

# GIẢI PHÁP CƠ SỞ DỮ LIỆU KỸ THUẬT PHỤC VỤ DẪN XUẤT TỰ ĐỘNG CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN ĐỊA LÝ VÀ BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH

ĐỒNG THỊ BÍCH PHƯƠNG, TRẦN THỊ MINH ĐỨC

*Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ*

## ***Tóm tắt:***

*Bài báo chỉ ra sự cần thiết và đề xuất giải pháp xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) kỹ thuật phục vụ dẫn xuất thành lập CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình các tỷ lệ. Giải pháp được xây dựng dựa trên các nguyên tắc làm giàu dữ liệu, tổng quát hóa dữ liệu, bản đồ tự động và tái cấu trúc hệ thống CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình quốc gia.*

## **1. Đặt vấn đề**

Sau khi trải qua giai đoạn số hóa bản đồ địa hình các tỷ lệ và xây dựng các CSDL địa hình - địa lý từ nguồn dữ liệu chính là bản đồ địa hình, Việt Nam cũng như nhiều nước trên thế giới duy trì hệ thống CSDL địa hình - địa lý đa tỷ lệ song song với hệ thống bản đồ địa hình. Với Luật Đo đạc và bản đồ 2018, ngành đo đạc bản đồ Việt Nam đối mặt với thử thách mới về đáp ứng đầy đủ, chính xác, kịp thời thông tin, dữ liệu, sản phẩm đo đạc và bản đồ, trong đó có CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình quốc gia các tỷ lệ cho các nhu cầu kinh tế, xã hội, quốc phòng. Giải pháp duy trì hệ thống CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình đa tỷ lệ và thành lập, dẫn xuất bản đồ địa hình từ CSDL nền địa lý cùng tỷ lệ phù hợp với điều kiện kinh tế, kỹ thuật hiện tại, tuy nhiên mức độ tự động hóa của các quy trình dẫn xuất còn chưa cao, đặc biệt là khi có nhu cầu về thu nhỏ tỷ lệ. Nhiều công đoạn phải thực hiện ở chế độ tương tác người – máy, thời gian xử lý dài, không đảm bảo yêu cầu về tính cập nhật và khách quan của dữ liệu sản phẩm [2] [1] và không tránh khỏi các sai số tích lũy do tổng quát hóa lần lượt theo các dãy tỷ lệ. Một nhược điểm

khác của hệ thống bản đồ - CSDL này là khi cập nhật, hiện chỉnh dữ liệu, nếu không thực hiện quy trình cập nhật lần lượt từ tỷ lệ lớn đến tỷ lệ nhỏ sẽ phá vỡ tính thống nhất của hệ thống.

Do vậy, để đảm bảo tính thống nhất và mức độ đáp ứng của hệ thống, giải pháp khả thi là dẫn xuất thành lập bản đồ, CSDL nền địa lý từ CSDL kỹ thuật thống nhất theo mô hình hình sao hoặc mô hình bậc thang. Đây cũng là hướng tiếp cận trong thu nhận và khai thác dữ liệu địa lý nền ở các nước có công nghệ đo đạc bản đồ phát triển [3].

## **2. Giải pháp CSDL kỹ thuật**

*(Xem hình 1)*

Trong bối cảnh CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000, 1:10.000 đã hoàn thành phủ trùm toàn quốc và đưa vào sử dụng, các quy định, quy chuẩn kỹ thuật CSDL nền địa lý các tỷ lệ từ 1:2.000 đến 1:50.000 đã được ban hành và đang liên tục được hoàn thiện, giải pháp xây dựng CSDL nền kỹ thuật từ CSDL nền địa lý có mức độ chi tiết cao nhất có thể sớm đưa quy trình dẫn xuất và cập nhật bản đồ địa hình và

CSDL nền địa lý các tỷ lệ từ CSDL kỹ thuật vào thực tế sản xuất.

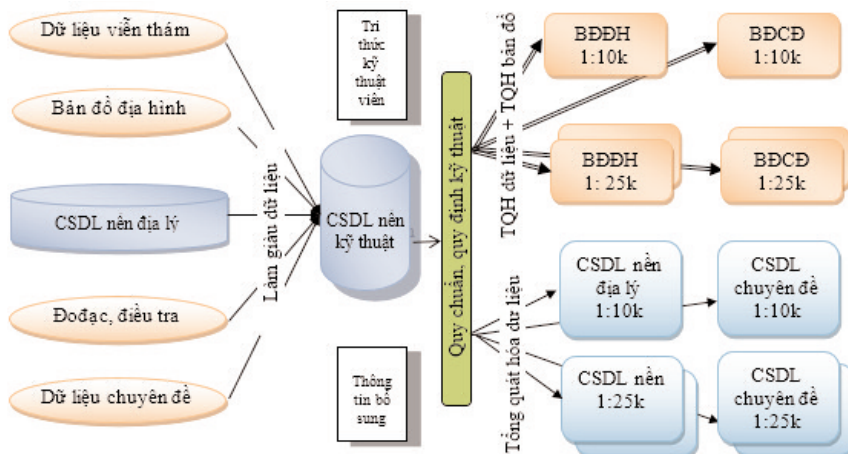
Hình 1 trình bày quy trình thành lập CSDL nền địa lý, bản đồ địa hình và các sản phẩm dẫn xuất khác từ CSDL kỹ thuật của giải pháp CSDL nền kỹ thuật. CSDL kỹ thuật được xây dựng từ CSDL nền địa lý có mức độ chi tiết cao nhất, ở thời điểm hiện tại là tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000 tại các đô thị, 1:10.000 cho các khu vực còn lại, bằng các giải pháp làm giàu dữ liệu. Bản đồ địa hình, CSDL nền địa lý, bản đồ nền, CSDL địa lý chuyên đề được dẫn xuất trực tiếp từ CSDL nền kỹ thuật theo mô hình hình sao.

Làm giàu dữ liệu (Enrichment) là quá trình bổ sung các thuộc tính hình học và ngữ nghĩa cũng như các thông tin về quan hệ với các đối tượng khác cho các đối tượng độc lập [3]. Các thông tin bổ sung là kết quả phân tích mạng lưới, từ các nguồn tài liệu chuyên đề và tri thức kỹ thuật viên. Những thông tin hỗ trợ đó sẽ được sử dụng trong quá trình dẫn xuất dữ liệu, cả trong giai đoạn tổng quát hóa dữ liệu và tổng quát hóa bản đồ. Các thông tin làm giàu dữ liệu đặc biệt có ích trong chọn bỏ dữ liệu, thao tác cơ sở của mọi hệ thống tổng quát hóa tự động.

### 3. Các nguyên tắc xây dựng cấu trúc, nội dung CSDL địa lý và nội dung bản đồ địa hình

Trên bản đồ địa hình và địa lý chung, việc thể hiện các đối tượng của bề mặt thực tế tuân theo các nguyên tắc của bản đồ học truyền thống được xây dựng với mục đích cân đối giữa khả năng hữu hạn của tải trọng bản đồ và yêu cầu vô hạn đối với thông tin về không gian và thuộc tính của các đối tượng thực tế. Khác với bản đồ, CSDL địa lý không bị trói buộc bởi những yêu cầu về khả năng đọc được, và dung lượng của CSDL mặc dù vẫn bị giới hạn, nhưng có thể nói đã được mở rộng khá nhiều với các điều kiện kỹ thuật hiện nay. Tuy nhiên, là một mô hình thể giới thực, CSDL địa lý cũng có mục đích phản ánh chân thực đối tượng mô hình hóa, đối với trường hợp CSDL địa lý là bề mặt Trái đất và các đối tượng liên quan. Do vậy, mức độ chi tiết mô tả mỗi đối tượng trong CSDL cần phải được xem xét trong quan hệ với các đối tượng khác và đặc biệt cần quan tâm đến mục đích sử dụng của CSDL.

Với mục đích sử dụng làm nguồn tài liệu chính để thành lập bản đồ địa hình và CSDL nền



Hình 1: Quy trình thành lập CSDL nền và bản đồ dẫn xuất từ CSDL kỹ thuật

địa lý có mức độ chi tiết thấp hơn, CSDL kỹ thuật phải có những thông tin hỗ trợ, bổ sung cho quá trình tổng quát hóa. Ví dụ những thông tin cho phép xác định thứ bậc của đối tượng trong hệ thống, và những thông tin phản ánh mức độ quan trọng của đối tượng so với các đối tượng cùng loại hoặc trong từng khu vực. Phương thức xác định mức độ quan trọng của đối tượng cần phải được xem xét từ góc độ mục đích sử dụng.

Ngoài ra, CSDL kỹ thuật cần phải có khả năng đáp ứng các yêu cầu, mục đích sử dụng khác nhau như thành lập bản đồ địa hình ở các tỷ lệ khác với dãy tỷ lệ cơ bản, bản đồ địa lý với các mức độ khái quát khác nhau, bản đồ nền với mức độ chi tiết khác nhau phục vụ công tác điều tra cơ bản và thành lập bản đồ chuyên đề, các datasets (tập, gói dữ liệu), các hệ thống thông tin địa lý (GIS) phục vụ giải quyết các bài toán kinh tế xã hội.

### **3.1. Các nguyên tắc xác định hệ thống:**

Để đạt mục đích dẫn xuất tự động CSDL nền địa lý, bản đồ địa hình và các sản phẩm thông tin địa lý dẫn xuất khác, hệ thống cần phải được xây dựng dựa trên các nguyên tắc sau:

1. Mọi hoạt động cập nhật, làm giàu, bổ sung thông tin cần được thực hiện tự động hoặc bán tự động trên dữ liệu gốc duy nhất.

2. Hoạt động dẫn xuất là tự động hóa hoàn toàn, không chấp nhận các can thiệp thủ công để đảm bảo tính khách quan và hiệu quả của hệ thống.

3. Không yêu cầu các công nghệ phát triển riêng

4. Cấu trúc, nội dung các sản phẩm dẫn xuất chính - CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình các tỷ lệ - đơn giản, hiệu quả, tuân thủ các chuẩn kỹ thuật được chấp nhận rộng rãi để có thể được sử

dụng và trao đổi giữa các phần mềm thương mại hoặc mã nguồn mở khác nhau.

5. Không đặt mục tiêu tạo ra các sản phẩm đa mục đích, các sản phẩm dẫn xuất được thiết kế đáp ứng nhu cầu, mục đích sử dụng cụ thể

### **3.2. Các nguyên tắc xây dựng danh mục đối tượng địa lý cơ sở**

1. Đảm bảo hài hòa giữa nhu cầu, mục đích sử dụng và điều kiện kỹ thuật, công nghệ, chẳng hạn như công nghệ thu nhận, điều kiện điều tra, tải trọng bản đồ, phương tiện kỹ thuật in ấn, dung lượng CSDL, điều kiện trang thiết bị thành lập, sử dụng CSDL.

2. Bao gồm đầy đủ các loại đối tượng địa lý tự nhiên, địa lý kinh tế xã hội trong cấu trúc nền địa lý toàn lãnh thổ Việt Nam nhằm đảm bảo tính hệ thống, thống nhất trong toàn quốc khi áp dụng cho từng đơn vị hành chính, vùng địa lý, lĩnh vực, quy mô cụ thể.

3. Phản ánh phương diện khác nhau của bối cảnh địa lý với mức độ chi tiết, đầy đủ tương đương

4. Các đối tượng địa lý trong danh mục phải được phân loại theo nguyên tắc từ chung đến riêng, từ bao quát đến chi tiết và có tham khảo hệ thống phân loại, thuật ngữ quốc tế và phân loại, thuật ngữ chuyên ngành để tránh tạo ra cách phân loại hoặc thuật ngữ quá khác biệt.

5. Hạn chế tối đa các thông số kỹ thuật tại thực địa mang tính kỹ thuật chuyên ngành, đã có hoặc sẽ được xác định trong quản lý chuyên ngành

6. Đảm bảo tính ổn định đồng thời có tính dự báo có tham khảo xu hướng phát triển của kinh tế văn hóa xã hội

### **3.3. Các nguyên tắc xây dựng cấu trúc, nội**

### ***dung CSDL nền kỹ thuật***

Ngoài các nguyên tắc đã áp dụng trong xây dựng trong xây dựng danh mục đối tượng địa lý cơ sở, trong xác định nội dung cấu trúc, nội dung CSDL nền kỹ thuật cần chú trọng áp dụng các nguyên tắc sau:

1. Thừa kế tối đa nội dung, cấu trúc CSDL nền địa lý, giảm tối thiểu khối lượng công tác chuẩn hóa, điều tra, thu thập dữ liệu bổ sung.

2. Có mức độ chi tiết về hình học và ngữ nghĩa bằng hoặc cao hơn bản đồ địa hình quốc gia và CSDL nền địa lý tỷ lệ lớn nhất.

3. Hệ thống phân loại cần phải bao trùm hệ thống phân loại của CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình quốc gia các tỷ lệ.

4. Các qui định về cấu trúc, nội dung và tiêu chí thu nhận cần rõ ràng, đầy đủ, đảm bảo tính đơn nghĩa và tránh tối đa các trường hợp ngoại lệ.

5. Có các thông tin cho phép xác định mức độ quan trọng của đối tượng về các mặt hình học, quan hệ và ngữ nghĩa được mô hình hóa như là thuộc tính của từng đối tượng độc lập thông qua quá trình làm giàu dữ liệu.

### ***3.4. Các nguyên tắc xây dựng cấu trúc, nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý***

Ngoài các nguyên tắc đã áp dụng trong xây dựng trong xây dựng danh mục đối tượng địa lý cơ sở, trong xác định nội dung cấu trúc, nội dung hệ thống CSDL nền địa lý cần chú trọng áp dụng các nguyên tắc sau:

1. Các điều chỉnh về cấu trúc và nội dung theo hướng giảm tải nội dung, mức độ chi tiết, thu hẹp mục đích sử dụng CSDL nền địa lý các tỷ lệ

2. Phải kế thừa hệ thống cấu trúc, nội dung

hiện hành, giữ lại những nội dung phù hợp và cần thiết, giảm tải các nội dung ít ý nghĩa sử dụng.

4. Các qui định về cấu trúc, nội dung và tiêu chí thu nhận của CSDL nền địa lý các tỷ lệ cần rõ ràng, đầy đủ, đảm bảo tính đơn nghĩa và tránh tối đa các trường hợp ngoại lệ.

5. Tiêu chí thu nhận của CSDL nền địa lý là đồng đều cho tất cả các vùng địa lý và được xác định dựa trên mục đích sử dụng, đặc điểm trắc lượng đối tượng địa lý và nguyên tắc Topfer [4].

### ***3.5. Các nguyên tắc xây dựng nội dung bản đồ địa hình:***

Ngoài các nguyên tắc đã áp dụng trong xây dựng trong xây dựng danh mục đối tượng địa lý cơ sở, trong xác định nội dung hệ thống bản đồ địa hình cần chú trọng áp dụng các nguyên tắc sau:

1. Các điều chỉnh về nội dung bản đồ địa hình theo hướng giảm tải nội dung, tải trọng bản đồ, thu hẹp mục đích sử dụng bản đồ địa hình các tỷ lệ

2. Kế thừa hệ thống nội dung, ký hiệu bản đồ địa hình hiện hành, giữ lại những nội dung phù hợp và cần thiết, giảm tải các nội dung ít ý nghĩa sử dụng trong bối cảnh công nghệ số và các thay đổi trong công nghệ, tập quán thu nhận, quản lý, cung cấp, khai thác các sản phẩm nền địa lý.

3. Nội dung bản đồ địa hình các tỷ lệ phải đảm bảo tính thống nhất của hệ thống bản đồ địa hình quốc gia.

4. Tiêu chí thể hiện, tổng quát hóa của bản đồ địa hình các tỷ lệ được xác định dựa trên mục đích sử dụng, đặc điểm trắc lượng đối tượng địa lý và nguyên tắc Topfer có tính đến tải trọng sản phẩm nhằm đảm bảo tính đọc được của bản đồ

và truyền tải được bối cảnh địa lý khu vực.

4. Các quy định thể hiện, tổng quát hóa cần rõ ràng, đầy đủ, đảm bảo tính đơn nghĩa và tránh tối đa các trường hợp ngoại lệ.

#### 4. Kết luận

Xây dựng và duy trì CSDL nền kỹ thuật phủ trùm và duy nhất là giải pháp đảm bảo cung cấp các sản phẩm thông tin địa lý dẫn xuất kịp thời cho các nhu cầu xã hội. CSDL nền kỹ thuật được thiết kế với cấu trúc và nội dung hợp lý có thể đảm bảo tự động hóa dẫn xuất CSDL nền địa lý và hỗ trợ tổng quát hóa bản đồ địa hình theo quy định hiện hành. Hệ thống CSDL nền kỹ thuật, CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình các tỷ lệ cơ bản được thiết kế với cấu trúc và nội dung hợp lý có thể đảm bảo tự động hóa ở tất cả các công đoạn dẫn xuất, thành lập CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình từ CSDL phủ trùm tỷ lệ lớn.○

#### Tài liệu tham khảo

[1]. Dương Văn Phi và nnk (2015), Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ tự động hóa biên tập trình bày và chế in bản đồ địa hình tỷ lệ lớn và bản đồ chuyên đề từ CSDL địa lý, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[2]. Đồng Thị Bích Phương và nnk (2012), Nghiên cứu hoàn thiện cấu trúc dữ liệu cho cơ sở dữ liệu nền địa lý gắn với các giải pháp tổng quát hóa dữ liệu tự động, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[3]. Burghardt, Duchêne, Mackaness (ed) (2014), Abstracting Geographic Information in a Data Rich World, Methodologies and Applications of Map Generalisation, Springer.

[4]. Töpfer, Pillewizer (1966). The Principles of Selection, The Cartographic Journal.○

#### Summary

#### Technical database solution for automatic derivation of geographic base databases and topographic maps

*Dong Thi Bich Phuong, Tran Thi Minh Duc*

*Vietnam Intitute of Geodesy and Cartography*

The article points out the necessity and proposes solutions to build technical database for deriving geographic basic databases and topographic maps of various scales. The solution is built on the principles of data enrichment, automatic map generalization and restructuring System of national geographic basic databases and topographic maps.○