp nền tảng xây dựng phát triển ứng dụng trên mobile.</p>
Chữ ký điện tử	<ul style="list-style-type: none"> – Chữ ký điện tử: Sử dụng dịch vụ chữ ký điện tử là thông tin đi kèm theo dữ liệu (văn bản, hình ảnh, video...) nhằm mục đích xác định người chủ của dữ liệu đó.
Quản lý hạ tầng	<p>Cung cấp các công cụ hỗ trợ quản lý hạ tầng cho hệ thống như:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sao lưu dữ liệu, gồm cả dữ liệu trong CSDL và các tập tin. – Khôi phục dữ liệu.
Quản lý dịch vụ và tích hợp hệ thống.	<ul style="list-style-type: none"> – Hỗ trợ các nghiệp vụ đăng ký dịch vụ; Kiểm tra, theo dõi hoạt động các dịch vụ. – Cung cấp các công cụ, phương thức trao đổi với các hệ thống khác.
Giám sát hệ thống	<p>Cung cấp các công cụ hỗ trợ giám sát hệ thống như:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Theo dõi giám sát tài nguyên hệ thống; – Theo dõi hoạt động người dùng, các thay đổi về dữ liệu nhạy cảm, lỗi hệ thống; – Cung cấp cơ chế cảnh báo.

Nguồn: Kết quả thu thập số liệu, 2022

3.5 Đánh giá về mối quan hệ giữa cơ sở dữ liệu nền địa lý và cơ sở dữ liệu đất đai

Cơ sở dữ liệu nền địa lý (CSDLNĐL) còn có mối tương tác chặt chẽ với cơ sở dữ liệu đất đai (CSDLĐĐ). Hai CSDL này có tỷ lệ thông tin tương đồng khá cao và có thể liên kết, bổ trợ cho nhau. Ví dụ, việc khai thác sử dụng thông tin của CSDLNĐL vào trong quá trình xây dựng CSDLĐĐ sẽ cung cấp những thông tin như giao thông, thủy hệ, biên giới và địa giới. Việc đồng bộ, liên kết thông tin giữa hai loại CSDL này sẽ đảm bảo tính thống nhất của dữ liệu, đồng thời giảm chi phí xây dựng và vận hành.

Bảng 2 cho thấy giữa hai CSDLNĐL và CSDLĐĐ, khi xây dựng, đều đề cập tới một số nhóm thông tin như cơ sở đo đạc, thủy hệ, giao thông, biên giới địa giới và dân cư cơ sở hạ tầng. Chính vì vậy, việc liên kết CSDLNĐL vào trong quá trình xây dựng CSDLĐĐ sẽ đem lại một số hiệu quả như giảm thời gian cũng như kinh phí khi thực hiện và tạo ra sự thống nhất giữa hai bộ CSDL do cùng sử dụng chung tài liệu khi xây dựng.

Trên bộ CSDLNĐL tỷ lệ 1:10.000, có thể tiến hành đo vẽ bản đồ địa chính 1:10.000. Các nội dung được biểu thị trong bản đồ địa chính bao gồm điểm khống chế tọa độ và độ cao các cấp, địa giới hành chính và mốc địa giới hành chính các cấp, ranh giới thửa đất, loại đất, số hiệu thửa, diện tích, địa danh và ghi chú; hệ thống thủy văn; hệ thống giao thông, v.v. Dựa trên các thông tin của các gói bộ CSDLNĐL, có thể chiết xuất các lớp thông tin theo nội dung của BĐĐC.

Với bộ CSDLNĐL tỷ lệ 1:10.000, có thể tiến hành việc khoanh vi đất lâm nghiệp mà không phải đo đạc ngoài để giúp cho việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đối với đất lâm nghiệp cho các cá nhân, hộ gia đình và các tổ chức.

Bảng 2. Mô tả các nhóm thông tin trong CSDL đất đai và CSDL nền địa lý

CSDLĐĐ gồm các nội dung cơ bản sau:	CSDLNĐL gồm các nội dung sau:
- Nhóm thông tin về điểm khống chế tọa độ và độ cao;	- Nhóm thông tin về cơ sở đo đạc;
- Nhóm thông tin về thủy hệ;	- Nhóm thông tin về thủy hệ;
- Nhóm thông tin về giao thông;	- Nhóm thông tin về địa hình;
- Nhóm thông tin về biên giới, địa giới;	- Nhóm thông tin về giao thông;
- Nhóm thông tin về địa danh và ghi chú;	- Nhóm thông tin biên giới địa giới;
- Nhóm thông tin về người sử dụng đất;	- Nhóm thông tin dân cư cơ sở hạ tầng;
- Nhóm thông tin về thửa đất;	- Nhóm thông tin về phủ bề mặt.
- Nhóm thông tin về tài sản gắn liền với đất;	
- Nhóm thông tin về quyền và nghĩa vụ;	
- Nhóm thông tin về quy hoạch.	

Nguồn: Kết quả thu thập số liệu, 2022

Với những thông tin đầy đủ có trong bộ CSDLNĐL của thành phố Đông Hà, các nhà quy hoạch có thể dựa trên đó để đưa ra những đề xuất ban đầu khi xây dựng đề án, dự án và thực hiện công tác quy hoạch. Khi chuẩn bị xây dựng một khu công nghiệp, các nhà quy hoạch phải đảm bảo một số tiêu chí như thuận tiện đi lại, đảm bảo vệ sinh môi trường và xa khu dân cư. Chính vì vậy, việc khai thác thông tin có trong bộ CSDLNĐL có thể giúp cho các nhà quy hoạch ban đầu khoanh vùng những khu vực có thể đáp ứng được những tiêu chí đã đề ra, làm giảm bớt được thời gian cũng như kinh phí trong việc khảo sát thực địa, đặc biệt mang lại hiệu quả cao trong việc dự toán kinh phí về công tác giải phóng mặt bằng của những công trình, dự án. Ngoài ra, có thể tiến hành khai thác thông tin có trong gói phủ bề mặt của bộ CSDLNĐL để xây dựng bản đồ chuyên đề về lớp phủ mặt đất. Việc khai thác thông tin đảm bảo tính trung thực và chính xác góp phần tích cực trong công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên, quy hoạch và ra quyết định cho mọi lĩnh vực phát triển kinh tế xã hội, môi trường của địa phương một cách hợp lý.

4 Kết luận

Ứng dụng GIS trong quá trình cập nhật, vận hành và khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000, chúng tôi đã cập nhật được cơ sở dữ liệu nền địa lý của thành phố Đông Hà từ ảnh vệ tinh bao gồm bảy nhóm dữ liệu cập nhật: Nhóm dữ liệu Biên giới địa giới, Nhóm dữ liệu cơ sở đo đạc, Nhóm dữ liệu dân cư, Nhóm dữ liệu địa hình, Nhóm dữ liệu giao thông, Nhóm dữ liệu phủ bề mặt và Nhóm dữ liệu thủy văn. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng đã tiến hành vận hành cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 tại thành phố Đông Hà với mô hình tập trung và mô hình phi tập trung; đồng thời khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý theo ba đối tượng: Người sử dụng, Kênh giao tiếp và Các nền tảng ứng dụng. Việc ứng dụng kết quả nghiên cứu này vào thực tiễn công tác quản lý đất đai góp phần đáp ứng nhu cầu làm nền cho cơ sở dữ liệu khác trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường và trong các lĩnh vực khác như giao thông, xây dựng và nông nghiệp. Đặc biệt là xây dựng được một hệ thống trang thiết bị, hạ tầng kỹ thuật về công nghệ thông tin, nguồn nhân lực chất lượng, đáp ứng tốt nhu cầu vận hành và khai thác cơ sở dữ liệu nền địa lý một cách hiệu quả, phục vụ tốt cho việc phát triển kinh tế – xã hội của thành phố Đông Hà nói riêng, cũng như tỉnh Quảng Trị nói chung.

Tài liệu tham khảo

1. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2019), *Nghị định số 27/2019/NĐ-CP về quy định chi tiết một số điều của luật đo đạc và bản đồ*, Hà Nội.
2. Nam Phong (2014), *Phát triển các ứng dụng GIS và Web-GIS sử dụng phần mềm mã nguồn mở (2014)*, Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2014, Tập 1, Nxb. Đại học Cần Thơ, 265–273.
3. Đoàn Thị Xuân Hương (2010), *Ứng dụng ArcGIS Server trong xây dựng hệ thống WebGIS để tích hợp, phân phối cơ sở dữ liệu địa lý lên Internet*, Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2010, Nxb. Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, 334.
4. Vũ Duy Mẫn (2002), *Những tiến bộ về hệ thống thông tin địa lý*, *Tạp chí địa chính* số 01/2002, 9–12.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Thông tư số 69/2015/TT-BTNMT ngày 22 tháng 12 năm 2015 quy định kỹ thuật cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh*, Hà Nội.
6. Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Trị (2021), *Báo cáo tình hình đo đạc, cập nhật dữ liệu địa chính thành phố Đông Hà*.
7. Bộ Tài nguyên và môi trường, *Quyết định số 2825/QĐ-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 31 tháng 12 năm 2008 về mô hình cấu trúc và nội dung dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000*.
8. Nguyễn Thị Hữu Phương, Đặng Văn Đức, Nguyễn Trường Xuân (2017), *Khai phá dữ liệu lidar trong nghiên cứu các đối tượng trên bề mặt địa hình*, Kỷ yếu Hội nghị Quốc gia lần thứ X về Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin (FAIR), Đà Nẵng, ngày 17-18/08/2017.
9. Bộ Tài nguyên và môi trường (2014), *Thông tư số 39/2014/TT-BTNMT ngày 03 tháng 7 năm 2014 về Quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ bay quét LiDar*, Hà Nội.