Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, ĐHXDHN, 2026, 20 (5V): 244–257

# NÂNG CAO HIỆU QUẢ CÔNG TÁC GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG DỰ ÁN CAO TỐC VÂN ĐỒN – MÓNG CÁI THÔNG QUA CÔNG NGHỆ GIS VÀ WEBGIS

Vũ Thái Hà[a,*], Khúc Thành Đông[a], Phạm Quốc Hùng[a], Trương Quang Tín[a], Phạm Đức Tiến[a], Phạm Hạ Vy[a], Bùi Phương Nhi[a]

[a]*Khoa Cầu Đường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, số 55 đường Giải Phóng, phường Bạch Mai, Hà Nội, Việt Nam*

*Nhận ngày 09/9/2026, Sửa xong 21/9/2026, Chấp nhận đăng 23/10/2026*

**Tóm tắt**

Trong bối cảnh đô thị hóa tại Việt Nam, công tác giải phóng mặt bằng cho các công trình dạng tuyến thường đối mặt với thách thức lớn về khối lượng dữ liệu và tính chất trải dài qua nhiều địa bàn hành chính. Việc nghiên cứu ứng dụng GIS (Hệ thống thông tin địa lý) vào công tác giải phóng mặt bằng không chỉ là yêu cầu của công việc để giảm bớt tính thủ công, sai sót mà còn là bước đi cụ thể hóa chiến lược chuyển đổi số của Chính phủ. Bằng việc lấy dự án đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái làm số liệu thực nghiệm, nghiên cứu đã ứng dụng GIS để xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ công tác giải phóng mặt bằng, giải quyết các bài toán thực tiễn như: xác định phạm vi thu hồi, tính toán các giá trị bồi thường đất và tài sản trên đất nhanh chóng, thành lập bản đồ giá trị bồi thường đất, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, công khai thông tin giải phóng mặt bằng tới người dân bằng WebGIS. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng GIS không chỉ giúp chuẩn hóa quy trình lưu trữ dữ liệu mà còn nâng cao tính chính xác, minh bạch và tối ưu hóa thời gian trong quá trình ra quyết định điều hành dự án.

*Từ khoá*: GIS; giải phóng mặt bằng; công trình dạng tuyến; quản lý dữ liệu.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF SITE CLEARANCE FOR THE VAN DON – MONG CAI EXPRESSWAY PROJECT USING GIS AND WEBGIS TECHNOLOGIES

**Abstract**

In the context of urbanization in Vietnam, site clearance for road projects often faces major challenges due to the large amount of data and the fact that projects cover many administrative areas. The application of Geographic Information System (GIS) technology to site clearance is not only necessary to reduce manual work and errors but also contributes to the implementation of the Government's digital transformation strategy. Using the Van Don–Mong Cai Expressway project as a case study, the research developed a database to support site clearance activities and addressed practical tasks, including determining the land acquisition area, quickly calculating compensation values for land and assets on land, creating maps of land compensation values, creating current land-use maps, and providing site clearance information to local residents through WebGIS. The results show that the application of GIS not only helps standardize the process of storing and managing data but also improves accuracy and transparency and reduces the time needed for project management and decision-making.

*Keywords*: GIS; land acquisition and site clearance; linear infrastructure; data management.

https://doi.org/10.31814/stce.huce2026-20(5V)-18 © 2026 Trường Đại học Xây dựng Hà Nội (ĐHXDHN)

## 1. Giới thiệu

Hiện nay, sự bùng nổ của thông tin số và yêu cầu về xây dựng, lưu trữ, quản lý thông tin số đã thúc đẩy việc ứng dụng Hệ thống thông tin địa lý (GIS - Geographic Information System) trong công tác quản lý đa ngành. GIS là một công cụ quản lý tích hợp tối ưu đối với các dữ liệu trên nền địa lý, cho phép kết nối liên hoàn giữa hệ thống cơ sở dữ liệu thuộc tính và dữ liệu không gian bản đồ. Tại các quốc gia tiên tiến trên thế giới công nghệ GIS đã được ứng dụng trong lĩnh vực quy hoạch và quản lý không gian lãnh thổ. Các nghiên cứu quốc tế đề cập tới vấn đề này có thể kể tới: tích hợp dữ liệu viễn

*Tác giả đại diện. *Địa chỉ e-mail:* havt@huce.edu.vn (Hà, V. T.)

thám và GIS trong phân tích tính thích hợp đất đai phục vụ mở rộng không gian đô thị [1]; khẳng định GIS giúp tối ưu hóa chi phí và gia tăng hiệu quả quản lý địa chính [2–4]; khẳng định vai trò không thể thay thế của GIS trong quản lý ngành xây dựng và phát triển đô thị thông minh [5, 6].

Tại Việt Nam, cơ sở pháp lý cho việc chuẩn hóa dữ liệu địa lý đã được khẳng định thông qua Quyết định số 40/QĐ-TTg ngày 09/01/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án "Xây dựng, hoàn thiện cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia" giai đoạn 2020 - 2024. Mục tiêu của đề án là xây dựng và hoàn thiện cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia được cập nhật đầy đủ, chính xác, kịp thời, đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước của các bộ, ngành, địa phương phục vụ quy hoạch, phát triển kinh tế - xã hội, xây dựng các thành phố thông minh đảm bảo quốc phòng - an ninh, phòng chống thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu và các nhu cầu của xã hội. Nhằm cụ thể hóa các định hướng của chính phủ, ở Việt Nam trong những năm gần đây đã có hàng loạt nghiên cứu và dự án ứng dụng GIS trong quản lý đất đai đã được triển khai như xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính, cơ sở dữ liệu giá đất và quy hoạch [7–10]... Mặc dù vậy, quá trình triển khai ứng dụng tại thực tế các địa phương trước đây vẫn gặp rào cản do thiếu tính đồng bộ và chưa xây dựng được cơ chế cập nhật biến động thông tin liên tục.

Đối với các dự án đầu tư xây dựng hạ tầng, giải phóng mặt bằng là khâu quan trọng có tính quyết định đến tiến độ và hiệu quả đầu tư. Một quy trình giải phóng mặt bằng thông suốt sẽ thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, nâng cao chất lượng đời sống nhân dân và tăng cường khả năng kết nối liên vùng, tạo động lực phát triển mạnh mẽ cho các địa phương. Thực tế cho thấy các vướng mắc trong bồi thường giải phóng mặt bằng thường dẫn đến tình trạng dự án bị kéo dài, gây thất thoát nguồn lực của nhà đầu tư, gia tăng áp lực cho chính quyền và ảnh hưởng tiêu cực đến đời sống dân cư. Tuy nhiên, thực trạng quản lý giải phóng mặt bằng hiện nay vẫn đang đối mặt với nhiều rào cản do phương pháp thực hiện còn mang nặng tính thủ công. Việc lưu trữ dữ liệu trên hồ sơ giấy hoặc các tệp tin rời rạc khiến quá trình tra cứu, đối soát thông tin trở nên chậm chạp và dễ phát sinh sai sót. Ở nước ta đã có một số các công trình nghiên cứu về ứng dụng GIS trong xây dựng cơ sở dữ liệu giải phóng mặt bằng tuyến đường tại thành phố Hồ Chí Minh [11], Hà Nội [12], Đồng Tháp [13]. Các nghiên cứu này đều khẳng định ưu điểm của GIS là một công cụ hỗ trợ hiệu quả cho công tác quản lý đất đai nói chung và công tác tính toán, quản lý dữ liệu giải phóng mặt bằng nói riêng. Mặc dù vậy, các công trình này một số hạn chế về tính đa dạng và đầy đủ của danh mục bồi thường và hỗ trợ, thiếu quy trình liên thông hoàn chỉnh từ khâu tính toán dữ liệu bồi thường tới khâu xuất bản trực tiếp lên WebGIS để giúp người dân tra cứu dễ dàng. Chủ yếu về danh mục bồi thường chỉ dừng lại ở việc tính toán bồi thường cho đất và tài sản dạng nhà ở. Thực tế công tác giải phóng mặt bằng đòi hỏi phải kiểm đếm và bồi thường đầy đủ nhiều nhóm tài sản khác gắn liền với đất (cây trồng, hoa màu ...) cũng như các khoản hỗ trợ chính sách (tái định cư, ổn định đời sống, chuyển đổi nghề nghiệp). Hầu hết các công bố có kết quả đầu ra dừng lại ở các bảng thống kê và bản đồ tĩnh, khiến dữ liệu bồi thường bị đóng khung trong nội bộ cơ quan quản lý, chưa đáp ứng được yêu cầu chuyển đổi số và công khai, minh bạch thông tin đến từng hộ dân bị ảnh hưởng, chưa khai thác được hết tiềm năng của GIS.

Một trong những yếu tố quyết định để có thể triển khai ứng dụng GIS thành công trong thực tế đối với công tác giải phóng mặt bằng là nền tảng cơ sở dữ liệu đất đai ở các địa phương phải được xây dựng sẵn, đảm bảo tính chính xác và được cập nhật liên tục. Hiện nay, nhà nước ta đã kịp thời đẩy mạnh và có rất nhiều các chủ trương, dự án liên quan tới chuyển đổi số đất đai. Nghị quyết số 21-NQ/TW (ngày 28/7/2026) của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIV và Nghị quyết số 18-NQ/TW (năm 2022) đặt ra yêu cầu cốt lõi về việc xây dựng hệ thống thông tin quốc gia về đất đai tập trung, thống nhất, đồng bộ, đa mục tiêu và kết nối liên thông. Theo chủ trương trên, hệ thống thông tin đất đai quốc gia (VNLIS) đang được đẩy mạnh xây dựng và tăng tốc số hóa trên toàn quốc. Tính đến hết tháng 07 năm 2026, hệ thống đã tiếp nhận và đồng bộ được hơn 73,1 triệu thửa đất (trên tổng

số hơn 100 triệu thửa đất của cả nước) [14]. Như vậy, chuyển đổi số trong quản lý đất đai tại Việt Nam đang được đẩy mạnh toàn diện từ Trung ương đến địa phương với trọng tâm là xây dựng hệ thống thông tin quốc gia về đất đai tập trung, liên thông và minh bạch. Đây chính là bước đi mang tính quyết định, tạo nền móng vững chắc cho việc ứng dụng GIS vào công tác giải phóng mặt bằng ở thực tế các địa phương trong những năm tới đây.

Tại thành phố Móng Cái, dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái là một trong những công trình trọng điểm. Do được xây dựng từ năm 2019, phương pháp quản lý quy hoạch và giải phóng mặt bằng tại địa phương chủ yếu dựa trên tài liệu giấy và các dữ liệu rời rạc, chưa được tích hợp thống nhất trên nền bản đồ số. Việc xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu chung sẽ tạo nền tảng phối hợp liên ngành hiệu quả, giúp minh bạch hóa thông tin tới người dân và doanh nghiệp. Nghiên cứu trước của nhóm tác giả đã xây dựng cơ sở dữ liệu GIS phục vụ công tác giải phóng mặt bằng của dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái, trong đó tập trung vào xây dựng dữ liệu không gian và tính bồi thường phần đất [15]. Tuy nhiên, nghiên cứu này còn một số hạn chế chưa giải quyết đầy đủ như chưa tính toán bồi thường tài sản trên đất, chưa tận dụng cơ sở dữ liệu đưa lên WebGIS phục vụ bước công khai dữ liệu tới người dân, chưa khai thác cơ sở dữ liệu để xây dựng các bản đồ chuyên đề phục vụ quản lý, quy trình thực hiện mới chỉ dừng ở bồi thường đất. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu trước, nhóm tác giả đã tiếp tục phát triển và mở rộng nghiên cứu theo hướng khắc phục các hạn chế kể trên, nhằm bổ sung tính toán bồi thường tài sản trên đất, phát triển hệ thống WebGIS phục vụ công khai và khai thác thông tin, xây dựng các sản phẩm bản đồ chuyên đề từ cơ sở dữ liệu đã thiết lập, đồng thời đánh giá sâu hơn hiệu quả của hệ thống trong hỗ trợ công tác giải phóng mặt bằng. Qua đó, hướng tới hoàn thiện quy trình ứng dụng GIS và WebGIS trong quản lý, tính toán và công khai thông tin phục vụ công tác giải phóng mặt bằng dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái.

## 2. Khu vực và dữ liệu nghiên cứu

### *2.1. Khu vực nghiên cứu*

Tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái là một công trình giao thông trọng điểm của tỉnh Quảng Ninh, đồng thời là đoạn cuối của tuyến cao tốc xuyên tỉnh Hải Phòng – Hạ Long – Vân Đồn – Móng Cái (CT.06). Dự án đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái được chính thức khởi công ngày 03/04/2019 và đưa vào vận hành từ ngày 01/09/2022, với tổng mức đầu tư ban đầu đạt khoảng 11.195 tỷ đồng. Tuyến đường có chiều dài gần 80 km, đi qua 05 đơn vị hành chính cấp huyện gồm: Vân Đồn, Tiên Yên, Đầm Hà, Hải Hà và Móng Cái.

Trong phạm vi thành phố Móng Cái, tuyến cao tốc đi qua địa bàn xã Hải Tiến, là khu vực được lựa chọn làm phạm vi nghiên cứu trong bài báo này nhằm đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ GIS và WebGIS trong hỗ trợ công tác giải phóng mặt bằng. Xã Hải Tiến nằm cách trung tâm thành phố Móng Cái 12 km về phía Tây, phía Bắc giáp xã Hải Sơn và Bắc Sơn, phía Tây giáp xã Quảng Nghĩa, phía Đông giáp xã Hải Đông và phía Nam giáp biển. Việc giải phóng mặt bằng của khu vực này mang tính chất đặc thù của công trình dạng tuyến kéo dài khi đi qua nhiều loại đất khác nhau như các loại đất nông nghiệp và đất khu dân cư.

### *2.2. Dữ liệu nghiên cứu*

Nghiên cứu tiến hành thu thập và hệ thống hóa các nguồn dữ liệu bản đồ và dữ liệu pháp lý dạng văn bản bao gồm:

Dữ liệu bản đồ: Bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng dự án tỷ lệ 1/500 (gồm 6 mảnh lập tháng 07/2017); bản vẽ Chỉ giới đường đỏ dự án tỷ lệ 1/500; bản đồ địa chính chính thức toàn xã Hải Tiến lập tháng 10/2017. Trong đó, bản đồ địa chính và chỉ giới đường đỏ đóng vai trò là dữ liệu đầu vào để

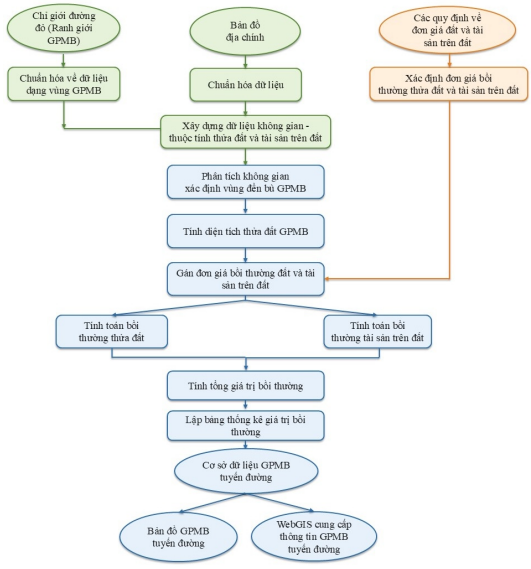
xây dựng cơ sở dữ liệu, còn bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng được dùng để kiểm chứng và đối soát.

Văn bản pháp lý: Quyết định số 3000/2017/QĐ-UBND ngày 02/08/2017 của UBND tỉnh Quảng Ninh về quy định bồi thường, hỗ trợ, tái định cư; Quyết định số 3238/QĐ-UBND ngày 26/12/2014 quy định khung giá các loại đất; Quyết định số 1036/QĐ-UBND ngày 02/04/2018 phê duyệt giá đất cụ thể tính bồi thường cho dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái (đoạn qua Móng Cái).

## 3. Xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ giải phóng mặt bằng tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn qua xã Hải Tiến

### *3.1. Quy trình thực hiện*

Cơ sở dữ liệu giải phóng mặt bằng bản chất là cơ sở dữ liệu đất đai chuyên đề. Quá trình thiết lập phải tuân thủ nghiêm ngặt Thông tư số 09/2024/TT-BTNMT ngày 31/07/2024 về quy định nội dung, cấu trúc, kiểu thông tin cơ sở dữ liệu quốc gia về đất đai [16] và Thông tư số 25/2024/TT-BTNMT ngày 26/11/2024 về quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về đất đai [17] do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.




Hình 1. Quy trình thực hiện

Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu giải phóng mặt bằng dự án tuyến cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn qua xã Hải Tiến theo các bước ở Hình 1. Quy trình gồm các bước chuẩn hóa dữ liệu, xây dựng cơ sở dữ liệu không gian – thuộc tính, phân tích xác định phạm vi và diện tích thu hồi, gán đơn giá, tính toán và tổng hợp giá trị bồi thường. Kết quả được khai thác để xây dựng bản đồ giải phóng mặt bằng và WebGIS, phục vụ quản lý và cung cấp thông tin giải phóng mặt bằng.

### *3.2. Thiết kế cấu trúc của cơ sở dữ liệu*

Trên cơ sở quy chuẩn của Thông tư số 25/2024/TT-BTNMT, các lớp dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính về thửa đất phải được chuẩn hóa về cấu trúc và kiểu thông tin. Tuy nhiên, đây là cơ sở dữ liệu đất đai chuyên đề, phục vụ trực tiếp cho công tác giải phóng mặt bằng nên các nội dung thông tin đã được giảm bớt so với một cơ sở dữ liệu đất đai tổng quát. Cụ thể, cơ sở dữ liệu phục vụ giải phóng mặt bằng tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái ban đầu được xây dựng gồm các lớp dữ liệu như Bảng 1.

### *3.3. Xây dựng cơ sở dữ liệu*

Sử dụng tất cả các dữ liệu bản đồ thu được và các dữ liệu khác như đã liệt kê ở mục 2.2 để tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu. Về nguyên tắc, các dữ liệu sau khi thu thập cần phải được kiểm tra lại các thông tin và độ chính xác với các bước: kiểm tra hệ tọa độ, đánh giá về độ chính xác và tỷ lệ của bản đồ; kiểm tra, đối soát thông tin thuộc tính trên các thửa đất. Thực tế, các dữ liệu sử dụng đều được thành lập ngay trước khi thực hiện công tác giải phóng mặt bằng, đã được kiểm tra và nghiệm thu, nên có thể coi là đảm bảo về độ chính xác, tính cập nhật. Công tác xây dựng cơ sở dữ liệu được trình bày kĩ hơn ở [15], nghiên cứu này kế thừa phần cơ sở dữ liệu đã thành lập đồng thời bổ sung và cập nhật các nhóm dữ liệu phục vụ tính toán bồi thường tài sản trên đất và xây dựng các sản phẩm bản đồ

Bảng 1. Các lớp dữ liệu

| Tên lớp dữ liệu | Kiểu không gian | Nội dung thông tin lưu trữ |
|---|---|---|
| CSDL_dia_chinh | Polygon | Thông tin địa chính thửa đất (Số hiệu thửa, số tờ bản đồ, diện tích, chủ sử dụng, loại đất) |
| Giao_thong | Line | Mạng lưới giao thông hiện trạng (Mã vị trí, tên đường, loại đường) |
| Quy_hoach | Polygon | Chỉ giới đường đỏ quy hoạch, hệ thống cọc mốc giải phóng mặt bằng, hành lang an toàn |
| Den_bu | Polygon | Kết quả phân tích các dữ liệu giải phóng mặt bằng (Diện tích thu hồi, diện tích còn lại, đơn giá bồi thường, tiền hỗ trợ, tổng tiền bồi thường). |

chuyên đề. Công tác xây dựng cơ sở dữ liệu được thực hiện qua hai giai đoạn công nghệ chính: chuẩn hóa trên Microstation và chuyển đổi dữ liệu sang phần mềm ArcGIS.

Các nhóm dữ liệu được xây dựng để phục vụ công tác giải phóng mặt bằng tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn qua xã Hải Tiến bao gồm:

- Nhóm dữ liệu địa chính về thửa đất bao gồm: ranh giới thửa, số hiệu thửa, mục đích sử dụng đất, diện tích, chủ sở hữu và các thông tin liên quan đến chủ sở hữu.

- Nhóm dữ liệu về tuyến đường quy hoạch bao gồm: ranh giới tuyến đường quy hoạch, các mốc và tọa độ cọc giải phóng mặt bằng.

- Dữ liệu giá đất: xây dựng từ bảng giá đất theo Quyết định số 3238 ngày 26/12/2014 và Quyết định số 1036 ngày 02/04/2018 của UBND tỉnh Quảng Ninh [18, 19]. Trong đó Quyết định số 1036/QĐ-UBND của UBND tỉnh Quảng Ninh đã quy định cụ thể giá tiền bồi thường đất cho dự án Đường Cao tốc Vân Đồn - Móng Cái (đoạn qua địa phận Móng Cái).

## 4. Kết quả khai thác cơ sở dữ liệu hỗ trợ công tác giải phóng mặt bằng và thảo luận

### *4.1. Xác định vị trí, diện tích thửa đất nằm trong và ngoài chỉ giới đường đỏ*

Theo quy định tại Điều 87 Luật Đất đai số 31/2024/QH15, công tác thu hồi đất phải thực hiện điều tra, khảo sát, đo đạc, kiểm đếm và xác định diện tích đất, tài sản gắn liền với đất bị ảnh hưởng; đồng thời phổ biến đến người có đất thu hồi các chính sách về bồi thường, hỗ trợ và tái định cư. Theo Nghị định số 88/2024/NĐ-CP, các thông tin về diện tích, loại đất và tài sản bị ảnh hưởng là cơ sở để lập phương án bồi thường, hỗ trợ và tái định cư. Việc ứng dụng GIS cho phép chồng xếp ranh giới thu hồi với bản đồ địa chính dạng số, xác định nhanh diện tích bị ảnh hưởng và tích hợp các thông tin thuộc tính, qua đó nâng cao tính chính xác, minh bạch và hiệu quả trong công tác giải phóng mặt bằng.

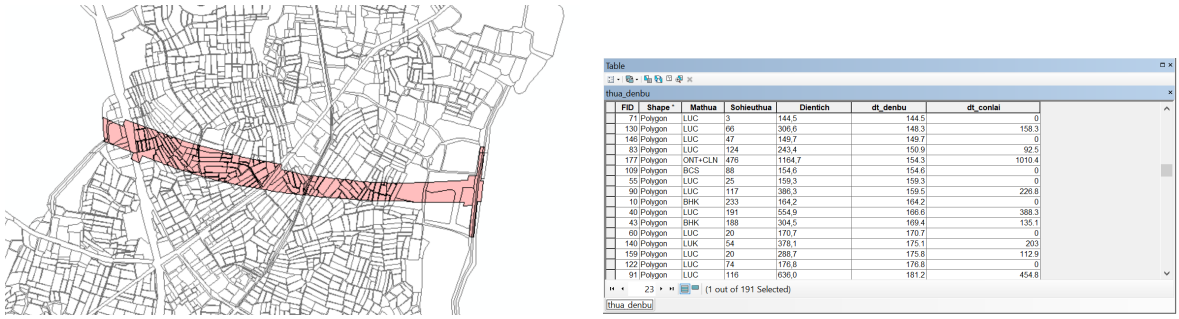
Với cơ sở dữ liệu thực nghiệm đã xây dựng xong ở mục 3.3, sử dụng phép toán chồng xếp không gian Union/Intersect trong ArcGIS giữa lớp CSDL_dia_chinh và Quy_hoach, hệ thống tự động xác định vùng giao cắt và tính toán diện tích cho lớp mới Den_bu. Bảng thuộc tính được bổ sung hai trường để lưu trữ thông tin diện tích trong chỉ giới đường đỏ và diện tích ngoài chỉ giới đường đỏ. Kết quả thu được 3 trường hợp:

- Trường hợp 1: các thửa đất nằm hoàn toàn trong chỉ giới đường đỏ thì diện tích ngoài chỉ giới đường đỏ = 0.

- Trường hợp 2: các thửa đất nằm 1 phần trong chỉ giới đường đỏ thì diện tích ngoài chỉ giới đường đỏ $\neq 0$ và diện tích trong chỉ giới đường đỏ $\neq 0$.

- Trường hợp 3: các thửa đất nằm hoàn toàn ngoài chỉ giới đường đỏ thì diện tích ngoài chỉ giới đường đỏ $\neq 0$.

Kết quả thực hiện thu được lớp Den_bu gồm dữ liệu không gian và thuộc tính của các thửa đất nằm trong diện giải phóng mặt bằng được bồi thường như Hình 2.




Hình 2. Dữ liệu không gian và thuộc tính lớp Den_bu sau khi đã tính diện tích bồi thường

### *4.2. Tính toán chi phí bồi thường, hỗ trợ đất đai và tài sản trên đất*

a. Tính toán bồi thường, hỗ trợ đất đai

Phạm vi dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn đi qua xã Hải Tiến chủ yếu nằm trong vùng đất nông nghiệp và đất ở nông thôn. Dựa vào bảng giá quy định tại Quyết định số 1036/QĐ-UBND, thống kê được bảng giá bồi thường cho các thửa đất theo mục đích sử dụng như trong Bảng 2.

Bảng 2. Giá đất theo khung giá của Tỉnh ban hành cho dự án tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái áp dụng cho xã Hải Tiến [19]

| TT | Loại đất và vị trí | Ký hiệu loại đất | Giá đất cụ thể phê duyệt (đồng / $m^2$) | Hệ số điều chỉnh |
|---|---|---|---|---|
| 1 | I. Đất ở | ONT | 1 600 000 | 1,0 |
| | II. Đất nông nghiệp | | | |
| 2 | - Đất trồng cây hàng năm | LUC, LUK, LUN, BHK | 40 000 | 1,0 |
| 3 | - Đất trồng cây lâu năm | CLN, LNC, LNQ, LNK | 31 000 | 1,0 |
| 4 | - Đất nuôi trồng thủy sản, đầm nội địa | NTS | 24 000 | 1,0 |

Lớp Den_bu được xây dựng từ cơ sở dữ liệu đã có trường giá trị thuộc tính về loại đất, mã vị trí, giá đất theo khung giá nhà nước, các hệ số điều chỉnh, diện tích trong chỉ giới đường đỏ. Tiền bồi thường đất được lưu trong trường thuộc tính Tienht_Dat. Việc tính toán được thực hiện tự động bằng cách lập công thức trên trường thuộc tính (Field Calculator) trong ArcGIS:

$$\text{Tiền bồi thường đất (Tienbt_Dat)} = \text{Đơn giá nhà nước} \times \text{Diện tích trong chỉ giới đường đỏ} \times \text{Hệ số điều chỉnh theo QĐ 1036/QĐ-UBND} \quad (1)$$

Ngoài ra theo quy định tại Khoản 2 Điều 13 Quyết định số 3000/QĐ-UBND ngày 2/08/2017 của UBND tỉnh Quảng Ninh [20], người dân còn nhận được tiền hỗ trợ "Hỗ trợ đào tạo, chuyển đổi nghề và tìm kiếm việc làm đối với trường hợp Nhà nước thu hồi đất nông nghiệp của hộ gia đình, cá nhân trực tiếp sản xuất nông nghiệp". Tiền hỗ trợ được lưu trong trường thuộc tính Tienht_Dat và tính theo công thức:

$$\text{Tiền hỗ trợ đất (Tienht_Dat)} = \text{Giá theo khung giá Nhà nước} \times \text{Diện tích trong chỉ giới đường đỏ} \times \text{hệ số 2 hoặc 2,5 theo từng loại đất} \quad (2)$$

Tổng số tiền bồi thường cho đất theo công thức:

$$\text{Tổng tiền bồi thường đất} = \text{Tiền bồi thường đất} + \text{Tiền hỗ trợ đất} \quad (3)$$

Hệ thống đã tự động xuất ra bảng thống kê chi tiết chi phí bồi thường phần đất cho tất cả các thửa đất ảnh hưởng thuộc xã Hải Tiến.

b. Tính toán bồi thường, hỗ trợ tài sản trên đất

Phạm vi dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn đi qua xã Hải Tiến chủ yếu nằm trong vùng đất nông nghiệp và một phần nhỏ đất ở nông thôn. Nhiều khu vực đất nông nghiệp để hoang, người dân không canh tác hoặc chăn nuôi trên đất nên chỉ nằm trong diện bồi thường đất. Danh mục bồi thường các tài sản trên đất đối với dự án bao gồm: bồi thường nhà ở, bồi thường hoa màu vật nuôi. Tùy vào phương thức thực hiện kiểm đếm tài sản và quy định hỗ trợ của mỗi dự án, phần tính toán hỗ trợ tài sản trên đất có thể thực hiện trên ArcGis theo các cách khác nhau.

Đối với dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn qua xã Hải Tiến đang thực nghiệm, danh sách kiểm đếm và tính toán giá trị bồi thường đã được thành lập với các hạng mục tài sản được xem xét bồi thường bao gồm: nhà ở và hoa màu, vật nuôi. Số hộ nhận bồi thường các hạng mục tài sản trên đất cũng không nhiều. Để đơn giản hóa và dễ quản lý, lập thêm hai trường thuộc tính như sau:

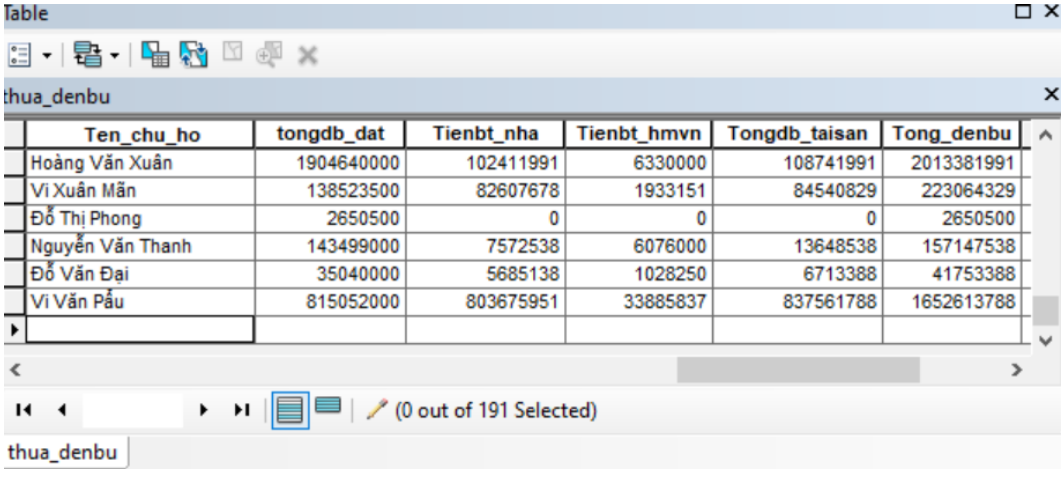
- Bồi thường nhà ở (Tienbt_nha): chứa thông tin số tiền bồi thường cho nhà ở
- Bồi thường hoa màu, vật nuôi (Tienbt_hmvn): chứa thông tin số tiền bồi thường cho hoa màu vật nuôi

Mỗi thửa đất sẽ được gán với một giá trị bồi thường nhà ở và một giá trị bồi thường hoa màu, vật nuôi. Các hộ có hạng mục tài sản trên đất có số lượng ít nên trong nghiên cứu chưa tiến hành tự động hóa việc nhập liệu này. Việc tính toán số tiền bồi thường tổng theo công thức (4) và (5) được thực hiện tự động trên trường thuộc tính trong ArcGIS. Tổng số tiền bồi thường cho tài sản trên đất theo công thức:

$$\begin{aligned}\text{Tổng tiền bồi thường tài sản trên đất} = {} & \text{Tiền bồi thường nhà ở} \\ & + \text{Tiền bồi thường hoa màu, vật nuôi}\end{aligned} \tag{4}$$

Tổng số tiền bồi thường cho một hộ dân được tính theo công thức:

$$\begin{aligned}\text{Tổng tiền bồi thường} = {} & \text{Tổng tiền bồi thường đất} \\ & + \text{Tổng tiền bồi thường tài sản trên đất}\end{aligned} \tag{5}$$




| Ten_chu_ho | tongdb_dat | Tienbt_nha | Tienbt_hmvn | Tongdb_taisan | Tong_denbu |
|---|---|---|---|---|---|
| Hoàng Văn Xuân | 1904640000 | 102411991 | 6330000 | 108741991 | 2013381991 |
| Vi Xuân Măn | 138523500 | 82607678 | 1933151 | 84540829 | 223064329 |
| Đỗ Thị Phong | 2650500 | 0 | 0 | 0 | 2650500 |
| Nguyễn Văn Thanh | 143499000 | 7572538 | 6076000 | 13648538 | 157147538 |
| Đỗ Văn Đại | 35040000 | 5685138 | 1028250 | 6713388 | 41753388 |
| Vi Văn Pẩu | 815052000 | 803675951 | 33885837 | 837561788 | 1652613788 |

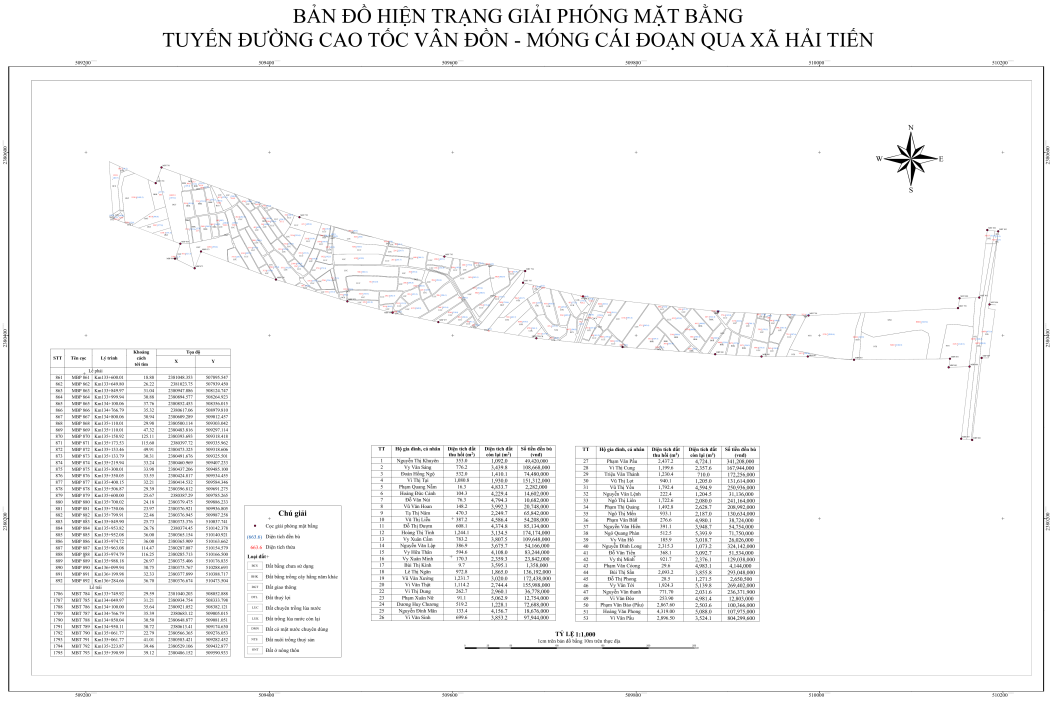
Hình 3. Bảng dữ liệu tính tiền bồi thường tài sản trên đất

Kết quả tính tổng số tiền bồi thường tài sản trên đất hiển thị ở cột Tongdb_taisan trong Hình 3. Qua kiểm tra so sánh với các tài liệu tại địa phương, các giá trị bồi thường tính toán bằng GIS đều khớp với dữ liệu đã thực hiện tại địa phương.

### *4.3. Kết quả trực quan hóa thông qua bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng*

Bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng ở Hình 4 được thành lập dựa trên cơ sở dữ liệu đã xây dựng và biên tập bằng ArcGIS. Bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng mới tạo được đối chiếu trực tiếp với 06 mảnh bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng dạng giấy do chính quyền địa phương cung cấp. Kết quả cho thấy sự trùng khớp về mặt hình học không gian và dữ liệu thuộc tính thửa đất. Kết quả này phù hợp với yêu cầu về tính thống nhất của dữ liệu địa chính được sử dụng trong quá trình lập và thực hiện phương án giải phóng mặt bằng.

Bên cạnh đó, việc so sánh bảng tổng hợp kinh phí bồi thường từ GIS với bảng tổng hợp phương án bồi thường, hỗ trợ và tái định cư thực tế của dự án cho thấy kết quả tương đồng. Sai lệch kinh phí bồi thường chỉ xuất hiện ở một số ít trường hợp do sai số làm tròn diện tích ở mức nhỏ (±0,1 $m^2$), điều này nằm trong ngưỡng sai số cho phép trong đo đạc địa chính.




Hình 4. Bản đồ tổng hiện trạng giải phóng mặt bằng của tuyến đường thực nghiệm được xây dựng từ GIS

### *4.4. Kết quả trực quan hóa thông qua bản đồ trực tuyến WebGIS*

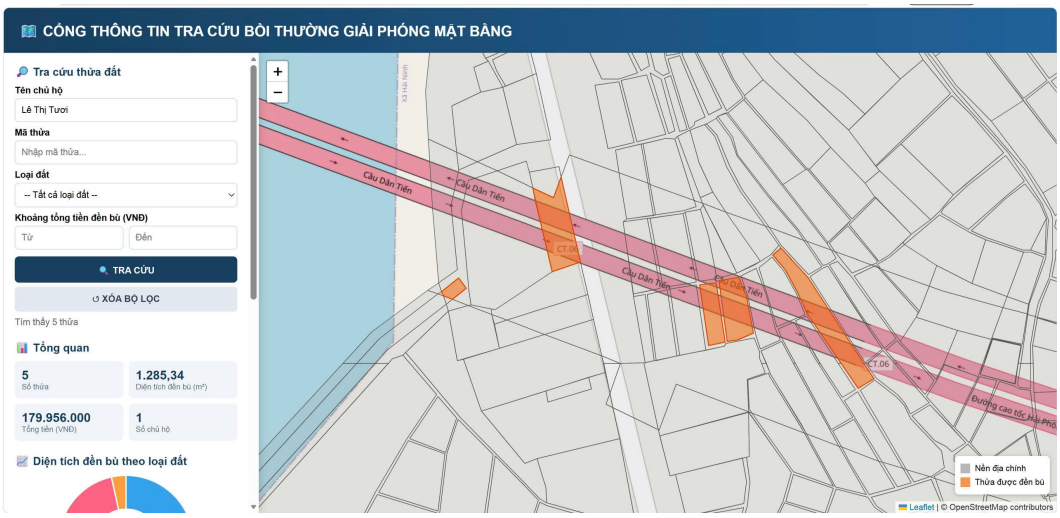
Công khai thông tin là một bước quan trọng trong quá trình thực hiện bồi thường, hỗ trợ và tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất. Theo quy định của pháp luật đất đai hiện hành, phương án bồi thường, hỗ trợ và tái định cư phải được thực hiện theo trình tự, thủ tục quy định, trong đó người có đất bị thu hồi và các đối tượng có liên quan cần được tiếp cận thông tin và tham gia ý kiến đối với phương án. Nội dung công khai cần bảo đảm cung cấp các thông tin cần thiết phục vụ việc kiểm tra, đối chiếu và phản hồi, bao gồm thông tin về đất bị thu hồi, diện tích, loại đất, vị trí, tài sản bị ảnh hưởng, căn cứ tính toán và các khoản bồi thường, hỗ trợ theo quy định.

Trong nghiên cứu này, WebGIS được đề xuất như một công cụ hỗ trợ thực hiện việc công khai và tra cứu thông tin giải phóng mặt bằng. Khác với phương thức công khai truyền thống chủ yếu thông qua hồ sơ giấy, bảng biểu hoặc bản đồ in, WebGIS cho phép liên kết trực tiếp giữa dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính và có thể tiếp cận dễ dàng qua nền tảng mạng. Người sử dụng có thể lựa chọn

thửa đất trên bản đồ để tra cứu các thông tin liên quan, đồng thời trực quan hóa vị trí, ranh giới, diện tích và phạm vi ảnh hưởng của dự án đối với từng thửa đất. Việc tích hợp bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ giá trị bồi thường đất và cơ sở dữ liệu giải phóng mặt bằng trên cùng một nền tảng tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm tra và đối chiếu thông tin.

Trong quá trình nghiên cứu, nhóm tác giả đã xây dựng cổng thông tin tra cứu bồi thường, giải phóng mặt bằng dự án tuyến thực nghiệm trên nền tảng WebGIS nhằm trực quan hóa và phục vụ công khai thông tin. Dữ liệu các thửa đất được chuẩn hóa dưới dạng GeoJSON và sử dụng hệ tọa độ WGS 84 để phù hợp với việc tích hợp và hiển thị trên nền tảng web. Công cụ Google Colab được sử dụng để xây dựng mã nguồn WebGIS bằng HTML, JavaScript. Kết quả cho phép hiển thị trực quan ranh giới các thửa đất, đồng thời tra cứu các thông tin thuộc tính liên quan trực tiếp trên bản đồ.

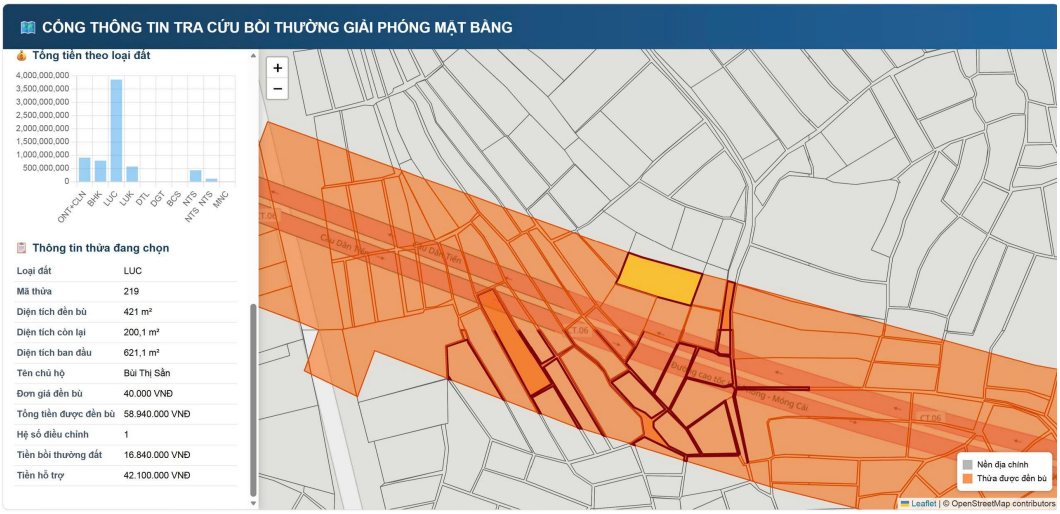
Giao diện của hệ thống WebGIS cung cấp thông tin bồi thường giải phóng mặt bằng tại tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái đoạn qua xã Hải Tiến được thiết kế trực quan, hiển thị đầy đủ các thành phần khi người dùng truy cập vào trang Web. Cấu trúc giao diện bao gồm: phần tiêu đề, các nút chức năng tương tác (gồm phóng to/thu nhỏ bản đồ, truy vấn thửa đất, thống kê dữ liệu, bật/tắt hiển thị các lớp dữ liệu không gian), bản đồ chuyên đề thể hiện lớp thông tin bồi thường (Hình 5).




Hình 5. Giao diện của Cổng thông tin và chức năng truy vấn

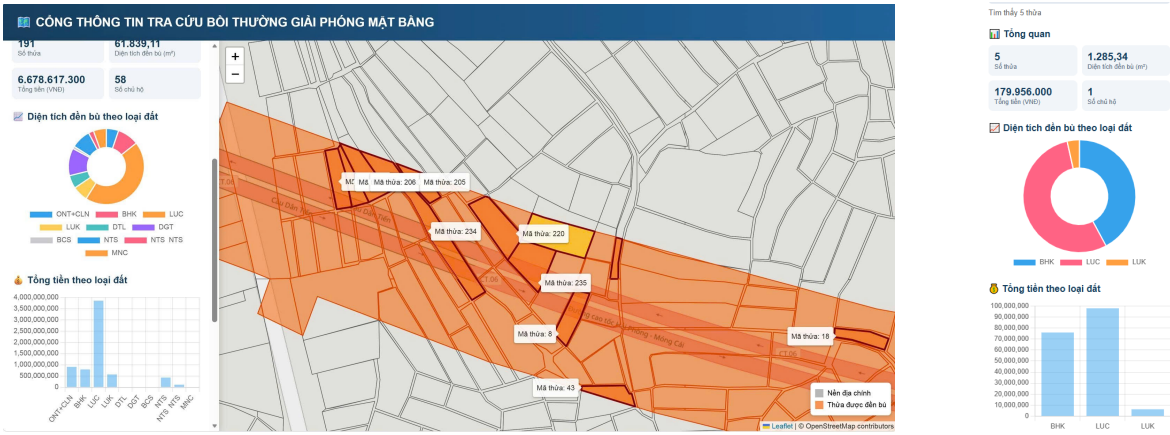
Khi người dùng ấn các nút chức năng sẽ làm thay đổi giao diện và thông tin hiển thị theo chức năng tương ứng. Chức năng truy vấn thông tin thửa đất được thiết kế linh hoạt, cho phép người dùng thực hiện tìm kiếm theo tên chủ hộ, mã thửa, theo bộ lọc tổng tiền bồi thường hoặc kích trực tiếp vào vị trí thửa trên bản đồ. Sau khi nhập thông tin truy vấn, người dùng ấn Tra cứu, hệ thống tiến hành xử lý dữ liệu và phản hồi kết quả trực tiếp trên giao diện WebGIS. Trường hợp thứ nhất, khi tra cứu với số thửa hoặc kích chọn thửa đất trên bản đồ thì kết quả trả về duy nhất một thửa đất, nếu thửa đất nằm trong vùng bồi thường thì hệ thống sẽ hiển thị chi tiết đầy đủ các thông tin gồm: giá trị thu hồi đất và tài sản, tổng giá trị bồi thường, diện tích thu hồi, loại đất, thông tin tài sản, tên chủ sử dụng đất và các thông tin liên quan khác, giúp người dùng dễ dàng theo dõi, đối chiếu và kiểm chứng một cách minh bạch (Hình 6).

Bên cạnh đó, WebGIS được xây dựng còn có chức năng thống kê dữ liệu bồi thường thông qua các biểu đồ trực quan thể hiện giá trị bồi thường theo loại đất và loại nhà (Hình 7). Chức năng thống kê này thể hiện cho toàn tuyến hoặc một số thửa đất được chọn, có thể kể đến cả trường hợp một tên chủ hộ nhưng sở hữu nhiều thửa đất, đây cũng là trường hợp hay gặp tại khu vực thực nghiệm do chủ yếu




Hình 6. Kết quả truy vấn và hiển thị thông tin bồi thường

là đất trồng lúa. Chức năng thống kê này sẽ giúp phân tích xu hướng sử dụng đất tại khu vực nghiên cứu một cách trực quan và hiệu quả. Đây là cơ sở quan trọng giúp cơ quan quản lý có cái nhìn tổng quan để đưa ra các quyết định quy hoạch, đền bù và hỗ trợ phù hợp và có định hướng cho các chính sách phát triển bền vững trong tương lai.

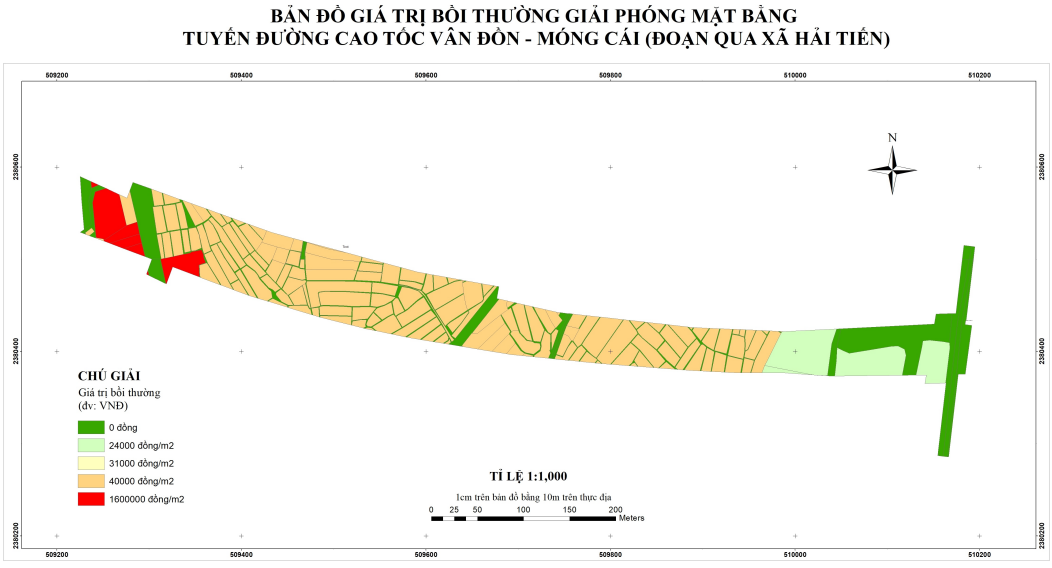



Hình 7. Chức năng thống kê bồi thường

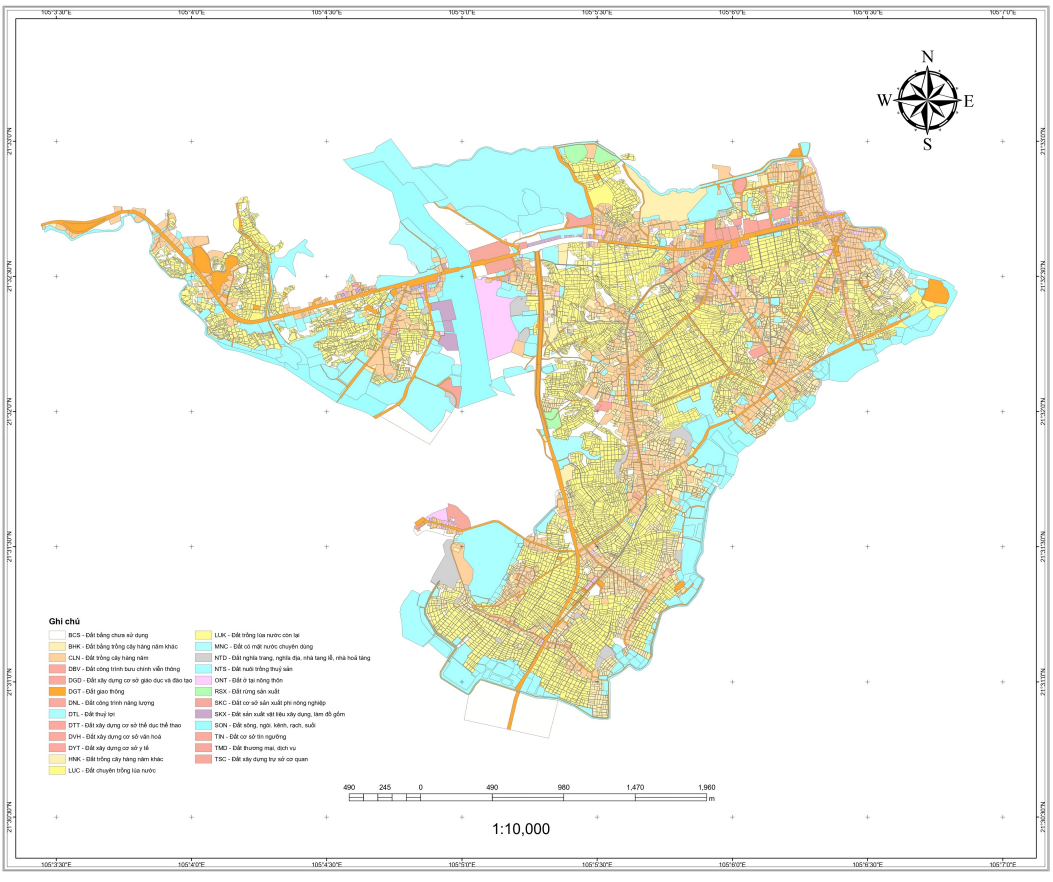
### *4.5. Khai thác cơ sở dữ liệu xây dựng các sản phẩm bản đồ chuyên đề*

Từ cơ sở dữ liệu đã xây dựng, nghiên cứu tiếp tục khai thác để thành lập các sản phẩm bản đồ chuyên đề phục vụ công tác quản lý và giải phóng mặt bằng. Trong đó, bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ giá trị bồi thường đất được xây dựng trực tiếp từ các thông tin không gian và thuộc tính trong cơ sở dữ liệu, bảo đảm sự thống nhất giữa dữ liệu bản đồ và các bảng thông tin liên quan.

Dựa trên các thông tin về giá đất trong Bảng 2, sử dụng các công cụ biên tập của ArcGIS, nghiên cứu đã xây dựng bản đồ giá trị bồi thường đất của tuyến đường như thể hiện ở Hình 8. Bản đồ cho phép trực quan hóa mức giá bồi thường theo từng loại đất và từng thửa đất trong phạm vi thu hồi. Việc liên kết thông tin giá đất với dữ liệu không gian giúp cán bộ dễ dàng tra cứu, kiểm tra và đối chiếu vị trí, diện tích, loại đất và đơn giá bồi thường, qua đó giảm thời gian xử lý và hạn chế sai sót trong quá trình lập và rà soát phương án bồi thường.




Hình 8. Bản đồ giá trị bồi thường đất tại tuyến đường thực nghiệm




Hình 9. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất

Từ cơ sở dữ liệu địa chính đã lập trong thực nghiệm, nhóm tác giả cũng đã biên tập được bản đồ hiện trạng sử dụng đất tại thời điểm đo đạc kiểm kê tính phương án bồi thường giải phóng mặt bằng như ở Hình 9. Các ký hiệu về hiện trạng sử dụng đất tuân thủ theo thông tư 08/2024 –BTNMT.

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất là nguồn thông tin quan trọng hỗ trợ cơ quan quản lý và cán bộ thực hiện giải phóng mặt bằng trong việc kiểm tra hiện trạng, xác định các khu vực và thửa đất bị ảnh hưởng, rà soát sự phù hợp giữa dữ liệu không gian và thông tin thuộc tính, cũng như tổng hợp diện tích theo từng loại đất. Việc tự động khai thác và cập nhật bản đồ từ cơ sở dữ liệu thống nhất giúp hạn chế việc phải thành lập và chỉnh sửa bản đồ thủ công khi thông tin thay đổi, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc cung cấp thông tin, kiểm tra và đối chiếu trong quá trình lập phương án giải phóng mặt bằng. Do đó, bản đồ hiện trạng sử dụng đất không chỉ có giá trị trong quản lý thông tin đất đai mà còn góp phần nâng cao hiệu quả, tính thống nhất và khả năng kiểm soát dữ liệu trong công tác giải phóng mặt bằng.

Kết quả này cho thấy cơ sở dữ liệu GIS không chỉ phục vụ trực tiếp các phép tính diện tích và bồi thường mà còn có khả năng khai thác đa mục tiêu để tạo ra nhiều sản phẩm thông tin khác nhau. Việc sử dụng một nguồn dữ liệu thống nhất cho cả tính toán, lập bản đồ và tổng hợp báo cáo giúp giảm các thao tác xử lý lặp lại, nâng cao tính thống nhất và khả năng kiểm tra, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả công tác giải phóng mặt bằng. Các kết quả trên không chỉ hỗ trợ công tác giải phóng mặt bằng, mà còn phục vụ nhiều công tác quản lý khác. Mở rộng hơn nữa, khi thêm các dữ liệu mới kết hợp nền cơ sở dữ liệu có sẵn, cũng sẽ nhanh chóng ra được các báo cáo, kết quả mới.

### *4.6. Thảo luận*

Qua quá trình thực nghiệm ứng dụng GIS xây dựng cơ sở dữ liệu và thực hiện các bài toán phục vụ công tác giải phóng mặt bằng tuyến đường, nhóm tác giả có một số nhận xét khi so sánh với phương pháp thủ công tại địa phương. Nhận thấy phương pháp thủ công tồn tại một số nhược điểm như: hệ thống đánh số thửa trên bản đồ giải phóng mặt bằng bị rải rác và không đồng nhất với số thửa địa chính toàn xã; nhiều thửa đất thiếu thông tin thuộc tính gây khó khăn cho việc tra soát; việc tính toán thủ công dễ dẫn đến nhầm lẫn áp giá. Nhờ ứng dụng GIS, các hạn chế này được giảm thiểu đáng kể thông qua khả năng tự động hóa, liên kết cơ sở dữ liệu thống nhất và hạn chế tối đa thao tác nhập liệu bằng tay. Kết quả tính toán bằng GIS trùng khớp với phương pháp thủ công, cho thấy độ tin cậy và tính chính xác của cơ sở dữ liệu cũng như các quy trình xử lý được xây dựng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc xây dựng cơ sở dữ liệu thống nhất đã nâng cao khả năng khai thác thông tin phục vụ công tác giải phóng mặt bằng. Việc bổ sung dữ liệu tài sản trên đất cũng đã hoàn thiện cơ sở dữ liệu phục vụ giải phóng mặt bằng cho dự án. Các dữ liệu về thửa đất, chủ sử dụng, loại đất, phạm vi thu hồi, giá đất và tài sản trên đất được liên kết trong cùng một hệ thống, giúp thuận tiện cho việc cập nhật, kiểm tra và chỉnh lý khi có thay đổi. Phương pháp ứng dụng GIS không chỉ giảm thao tác thủ công mà còn tạo ra một nguồn dữ liệu thống nhất có thể được sử dụng đồng thời cho tính toán, bản đồ hóa và cung cấp thông tin. Đây là điểm khác biệt cơ bản so với phương thức quản lý dựa trên các hồ sơ và tệp dữ liệu rời rạc. Tuy nhiên, hiệu quả của hệ thống vẫn phụ thuộc vào chất lượng, tính đầy đủ và khả năng cập nhật của dữ liệu đầu vào.

Từ cùng một cơ sở dữ liệu, không chỉ xây dựng được bản đồ hiện trạng giải phóng mặt bằng của tuyến mà còn lập được bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ giá trị bồi thường đất. Bản đồ hiện trạng giúp xác định, kiểm tra và tổng hợp diện tích thu hồi theo từng loại đất; bản đồ giá bồi thường hỗ trợ tra cứu, đối chiếu vị trí thửa đất, loại đất và mức giá áp dụng. Các sản phẩm này đều nâng cao hiệu quả của công tác giải phóng mặt bằng, nhất là trong trường hợp cập nhật, chỉnh lý do dự án có thời gian kéo dài, đồng thời có thể sử dụng cho nhiều mục đích quản lí khác. Từ cùng một cơ sở dữ

liệu có thể tạo ra nhiều báo cáo, bảng tổng hợp và bản đồ theo các phương diện khác nhau, giúp giảm thao tác lặp lại, rút ngắn thời gian làm việc và nâng cao hiệu quả khai thác dữ liệu.

Cổng thông tin WebGIS được xây dựng góp phần tăng tính công khai, minh bạch, thuận tiện và khả năng tiếp cận thông tin về bồi thường, hỗ trợ và giải phóng mặt bằng đối với người dân và các bên liên quan. Người dân có thể dễ dàng tra cứu các thông tin liên quan tới dự án giải phóng mặt bằng, đồng thời trực quan hóa vị trí, ranh giới, diện tích và phạm vi ảnh hưởng của dự án đối với từng thửa đất. Qua đó, WebGIS góp phần nâng cao khả năng tiếp cận thông tin, tăng tính trực quan và hỗ trợ minh bạch hóa quá trình cung cấp thông tin giải phóng mặt bằng. Tuy nhiên, WebGIS được xem là công cụ hỗ trợ công khai, tra cứu và tương tác thông tin, không thay thế các trình tự, thủ tục, hình thức niêm yết và lấy ý kiến được pháp luật quy định. Việc triển khai WebGIS cần đồng thời bảo đảm tính chính xác, cập nhật, nhất quán của dữ liệu và tuân thủ các quy định về phạm vi thông tin được phép công khai.

## 5. Kết luận

Nghiên cứu đã cho thấy việc ứng dụng GIS và WebGIS có khả năng nâng cao hiệu quả quản lý thông tin và hỗ trợ thực hiện công tác giải phóng mặt bằng đối với các dự án hạ tầng dạng tuyến. Trên cơ sở dữ liệu thực nghiệm của dự án cao tốc Vân Đồn – Móng Cái, nghiên cứu đạt được một số kết quả chính như sau:

Thứ nhất, cơ sở dữ liệu GIS thống nhất được xây dựng cho phép liên kết dữ liệu không gian với các thông tin về thửa đất, chủ sử dụng đất và tài sản gắn liền với đất. Cách tổ chức này góp phần hạn chế tình trạng dữ liệu phân tán, tạo cơ sở thuận lợi cho việc cập nhật, tra cứu và quản lý thông tin phục vụ giải phóng mặt bằng.

Thứ hai, việc tích hợp dữ liệu không gian và thuộc tính hỗ trợ tự động hóa các phép tính liên quan đến diện tích thu hồi và giá trị bồi thường, qua đó giảm các thao tác xử lý thủ công và hạn chế nguy cơ sai sót trong quá trình tổng hợp số liệu. Đây là cơ sở để nâng cao hiệu quả xử lý dữ liệu khi khối lượng thửa đất và thông tin bồi thường lớn.

Thứ ba, khả năng khai thác dữ liệu theo nhiều mục tiêu thông qua bản đồ chuyên đề và WebGIS giúp chuyển đổi dữ liệu giải phóng mặt bằng thành các thông tin trực quan, phục vụ đồng thời công tác quản lý, kiểm tra, báo cáo và cung cấp thông tin cho người dân. WebGIS qua đó góp phần tăng tính minh bạch và khả năng tiếp cận thông tin, nhưng không thay thế các trình tự, thủ tục, hình thức niêm yết và lấy ý kiến được pháp luật quy định.

Cuối cùng, kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình GIS–WebGIS có khả năng áp dụng cho công tác giải phóng mặt bằng các dự án hạ tầng dạng tuyến, đặc biệt trong điều kiện cần quản lý khối lượng dữ liệu lớn và trải rộng trên nhiều khu vực. Tuy nhiên, hiệu quả của hệ thống phụ thuộc đáng kể vào chất lượng, tính đầy đủ, tính thống nhất và khả năng cập nhật của dữ liệu đầu vào. Do đó, việc chuẩn hóa dữ liệu và xây dựng cơ chế cập nhật thường xuyên là điều kiện cần thiết để duy trì hiệu quả của hệ thống trong quá trình triển khai thực tế.

## Tuyên bố về việc sử dụng trí tuệ nhân tạo tạo sinh và các công nghệ hỗ trợ bởi AI

Trong quá trình chuẩn bị bản thảo, các tác giả đã sử dụng ChatGPT để cải thiện ngôn ngữ hoặc khả năng diễn đạt của bản thảo. Tác giả đã kiểm tra và chỉnh sửa nội dung và chịu hoàn toàn trách nhiệm về tính chính xác, tính nguyên bản và tính toàn vẹn của bài báo.

## Tài liệu tham khảo

[1] Singh, S. K., Chandel, V., Kumar, H., Gupta, H. (2014). RS & GIS based urban land use change and site suitability analysis for future urban expansion of Parwanoo Planning area, Solan, Himachal Pradesh (India). *International Journal of Development Research*, 4(8):1491–1503.

[2] Liu, Z., Cheng, L. (2020). Review of GIS technology and its applications in different areas. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 735(1):012066.

[3] Mango, J., Claramunt, C., Ngondo, J., Zhang, D., Xu, D., Colak, E., Li, X. (2022). Multipurpose temporal GIS model for cadastral data management. *International Journal of Geographical Information Science*, 36(6):1205–1230.

[4] Shakir, M., Ali, Z., Arko-Adjei, A. (2022). Developing cost effective approach to integrate cadastral map and land parcel data using RS & GIS technologies. *Innovation in Science and Technology*, 1(2):5–13.

[5] Liu, Y., Wu, Y., Cao, H., Wang, Z., Wang, Z., Cui, Y., Li, G. (2023). The application of GIS technology in the construction of smart city. *Academic Journal of Science and Technology*, 5(2):183–186.

[6] Akindele, O., Ajayi, S., Oyegoke, A. S., Alaka, H. A., Omotayo, T. (2025). Application of geographic information system (GIS) in construction: A systematic review. *Smart and Sustainable Built Environment*, 14(1):210–236.

[7] Bình, T. Q. (2010). Khả năng ứng dụng các phần mềm GIS mã nguồn mở trong xây dựng hệ thống thông tin đất đai. *Hội nghị khoa học Địa lý Đông Nam Á*, NXB Đại học Sư phạm.

[8] Thúy, L. P., Linh, N. X. (2014). Nghiên cứu đề xuất mô hình cơ sở dữ liệu địa chính phục vụ đăng ký đất đai trên cơ sở mô hình LADM. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý lần thứ 8*, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, 790–797. 1–2/11/2014.

[9] Cương, Đ. Q., Tuấn, T. V., Tuấn, P. L. (2017). Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu quy hoạch sử dụng đất huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội. *Kỷ yếu Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2017*, 467–475.

[10] Tuyên, N. V., Dương, T. Q. (2014). Ứng dụng công nghệ GIS trong việc quản lý sau quy hoạch làng cổ Đường Lâm, Sơn Tây, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (TCKHCNXD) - ĐHXDHN*, 8(2): 102–105.

[11] Thuận, N. T., Phong, N. H., Tuấn, N. V. (2025). Ứng dụng GIS trong công tác bồi thường giải phóng mặt bằng dự án sửa chữa, nâng cấp đường tỉnh lộ 7, đoạn qua xã An Nhơn Tây, Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Trắc địa - Bản đồ*, 11(05):44–51. 10/2025.

[12] Tuấn, P. L., Vương, H. Q., Linh, N. X., Thúy, L. P., Tú, B. N., Bình, T. Q. (2018). Ứng dụng GIS trong công tác giải phóng mặt bằng tuyến đường vành đai 2 của thành phố Hà Nội (đoạn Vĩnh Tuy - Chợ Mơ - Ngã Tư Vọng). *Tạp chí Khoa học đo đạc và Bản đồ*, 36:32–39.

[13] Dũng, H. T., Tùng, P. V., Nhân, N. T. (2025). Ứng dụng GIS trực quan hóa thông tin bồi thường giải phóng mặt bằng tại tuyến đường nông thôn ấp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Trắc địa - Bản đồ*, 11(04):35–45. 08/2025.

[14] Báo Tiền Phong (2026). *Hơn 73 triệu thửa đất đã lên dữ liệu quốc gia*.

[15] Hà, V. T., Thảo, P. C., Đông, K. T. (2023). Ứng dụng GIS trong công tác giải phóng mặt bằng dự án tuyến đường cao tốc Vân Đồn – Móng Cái. *Hội nghị toàn quốc Trắc địa công trình vì sự phát triển bền vững (ESSD 2023)*, 176–184.

[16] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2024). *Thông tư số 09/2024/TT-BTNMT ngày 31/07/2024 quy định về nội dung, cấu trúc, kiểu thông tin cơ sở dữ liệu quốc gia về đất đai và yêu cầu kỹ thuật đối với phần mềm ứng dụng của Hệ thống thông tin quốc gia về đất đai*.

[17] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2024). *Thông tư số 25/2024/TT-BTNMT ngày 26/11/2024 Quy định về quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về đất đai*.

[18] UBND tỉnh Quảng Ninh (2014). *Quyết định số 3238/QĐ-UBND ngày 26/12/2014 về việc ban hành quy định giá các loại đất trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh*.

[19] UBND tỉnh Quảng Ninh (2018). *Quyết định số 1036/QĐ-UBND ngày 02/4/2018 về việc phê duyệt giá đất cụ thể để tính bồi thường khi nhà nước thu hồi đất thực hiện dự án: Đường Cao tốc Vân Đồn - Móng Cái (đoạn qua địa phận Móng Cái)*.

[20] UBND tỉnh Quảng Ninh (2017). *Quyết định số 3000/2017/QĐ-UBND ngày 02/08/2017 về việc ban hành quy định về bồi thường, hỗ trợ và tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất theo Luật đất đai năm 2013 trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh*.