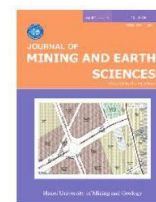




Journal of Mining and Earth Sciences

Website: <https://jmes.humg.edu.vn>



Development of a WebGIS-based information system for managing and publicizing general construction planning: Practical implementation in Phu Thong, Thai Nguyen



Cong The Nguyen^{1,2}, Mien Xuan Tran^{1,2,*}, Thoa Kim Thi Pham^{1,2}, Hien Thi Nguyen^{1,2}

¹ Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi, Vietnam

² Land Management and Cadastral Technology for Sustainable Development (MTS), HUMG, Hanoi, Vietnam

ARTICLE INFO

Article history:

Received 22nd Jan. 2026

Revised 12th May 2026

Accepted 06th Jul. 2026

Keywords:

ArcGIS API,
ArcGIS Server,
Planning Database,
Planning Disclosure,
WebGIS.

ABSTRACT

The work of publicizing and managing planning after approval in Vietnam is still very limited. Many countries in the world have strongly applied geographic information systems (GIS) in the field of management, supervision and implementation of construction planning. This article presents the process and results of building a system for managing and publicizing general construction planning (QHC) on the WebGIS platform, using ArcGIS Server technology and ArcGIS API for JavaScript. The goal is to modernize the work of publicizing and managing general construction planning. The experiment was piloted at the Phu Thong Commune Construction QHC Project, Thai Nguyen Province (formerly Bac Kan Province). The proposed planning database structure complies with the latest regulations in Circular No. 16/2025/TT-BXD of the Ministry of Construction. The WebGIS application developed in this study has the ability to query, look up, compile statistics and display planning data flexibly. This system not only helps citizens and businesses access planning information visually and easily, but also supports state management agencies in planning, appraisal, inspection, supervision, and implementation. The results confirm the effectiveness of the WebGIS solution in the field of urban planning and management.

Copyright © 2026 Hanoi University of Mining and Geology. All rights reserved.

*Corresponding author

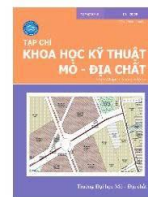
E - mail: tranxuanmien@humg.edu.vn

DOI: 10.46326/JMES.2026.67(5).04



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <https://tapchi.humg.edu.vn>



Ứng dụng WebGIS trong phát triển hệ thống quản lý và công khai quy hoạch chung xây dựng: Thực nghiệm tại xã Phú Thông, tỉnh Thái Nguyên

Nguyễn Thế Công^{1,2}, Trần Xuân Miễn^{1,2,*}, Phạm Thị Kim Thoa^{1,2}, Nguyễn Thị Hiền^{1,2}

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội, Việt Nam

² Quản lý đất đai và Công nghệ địa chính phục vụ phát triển bền vững (MTS), HUMG, Hà Nội, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:

Nhận bài 22/01/2026

Sửa xong 12/5/2026

Chấp nhận đăng 06/7/2026

Từ khóa:

ArcGIS API,
ArcGIS Server,
Cơ sở dữ liệu quy hoạch,
Công khai quy hoạch,
WebGIS.

TÓM TẮT

Công tác công khai và quản lý quy hoạch sau khi được phê duyệt tại Việt Nam hiện nay vẫn còn rất nhiều hạn chế. Nhiều nước trên thế giới đã ứng dụng mạnh mẽ hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong lĩnh vực quản lý, giám sát và thực hiện quy hoạch xây dựng. Bài báo này trình bày quy trình và kết quả xây dựng hệ thống quản lý và công khai quy hoạch chung (QHC) xây dựng trên nền tảng WebGIS, sử dụng công nghệ ArcGIS Server và ArcGIS API for JavaScript. Mục tiêu là hiện đại hóa công tác công khai và quản lý quy hoạch chung xây dựng, hệ thống được triển khai thử nghiệm tại Đồ án QHC xây dựng xã Phú Thông, tỉnh Thái Nguyên (thuộc tỉnh Bắc Kạn cũ). Cấu trúc cơ sở dữ liệu (CSDL) quy hoạch được đề xuất tuân thủ đúng quy định mới nhất tại Thông tư số 16/2025/TT-BXD của Bộ Xây dựng. Ứng dụng WebGIS được phát triển trong nghiên cứu này có khả năng truy vấn, tra cứu, thống kê và hiển thị dữ liệu quy hoạch linh hoạt. Hệ thống này không chỉ giúp người dân và doanh nghiệp tiếp cận thông tin quy hoạch một cách trực quan, dễ dàng, mà còn hỗ trợ cơ quan quản lý nhà nước trong việc lập quy hoạch, thẩm định, kiểm tra, giám sát và thực thi quy hoạch. Kết quả khẳng định tính hiệu quả của giải pháp WebGIS trong lĩnh vực quy hoạch và quản lý đô thị.

© 2026 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

*Tác giả liên hệ

E - mail: tranxuanmien@humg.edu.vn

DOI: 10.46326/JMES.2026.67(5).04

1. Mở đầu

Công tác quy hoạch, đặc biệt là việc công khai và quản lý quy hoạch xây dựng sau khi được phê duyệt luôn được Đảng và nhà nước quan tâm, đây là yếu tố then chốt nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững và tăng tính hiệu quả trong quản trị phát triển đô thị. Tuy nhiên, công tác này tại Việt Nam hiện nay vẫn còn nhiều hạn chế, chủ yếu thực hiện theo phương thức thủ công, sử dụng bản đồ giấy hoặc các tệp định dạng PDF, CAD rời rạc, thiếu tính liên thông và cập nhật; chưa có hệ thống cơ sở dữ liệu (CSDL) thống nhất toàn quốc về quy hoạch. Điều này dẫn đến tình trạng thiếu minh bạch thông tin, gây khó khăn cho người dân và doanh nghiệp trong tiếp cận dữ liệu quy hoạch, đồng thời làm giảm hiệu quả công tác kiểm tra, giám sát và thực thi quy hoạch. (Nguyễn, 2023).

Sự ra đời và phát triển mạnh mẽ của hệ thống thông tin địa lý (GIS) đã trợ giúp đắc lực nhiều quốc gia trong lĩnh vực quản lý, giám sát và thực thi quy hoạch xây dựng (Luu & Trịnh, 2021; Phạm, 2023; Luu & Nguyễn, 2023), tiêu biểu như tại Hàn Quốc, Nhật Bản (Nguyễn & Lê, 2019), hay các yêu cầu kết hợp giữa GIS với BIM trong quản lý và phát triển thành phố thông minh tại các nước Anh, Mỹ, Úc, Pháp (Lê & Nguyễn, 2021). Hiện nay, GIS có khả năng cung cấp giải pháp công nghệ hữu hiệu trong công tác quản lý và công khai quy hoạch. GIS cho phép tích hợp, phân tích, và hiển thị dữ liệu không gian và phi không gian một cách trực quan và động (Lê, 2021). Các kết quả nghiên cứu của Hán (2021), Luu & Nguyễn (2023) đã chỉ rõ việc ứng dụng WebGIS, kết hợp giữa GIS và công nghệ Internet trong công tác số hóa, xây dựng CSDL quy hoạch, cũng như trong công tác quản lý và công khai quy hoạch là vô cùng cấp thiết và là xu hướng tất yếu tại Việt Nam. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu vẫn mang tính riêng lẻ, chưa hình thành hệ thống tích hợp đồng bộ, đặc biệt còn thiếu các giải pháp công khai thông tin quy hoạch trên nền tảng trực tuyến và cơ chế cập nhật dữ liệu thường xuyên (Nguyễn, 2025).

Theo Luu & Nguyễn (2023), “một số địa phương trên cả nước đã bước đầu xây dựng được các hệ thống quản lý và công khai thông tin đồ án quy hoạch, tuy nhiên không có tính bền vững khi chưa đề xuất được các cơ chế vận hành, cập nhật liên tục lên hệ thống. Năng lực của cán bộ địa phương cũng còn yếu, chậm chuyển biến để thích

nghi với hệ thống mới cũng như tính sẵn sàng để tham gia vào công cuộc chuyển đổi số của ngành xây dựng”. Ngoài ra, việc chuẩn hóa dữ liệu, tích hợp liên ngành và chia sẻ thông tin vẫn chưa được nghiên cứu giải quyết triệt để, đặc biệt trong bối cảnh các quy định pháp lý mới như Luật đất đai (Quốc hội, 2024) và các thông tư hướng dẫn về CSDL quy hoạch đang hoàn thiện.

Một số nghiên cứu quốc tế gần đây tập trung vào việc tích hợp GIS với công nghệ mới BIM, Big Data và trí tuệ nhân tạo nhằm nâng cao hiệu quả quản lý quy hoạch và phát triển đô thị thông minh như các nghiên cứu của Chang và nnk. (1995), Batty (2013), Kitchin (2014), Deng và nnk. (2016), Matniyazov và nnk. (2024). Tuy nhiên, trong quá trình lập và thực hiện các đồ án quy hoạch tại Việt Nam cần tuân thủ các quy định về pháp lý và khung kỹ thuật của Bộ xây dựng cũng như của mỗi địa phương.

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu ứng dụng WebGIS trong phát triển hệ thống quản lý và công khai QHC xây dựng xã Phú Thông, tỉnh Thái Nguyên (trước ngày 01/07/2025 là thị trấn Phú Thông, huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn - là đơn vị hành chính tại thời điểm lập và phê duyệt đồ án quy hoạch; hiện nay đã được sáp nhập để hình thành xã Phú Thông, tỉnh Thái Nguyên theo Nghị quyết số 1683/NQ-UBTVQH15 của Ủy ban thường vụ Quốc hội) trên cơ sở nghiên cứu cấu trúc CSDL quy hoạch theo các tiêu chuẩn mới nhất của Bộ Xây dựng (2025); đồng thời áp dụng công nghệ GIS chuyên sâu (ArcGIS Server) để xây dựng hệ thống quản lý và công khai QHC trên nền tảng Web nhằm hướng tới xây dựng một hệ thống tích hợp, có khả năng vận hành thực tế, góp phần nâng cao tính minh bạch, hiệu quả quản lý và khả năng tiếp cận thông tin quy hoạch của xã hội.

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp xây dựng hệ thống

2.1. Dữ liệu và yêu cầu cấu trúc cơ sở dữ liệu quy hoạch

Dữ liệu quy hoạch được sử dụng là dữ liệu tại “Đồ án QHC xây dựng thị trấn Phú Thông, huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn, giai đoạn 2021-2030, định hướng đến năm 2050 (đã được UBND tỉnh Bắc Kạn cũ phê duyệt tại Quyết định số 124/QĐ-UBND ngày 23/1/2024)”. Các dữ liệu này được

điều tra, thu thập tại Sở xây dựng tỉnh Bắc Kạn (cũ) nên hoàn toàn đảm bảo độ tin cậy.

Cơ sở dữ liệu QHC xây dựng đóng vai trò là xương sống của hệ thống WebGIS. Do đó, CSDL quy hoạch cần phải được chuẩn hóa để đảm bảo tính thống nhất và khả năng tương tác. Trong nghiên cứu này việc chuẩn hóa CSDL tuân thủ các quy định tại Thông tư số 16/2025/TT-BXD ngày 30/6/2025 của Bộ xây dựng. Chi tiết quá trình chuẩn hóa, xây dựng CSDL không gian và thuộc tính quy hoạch được nhóm tác giả giới thiệu chi tiết tại bài báo “Chuẩn hóa và xây dựng cơ sở dữ liệu tại Đồ án Quy hoạch chung xây dựng thị trấn Phủ Thông” (Trần và nnk., 2026).

Theo đó, nguyên tắc tổ chức CSDL tại nghiên cứu này gồm:

- Dữ liệu được tổ chức dưới dạng Geodatabase (ArcGIS) để tối ưu hóa việc quản lý Topology và Relationship giữa các lớp dữ liệu.
- Cấu trúc CSDL được chia thành các nhóm dữ liệu chính: Hiện trạng, Quy hoạch và Mốc giới.

CSDL QHC xây dựng xã Phủ Thông được triển khai trên phần mềm ArcGIS Pro 3.0.0, được đóng gói ở định dạng Geodatabase (*.gdb), cấu trúc như Bảng 1, bao gồm 3 CSDL thành phần:

+ HienTrang.gdb có 14 nhóm dữ liệu chuyên đề với 70 lớp dữ liệu.

+ QuyHoach.gdb có 14 nhóm dữ liệu chuyên đề với 81 lớp dữ liệu.

+ MocGioi.gdb có 01 nhóm dữ liệu chuyên đề với 03 lớp dữ liệu.

2.2. Phương pháp ứng dụng công nghệ WebGIS

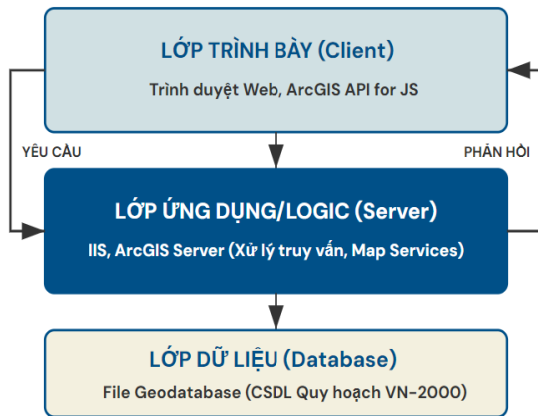
Hệ thống được xây dựng dựa trên mô hình Client-Server, tận dụng sức mạnh của nền tảng ArcGIS (Esri, 2024). Kiến trúc hệ thống gồm 3 lớp dữ liệu (như tại Hình 1).

1. Lớp Dữ liệu (Data Layer): CSDL quy hoạch được lưu trữ trong Geodatabase đảm bảo khả năng truy cập đa người dùng và bảo mật.

Bảng 1. Minh họa cấu trúc cơ sở dữ liệu quy hoạch chung xây dựng Phủ Thông.

Nhóm dữ liệu (Geodatabase)	Tên nhóm dữ liệu (Feature Dataset)	Tên lớp dữ liệu (Feature Class)	Kiểu dữ liệu
QuyHoach.gdb	ViTriRanhGioi	TenDonViHanhChinh_P	Điểm
		RanhGioiHanhChinh_L	Đường
		RanhGioiQuyHoach_A	Vùng
	QuyHoachSuDungDat	ChucNangCongTrinh_P	Điểm
		ChucNangSuDungDat_A	Vùng
		PhanOQuyHoach_A	Vùng
		PhanKhuQuyHoach_A	Vùng
		PhanVungSDDkhac_A	Vùng
		DiemNhanChinh_P	Điểm
	ThietkeDoThi	TuyenTKDT_L	Đường
		KhuVucPhoiCanh_A	Vùng
	...	...	...
HienTrang.gdb	HienTrangKhongGian Kien TrucCanhQuan	CongTrinh_A	Vùng
		CongTrinh_L	Đường
		KhongGianKTCQ_A	Vùng
		KhongGianKTCQ_L	Đường
		CayXanh_P	Điểm
	HienTrangGiaoThong	CongTrinhGiaoThong_P	Điểm
		CongTrinhGiaoThong_L	Đường
		CongTrinhGiaoThong_A	Vùng
		MangLuoiGiaoThongDuongBo_L	Đường
		MangLuoiGiaoThongDuongBo_A	Vùng
		MangLuoiGiaoThongDuongSat_L	Đường
		MangLuoiGiaoThongDuongThuy_L	Đường
	...	...	...

KIẾN TRÚC HỆ THỐNG WEBGIS (3-LAYER)



Hình 1. Kiến trúc WebGIS quy hoạch chung xây dựng xã Phú Thông.

2. Lớp ứng dụng (Server Layer): Sử dụng ArcGIS Server làm máy chủ xử lý dữ liệu không gian. ArcGIS Server thực hiện việc xuất bản (Publish) các Map Document (dữ liệu quy hoạch) thành các dịch vụ bản đồ (Map Services).

3. Lớp trình bày (Client Layer): Ứng dụng WebGIS được phát triển bằng ArcGIS API for JavaScript, cho phép hiển thị, tương tác và phân tích dữ liệu trên trình duyệt web.

Ưu điểm của mô hình này: xử lý mạnh mẽ: ArcGIS Server chịu trách nhiệm phân tích không gian phức tạp; khả năng mở rộng: dễ dàng thêm các dịch vụ bản đồ (Service) mới; đa nền tảng: ứng dụng Web (Client) có thể chạy trên mọi thiết bị có trình duyệt (Desktop, Mobile).

Các phần mềm ứng dụng cơ bản bao gồm ArcGIS Pro, ArcGIS Server, ArcGIS Web Adaptor, IIS và ASP.NET (Esri, 2024) được cài đặt tuần tự theo Hình 2.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Triển khai môi trường Server và xuất bản dữ liệu

Dữ liệu quy hoạch chung xã Phú Thông được chuẩn hóa, gán hệ tọa độ và Topology trong ArcGIS Desktop (Hình 2), sau đó được xuất bản lên ArcGIS Server.

Quy trình xuất bản dịch vụ bản đồ gồm các bước như sau:

1. Tạo Map Document (.mxd hoặc .aprx) chứa các lớp dữ liệu QHC.
2. Thiết lập các tham số hiển thị, nhãn, và độ trong suốt.
3. Xuất bản Map Document lên ArcGIS Server dưới dạng Map Service.
4. Thiết lập quyền truy cập và các tính năng tương tác (Query, Identify, Export).

CSDL quy hoạch chung xây dựng xã Phú Thông được xuất bản lên một trang web ArcGIS Server độc lập có địa chỉ là: <https://ags11.gishung.com/agsadmin> bằng công cụ Publish trên phần mềm ArcGIS Pro (Hình 3). Kết quả này góp phần giúp các địa phương rõ hơn, cụ thể hơn các quy trình triển khai công tác xây dựng CSDL quy hoạch, nhất là các đồ án quy hoạch chung đã và đang được lập theo yêu cầu của Chính phủ.

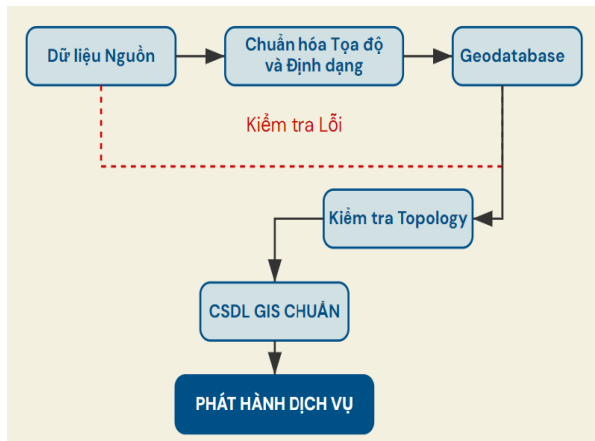
Dịch vụ bản đồ được truy cập qua URL theo cú pháp ArcGIS API for JavaScript 4.x:

```

{
  "serviceName": "PhuThong",
  "type": "MapServer",
  "url": "https://ags11.gishung.com/agsadmin/rest/services/PhuThong/MapServer"
}
    
```



Hình 2. Cài đặt phần mềm ứng dụng theo mô hình 3 lớp.

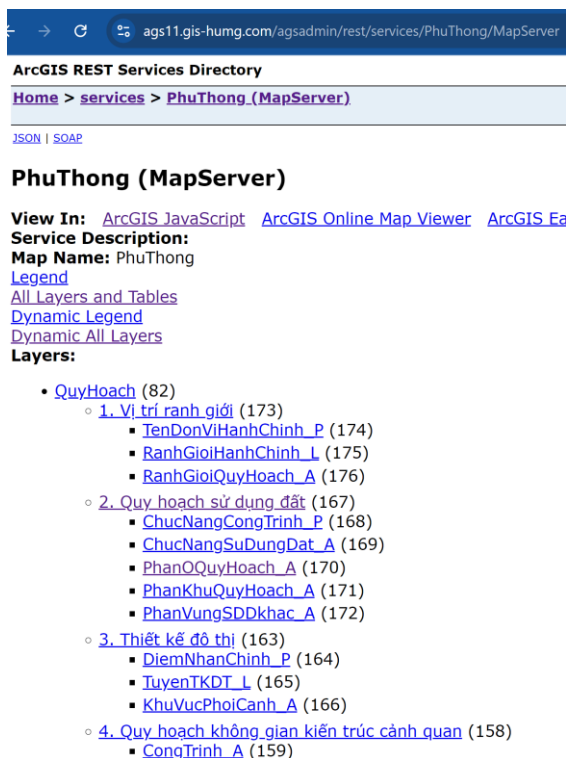


Hình 3. Quy trình chuẩn hóa CSDL quy hoạch chung xây dựng.

3.2. Phát triển ứng dụng WebGIS (Client-side Development)

Dữ liệu quy hoạch chung xã Phú Thông được chuẩn hóa, gán hệ tọa độ và Topology trong ArcGIS Desktop, sau đó được đưa lên ArcGIS Server dưới dạng dịch vụ Map Service.

Ứng dụng WebGIS được xây dựng bằng ArcGIS API for JavaScript (Phiên bản 4.x) (Esri, 2025), một thư viện mạnh mẽ cho phép tương tác với các dịch vụ của ArcGIS Server (Hình 4).



Hình 4. Dịch vụ bản đồ PhuThong.

3.2.1. Khởi tạo bản đồ và thêm dịch vụ bản đồ (Map Service)

Việc đầu tiên là khởi tạo đối tượng MapView và thêm ArcGISMap làm nền, sau đó thêm dịch vụ bản đồ quy hoạch đã xuất bản từ Server.

Mã code ví dụ (ArcGIS API for JavaScript 4.x):

```

require([
  "esri/Map",
  "esri/views/MapView",
  "esri/layers/MapImageLayer"
], function(Map, MapView, MapImageLayer) {
  identifyLayer= new MapImageLayer({
    url: "https://ags11.gis-hung.com/agsadmin/rest/services/PhuThong/MapServer",
    title: "Quy hoạch chung xã Phú Thông"
  });
  map = new Map({
    basemap: "topo-vector"
  });
  map.add(identifyLayer);
});
  
```

3.2.2. Phát triển chức năng truy vấn và thống kê

Chức năng quan trọng nhất là cho phép người dùng truy vấn (Query) thông tin chi tiết của một thửa đất hoặc khu vực quy hoạch cụ thể. Việc này rất quan trọng và cho thấy hiệu quả hơn so với các phần mềm và ứng dụng khác khi kiểm soát, phát triển các chức năng truy vấn và thống kê theo yêu cầu; không phụ thuộc vào nhà phát triển và chi phí phát sinh khác.

Mã code ví dụ cho chức năng Query (lấy thông tin khi click chuột):

```

view.on("click", function(event) {

view.hitTest(event).then(function(response) {
  if (response.results.length) {
    const graphic = response.results.filter(function(result) {
      return result.layer.title === "Quy hoạch chung xã Phú Thông";
    })[0];
    if (graphic) {
      const attributes = graphic.graphic.attributes;
      let popupContent = `<b>Loại đất:</b>${attributes.MaDat}<br>`;
      popupContent += `<b>Chỉ tiêu:</b>${attributes.ChiTieu}`;
      view.popup.open({
        title: "Thông tin Quy hoạch",
  
```

```

content: popupContent,
location: event.mapPoint
});
}
}
});
});

```

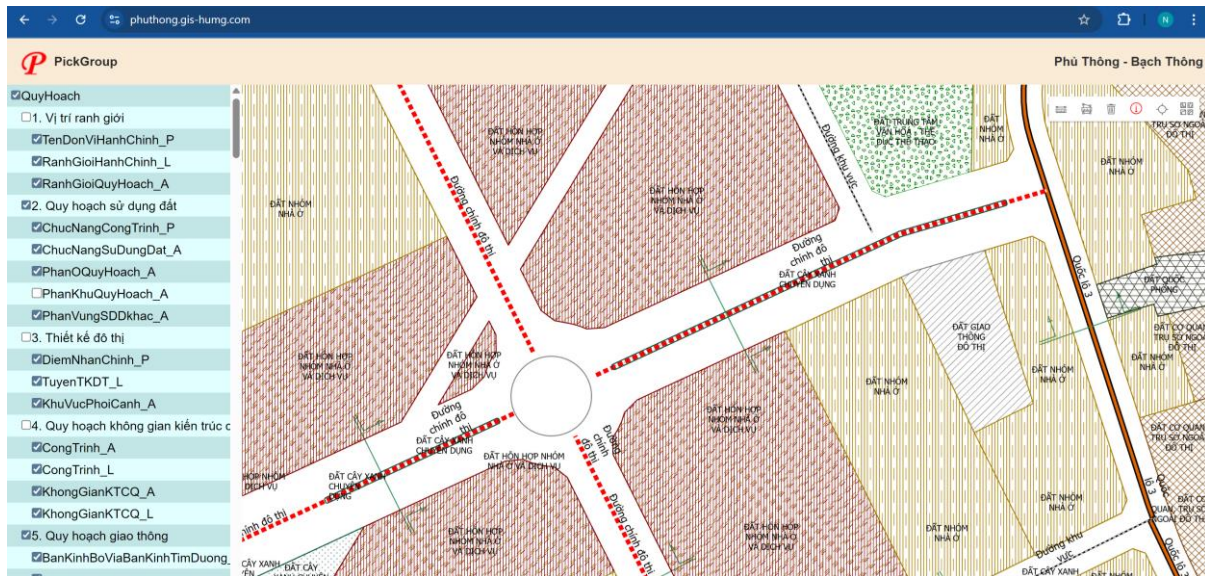
3.3. Kết quả xây dựng các ứng dụng và thảo luận

Hệ thống quản lý và công khai quy hoạch xã

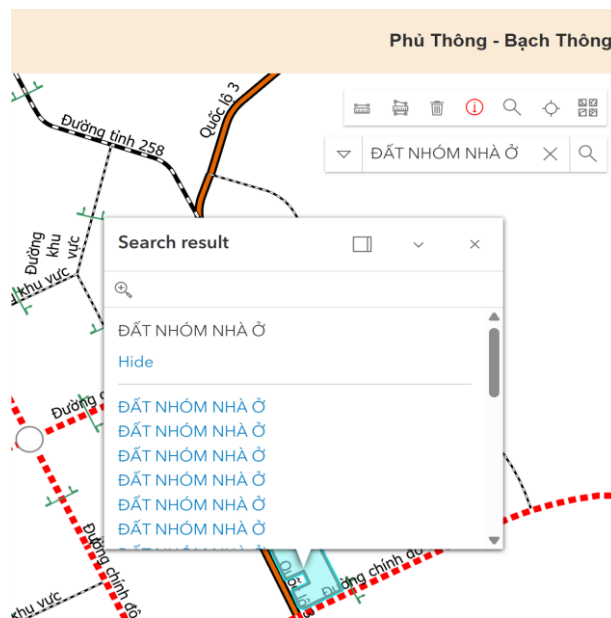
Phủ Thông được triển khai thành công tại địa chỉ <https://phuthong.gis-hung.com>. Các tính năng nổi bật của hệ thống gồm: tra cứu đa chiều; thống kê và báo cáo; phân tích ranh giới (giao diện chung như tại Hình 5).

3.3.1. Tra cứu đa chiều

Hỗ trợ tìm kiếm theo chức năng sử dụng đất, số thửa đất, và theo vị trí (toạ độ/click trực tiếp). Kết quả hiển thị như tại Hình 6. Chức này cho thấy hiệu quả nổi bật so với các phương thức quản lý quy hoạch truyền thống khác (bản đồ dạng giấy,



Hình 5. Giao diện chung.



Hình 6. Tìm kiếm chức năng sử dụng đất.

dạng số scan hoặc ở các định dạng mà có thể mở được ở một số phần mềm truyền thống như AutoCad,...); các thông tin hiển thị tức thời, đầy đủ, và không đòi hỏi phải cài đặt các phần mềm chuyên dụng (nếu có); bất kỳ ai cũng có thể sử dụng (kể cả cơ quan quản lý nhà nước và người dân, doanh nghiệp,...).

```
function(Search) {
  const searchWidget = new Search({
    view: view,
    sources: [
      {
        layer: identifyLayer.findSublayerById(170),
        searchFields: ["ObjectId", "chucNangSDD"],
        displayField: "chucNangSDD",
        exactMatch: false,
        outFields: ["*"],
        name: "Tìm kiếm Chức năng sử dụng đất",
        placeholder: "Nhập chức năng sử dụng đất...",
      }
    ]
  });
  view.ui.add(searchWidget, {
    position: "top-right"
  });
};
```

3.3.2. Thống kê và báo cáo

Tự động tổng hợp diện tích từng loại đất theo quy hoạch (Ví dụ: đất ở, đất công cộng) dưới dạng biểu đồ và bảng số liệu, đáp ứng nghiệp vụ quản lý. Thực nghiệm cho thấy chức năng có hiệu quả rõ rệt đối với các cơ quan quản lý nhà nước như: trong công tác thẩm định, phê duyệt các quy hoạch; khi cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, chuyển mục đích sử dụng đất...

```
function(Query, esriQuery) {
  const qhSudLayer = new FeatureLayer({
    url: "https://ags11.gis-humg.com/agsadmin/rest/services/PhuThong/MapServer/170"
  });
  const queryParams = new Query({
    outStatistics: [{
      statisticType: "sum",
      onStatisticField: "DienTich",
      outStatisticFieldName: "Total_Area"
    }],
    groupByFieldsForStatistics: ["MaDat"],

```

```
returnGeometry: false
});
```

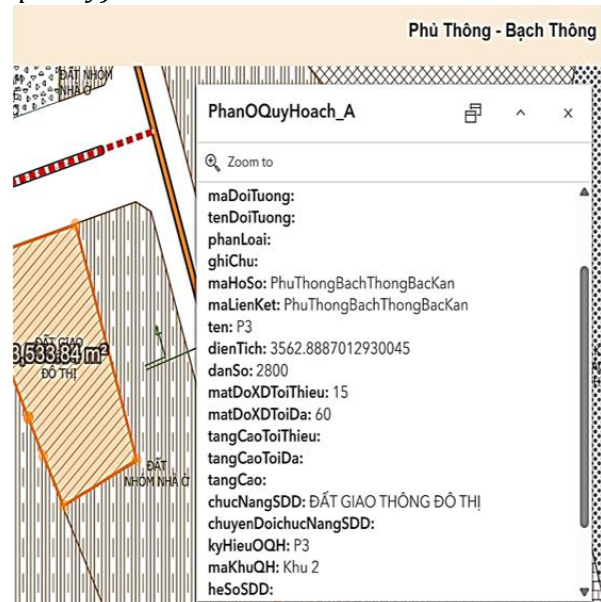
```
esriQuery.executeQueryJSON(qhSudLayer.url,
  queryParams)
  .then(function(response) {
    const results = response.features;
    let htmlContent = "<h4>Bảng tổng hợp diện tích</h4>";
    results.forEach(function(result) {
      const maDat = result.attributes.MaDat;
      const totalArea = result.attributes.Total_Area.toFixed(2);
      htmlContent += `<p><b>${maDat}</b>: <b>${totalArea}</b> ha</p>`;
    });
  });
```

```
document.getElementById("statisticsPanel").innerHTMLHTML = htmlContent;
}).catch(function(error) {
  console.error("Lỗi khi thực hiện thống kê: ", error);
});
};
```

3.3.3. Phân tích ranh giới

Cho phép người dùng xác định khoảng cách, đo diện tích (Hình 7) và so sánh ranh giới thực tế với ranh giới quy hoạch.

3.3.4. Quản lý dữ liệu (Phần dành cho cơ quan quản lý)



Hình 7. Kết quả đo diện tích.

Cho phép người dùng có quyền cập nhật, chỉnh sửa trực tiếp dữ liệu Geodatabase thông qua các dịch vụ Feature Service của ArcGIS Server.

Chức năng quản lý dữ liệu (Data Management) là tính năng nền tảng, cho phép các cơ quan quản lý nhà nước (ví dụ: Phòng quản lý đô thị, sở xây dựng) thực hiện việc cập nhật, chỉnh sửa, hoặc thêm mới các đối tượng quy hoạch khi có điều chỉnh hoặc rà soát quy hoạch; điều này đặc biệt cần thiết trong giai đoạn hiện nay ở các địa phương đang phải thực hiện các điều chỉnh quy hoạch sau khi sáp nhập đơn vị hành chính; sau khi các đồ án quy hoạch cấp trên điều chỉnh.

(1). Cơ sở công nghệ: Feature Service

Tính năng này được xây dựng dựa trên dịch vụ đối tượng (Feature Service) của ArcGIS Server. Khác với Map Service chỉ hiển thị bản đồ tĩnh (image), Feature Service cho phép truy cập trực tiếp vào hình học (geometry) và thuộc tính (attributes) của các đối tượng địa lý.

Tính năng: Feature Service hỗ trợ các hoạt động cơ sở dữ liệu chuẩn (CRUD: Create, Read, Update, Delete) thông qua giao thức Web.

Bảo mật: Truy cập Feature Service được bảo vệ nghiêm ngặt bằng cơ chế Roles and Permissions của ArcGIS Server. Chỉ người dùng được ủy quyền (ví dụ: vai trò Editor hoặc Admin) mới có thể thực hiện các thao tác chỉnh sửa.

(2). Các tác vụ quản lý dữ liệu chính

Hệ thống hỗ trợ các tác vụ chỉnh sửa dữ liệu quy hoạch sau:

- Cập nhật thuộc tính (Attribute Update): Thay đổi các thông tin phi không gian của đối tượng (ví dụ: cập nhật chức năng sử dụng đất hoặc thay đổi ghi chú của một ô quy hoạch).

- Chỉnh sửa hình học (Geometry Editing): Thay đổi hình dạng ranh giới quy hoạch trên bản đồ (ví dụ: vẽ lại ranh giới ô quy hoạch sau khi điều chỉnh ranh giới, chia tách hoặc gộp ô quy hoạch).

- Thêm/xóa đối tượng: Tạo mới các ô quy hoạch, đường giao thông, hoặc các hạng mục hạ tầng kỹ thuật (Add Feature) hoặc loại bỏ chúng khỏi CSDL (Delete Feature).

(3). Mã code ví dụ (áp dụng chỉnh sửa)

Trong ArcGIS API for JavaScript, các thay đổi được thực hiện bằng phương thức `applyEdits()`

trên đối tượng `FeatureLayer`. Cài đặt cập nhật thuộc tính của một đối tượng:

```
const qhSudEditLayer = new FeatureLayer({
  url: "https://ags11.gis-hung.com/agsadmin/rest/services/PhuThong/MapServer/0"
});
const graphicToUpdate = new Graphic({
  attributes: {
    ObjectID: 123,
    chucNangSDD: "ĐẤT Y TẾ", // Thay đổi sang "ĐẤT Y TẾ"
    matDoXDToiDa: "60", // Cập nhật chỉ tiêu mới
  }
});
const edits = {
  updateFeatures: [graphicToUpdate] // Danh sách các đối tượng cần cập nhật
};
qhSudEditLayer.applyEdits(edits);
```

3.3.5. Thảo luận

1. Vai trò WebGIS quy hoạch

Khi chuyển đổi từ phương thức công khai quy hoạch truyền thống (bảng bản vẽ giấy, bảng tra cứu tại trụ sở) sang WebGIS, bản chất không chỉ thay đổi công cụ, mà thực chất đang thay đổi quy trình và tư duy quản lý. Qua thực nghiệm tại nghiên cứu này cho thấy việc ứng dụng WebGIS có ý nghĩa và vai trò rất lớn trong thực tiễn, điển hình như:

(1) Giảm tải công việc cho cơ quan quản lý: trong mô hình truyền thống, cơ quan quản lý đóng vai trò là "bộ lọc và cung cấp thông tin thủ công". WebGIS dịch chuyển vai trò này sang chế độ "tự phục vụ" (Self-service) nhờ các yếu tố kỹ thuật sau:

- Tự động hóa tiếp nhận và phản hồi thông tin: trước đây, để trả lời câu hỏi "Thửa đất này có nằm trong quy hoạch không?", cán bộ phải tiếp dân, tiếp nhận đơn, lật tìm bản đồ giấy hoặc mở file CAD/Shapefile cục bộ để đối chiếu, sau đó soạn văn bản trả lời. Với WebGIS tích hợp công cụ Spatial Query (truy vấn không gian), hệ thống tự động chồng xếp vị trí người dân chọn lên các lớp dữ liệu quy hoạch và trả kết quả tức thì.

- Tập trung hóa dữ liệu (Centralized Database): thay vì mỗi phòng ban giữ một mảnh bản đồ riêng lẻ, dễ dẫn đến sai lệch phiên bản,

WebGIS vận hành trên một cơ sở dữ liệu không gian tập trung. Chỉ cần cập nhật dữ liệu một lần tại máy chủ, toàn bộ hệ thống từ nội bộ đến cổng thông tin công cộng sẽ đồng bộ thay đổi. Có thể loại bỏ hoàn toàn việc in ấn, sao chép và phân phát bản đồ thủ công giữa các cấp hành chính.

- Giảm áp lực tại bộ phận một cửa: phần lớn nhu cầu của người dân chỉ là xem và kiểm tra thông tin quy hoạch cơ bản, việc họ có thể tự tra cứu trên điện thoại/máy tính sẽ giải phóng một lượng lớn thời gian trực tiếp dân của cán bộ, giúp họ tập trung vào các nghiệp vụ chuyên sâu như thẩm định, phê duyệt hoặc xử lý tranh chấp.

(2) Tăng cường sự tham gia và giám sát của cộng đồng:

- WebGIS là chìa khóa xóa bỏ rào cản địa lý và công nghệ, giúp người dân từ người thụ động nhận thông tin thành người chủ động tham gia giám sát.

- Trực quan hóa dữ liệu phức tạp: bản đồ giấy quy hoạch thường rất khó đọc với người không có chuyên môn do hệ thống ký hiệu dày đặc. WebGIS cho phép bật/tắt các lớp dữ liệu, tăng giảm độ mờ (Opacity) để chồng xếp quy hoạch lên nền ảnh vệ tinh (Google Maps, Bing Maps) hoặc bản đồ hiện trạng. Người dân dễ dàng nhận ra "Nhà mình nằm ở khu vực nào trên bản đồ quy hoạch" mà không cần biết đọc tọa độ VN-2000.

- Giám sát thực địa theo thời gian thực (Real-time Monitoring): khi quy hoạch đã được duyệt, người dân chính là những "camera giám sát" tốt nhất. Nếu phát hiện sai phạm (ví dụ: xây dựng trái phép trên đất quy hoạch công viên), họ có thể dùng ứng dụng di động chụp ảnh, hệ thống tự động lấy tọa độ GPS và gửi về cổng WebGIS của chính quyền để xử lý. Tính minh bạch này làm giảm thiểu tiêu cực và tăng niềm tin của công chúng.

2. Thiết kế hệ thống

- Kiến trúc hệ thống WebGIS quy hoạch chung xây dựng Phủ Thông được xây dựng theo hướng hệ sinh thái đóng (thương mại), sử dụng ArcGIS. Hướng này cho phép triển khai rất nhanh, có sẵn các widget tương tác, biểu đồ thống kê trực quan phục vụ lãnh đạo và người dân.

- ArcGIS yêu cầu chi phí bản quyền cao, tuy nhiên hiện vẫn là lựa chọn ưu tiên của doanh nghiệp lớn, các cơ quan chính phủ, ... nơi cần một giải pháp bảo mật, đồng bộ từ A-Z, có cam kết hỗ

trợ kỹ thuật pháp lý rõ ràng và đặc biệt không mất nhiều công sức tự phát triển (code) hệ thống nền tảng. Hệ sinh thái Web GIS của Esri cực kỳ đồng bộ, từ Portal, Server, Data Store đến các ứng dụng đầu cuối như ArcGIS Dashboards, StoryMaps, Field Maps.

- Việc lựa chọn ArcGIS API for JavaScript 4.x (thay vì các thư viện mã nguồn mở như Leaflet/OpenLayers) là chiến lược quan trọng vì nó tận dụng tối đa kiến trúc của ArcGIS Server, giúp việc phát triển các tính năng phức tạp như truy vấn, thống kê trực tiếp trên Server (như ví dụ thống kê ở trên) được tối ưu hóa về mặt hiệu năng và độ ổn định.

- Tính năng quản lý dữ liệu trên nền tảng WebGIS là bước tiến vượt bậc so với phương pháp truyền thống. Nó đảm bảo rằng dữ liệu quy hoạch được công khai và dữ liệu được sử dụng bởi cơ quan quản lý là đồng nhất và cập nhật tức thời (real-time). Khi cán bộ phòng ban thực hiện chỉnh sửa trên ArcGIS Pro (Desktop) và xuất bản sang ArcGIS Server (Server), dữ liệu trên cổng công khai (Portal) sẽ thay đổi ngay lập tức, loại bỏ rủi ro sai sót do sử dụng nhiều phiên bản dữ liệu khác nhau (bản đồ giấy, file CAD/PDF). Điều này củng cố tính minh bạch và độ tin cậy của thông tin quy hoạch.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã thành công trong việc thiết kế mô hình mạng, xây dựng một hệ thống WebGIS toàn diện để quản lý và công khai quy hoạch chung xây dựng, áp dụng thí điểm cho xã Phủ Thông. Các kết quả chính bao gồm:

1. Hoàn thiện cấu trúc CSDL quy hoạch theo Thông tư số 16/2025/TT-BXD, sẵn sàng cho việc tích hợp vào CSDL quốc gia về đất đai và quy hoạch.

2. Làm chủ công nghệ phát triển WebGIS chuyên nghiệp, đặc biệt là việc sử dụng kết hợp ArcGIS Server và ArcGIS API for JavaScript để triển khai các dịch vụ bản đồ phức tạp.

3. Thiết kế mô hình mạng và cài đặt đầy đủ các phần mềm ứng dụng đảm bảo hệ thống vận hành đồng bộ.

4. Phát triển một giao diện ứng dụng web thân thiện, cung cấp đầy đủ các công cụ tra cứu, truy vấn, và hiển thị thông tin quy hoạch, góp phần nâng cao tính minh bạch và hiệu quả quản lý nhà nước.

Hướng phát triển nghiên cứu tiếp theo là mở rộng phạm vi ứng dụng cho các đồ án quy hoạch chi tiết và tích hợp các module phân tích không gian chuyên sâu hơn (ví dụ: mô hình hóa tác động môi trường, tối ưu hóa giao thông).

Đóng góp của các tác giả

Nguyễn Thế Công - ý tưởng nghiên cứu, thực nghiệm kết quả nghiên cứu, kết luận; Trần Xuân Miễn - ý tưởng nghiên cứu, viết phần tổng quan, dữ liệu và phương pháp nghiên cứu, viết bản thảo và liên hệ xuất bản bài báo; Phạm Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Hiền - thực nghiệm kết quả nghiên cứu.

Lời cảm ơn

Công trình được hoàn thành dưới sự hỗ trợ của đề tài mã số T25-38, nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

Batty, M. (2013). *The new science of cities*. The MIT press.

Bộ Xây dựng (2025). Thông tư số 16/2025/TT-BXD ngày 30/6/2025 của Bộ Xây dựng Quy định chi tiết một số điều của Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn.

Chang, N. B., Wen, C. G., & Wu, S. L. (1995). Optimal management of environmental and land resources in a reservoir watershed by multiobjective programming. *Journal of environmental management*, 44(2), 145-161.

Deng, Y., Cheng, J. C. P., & Anumba, C. (2016). Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison. *Automation in Construction*, 67, 1-21..

Esri (2024). ArcGIS Enterprise and Web Adaptor deployment guide. ArcGIS Enterprise Documentation. Truy cập từ <https://enterprise.arcgis.com/en/web-adaptor/11.2/install/iis/install-arcgis-web-adaptor.htm>

Esri (2025). ArcGIS API for JavaScript Documentation (Version 4.x). Truy cập tại địa chỉ: <https://developers.arcgis.com/javascript/latest>.

Hán, M.C. (2021). Xây dựng phần mềm ứng dụng hỗ trợ công tác lập, quản lý quy hoạch đô thị. *Tạp chí Xây dựng*. Số 2-2021. 34-37.

Hệ thống Quản lý và Công khai Quy hoạch xã Phú Thông. Truy cập tại địa chỉ: <https://phuthong.gis-hung.com>.

Installing IIS and ASP.NET: <https://learn.microsoft.com/en-us/iis/application-frameworks/scenario-build-an-aspnet-website-on-iis/configuring-step-1-install-iis-and-asp-net-modules>.

Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1-14.

Lê, T. M. P. (2021). Chuyển đổi cơ sở dữ liệu CAD sang môi trường GIS. *Tạp chí Xây dựng*, (2), 26-29.

Lê, V. C. & Nguyễn, P. Q. T. (2021). BIM-Nhân tố then chốt của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đối với ngành xây dựng. *Tạp chí Xây dựng*. Số 2-2021. 38-41.

Lưu, Đ. C. & Trịnh, T. P. (2021). Ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng. *Tạp chí Xây dựng*. Số 2-2021. 30-33.

Lưu, Đ.M. & Nguyễn, V.D. (2023). GIS trong quy hoạch và quản lý đô thị. *Tạp chí Quy hoạch xây dựng*. Số 121+122. 50-53.

Matniyazov, Z., Adilov, Z., Khotamov, A., Elmurodov, S., Rasul-Zade, L., & Abdikhalilov, F. (2024). Integration of BIM and GIS technologies in modern urban planning: Challenges and prospects. *World Bulletin of Social Sciences*, 41, 58-60.

Nguyễn, T. C. (2025). Nghiên cứu xây dựng hệ thống quản lý và công khai quy hoạch chung xây dựng theo hệ thống thông tin địa lý. *Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp cơ sở mã số T25-38. Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội*.

Nguyễn, T. D. (2023). Chuyển đổi số trong công tác nghiên cứu lập quy hoạch xây dựng tại Viện quy hoạch đô thị và nông thôn. *Tạp chí Quy hoạch xây dựng*. Số 121+122. 16-19.

Nguyễn, T. T. & Lê, L. H. (2019). Ứng dụng GIS trong đào tạo và nghiên cứu kiến trúc. *Hội thảo chuyên ngành "Thiết kế kiến trúc, từ lý thuyết đến thực tế trong điều kiện cuộc cách mạng 4.0"*.

- Phạm, T. N. (2023). Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý GIS trong đồ án quy hoạch hệ thống đô thị và nông thôn quốc gia thời kỳ 2021-2030. *Tạp chí Quy hoạch xây dựng*. Số 121+122. 44-49.
- Quốc hội (2024). Luật số 31/2024/QH15. Luật Đất đai.
- Trần, X. M., Nguyễn, T. C. & Phạm, T. K. T. (2026). Chuẩn hóa và xây dựng cơ sở dữ liệu tại Đồ án Quy hoạch chung xây dựng thị trấn Phú Thông.
- Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, số 67, kỳ 1, tr. 81-91.
- UBND tỉnh Bắc Kạn (2024). Quyết định số 124/QĐ-UBND ngày 23/1/2024 về việc phê duyệt đồ án Quy hoạch chung xây dựng thị trấn Phú Thông, huyện Bạch Thông giai đoạn 2021-2030, định hướng đến năm 2050.
- Ủy ban Thường vụ Quốc hội (2025). Nghị quyết số 1683/NQ-UBTVQH15 ngày 16/6/2025 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Thái Nguyên năm 2025.