



Ứng dụng GIS trực quan hoá thông tin bồi thường giải phóng mặt bằng tại tuyến đường nông thôn ấp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp

Hồ Trung Dũng¹, Phạm Văn Tùng^{1*}, Nguyễn Trọng Nhân¹
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh
Email: pvtung@hcmunre.edu.vn

doi.org/10.5281/zenodo.17068888

Tóm tắt:

Việc tra cứu thông tin bồi thường giải phóng mặt bằng trên bản đồ trực tuyến đóng vai trò quan trọng trong công tác quản lý đất đai và hướng đến phát triển bền vững tài nguyên đất, đặc biệt phù hợp với xu thế chuyển đổi số hiện nay. Thông tin giải phóng mặt bằng được bài báo trực quan hoá trên bản đồ giá trị bồi thường thông qua việc xác định phạm vi không gian thu hồi và tính toán giá trị bồi thường bằng việc xây dựng công cụ tự động nhờ vào Model Builder của phần mềm ArcGIS Pro. Đồng thời, hệ thống WebGIS được phát triển để cung cấp thông tin bồi thường tại tuyến đường nông thôn ấp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp bằng ứng dụng công nghệ mã nguồn mở GeoServer kết hợp với hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL nhằm lưu trữ và quản lý dữ liệu không gian địa lý một cách hiệu quả. Kết quả thực nghiệm cho thấy thông tin bồi thường được hiển thị trực quan trên bản đồ và WebGIS, cho phép người dùng tra cứu nhằm cung cấp thông tin hiện hữu như: giá trị bồi thường, tên chủ sử dụng, loại đất, diện tích bồi thường và những thông tin liên quan khác. Qua đó, WebGIS minh chứng cho tính khả thi và minh bạch trong công khai thông tin, góp phần hỗ trợ hiệu quả cho cả người dân và cơ quan quản lý trong công tác GPMB tại địa phương.

Từ khóa: Bồi thường, GeoServer, Model Builder, trực quan hoá, WebGIS

Ngày nhận bài: 15/08/2025 Ngày sửa lại: 22/08/2025 Ngày chấp nhận đăng: 23/08/2025 Ngày xuất bản: 30/08/2025

GIS-Based Visualization of Land Compensation Information for a Rural Road Project in Go Xoai Hamlet, Son Qui Ward, Dong Thap Province

Hồ Trung Dũng¹, Phạm Văn Tùng^{1*}, Nguyễn Trọng Nhân¹
University of Natural Resources and Environment Ho Chi Minh City
*Email: pvtung@hcmunre.edu.vn

Abstract:

The retrieval of land compensation and clearance information via online maps plays an important role in land management and supports the sustainable development of land resources. This is especially relevant in the context of the current digital transformation trend. Compensation information is visualized on a compensation value map by determining the spatial extent of land acquisition and calculating compensation amounts through the development of an automated tool using the Model Builder in ArcGIS Pro software. At the same time, a WebGIS system was developed to provide compensation information for a rural road in Go Xoai Hamlet, Son Qui Ward, Dong Thap Province. This system uses open-source technology, including GeoServer combined with the PostgreSQL database management system, to effectively store and manage geospatial data. Experimental results show that compensation information is displayed visually on both maps and the WebGIS platform, allowing users to query existing data such as: compensation value, landowner name, land type, compensation area, and other related details. Accordingly, the WebGIS system demonstrates feasibility and transparency in information disclosure, contributing to effective support for both local residents and government agencies in the land clearance and compensation process.

Keywords: Compensation, Land Clearance, GIS, Visualization, WebGIS

Submission received: 15/08/2025

Revised: 22/08/2025

Accepted: 23/08/2025

Published: 30/08/2025

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh hội nhập và đô thị hóa diễn ra mạnh mẽ, các dự án phát triển hạ tầng giao thông đang được triển khai đồng bộ nhằm tăng cường kết nối vùng, thu hút đầu tư và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội bền vững. Tuy nhiên, công tác giải phóng mặt bằng (GPMB) vẫn là một quá trình then chốt, có ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ và hiệu quả của dự án. Việc xác định chính xác vùng thu hồi đất, minh bạch thông tin bồi thường và



hỗ trợ tái định cư cho người dân là những vấn đề nổi bật, thường xuyên phát sinh tranh chấp do thiếu công khai thông tin [1]. Phương pháp truyền thống như đo đạc thực địa và kiểm kê hiện trạng thường tốn thời gian, chi phí, nhân lực và thiếu tính minh bạch, dễ gây ra khiếu nại và chậm tiến độ. Trong khi đó, việc ứng dụng công nghệ GIS cho thấy tiềm năng rất lớn trong việc tăng tính chính xác, minh bạch, hiện đại hóa và nâng cao hiệu quả công tác quản lý bồi thường, hỗ trợ GPMB [2]. Chính vì thế, việc nghiên cứu, phát triển và ứng dụng GIS trong quản lý và trực quan hóa thông tin bồi thường là yêu cầu cấp thiết nhằm đáp ứng xu thế chuyển đổi số và nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước về đất đai.

Nhiều nghiên cứu đã cho thấy hiệu quả của việc ứng dụng công nghệ GIS trong công tác bồi thường, hỗ trợ và giải phóng mặt bằng (GPMB), đặc biệt trong việc xác định ranh giới thu hồi đất, đo đạc diện tích và tính toán giá trị bồi thường. Tại dự án mở rộng tuyến đường Vĩnh Tuy – Chợ Mơ – Ngã Tư Vọng (Hà Nội), GIS được ứng dụng để xác định chính xác phạm vi thu hồi đất và tính toán giá trị bồi thường theo đơn giá hiện hành [2]. Bên cạnh đó, các công cụ tự động tính toán giá trị bồi thường bằng lập trình Python trên nền tảng ArcGIS Pro đã được phát triển và áp dụng tại tuyến đường liên xã Thị Trấn – Thới Tam Thôn (TP.HCM) giúp trực quan hóa giá trị đất thu hồi qua bản đồ định lượng giá trị thu hồi [3]. Ngoài bản đồ tĩnh, thông tin bồi thường còn được trực quan thông qua xây dựng bản đồ trực tuyến bằng thư viện Python Folium, hỗ trợ hiển thị thông tin chi tiết từng thửa đất [4] tuy nhiên, còn hạn chế về khả năng truy vấn thuộc tính theo nhiều điều kiện. Để khắc phục, hệ thống WebGIS tích hợp các nền tảng mã nguồn mở như GeoServer, Leaflet và PostgreSQL cho phép truy xuất, quản lý và chia sẻ dữ liệu không gian như thông tin bồi thường một cách hiệu quả, minh bạch, góp phần hiện đại hóa công tác GPMB và tăng cường khả năng tiếp cận thông tin của người dân [2]. Qua đó cho thấy, nền tảng WebGIS đóng vai trò quan trọng trong việc hiện đại hóa công tác cung cấp thông tin liên quan đến bồi thường, hỗ trợ và giải phóng mặt bằng (GPMB), một lĩnh vực phức tạp và có ảnh hưởng trực tiếp đến quyền lợi của người dân cũng như tiến độ thực hiện các dự án hạ tầng.

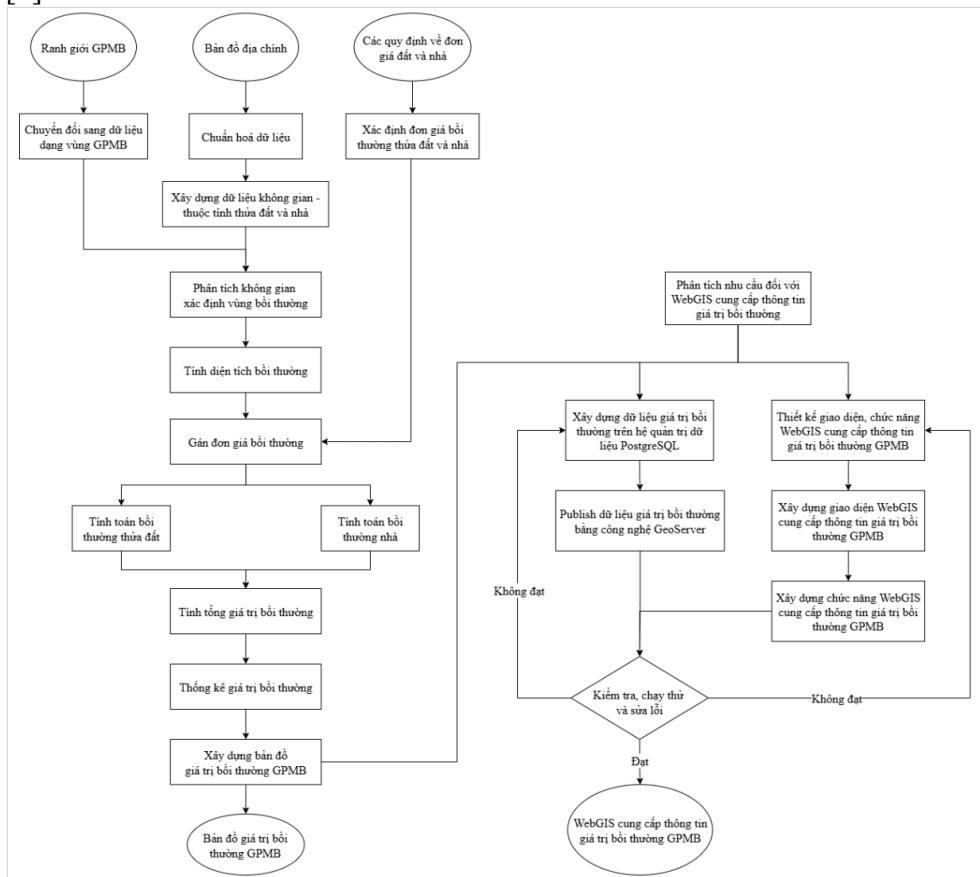
Xuất phát từ thực trạng công tác giải phóng mặt bằng (GPMB) còn tồn tại nhiều bất cập, đặc biệt là trong việc công khai thông tin, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích công bố thông tin giải phóng mặt bằng đáp ứng nhu cầu thực tiễn trong việc nâng cao hiệu quả quản lý. Mặt khác, công nghệ GIS và WebGIS đã chứng minh khả năng hỗ trợ hiệu quả trong việc lưu trữ, quản lý, phân tích và trực quan hóa thông tin không gian liên quan đến đất đai [2]. Trên cơ sở đó, nghiên cứu thực hiện với mục tiêu là ứng dụng GIS để trực quan hóa thông tin bồi thường tại tuyến đường nông thôn áp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp thông qua việc xây dựng bản đồ tĩnh thể hiện giá trị bồi thường và phát triển hệ thống bản đồ trực tuyến WebGIS nhằm hỗ trợ tra cứu thông tin nhanh chóng, thuận tiện. Trong đó quá trình xác định vùng bồi thường, bao gồm các thửa đất và tài sản như nhà ở, được tự động hóa bằng công cụ Model Builder trên nền tảng phần mềm ArcGIS Pro. Đồng thời, hệ thống WebGIS được xây dựng dựa trên các công nghệ mã nguồn mở như GeoServer, Leaflet và PostgreSQL/PostGIS, đảm bảo khả năng lưu trữ, truy xuất và hiển thị dữ liệu hiệu quả với chi phí thấp. Thông qua đó, nghiên cứu không chỉ góp phần nâng cao tính minh bạch, hiệu quả và dân chủ hóa thông tin trong công tác GPMB mà còn hướng đến thúc đẩy quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực quản lý đất đai tại địa phương.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để trực quan hóa thông tin bồi thường qua ứng dụng WebGIS phục vụ cung cấp dữ liệu thuộc tính thửa đất và không gian vùng bồi thường, bài báo thực hiện theo quy trình

Hình 1 với nhiều công đoạn và gồm các phương pháp nghiên cứu như phương pháp thu thập dữ liệu, phương pháp xử lý dữ liệu, phương pháp phân tích GIS và phương pháp xây dựng WebGIS.

Về phương pháp thu thập dữ liệu, bài báo sử dụng các dữ liệu liên quan được thu thập từ cơ quan có thẩm quyền phục vụ cho dự án giải phóng mặt bằng tuyến đường nông thôn áp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp (chiều dài 2.872,8m). Trong đó, ranh giới quy hoạch tuyến đường được xác định rõ ràng dựa trên bản đồ địa chính tỷ lệ 1:2000 (định dạng *.dgn) do Ban Quản lý Quỹ đất TP. Gò Công cung cấp, kết hợp với dữ liệu thuộc tính thửa đất được cập nhật bởi Chi nhánh Văn phòng Đăng ký Đất đai TP. Gò Công [4].



Hình 1. Quy trình thực hiện

Về phương pháp xử lý dữ liệu, quy trình được thực hiện qua nhiều bước, trong đó quan trọng nhất là chuẩn hóa các lớp đối tượng không gian như thửa đất, nhà ở, giao thông, thủy hệ và ranh giới quy hoạch nhằm đảm bảo tuân thủ Thông tư 26/2024/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường [5]. Công đoạn xử lý dữ liệu được thực hiện trên phần mềm VietMap XM, trong đó các lớp dữ liệu không gian được chuẩn hóa và chuyển đổi sang định dạng chuẩn Shapefile thông qua công cụ xuất Shape File của ViLIS 2.0. Đồng thời, dữ liệu thuộc tính như số tờ, số thửa, diện tích, loại đất, tên chủ sử dụng đất,... được trích xuất từ bản đồ địa chính và lưu trữ dưới dạng Excel nhằm phục vụ cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh. Sau đó, quá trình liên kết giữa dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính được thực hiện bằng công cụ Join trên ArcGIS Pro, qua đó tạo cơ sở cho các bước phân tích không gian và trực quan hóa thông tin trong hệ thống WebGIS.



Để xác định đơn giá bồi thường cho từng thửa đất, nghiên cứu dựa trên mối quan hệ không gian giữa ranh quy hoạch và các thửa đất bị thu hồi thuộc khu vực 2, vị trí 2. Đơn giá được xác định theo từng loại đất cụ thể (đất ở nông thôn, đất trồng cây lâu năm, đất trồng cây hàng năm) căn cứ Quyết định số 32/2020/QĐ-UBND ngày 21/12/2020 của UBND tỉnh Tiền Giang [6] và được điều chỉnh theo hệ số tại Quyết định số 13/2024/QĐ-UBND ngày 15/03/2024 của UBND tỉnh Tiền Giang [7]. Công thức tính như sau:

$$\text{Đơn giá bồi thường đất} = \text{Đơn giá} \times \text{Hệ số điều chỉnh} \quad (1)$$

Đối với tài sản gắn liền với đất (nhà ở), đơn giá bồi thường được xác định dựa trên kết cấu công trình (móng, cột, vách, mái, sàn...), số tầng và loại nhà, theo Quyết định số 41/2024/QĐ-UBND ngày 10/10/2024 của UBND tỉnh Tiền Giang [8]. Trong khu vực nghiên cứu, nhà ở chủ yếu là loại cấp 4, kết cấu đơn giản, được áp dụng đơn giá theo khung giá BKC A1 (1.858.000 VNĐ/m²) và BKC A3 (3.449.000 VNĐ/m²)

Bảng 1. Đơn giá bồi thường các loại đất (đồng/m²)

STT	Loại đất	Đơn giá	Hệ số điều chỉnh	Đơn giá bồi thường đất
1	LUC	105.000	1,2	126.000
2	CLN	125.000	1,2	150.000
3	ONT	295.000	1,2	354.000

Bên cạnh việc xác định đơn giá, phương pháp tính toán bồi thường giải phóng mặt bằng còn đòi hỏi phải xác định chính xác diện tích phần đất và nhà được bồi thường thông qua kỹ thuật phân tích chồng lớp không gian trên phần mềm GIS. Việc này cho phép tách phần diện tích nằm trong phạm vi ranh giới thu hồi đất, từ đó làm cơ sở cho tính toán bồi thường. Sau khi đã xác định được đơn giá tương ứng cho từng loại đất và nhà ở, tổng mức bồi thường được tính toán dựa trên các công thức cụ thể (Công thức 2, 3 và 4), thể hiện giá trị bồi thường theo diện tích và loại tài sản bồi thường [2].

$$\text{Giá trị bồi thường về đất} = \text{Đơn giá loại đất} \times \text{Hệ số điều chỉnh} \times \text{Diện tích đất bồi thường} \quad (2)$$

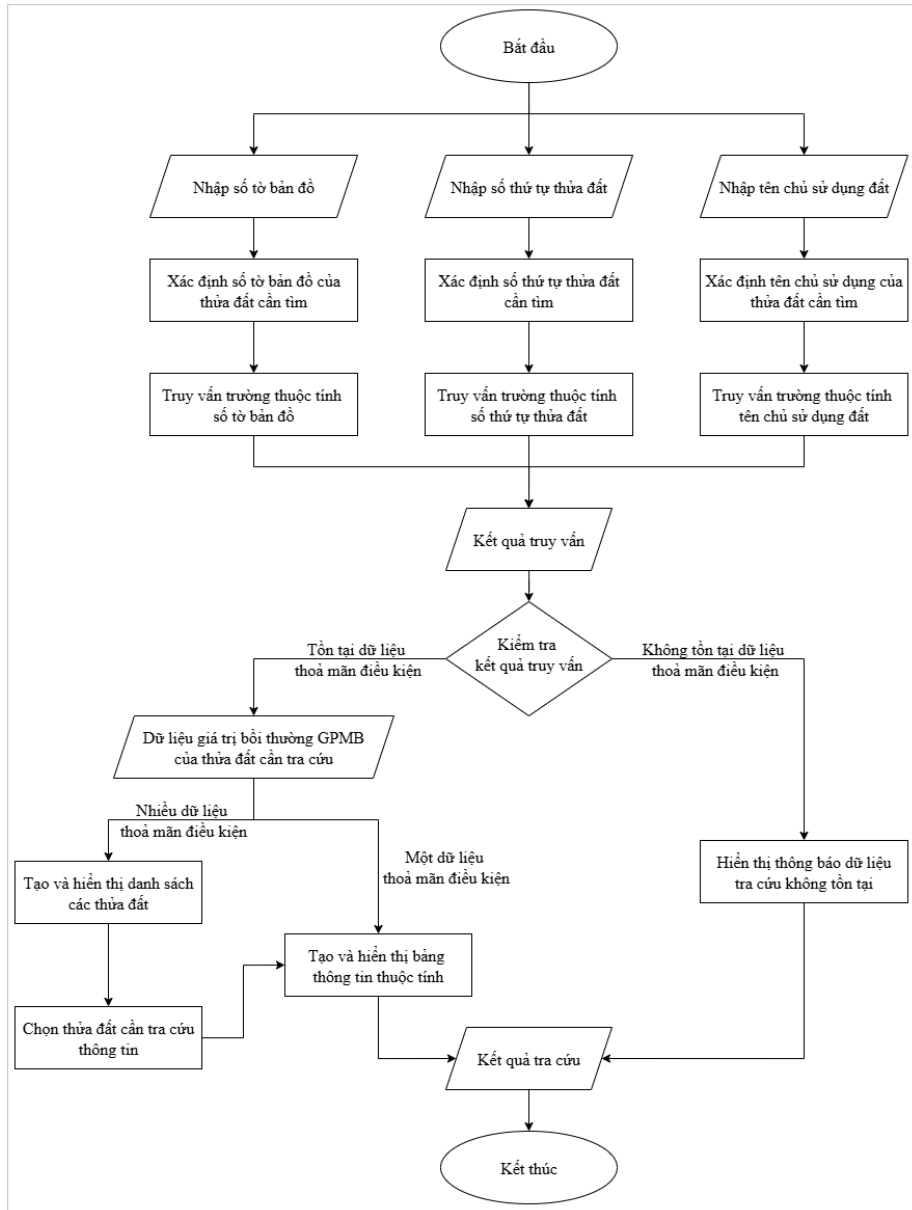
$$\text{Giá trị bồi thường về nhà} = \text{Đơn giá loại nhà} \times \text{Diện tích nhà bồi thường} \quad (3)$$

$$\text{Tổng giá trị bồi thường} = \text{Giá trị bồi thường về đất} + \text{Giá trị bồi thường về nhà} \quad (4)$$

Về phương pháp phân tích GIS, nghiên cứu thực hiện trên nền tảng phần mềm ArcGIS Pro, trong đó công cụ Model Builder được khai thác nhằm xây dựng mô hình tự động hóa toàn bộ quy trình xử lý. Các bước như phân tích chồng lớp, gán đơn giá theo loại đất và nhà, tính diện tích bị thu hồi, tính toán và thống kê giá trị bồi thường theo loại đất và chủ sử dụng đều được tích hợp trong một mô hình xử lý duy nhất. Việc ứng dụng Model Builder giúp giảm thiểu thao tác thủ công, đồng thời đảm bảo tính nhất quán và độ chính xác trong phân tích dữ liệu phục vụ công tác bồi thường giải phóng mặt bằng.

Về phương pháp xây dựng WebGIS được triển khai trên nền tảng mã nguồn mở qua nhiều bước. Cơ sở dữ liệu bồi thường được xây dựng trên hệ quản trị PostgreSQL kết hợp với phần mở rộng không gian PostGIS, cho phép lưu trữ và xử lý hiệu quả dữ liệu không gian và thuộc tính (như loại đất, loại nhà, diện tích, giá trị bồi thường, tên chủ sử dụng, ...) được đảm bảo theo hệ tọa độ WGS84 với mã tham chiếu không gian (SRID: 4326) và tính toàn vẹn dữ liệu. Bên cạnh đó, giao diện WebGIS được thiết kế bằng HTML, CSS, JavaScript và thư viện Bootstrap hỗ trợ xây dựng web nhanh chóng. Thư viện Leaflet được sử dụng để hiển thị bản đồ nền và các lớp dữ liệu trực tiếp trên trình duyệt, hỗ trợ các chức năng tương tác như phóng to, thu nhỏ, bật/tắt lớp dữ liệu. Dữ liệu bản đồ được hiển thị thông qua chuẩn WMS của công nghệ GeoServer, với kiểu hiển thị *.sld được thiết kế trên QGIS đảm bảo ký hiệu và màu sắc thống nhất. Về chức năng truy vấn dữ liệu, sử dụng ngôn ngữ SQL, PHP kết hợp các hàm không gian PostGIS để tìm kiếm theo các

điều kiện như số tờ, số thửa hoặc tên chủ sử dụng. Kết quả trả về cho phép truy xuất thông tin mà không cần tải lại toàn bộ trang nhờ vào áp dụng kỹ thuật AJAX. Cuối cùng, hệ thống WebGIS được kiểm thử và đưa vào vận hành thực tế (Hình 2), phục vụ trực quan hóa và tra cứu thông tin bồi thường giải phóng mặt bằng một cách hiệu quả, minh bạch và thân thiện với người dùng [9,10].



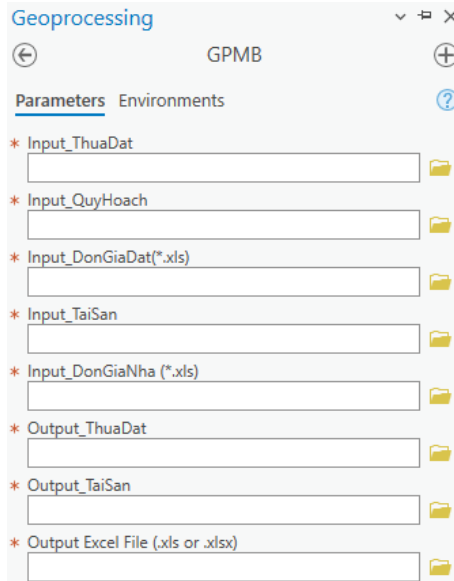
Hình 2. Sơ đồ thuật toán chức năng tra cứu thông tin bồi thường

3. Kết quả nghiên cứu

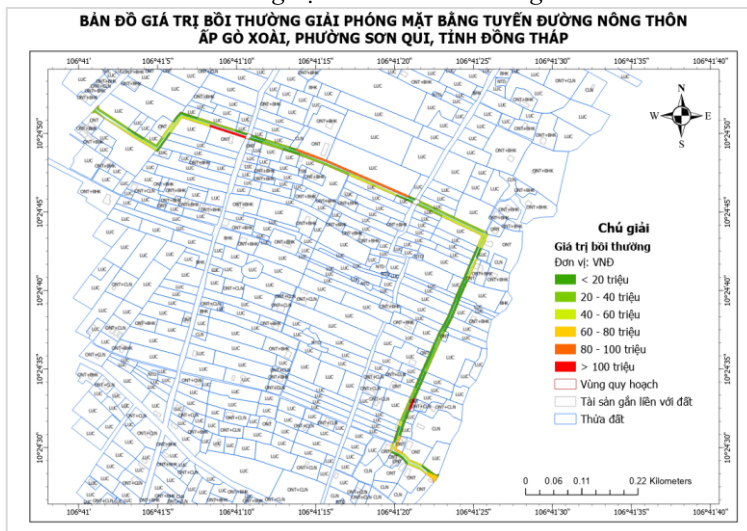
3.1. Kết quả trực quan hoá thông qua bản đồ giá trị bồi thường giải phóng mặt bằng

Nhờ khai thác hiệu quả tiềm năng của Model Builder trong phần mềm ArcGIS Pro, bài báo đã xây dựng một công cụ tự động phục vụ xác định nhanh chóng phạm vi không gian bồi thường. Dữ liệu đầu vào bao gồm các lớp dữ liệu không gian của thửa đất, nhà ở và ranh giới quy hoạch với định dạng chuẩn Shapefile (*.shp). Song song với đó, giá trị bồi thường được tính toán dựa trên đơn giá đã thiết lập sẵn, lưu trữ dưới định dạng bảng tính Excel (*.xls) cho phép công cụ tự động tra cứu và gán đơn giá tương ứng với từng

đối tượng không gian. Đặc biệt, công cụ còn tích hợp chức năng thống kê kết quả bồi thường theo các tiêu chí như loại đất, loại nhà và tên chủ sử dụng đất, hỗ trợ trực quan hóa và phân tích dữ liệu một cách toàn diện. Toàn bộ quy trình xử lý và tham số của công cụ được minh họa tại Hình 3.



Hình 3. Công cụ tính toán bồi thường GPMB



Hình 4. Bản đồ giá trị bồi thường GPMB

Thông qua thực thi công cụ tính toán bồi thường (Hình 4) áp dụng tại tuyến đường nông thôn áp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp đạt được tổng giá trị bồi thường là 2.062.799.800 đồng, trong đó giá trị bồi thường đất là 1.899.445.800 đồng và giá trị bồi thường tài sản gắn liền với đất là 163.354.000 đồng. Dựa vào kết quả tính toán giá trị bồi thường tiến hành xây dựng bản đồ trực quan giá trị bồi thường được biểu diễn theo thang định lượng, phân nhóm bằng phương pháp chia đều khoảng (Hình 5). Mỗi nhóm giá trị được gán một màu sắc theo thang màu từ lạnh đến nóng, trong đó các tông màu càng nóng thể hiện mức bồi thường càng cao. Cách biểu diễn này giúp làm nổi bật sự chênh lệch về chi phí bồi thường giữa các khu vực, từ đó hỗ trợ người dùng dễ dàng nhận diện, so sánh và đánh giá trực quan. Bên cạnh việc trực quan hóa, bài báo còn tiến hành



thống kê giá trị bồi thường theo từng loại đất (Bảng 2, Hình 7) cho thấy đất trồng lúa (LUC) chiếm tỷ trọng cao nhất với hơn 1 tỷ đồng, tương đương 57,3% tổng giá trị bồi thường. Tiếp theo là đất ở nông thôn (ONT) chiếm 42,3%, trong khi đất trồng cây lâu năm (CLN) chỉ chiếm 0,4% – mức thấp nhất. Sự chênh lệch này phản ánh rõ đặc điểm sử dụng đất và cơ cấu kinh tế tại khu vực nghiên cứu, nơi mà sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là trồng lúa, vẫn giữ vai trò chủ lực. Do đó, diện tích đất lúa lớn và đơn giá bồi thường theo quy định đã làm tăng đáng kể tổng chi phí GPMB cho loại đất này. Trong khi đó, tỷ lệ đất CLN thấp cho thấy loại đất này không phổ biến trong khu vực, góp phần lý giải sự chênh lệch về giá trị bồi thường giữa các loại đất. Ngoài ra, giá trị bồi thường còn được thống kê theo từng chủ sử dụng đất (Bảng 3), với tổng cộng 49 hộ và 83 thửa đất, do có trường hợp một chủ hộ sở hữu nhiều thửa đất. Việc thống kê theo từng hộ dân không chỉ giúp xác định chính xác đối tượng được nhận bồi thường mà còn phản ánh rõ mức độ ảnh hưởng của dự án đối với từng hộ gia đình, thay vì chỉ dừng lại ở con số tổng thể các thửa đất bị thu hồi. Cách tiếp cận này đặc biệt quan trọng trong việc đánh giá tác động xã hội của dự án, hỗ trợ quá trình xây dựng phương án bồi thường, hỗ trợ và tái định cư một cách công bằng, minh bạch và hiệu quả. Đồng thời, nó cũng cung cấp cơ sở để phân loại mức độ tổn thất theo từng hộ, từ đó đề xuất các chính sách hỗ trợ phù hợp với từng đối tượng bị ảnh hưởng.

Bảng 2. Giá trị bồi thường theo từng loại đất

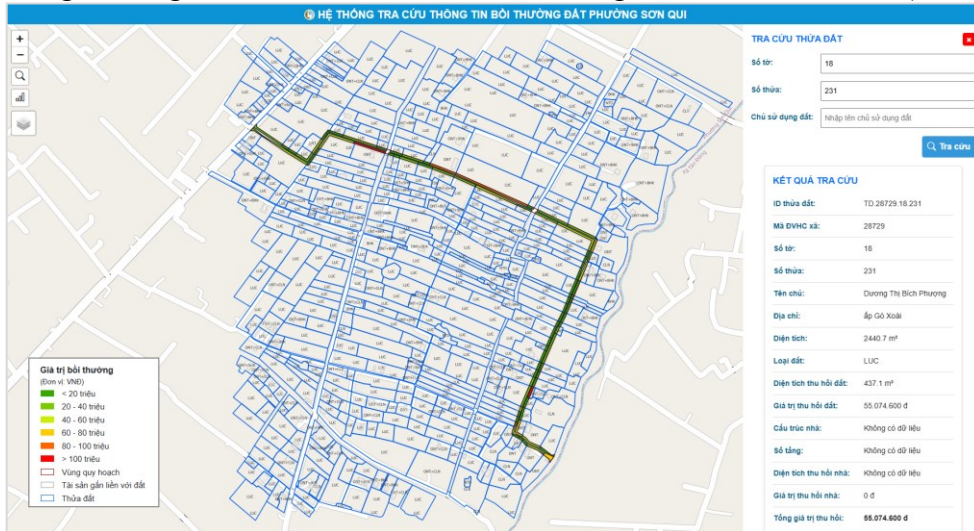
STT	Loại đất	Giá trị bồi thường đất (VNĐ)
1	LUC	1.087.909.200
2	CLN	8.700.000
3	ONT	802.836.600

Bảng 3. Giá trị bồi thường theo tên chủ sử dụng đất

STT	Tên chủ sử dụng đất	Giá trị bồi thường (VNĐ)	Số lượng thửa đất bồi thường
1	Bùi Ngọc Phát	64.739.400	2
2	Bùi Thị Thu Thảo	59.188.800	1
3	Dương Thị Bích Phượng	101.404.800	2
4	Đình Văn Ca	62.976.600	1
5	Đoàn Văn Ron	37.711.800	1
6	Đỗ Tấn Thành	2.796.600	1
7	Huỳnh Văn Xiếu	12.801.600	1
8	Lê Minh Hải	23.713.200	2
9	Lê Minh Khang	114.109.400	1
10	Lê Minh Trung	18.181.800	2
11	Lê Thị Kên	84.783.600	3
12	Lê Thị Loan	55.958.800	1
13	Lê Thị Nhan	33.028.200	1
14	Lê Thị Nhung	10.810.800	1
15	Lê Văn Chích	10.231.200	1
16	Lưu Thị Bảy	33.692.400	1
17	Lưu Văn Tông	177.844.200	3
18	Ngô Hoàng Bôt	67.819.800	4
19	Ngô Hoàng Danh	94.572.000	4
20	Ngô Minh Bằng	12.070.800	1
21	Ngô Thị Nhung	56.701.000	1
...
49	Võ Thị Phé	12.096.000	1
Tổng		2.062.799.800	83

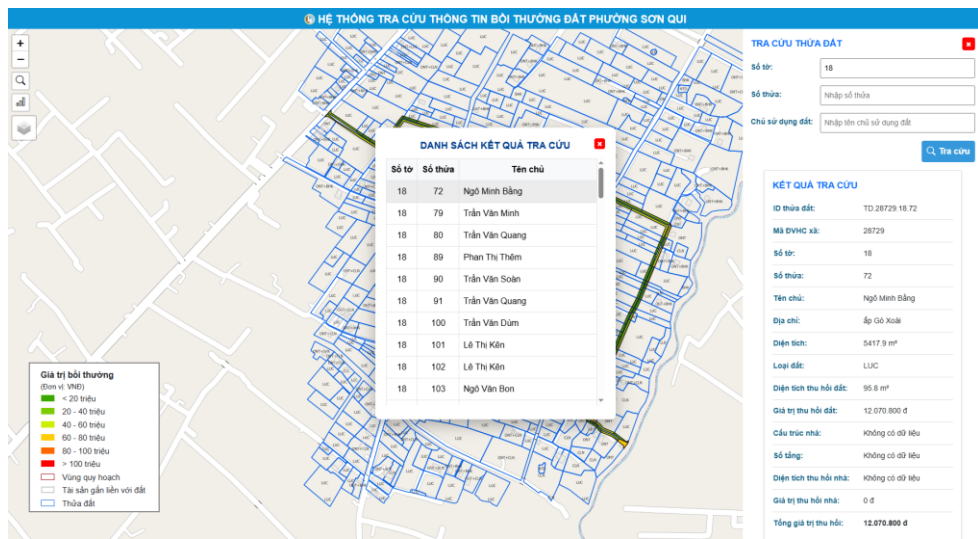
3.2. Kết quả trực quan hoá thông qua bản đồ trực tuyến WebGIS

Giao diện của hệ thống WebGIS cung cấp thông tin bồi thường giải phóng mặt bằng tại tuyến đường nông thôn ấp Gò Xoài, phường Sơn Qui, tỉnh Đồng Tháp 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 và bảng chú giải ký hiệu các lớp bản đồ (Hình 5, Hình 6). Mỗi nút chức năng khi được kích hoạt sẽ thực hiện các chức năng tương ứng sẽ làm thay đổi giao diện và thông tin hiển thị. Đặc biệt, chức năng truy vấn thông tin thửa đất trong hệ thống WebGIS được thiết kế linh hoạt, cho phép người dùng thực hiện tìm kiếm dựa trên các điều kiện như số tờ, số thửa hoặc tên chủ sử dụng đất. Sau khi nhập thông tin truy vấn, hệ thống tiến hành xử lý dữ liệu và phản hồi kết quả trực tiếp trên giao diện WebGIS với ba trường hợp cụ thể đáp ứng sơ đồ giải thuật Hình 2. Trường hợp thứ nhất, khi tra cứu với điều kiện nhập cả số tờ và số thửa 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 nhà, tổng giá trị bồi thường, diện tích thu hồi, loại đất, loại nhà, 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 5).



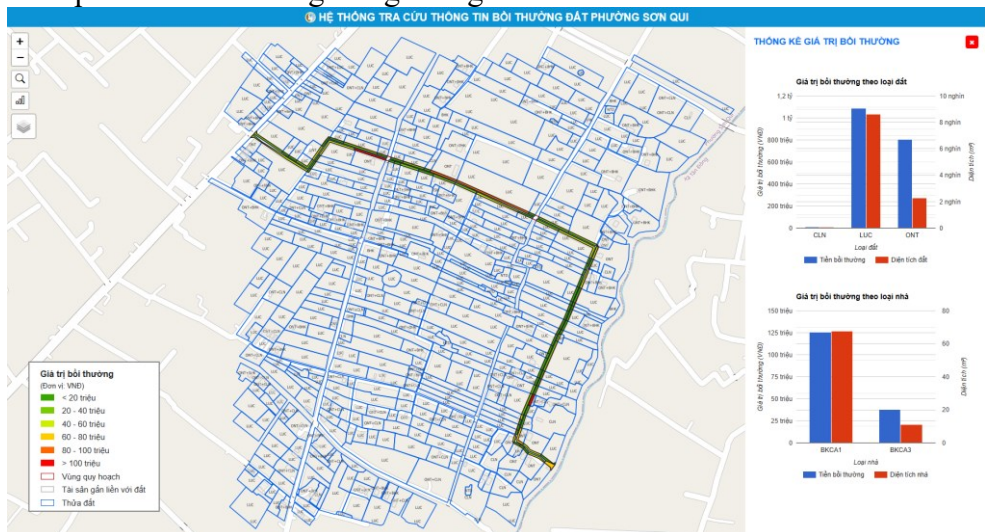
Hình 5. Giao diện và chức năng truy vấn với 1 kết quả

Trường hợp thứ hai, khi tra cứu nhập điều kiện với số tờ hoặc số thửa hoặc tên chủ sử dụng đất thì kết quả trả về có thể có nhiều thửa đất (vì xảy ra trường hợp 1 tờ bản đồ có rất nhiều thửa hoặc trùng lặp số thửa giữa các tờ bản đồ, thậm chí 1 chủ sử dụng đất có thể sở hữu nhiều thửa đất và ngược lại thửa đất có thể được sở hữu bởi nhiều chủ sử dụng đất). Do đó hệ thống WebGIS sẽ hiển thị danh sách các thửa đất dạng bảng, mỗi dòng tương ứng với một thửa cụ thể. Người dùng có thể chọn một dòng bất kỳ để xem chi tiết thông tin bồi thường của thửa đất đó (Hình 6) và tự động liên kết với phần không gian, giúp tối ưu hóa việc tra cứu trong các trường hợp dữ liệu đầu vào không mang tính duy nhất. Trường hợp thứ ba, nếu không tìm thấy kết quả phù hợp, hệ thống sẽ hiển thị thông báo “Thửa đất không nằm trong tuyến đường quy hoạch”, đồng thời làm mờ giao diện tạm thời nhằm thu hút sự chú ý của người dùng. Thông báo này sẽ tự động đóng sau 3 giây hoặc có thể được tắt thủ công, cho phép người dùng tiếp tục thực hiện các thao tác khác.



Hình 6. Giao diện và chức năng truy vấn với nhiều kết quả

Bên cạnh đó, WebGIS 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), từ đó giúp phân tích xu hướng sử dụng đất tại khu vực nghiên cứu một cách trực quan và hiệu quả. Việc biểu diễn dữ liệu dưới dạng biểu đồ không chỉ hỗ trợ người dùng dễ dàng nhận biết sự chênh lệch giá trị bồi thường giữa các loại đất được bồi thường mà còn 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. Đây là cơ sở quan trọng để đánh giá hiện trạng sử dụng đất và định hướng cho các chính sách phát triển bền vững trong tương lai.



Hình 7. Chức năng thống kê bồi thường

3.3. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc tích hợp công nghệ GIS vào công tác bồi thường giải phóng mặt bằng (GPMB) mang lại nhiều lợi ích rõ rệt, đặc biệt là trong việc tự động hóa quy trình phân tích và trực quan hóa dữ liệu. Việc sử dụng công cụ Model Builder trong phần mềm ArcGIS Pro không chỉ giúp giảm thiểu thao tác thủ công mà còn đảm bảo tính đồng bộ và chính xác trong khâu xác định khu vực thu hồi đất và tính toán bồi thường theo từng loại đất. Điều này đặc biệt quan trọng trong các dự án có quy mô lớn



hoặc dữ liệu phức tạp. Việc tích hợp dữ liệu phân tích lên hệ thống WebGIS sử dụng nền tảng mã nguồn mở GeoServer cũng là một điểm mạnh của nghiên cứu. Hệ thống WebGIS không chỉ đóng vai trò là công cụ hỗ trợ quản lý dữ liệu mà còn là kênh cung cấp thông tin công khai, minh bạch cho người dân và các bên liên quan. Chức năng truy vấn và thống kê theo thửa đất hay chủ sử dụng giúp nâng cao khả năng tiếp cận thông tin và giám sát cộng đồng, từ đó góp phần giảm thiểu tranh chấp và khiếu nại trong quá trình GPMB. Dữ liệu thực nghiệm tại tuyến đường áp Gò Xoài cho thấy tổng giá trị bồi thường hơn 2 tỷ đồng, trong đó giá trị bồi thường đất chiếm gần 92%, cho thấy chi phí đền bù đất là yếu tố chi phối trong tổng chi phí GPMB. Tỷ lệ bồi thường nhà ở thấp là điều dễ hiểu khi dự án triển khai tại khu vực nông thôn, nơi mật độ dân cư thấp và công trình xây dựng không nhiều. Tuy nhiên, việc phân tích đầy đủ cả hai thành phần đất và tài sản gắn liền với đất là cần thiết để phản ánh chính xác tác động xã hội của dự án đối với người dân bị ảnh hưởng. Đáng chú ý là sự chênh lệch lớn về giá trị bồi thường giữa các loại đất, trong đó đất trồng lúa (LUC) chiếm 57,3% tổng giá trị bồi thường. Điều này phản ánh đặc điểm kinh tế – xã hội của địa phương, nơi có nền kinh tế chủ lực dựa vào sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là trồng lúa. Vì vậy, diện tích đất đồng lúa lớn kéo theo chi phí bồi thường cao hơn so với các loại đất khác. Từ những kết quả đạt được, có thể thấy rằng việc ứng dụng GIS kết hợp với WebGIS là hướng đi hiệu quả trong công tác quản lý bồi thường GPMB, đặc biệt trong bối cảnh chuyển đổi số ngành tài nguyên và môi trường. Phương pháp này hoàn toàn có thể được áp dụng cho các dự án khác nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, tính minh bạch và sự đồng thuận trong cộng đồng dân cư bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, hệ thống WebGIS vẫn còn tồn tại một số hạn chế như chưa triển khai phân quyền người dùng và chưa hỗ trợ cập nhật dữ liệu không gian và thuộc tính một cách linh hoạt. Để nâng cao hiệu quả ứng dụng, bài báo kiến nghị cần phát triển chức năng phân quyền theo nhóm người dùng nhằm đảm bảo tính bảo mật và kiểm soát dữ liệu chặt chẽ hơn. Đồng thời, việc tích hợp thêm khả năng phân tích và tính toán bồi thường trực tiếp trên nền WebGIS sẽ giúp giảm phụ thuộc vào phần mềm chuyên dụng, tăng tính linh hoạt và đảm bảo hệ thống luôn cập nhật kịp thời khi có thay đổi về hiện trạng đất đai.

4. Kết luận

Công nghệ GIS đã được ứng dụng hiệu quả trong phân tích và tính toán giá trị bồi thường giải phóng mặt bằng (GPMB) thông qua công cụ ModelBuilder trong ArcGIS Pro, tự động hóa quy trình xác định nhanh chóng phạm vi thu hồi đất và đánh giá bồi thường theo từng loại đất. Dữ liệu sau khi xử lý được trực quan thông qua bản đồ và biểu đồ, đồng thời tích hợp trên nền tảng WebGIS sử dụng GeoServer giúp công khai và tra cứu thông tin liên quan đến bồi thường, tạo điều kiện thuận lợi để người dùng dễ dàng tiếp cận và theo dõi thông tin các thửa đất bị thu hồi. Giải pháp này không chỉ rút ngắn thời gian xác định khu vực giải phóng mặt bằng mà còn tăng cường sự minh bạch, hỗ trợ cả người dân và chính quyền trong việc quản lý đất đai hiệu quả hơn. Từ đó, có thể nhận thấy rõ tiềm năng và khả năng ứng dụng rộng rãi của GIS, đặc biệt là WebGIS trong thực tiễn, nhất là trong bối cảnh hiện đại hóa công tác quản lý đất đai và thúc đẩy chuyển đổi số tại các địa phương.

Cam kết của các tác giả

Tất cả các tác giả có tên trong bài báo cam kết sự đồng thuận và không có xung đột lợi ích trong công bố khoa học tại bài báo này.



Tài liệu tham khảo

- [1] Huỳnh Thủy Tiên. “Chính sách thu hồi đất, bồi thường và giải phóng mặt bằng tại Thành phố Hồ Chí Minh: Thực trạng và một số khuyến nghị”. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Kinh tế - Luật và Quản lý*. Tập 6(3), trang 3277- 3284, 2022.
- [2] Phạm Lê Tuấn, Hà Quốc Vương, Nguyễn Xuân Linh, Lê Phương Thúy, Bùi Ngọc Tú, Trần Quốc Bình. “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*. Tập 36, trang 32-29. 2019.
- [3] Nguyễn Trọng Nhân, Nguyễn Hữu Phúc, Trần Văn Bắc, Lê Thiên Bảo. “Ứng dụng GIS xây dựng công cụ tính toán bồi thường giải phóng mặt bằng tuyến đường liên xã Thị Trấn – Thới Tam Thôn Huyện Hóc Môn TP. Hồ Chí Minh”. *Tạp chí Trắc địa - Bản đồ*. Tập 10, số 3, trang 21-27, 2024.
- [4] Nguyễn Trọng Nhân, Lê Thiên Bảo, Hồ Trung Dũng, Nguyễn Duy Thanh. “Tích hợp GIS và thư viện Python mã nguồn mở phục vụ tính toán bồi thường và trực quan hóa thông tin giải phóng mặt bằng: Nghiên cứu trường hợp tại tuyến đường nông thôn ấp Gò Xoài, xã Tân Trung, thành phố Gò Công, tỉnh Tiền Giang”. *Tạp chí Trắc địa Bản đồ*. Tập 11, số 3, trang 65-78, 2025.
- [5] Bộ Tài nguyên và Môi trường. “Thông tư số 26/2024/TT-BTNMT ngày 26/11/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về đo đạc lập bản đồ địa chính”. *Hà Nội*. 2024.
- [6] Ủy ban nhân dân tỉnh Tiền Giang. “Quyết định số 32/2020/QĐ-UBND tỉnh Tiền Giang Quy định về bảng giá các loại đất giai đoạn 2020-2024 trên địa bàn tỉnh Tiền Giang”. 2020.
- [7] Ủy ban nhân dân tỉnh Tiền Giang. “Quyết định số 13/2024/QĐ-UBND tỉnh Tiền Giang ngày 15/3/2024 Quy định về hệ số điều chỉnh giá đất trên địa bàn tỉnh Tiền Giang”. 2024.
- [8] Ủy ban nhân dân tỉnh Tiền Giang. “Quyết định số 41/2024/QĐ-UBND tỉnh Tiền Giang ngày 10/10/2024 Quy định về ban hành đơn giá bồi thường thiệt hại về nhà, nhà ở, công trình xây dựng gắn liền với đất khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Tiền Giang”. 2024.
- [9] Tô Nguyễn Nhật Khôi, Văn Ngọc Trúc Phương, Nguyễn Trọng Nhân. “Ứng dụng WebGIS trực quan hóa sự thay đổi nhiệt độ bề mặt tại tỉnh Bình Dương giai đoạn 1995 – 2024”. *Tạp chí Trắc địa Bản đồ*. Tập 11, số 1, trang 40-51, 2025.
- [10] Nguyễn Trọng Nhân, Lê Thiên Bảo. “Xây dựng công cụ và hệ thống giám sát đất nhiễm mặn tại tỉnh Bến Tre”. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*. Tập 759, trang 87-95, 2024.

Article © 2024 by Magazine of Geodesy - Cartography is licensed under CC BY 4.0

