

Ứng dụng GIS và ngôn ngữ lập trình VBA xây dựng và khai thác cơ sở dữ liệu giải phóng mặt bằng đường cao tốc TP.HCM - Mộc Bài, đoạn qua xã Thái Mỹ, TP.HCM

Applying GIS and VBA programming language to build and explore the database for the Ho Chi Minh City - Moc Bai expressway clearance, section through Thai My commune, Ho Chi Minh City

> THS HOÀNG HỮU ĐỨC

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM

Email: hhduc@hcmunre.edu.vn

TÓM TẮT

Dự án cao tốc TP.HCM - Mộc Bài là một trong những dự án hạ tầng giao thông có ảnh hưởng lớn đến phát triển kinh tế của TP.HCM. Trong quá trình thực hiện công tác đền bù giải phóng mặt bằng (GPMB) gặp nhiều khó khăn làm chậm tiến độ dự án, từ đó đặt ra yêu cầu về một phương pháp hiệu quả, tiết kiệm thời gian chi phí nhưng vẫn đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu trong việc tính toán giá trị thu hồi đất phục vụ công tác GPMB. Hiện nay, công nghệ GIS đã được ứng dụng rộng rãi vì có thể mạnh về phân tích dữ liệu không gian và phi không gian một cách hiệu quả. Phần mềm ArcGIS cho phép người dùng lập trình công cụ bằng ngôn ngữ lập trình VBA hỗ trợ nhanh chóng trong việc khai thác sử dụng dữ liệu. Vì vậy, tác giả ứng dụng GIS xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) phục vụ công tác GPMB. Qua nghiên cứu này đã cho thấy tính khả thi, hiệu quả, cung cấp được các thông tin trực quan, nhanh chóng và chính xác đáng tin cậy. Việc tích hợp dữ liệu trong GIS và lập trình công cụ khai thác sử dụng dữ liệu còn phục vụ cho công tác quản lý nhà nước và sử dụng dữ liệu lâu dài. Có thể cung cấp dữ liệu cho các công đoạn khác của dự án hoặc cung cấp cho các đơn vị khác phối hợp khai thác sử dụng CSDL.

Từ khóa: Giải phóng mặt bằng; lập trình VBA; GIS.

ABSTRACT

The Ho Chi Minh City - Moc Bai Expressway Project is a transport infrastructure project that has a great impact on the economic development of Ho Chi Minh City. During the implementation of compensation and site clearance, many difficulties have been encountered, slowing down the project's progress. An effective method is needed to save time and costs while ensuring the required accuracy in calculating land acquisition values for site clearance. Currently, GIS technology has been widely applied because of its strengths in effective spatial and non-spatial data analysis. ArcGIS software allows users to program tools in the VBA programming language to quickly support data exploitation and use. Therefore, the author applied GIS to build a database to serve land clearance. This study has shown the feasibility, efficiency, providing visual, fast, accurate and reliable information. Integrating data in GIS and programming data exploitation tools also serve state management and long-term data use. Data can be provided for other stages of the project or provided to other units to coordinate the exploitation and use of the database.

Keywords: Land acquisition; VBA Programming; GIS.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

TP.HCM là đầu tàu kinh tế của cả nước, việc xây dựng cơ sở hạ tầng để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế, xã hội rất cao. Tuy nhiên, rất nhiều dự án chậm tiến độ đến nhiều năm do công tác GPMB chậm. Công tác lập bản đồ và tính giá tiền đền bù thường được thực hiện kết hợp từ nhiều phần mềm như AutoCAD, MicroStation, Excel... Các phần mềm này hoạt động độc lập thiếu sự liên kết, dễ xảy ra nhầm lẫn sai sót. Mặt khác, việc lưu trữ và truy xuất dữ liệu phải cần nhiều phần mềm nên mất nhiều thời gian và không hiệu quả. Hơn nữa, các dự án GPMB thường kéo dài trong nhiều năm, hồ sơ bồi thường cần được lưu trữ để sử dụng nhanh chóng thuận lợi nên cần có công cụ khai thác dữ liệu hiệu quả. Hiện nay, công nghệ GIS được ứng dụng rộng rãi vì có thể mạnh về phân tích dữ liệu không gian và phi không gian một cách hiệu quả [1]. GIS có thể đưa ra nhiều giải pháp tự động, bán tự động cho các ứng dụng xử lý dữ liệu tích hợp không gian và phi không gian để giải quyết bài toán kinh tế, xã hội, tài nguyên và môi trường [2, 3]. Phần mềm ArcGIS cho phép người dùng lập trình công cụ bằng ngôn ngữ lập trình VBA hỗ trợ nhanh chóng trong việc khai thác sử dụng dữ liệu [4]. Vì vậy, tác giả ứng dụng GIS xây dựng CSDL phục vụ công tác GPMB. Qua một số các nghiên cứu như Ứng dụng GIS trong công tác tính toán, hiển thị và quản lý dữ liệu giá trị bồi thường GPMB dự án nâng cấp mở rộng đoạn đường DH403 tỉnh Bình Dương (Nguyễn Kim Hoa, Nguyễn Thành Công, Trần Thống Nhất - 2023); Lập trình phân tích GIS thời điểm sử dụng đất, nhà ven kênh rạch Phường 9, Quận 8, TP.HCM (Nguyễn Hồng Dương, Huỳnh Hoàng Nhật Vy - 2024) đã cho thấy hiệu quả khi ứng dụng GIS xây dựng được dữ liệu không gian và phi không gian tính toán diện tích từng thửa đất thu hồi, tính tiền đền bù, trực quan hóa dữ liệu nhanh chóng chính xác. Từ đó, ứng dụng xây dựng CSDL GPMB và khai thác dữ liệu thông qua lập trình VBA là hoàn toàn khả thi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu tiến hành đo đạc thực địa bằng công nghệ GNSS-CORS kết hợp với máy toàn đạc điện tử đo chi tiết các thửa đất có phần diện tích đất nằm trong dự án theo đúng quy định tại Thông tư 26/2024-TTBTNMT [5] và các quy phạm pháp luật liên quan.

2.2. Phương pháp điều tra khảo sát

Điều tra khảo sát thực địa, thu thập giá đất thị trường, xác định phần trăm khấu hao nhà và tài sản gắn liền với đất. Phối hợp với chính quyền địa phương đặc biệt là địa chính cấp xã. Điều tra khảo sát thực địa khu vực đo đạc trực tiếp. Xác định vị trí các mốc giới đền bù, ranh giới giữa các chủ sử dụng đất.

2.3. Phương pháp xử lý dữ liệu

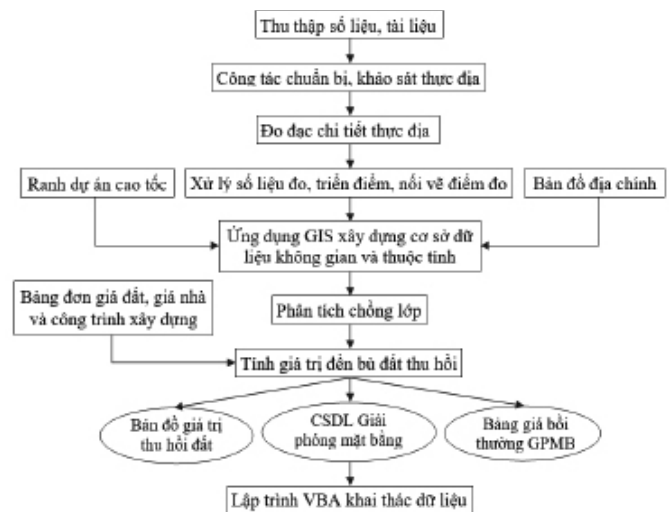
Nghiên cứu sử dụng phần mềm AutoCAD tiến hành nối vẽ lại các thửa đất từ số liệu đo đạc, kiểm tra xử lý các lỗi không khép thửa, lỗi topology, chuyển đổi dữ liệu sang định dạng Shapefile (*.shp).

2.4. Phương pháp GIS

Ứng dụng phần mềm ArcGIS [6] xây dựng CSDL GPMB gồm dữ liệu không gian thửa đất, ranh đền bù, tài sản gắn liền với đất và dữ liệu thuộc tính liên quan. Sử dụng phép phân tích chồng lớp trên GIS để xác định phần đất nằm trong quy hoạch và phần diện tích đất còn lại. Tính toán diện tích đền bù và giá tiền đền bù. Khai thác sử dụng dữ liệu GIS, kết xuất báo cáo, trực quan hóa dữ liệu.

2.5. Phương pháp thực nghiệm

Nghiên cứu tiến hành thực nghiệm tại dự án cao tốc TP.HCM - Mộc Bài, đoạn qua xã Thái Mỹ, TP.HCM.

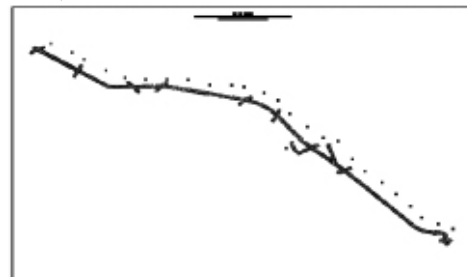


Hình 1. Sơ đồ 1: Quy trình thực nghiệm

3. THỰC NGHIỆM

3.1. Thu thập tài liệu, số liệu

File số liệu đo đạc thực địa, bản đồ địa chính cập nhật chính lý biến động đến năm 2024, thông tin về chủ sử dụng, loại đất, số thửa và diện tích của từng thửa đất xã Thái Mỹ và ranh dự án đường cao tốc TP.HCM - Mộc Bài và các tài liệu pháp lý có liên quan do Chi nhánh Văn phòng Đăng ký Đất đai huyện Củ Chi và Ban Quản lý dự án Đầu tư xây dựng các công trình giao thông cung cấp.



Hình 1. Ranh dự án đường cao tốc TP. HCM - Mộc Bài

3.2. Công tác chuẩn bị, khảo sát thực địa

Chuẩn bị máy đo và tài liệu liên quan để xác định vị trí tọa độ của ranh GPMB ngoài thực địa. Tiến hành khảo sát các thửa đất nằm trong ranh quy hoạch, xác định các mốc giới ngoài thực địa; phối hợp với chính quyền địa phương tuyên truyền thông báo cho người dân chuẩn bị giấy tờ về quyền sử dụng đất, thống nhất ranh đất giữa các chủ sở hữu.

Những khu đất chưa có mốc giới rõ ràng ngoài thực địa để nghị các chủ sử dụng đất thống nhất ranh giới và cung cấp bản sao giấy tờ liên quan đến thửa đất; phối hợp với địa chính xã để xác minh nguồn gốc đất.

Điều tra khảo sát thực địa thu thập giá đất thị trường nhằm xác định giá đền bù cho các hộ gia đình cá nhân, đồng thời khảo sát xác định phần trăm khấu hao nhà và tài sản gắn liền với đất.

3.3. Đo đạc hiện trạng

Sử dụng máy đo RTK kết hợp với máy toàn đạc điện tử đo chi tiết các thửa đất nằm trong dự án theo đúng quy phạm Thông tư 26/2024-TTBTNMT [5].

3.4. Xử lý số liệu đo

Tạo các mảnh trích đo từ số liệu đo đạc thực địa và chỉnh lý trên bản đồ địa chính. Quá trình xử lý số liệu đo được thực hiện trên phần mềm AutoCAD, đảm bảo các thửa đất được nối vẽ hoàn thiện không

bị lỗi chồng đè, không bị hở ranh. Những trường hợp bị lệch ranh so với bản đồ địa chính phối hợp với địa chính xã xác minh nguồn gốc đất cập nhật biến động ranh thửa theo đúng quy định trước khi tính tiền đền bù cho thửa đất đó.

3.5. Xây dựng CSDL GPMB

Ứng dụng phần mềm ArcGIS chuyển đổi các lớp dữ liệu Địa chính, ranh đền bù GPMB và Tài sản gắn liền với đất sang định dạng Shapefile (*.shp). Khởi tạo CSDL không gian và thuộc tính trên phần mềm ArcCatalog với tên gọi CSDL_GPMB, trên cơ sở đó tạo lập các nhóm dữ liệu: DiaChinh, GPMB, GiaoThong, ThuyHe theo hệ tọa độ VN2000 kinh tuyến trục 105°45'. Các lớp ThuaDat, RanhGPMB, TaiSanGanLienVoiDat, GiaoThong, ThuyHe được thêm vào các nhóm dữ liệu tương ứng. Dữ liệu thuộc tính như thông tin về loại đất, số hiệu thửa đất, số tờ bản đồ, tên chủ sử dụng được ghi chú trên Excel, sau đó chuyển vào CSDL bằng chức năng "Join" trên phần mềm ArcGIS.

3.6. Tính diện tích đất thu hồi

Sử dụng phép phân tích chồng lớp "Union" trong GIS [6] để xác định phần đất nằm trong quy hoạch và phần diện tích đất còn lại, từ đó tính ra được diện tích của các thửa đất bị thu hồi. Sau khi có diện tích đất bị thu hồi, việc tính giá trị đền bù đất thu hồi dựa trên Quyết định số 79/2024/QĐ-UBND ngày 21/10/2024 của UBND TP.HCM quy định về bảng giá đất trên địa bàn Thành phố, kết hợp với điều tra khảo sát giá đất thị trường để điều chỉnh hệ số giá.

Theo quy định tại Quyết định số 79/2024/QĐ-UBND [7], giá đất được phân loại theo khu vực và vị trí, việc xác định giá đất để tính tiền bồi thường khi Nhà nước thu hồi đất tương ứng với 3 loại mục đích sử dụng: Đất trồng lúa và trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm và đất ở. Giá đất được xác định cụ thể như sau:

- Đất nông nghiệp: Xác định các vị trí trong phạm vi từ lề đường vào 200 m (khu vực 1), cách lề đường từ 200 - 400 m (khu vực 2) và cách lề đường lớn hơn 400 m (khu vực 3).

- Đối với đất ở: Những thửa đất tiếp giáp với đường (vị trí 1); những thửa đất chỉ tiếp giáp với đường (hẻm) >5 m (vị trí 2); những thửa đất chỉ tiếp giáp với đường (hẻm) từ 3 - 5 m (vị trí 3); những thửa đất còn lại thuộc vị trí 4.

Giá đất tại vị trí 1: Theo giá đất thị trường; giá đất tại vị trí 2: 0,5 x giá đất tại vị trí 1; giá đất tại vị trí 3: 0,8 x giá đất tại vị trí 2; giá đất tại vị trí 4: 0,8 x giá đất tại vị trí 3.

Giá nhà: Căn cứ Quyết định số 66/2024/QĐ-UBND ngày 24/4/2024 của UBND TP.HCM [8] về bảng giá nhà ở, công trình, vật kiến trúc xây dựng mới phân xây dựng công trình trên địa bàn Thành phố.

Bảng 1. Bảng giá đất phân theo khu vực

STT	Loại đất	Giá đất theo QĐ 79/2024/QĐ-UBND (đồng/m ²)	Giá đất theo thị trường (đồng/m ²)	Hệ số điều chỉnh giá K (lần)
A Đất trồng lúa và trồng cây hàng năm khác				
1	Khu vực 1	625.000	3.164.000	5.062
2	Khu vực 2	500.000	2.531.000	5.062
3	Khu vực 3	400.000	2.024.800	5.062
B Đất trồng cây lâu năm				
1	Khu vực 1	750.000	3.632.000	4.843
2	Khu vực 2	600.000	2.905.800	4.843
3	Khu vực 3	400.000	2.324.640	4.843
C Đất ở				
1	Vị trí 1	8.700.000	11.437.000	1.315
2	Vị trí 2	4.350.000	5.718.500	1.315
3	Vị trí 3	3.480.000	4.574.800	1.315
4	Vị trí 4	2.784.000	3.659.840	1.315

Bảng 2. Bảng giá xây dựng nhà

STT	Loại nhà ở	Kết cấu nhà	Ký hiệu	Đơn giá (đồng)
1	Nhà phố từ 2-4 tầng	Khung, sàn, mái BTCT, tường gạch	b2	8.167.593
2	Nhà phố 1 tầng	Khung, sàn, mái BTCT, tường gạch	b	8.157.407
3	Nhà phố 1 tầng	Cột gạch, tường gạch mái tôn hoặc ngói	g	5.150.926
4	Nhà phố 1 tầng	Cột gạch, tường gạch mái lá, mái dầu	t	3.823.148

Ví dụ, nếu loại đất là đất ở thuộc vị trí 1 (đất mặt đường) thì giá đất đền bù là 11.437.000đ x diện tích thu hồi. Riêng đối với các thửa đất có nhiều mục đích sử dụng, ta căn cứ vào hồ sơ trích lục địa chính để tính ra tiền giá đất tương ứng.

Ví dụ loại Đất ở + Cây lâu năm ở vị trí 2 và nằm trong khu vực 1 có diện tích thu hồi là 165 m², trong đó ODT chiếm 102 m², CLN chiếm 63 m² thì giá đất đền bù = 102x 5.718.500 + 63 x 3.632.000đ = 812.103.000 VNĐ.

Trên phần mềm ArcGIS tạo thêm cột Tiền đất, Tiền nhà, Tổng tiền trong đó Tiền đất = Giá đền bù m² x Diện tích đất đền bù (Tien_Dat = DonGia_Dat * DT_Dat_DB

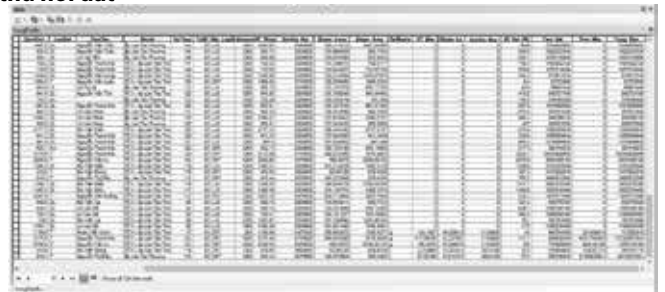
); Tiền nhà = Đơn giá nhà x Diện tích xây dựng x % khấu hao nhà (Tien_nha = DonGia_Nha x DT_XD x %KhuHao

Tổng tiền đền bù cho 1 thửa đất bằng Tiền đền bù thửa đất + Tiền đền bù nhà.

Sau khi có giá đền bù ta có thể sử dụng, khai thác CSDL GPMB xuất ra nhiều định dạng dữ liệu khác nhau cho nhiều mục đích báo cáo, tổng hợp cho các bên liên quan như bảng thuộc tính giá trị đền bù cho từng hộ gia đình cá nhân, trực quan hóa giá trị thu hồi đất bằng bản đồ hoặc truy vấn trực tiếp CSDL bằng công cụ lập trình hỗ trợ khai thác CSDL.

Hơn nữa, ta có thể bổ sung các loại giấy tờ liên quan đến thửa đất bồi thường bằng liên kết hyperlink trên phần mềm ArcGIS và có thể liên kết CSDL GPMB với CSDL khác phục vụ công tác quản lý dự án.

3.7. Bảng giá đền bù cho từng hộ gia đình và bản đồ giá trị thu hồi đất



Hình 2. Bảng giá đền bù cho từng hộ gia đình cá nhân



Hình 3. Bản đồ giá trị thu hồi đất

3.8. Xây dựng công cụ khai thác CSDL

Quy trình xây dựng công cụ khai thác dữ liệu bằng ngôn ngữ lập trình VBA:



Hình 4. Sơ đồ 2: Quy trình xây dựng công cụ khai thác dữ liệu

Tiến hành tạo lập công cụ mới trên phần mềm ArcGIS và thiết kế định dạng Form mẫu truy vấn dữ liệu theo số tờ, số thửa và truy vấn theo tên đường.



Hình 5. Giao diện truy vấn theo số tờ, số thửa



Hình 6. Giao diện truy vấn theo tên đường

Code truy vấn không gian hiển thị đối tượng bằng ngôn ngữ lập trình VBA.



Hình 7. Đoạn code truy vấn dữ liệu theo số tờ, số thửa



Hình 8. Đoạn code truy vấn dữ liệu theo tên đường



Hình 9. Kết quả truy vấn dữ liệu

3.9. Thảo luận

GIS đã thể hiện được yếu tố không gian là các thửa đất bị thu hồi dưới dạng các đối tượng đồ họa, yếu tố phi không gian là giá tiền đền bù được thể hiện bằng màu sắc và chú thích. Vùng có màu càng đậm là vùng có giá trị đền bù cao, vùng có màu nhạt là vùng có giá trị thấp. Màu đậm tập trung chủ yếu ở các thửa đất có mục đích sử dụng là đất ở hoặc những thửa đất có diện tích lớn. Diện tích đất và số tiền đền bù cụ thể của từng thửa đất được xem ở bảng báo cáo tiền đền bù cho từng thửa đất, hoặc truy vấn trực tiếp trên phần mềm GIS bằng công cụ khai thác dữ liệu được lập trình bằng ngôn ngữ lập trình VBA.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng được CSDL phục vụ GPMB dự án cao tốc TP.HCM - Mộc Bài đoạn qua xã Thái Mỹ; thành lập được bản đồ giá trị thu hồi đất và xuất bảng tiền bồi thường cho từng hộ dân bị ảnh hưởng trong việc thu hồi đất. Qua nghiên cứu cho thấy, việc ứng dụng GIS xây dựng CSDL hỗ trợ công tác GPMB là một trong những phương pháp hiệu quả, tiết kiệm thời gian chi phí nhưng vẫn đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu trong việc tính toán giá trị thu hồi đất phục vụ công tác GPMB. Cung cấp thông tin trực quan nhanh chóng bằng việc trực quan hóa dữ liệu thành bản đồ. Dữ liệu được thống nhất lưu trữ trên cùng một phần mềm giúp cho việc đồng bộ dữ liệu dễ dàng, nhập và quản lý, khai thác sử dụng dữ liệu nhanh chóng và chính xác; phục vụ công tác quản lý nhà nước và sử dụng dữ liệu lâu dài. Có thể cung cấp dữ liệu cho các công đoạn khác của dự án hoặc cung cấp cho các đơn vị khác phối hợp khai thác sử dụng CSDL. Kết quả lập trình công cụ khai thác dữ liệu bằng ngôn ngữ lập trình VBA đã tạo được công cụ giúp khai thác dữ liệu nhanh hiệu quả hơn rút ngắn thời gian tìm kiếm. Đặc biệt, với ngôn ngữ lập trình VBA có thể ứng dụng mở rộng khai thác nhiều CSDL khác trong GIS mở ra một hướng ứng dụng mới cho các CSDL khác như CSDL đất đai...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. L. Paul A, Michael F. Goodchild, David j. Maguire và David W. Rhind (2015), Geographic Information Science and Systems, Willey Publishing House, vol.Fourth edition, pp.460.
- [2]. T.-A. t. P. o. M. s. w. A. Eric Pimpler (2021), GeoSpatial Training Services.
- [3]. S. Karimi, Iordanova (2021), I. Integration of BIM and GIS for Construction Automation, A Systematic Literature Review (SLR) Combining Bibliometric and Qualitative Analysis, Arch Computat Methods Eng 28, vol.4573-4594.
- [4]. ESRI (2025), Giới thiệu về phần mềm ArcGIS (<https://www.esri.com>).
- [5]. Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Thông tư số 26/2024/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật về đo đạc lập bản đồ địa chính.
- [6]. T. L. M. Vinh (2009), Bài giảng Hệ thống thông tin địa lý đại cương.
- [7]. TP.HCM (2024), Quyết định số 79/2024/QĐ-UBND ngày 21/10/2024 của UBND TP.HCM quy định về bảng giá đất trên địa bàn TP.HCM.
- [8]. TP.HCM (2024), Quyết định số 66/2024/QĐ-UBND ngày 24/4/2024 của UBND TP.HCM.