



ỨNG DỤNG GIS VÀ WEBGIS ĐỂ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ QUẢN LÝ NHÀ VƯỜN TRUYỀN THỐNG TRONG KINH THÀNH HUẾ

Trần Thị Thùy Hương^{1*}, Trần Vũ Khánh Linh², Nguyễn Ngọc Tùng³, Trần Thị Diệu Hiền¹

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Trường Đại học Nông Lâm Thành Phố Hồ Chí Minh, KP6, Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

³ Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, Huế, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Trần Thị Thùy Hương <tranthithuyhuong@huaaf.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 10-5-2021; Ngày chấp nhận đăng: 3-6-2021)

Tóm tắt. Thành phố Huế với quần thể di sản văn hóa vật thể và phi vật thể phong phú đã và đang đóng góp rất nhiều cho sự phát triển kinh tế của tỉnh Thừa Thiên Huế. Trong đó, nhà vườn truyền thống Huế (NVTTH) là một trong những yếu tố không thể thiếu tạo nên nét đặc trưng văn hóa của thành phố Huế và đóng góp một phần quan trọng vào phát triển du lịch của địa phương. Thông tin về NVTTH rất ít người biết đến, đặc biệt đối với khách du lịch trong và ngoài nước. Hơn nữa, với thực trạng đô thị hóa hiện nay, các NVTTH đã và đang bị biến đổi theo mục đích và nhu cầu sử dụng của các chủ nhà. Nhằm quản lý tốt hơn và phát triển du lịch nhà vườn, chúng tôi ứng dụng GIS và WebGIS kết hợp với công nghệ GPS, UAV, Adobe Dreamweaver và Openlayer để xây dựng bản đồ trên web về các NVTTH trong kinh thành Huế. WebGIS này có thể được sử dụng trên các thiết bị điện tử thông minh giúp người dùng biết những thông tin cần thiết khi muốn tìm hiểu về các NVTTH. Kết quả nghiên cứu cũng có thể hỗ trợ các nhà quản lý trong việc đưa ra những chính sách phù hợp nhằm bảo tồn, quảng bá và khai thác các sản phẩm du lịch nhà vườn.

Từ khóa: Kinh thành Huế, nhà vườn truyền thống Huế, GIS, WebGIS

GIS and WEBGIS in constructing maps of traditional garden houses in Hue's Citadel area

Tran Thi Thuy Huong^{1*}, Tran Vu Khanh Linh², Nguyen Ngoc Tung³, Tran Thi Dieu Hien¹

¹ University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² Nong Lam University, Ho Chi Minh City, KP 6, Thu Duc, Ho Chi Minh City, Vietnam

³ University of Sciences, Hue University, 77 Nguyen Hue St., Hue, Vietnam

* Correspondence to Tran Thi Thuy Huong <tranthithuyhuong@huaaf.edu.vn>

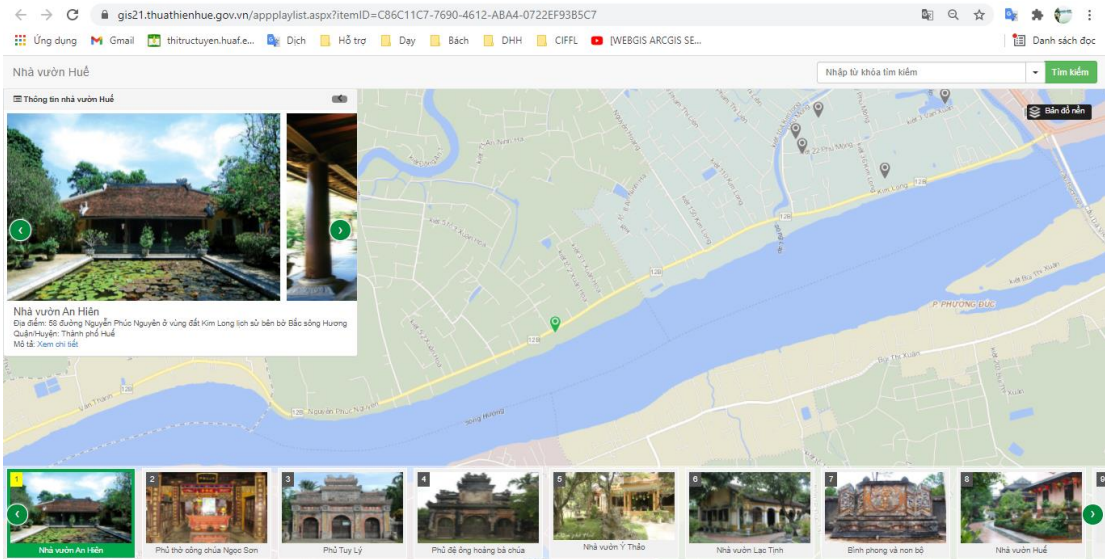
(Submitted: May 10, 2021; Accepted: June 3, 2021)

Abstract. Tangible and intangible cultural heritages of Hue city has greatly contributed to the economic development of Thua Thien Hue province. Among those heritages, Hue traditional garden houses (HTGHs) are one of the integral factors creating the unique cultural characteristic of Hue City and contribute an essential part to the city's tourist development. There are few people, especially domestic and international travelers, who know tourist information about HTGHs. Moreover, the impact of current urbanization has made HTGHs changing according to the purposes and the needs of the owners. For the better management and tourist development of HTGHs, we combine GIS and WebGIS applications with GPS, UAV, Adobe Dreamweaver, and Openlayer technologies to construct maps for the HTGHs management in the Citadel area. The WebGIS can be used on smart electronic devices, enabling users to get necessary information about HTGHs. The results allow managers to provide suitable policies for preserving, popularizing and exploiting tourist products based on the traditional garden houses.

Keywords: Hue City, traditional garden houses, GIS, WebGIS

1 Đặt vấn đề

Nhà vườn truyền thống Huế (NVTTH) là một trong những yếu tố không thể thiếu tạo nên vẻ đẹp “tiêm ản” và nét đặc trưng văn hóa của thành phố vườn Huế. Riêng về NVTTH, từ trước đến nay có khá nhiều đề tài, dự án nghiên cứu về những ngôi nhà này với quy mô có thể là toàn tỉnh Thừa Thiên Huế hoặc trong một khu vực nhỏ hay thậm chí là một ngôi nhà vườn cụ thể. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên vẫn chỉ dừng lại ở những thông tin cơ bản hoặc nghiên cứu các khía cạnh khác nhau về những ngôi nhà này. Nguyễn Ngọc Tùng và cs. đã phân tích thực trạng và những nguyên nhân làm biến đổi NVTTH tọa lạc trong khu vực kinh thành hiện nay. Từ đó, nhóm tác giả đã đưa ra những kiến nghị để bảo tồn và phát huy giá trị của các ngôi nhà [1]. Nguyễn Bích Ngọc và Hồ Việt Hoàng đã cung cấp thông tin về đất đai nhằm tăng khả năng tiếp cận thông tin đất đai của người dùng có nhu cầu và góp phần nâng cao công tác quản lý thị trường bất động sản ở phường Kim Long [2]. Đối với các Nhà vườn Huế trên trang hệ thống thông tin tỉnh Thừa Thiên Huế [3], người sử dụng có thể biết vị trí, hình ảnh và giới thiệu sơ lược về một số nhà vườn và phủ đệ đặc trưng của thành phố Huế, như nhà vườn An Hiên, nhà vườn Ý Thảo, phủ thờ Công chúa Ngọc Sơn và phủ Tuy Lý Vương. Trang web này giới thiệu 17 ngôi nhà vườn, nhưng thông tin chưa đầy đủ. Do đó, việc nghiên cứu xây dựng hệ thống thông tin và WebGIS về NVTTH là cần thiết nhằm quảng bá trực tuyến các nhà vườn này.



Hình 1. Giao diện website thông tin nhà vườn Huế trên cổng hệ thống thông tin tỉnh Thừa Thiên Huế [3]

Kinh thành Huế là nơi mà quá trình đô thị hóa, phát triển kinh tế và lũ lụt ảnh hưởng đến các NVTTH nhiều hơn ở các nơi khác tại Huế. Thêm vào đó, khi triều Nguyễn sụp đổ vào năm 1945, khu vực Kinh thành là nơi tiếp nhận một lượng lớn dân nhập cư và nhiều hộ gia đình mới hình thành từ sự chia cắt và mở rộng nhân khẩu. Kết quả là nhiều dạng nhà ở bao gồm NVTTH được xây dựng làm manh mún và dần mất đi kiến trúc đặc trưng của NVTTH [4]. Những NVTTH được xây dựng dưới thời Nguyễn và sau 1945 trong Kinh thành đều là đối tượng của nghiên cứu này. Với mục tiêu xây dựng và lưu trữ hệ thống thông tin của các nhà vườn bao gồm vị trí tọa lạc, thông tin chủ nhà, địa chỉ, loại nhà, diện tích, kiến trúc, cảnh quan, hình ảnh, giới thiệu lịch sử hình thành và sự chuyển đổi kiến trúc ngôi nhà, v.v., chúng tôi đã khảo sát 49 NVTTH tọa lạc trong Kinh thành.

Công nghệ WebGIS với khả năng quảng bá thông tin trên Internet, khả năng lưu trữ dữ liệu dưới dạng số cũng như khả năng truyền tải số liệu, cho phép người sử dụng thu thập thông tin một cách chính xác và an toàn [5]. Ngoài ra, việc cập nhật thông tin đưa lên Internet cũng hiệu quả và nhanh chóng hơn so với các cách làm thủ công. Nhóm tác giả ứng dụng công nghệ này tích hợp với phần mềm Adobe Dreamweaver, Openlayer, ngôn ngữ lập trình HTML và Server VPS – IP để thiết kế giao diện trang web bản đồ trực tuyến về các NVTTH trong Kinh thành. Từ thông tin trên bản đồ, khách du lịch sẽ định hướng cho việc tham quan hay hoạt động du lịch trải nghiệm ở các nhà vườn, bên cạnh đó bản đồ được chia sẻ cho các nhà quản lý và du lịch.

2 Phương pháp

2.1 Thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp

Thông tin được thu thập từ các công trình đã công bố [6], những bài báo, báo cáo, tài liệu hội thảo, thu thập thông tin từ Internet qua các trang web chính thống, các số liệu về thông tin (chủ nhà, địa chỉ, diện tích) của các NVTTH từ Ủy ban nhân dân thành phố Huế, các phường trong Kinh thành, Sở Du lịch và Sở Xây dựng của tỉnh Thừa Thiên Huế.

Số liệu sơ cấp

+ Khảo sát thực địa: Căn cứ vào tài liệu các nghiên cứu đã thực hiện về NVTTH, chúng tôi đã khảo sát thực địa để xác định vị trí các nhà vườn trước khi phỏng vấn chủ nhà, chụp ảnh và xác định vị trí. Phương pháp nghiên cứu này đã cung cấp một phần thông tin về các ngôi nhà đang được sử dụng và những ngôi nhà đã biến mất do ảnh hưởng quá trình đô thị hóa.

+ Phương pháp điều tra, phỏng vấn: chúng tôi phỏng vấn trực tiếp các chủ nhà/người quản lý 49 NVTTH tọa lạc trong Kinh thành bằng phiếu khảo sát được thiết kế sẵn với nội dung phỏng vấn chủ yếu để thu thập thông tin về chủ nhà (họ tên, nghề nghiệp, năm sinh, giới tính, v.v.), thông tin về ngôi nhà (lịch sử ngôi nhà, loại nhà, diện tích, hướng nhà, tọa độ, mục đích sử dụng, năm xây dựng ngôi nhà, năm vào ở, vật liệu nhà chính, v.v.) và các câu hỏi phỏng vấn có liên quan đến việc sử dụng ngôi nhà cho khách tham quan du lịch và phát triển các dịch vụ du lịch, các chính sách của chính quyền để bảo vệ các NVTTH và nguyện vọng của chủ nhà để có thể bảo tồn được giá trị của ngôi nhà và góp phần phát triển kinh tế hộ gia đình nếu ngôi nhà được đưa vào các tour du lịch.

2.2 Tổng hợp và xử lý số liệu

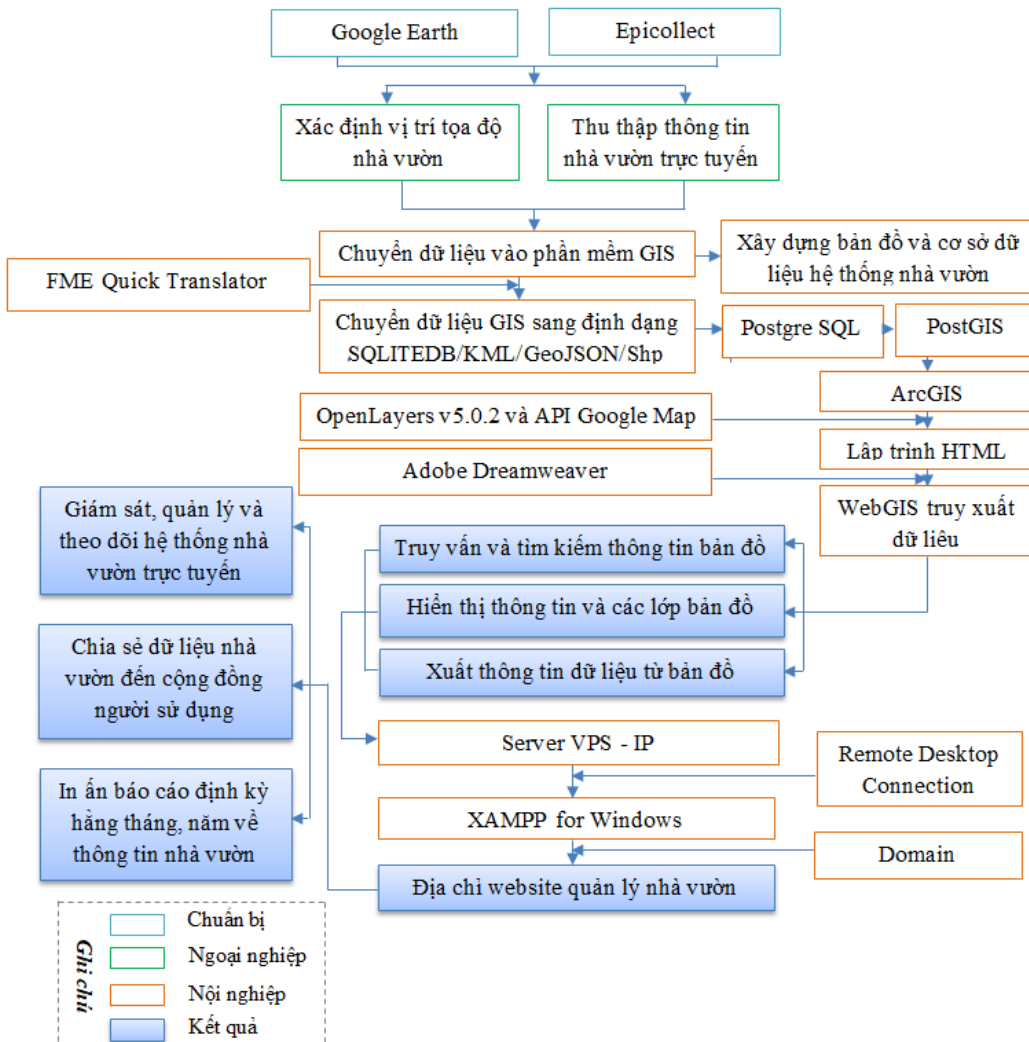
Trên cơ sở các tài liệu đã thu thập được, chúng tôi phân loại NVTTH theo nhóm (1 gian 2 chái, 3 gian 2 chái, v.v.) và đưa ra định hướng cho việc khảo sát thu thập dữ liệu. Số liệu thu thập được tổng hợp và lưu trữ dữ liệu thuộc tính của các NVTTH trên phần mềm MS Excel.

2.3 Xây dựng hệ thống thông tin

+ Ứng dụng công nghệ GIS tích hợp WebGIS và Epicollect trên nền Smartphone để quản lý cơ sở dữ liệu (CSDL) NVTTH. Chuyển dữ liệu tọa độ nhà vườn và các thông tin phỏng vấn ngoài thực địa như: chủ hộ, giới tính, nghề nghiệp, địa chỉ, diện tích, loại nhà, hướng nhà, thời gian xây dựng, chủ sở hữu, mục đích sử dụng, thông tin về nhà vườn, đưa vào mục đích du lịch, sản phẩm dịch vụ, lưu trú, bảo tồn, hỗ trợ chính quyền, ý kiến và nguyện vọng chủ nhà, v.v., vào các phần mềm GIS (ArcGIS 10.6 phiên bản dùng thử) để đưa toàn bộ dữ liệu lên bản đồ [7, 8].

+ Sử dụng công nghệ PostgreSQL và PostGIS để truyền tải CSDL các lớp bản đồ lên nền website thông qua GeoServer [9].

+ Sử dụng phần mềm Adobe Dreamweaver, Openlayer, ngôn ngữ lập trình HTML và Server VPS – IP để thiết kế giao diện trang web [10–13]. Đăng ký tên miền, đưa dữ liệu lên máy chủ để truyền tải thông tin đến người dùng thông qua trình duyệt web nhằm phục vụ công tác tra cứu thông tin nhà vườn.



Hình 2. Quy trình xây dựng WebGIS quản lý NVTTH

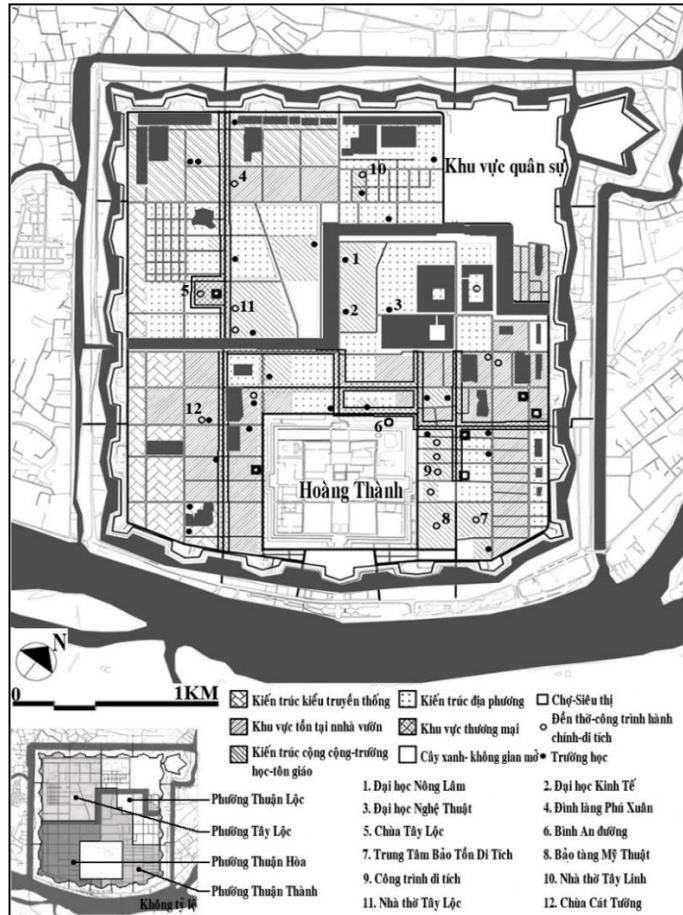
3 Kết quả

3.1 Khái quát về khu vực nghiên cứu

Kinh thành Huế, một bộ phận của Quần thể di tích Cố đô Huế, là đối tượng cho rất nhiều đề tài nghiên cứu ở các lĩnh vực khác nhau như mỹ thuật, kiến trúc, lịch sử, văn hóa và phong thủy.

Kinh thành là trung tâm của Triều Nguyễn (1802–1945). Kinh thành là vị trí tốt nhất để xây dựng kiến trúc hoàng triều bởi vì nó chứa đựng đầy đủ những yếu tố địa lý phong thủy. Để xây dựng Kinh thành, vua Gia Long đã cho di dời tám ngôi đình làng tọa lạc trong khu vực Kinh thành trừ đình làng Phú Xuân được giữ nguyên. Ban đầu, khu vực giữa Kinh thành và Hoàng thành được chia theo kiểu ô bàn cờ; mỗi ô tương ứng một phường với diện tích khoảng 1000 m² [6]. Các ô được sử dụng làm công trình công cộng, vườn ngự, đơn vị quân đội, công trình tôn giáo và nhà ở quan lại phục vụ cho triều đình [4]. Nhà vườn truyền thống đầu tiên trong khu vực Kinh thành có lẽ được xây dựng vào thời vua Minh Mạng (1820–1840) khi vua ban cho hoàng tử làm nơi học tập và thư giãn [4]. Sau này, hoàng thân quốc thích, quan lại và cuối cùng là người dân có đủ tài chính đều có thể xây ngôi nhà vườn cho mình. Sau năm 1945, dân nhập cư vào thành ô ạt nhằm tránh bom đạn chiến tranh và nhiều công trình nhà ở với các loại hình khác nhau được hình thành và xây dựng trong khu vực này, thậm chí ở trên thượng thành và eo bầu. Tình trạng nhập cư sinh sống trong khu vực Kinh thành, sự gia tăng dân số và sự đô thị hóa đã làm biến mất của nhiều NVTTH hoặc làm manh mún, biến dạng những ngôi nhà này.

Khu vực Kinh thành Huế hiện nay gồm có bốn phường là Thuận Thành, Thuận Lộc, Thuận Hòa và Tây Lộc. Tại mỗi phường, có thể nhận dạng ba loại không gian sử dụng: công trình tôn giáo và di tích, công trình giáo dục và công cộng và công trình thương mại. Do trước đây Kinh thành là trung tâm của vương triều Nguyễn nên các công trình di tích tập trung chủ yếu ở đây, như Trung Tâm Bảo tồn Di tích Cố đô Huế, Bảo tàng Mỹ Thuật Cung đình, Đàn Xã tắc và Từ đường Bình An. Ngày nay, quần thể di tích được UNESCO công nhận là di sản thế giới, nên hầu hết khách du lịch xem đây là một địa điểm tham quan chính trong hành trình du lịch tại thành phố Huế. Thêm vào đó, đa số các nhà vườn truyền thống đều tập trung ở Kinh thành và một số ngôi nhà vẫn giữ nguyên được kiến trúc và mỹ thuật [14]. Do đó, việc phát triển các dịch vụ du lịch mở rộng trong khu vực Kinh thành Huế được quan tâm, đặc biệt là du lịch nhà vườn.



Hình 3. Vị trí khu vực nghiên cứu

3.2 Kết quả ứng dụng GIS và WebGIS xây dựng bản đồ nhà vườn tại Huế

Kết quả điều tra nhà vườn tại thành phố Huế

Đối với việc xây dựng bản đồ và quản lý CSDL các nhà vườn tại thành phố Huế, chúng tôi đã tiến hành xác định vị trí tọa độ từng ngôi nhà vườn bằng thiết bị GPS và thu thập các thông tin dữ liệu từ ứng dụng Epicollect trên nền Smartphone với các thông tin: chủ nhà, giới tính, nghề nghiệp, địa chỉ, loại nhà, diện tích nhà, hướng nhà, thời gian xây dựng, mục đích sử dụng, thông tin chi tiết về ngôi nhà, đưa vào du lịch, sản phẩm dịch vụ, lưu trú, bảo tồn, ý kiến chủ nhà và hình ảnh cho từng nhà vườn là những thông tin cần thiết phục vụ cho công tác thành lập CSDL bản đồ và trang WebGIS. Trong đó, chúng tôi đã thu thập thông tin về 49 ngôi nhà vườn thuộc các phường Thuận Thành, Thuận Lộc, Thuận Hòa và Tây Lộc và các thông tin chi tiết, hình ảnh về các nhà vườn được lưu trữ trực tiếp trên CSDL WebGIS (Hình 4).



(a) Nhà vườn hộ Cao Quang Mưu



(b) Nhà vườn hộ Tôn Thất Quỳnh Bằng



(c) Nhà vườn hộ Lê Thị Hoàng Lan



(d) Nhà vườn hộ Võ Thị Diệu Hòa

Hình 4. Một số hình ảnh NVTTH điều tra ngoài thực địa

WebGIS quản lý CSDL nhà vườn tại thành phố Huế

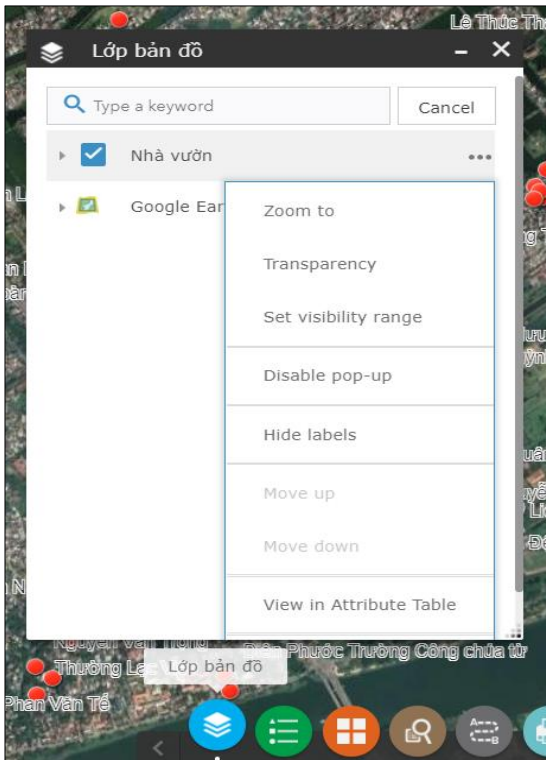
Cấu trúc dữ liệu GIS để xây dựng bản đồ gồm hai phần cơ bản là dữ liệu không gian (dữ liệu bản đồ) và dữ liệu thuộc tính (dữ liệu phi không gian). Dữ liệu không gian chứa những thông tin định vị của ngôi nhà như vị trí, kích thước, hình dạng và sự phân bố của NVTTH. Dữ liệu thuộc tính là thông tin về các đặc điểm NVTTH của khu vực nghiên cứu được tổng hợp từ các nguồn tài liệu xuất bản, thu thập số liệu thống kê, số liệu từ Ủy ban nhân dân thành phố Huế, Sở Xây dựng, Sở Du lịch và số liệu điều tra thực địa (Bảng 1).

Bảng 1. Bảng các trường dữ liệu về NVTTH

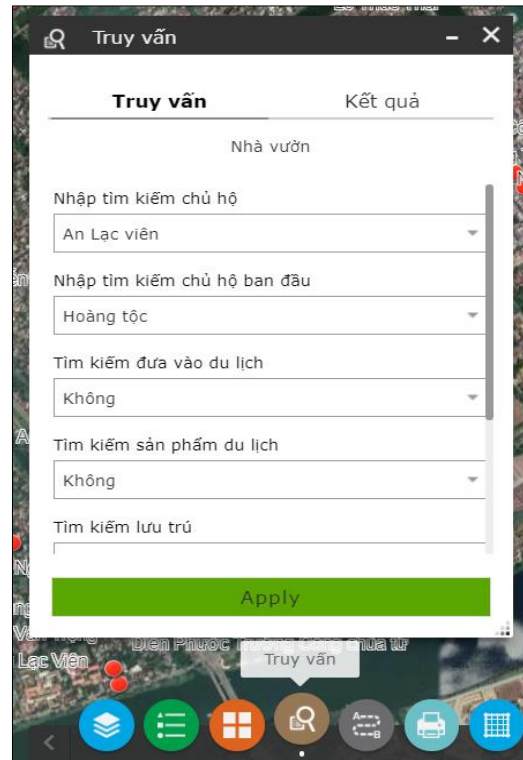
Tên trường CSDL	Kiểu trường	Giải thích
ID	Integer	Thể hiện số thứ tự của các NVTTH
Chu_nha	Text(254)	Tên chủ sở hữu NVTTH
Gioi_tinh	Text(50)	Giới tính của chủ nhà
Tuoi	Double(15)	Tuổi của chủ nhà
Nghe_nghiep	Text(254)	Nghề nghiệp của chủ nhà
Dia_chi	Text(254)	Địa chỉ NVTTH
Phuong	Text(254)	Phường của NVTTH tọa lạc
Loai_nha	Text(254)	Kiểu kiến trúc NVTTH
Dien_tich	Double	Diện tích
Huong_nha	Text(254)	Hướng mặt chính NVTTH
X	Double	Thể hiện kinh độ
Y	Double	Thể hiện vĩ độ
Thoi_gian_xay_dung	Text(254)	Thời gian xây dựng ban đầu
Thuoc_so_huu	Text(50)	NVTTH thuộc sở hữu của Gia tộc hay Gia đình
Muc_dich_su_dung	Text(254)	Mục đích sử dụng của NVTTH
Chu_so_huu	Text(254)	Chủ nhân sở hữu ban đầu thuộc hoàng tộc, quan lại hay dân thường
H1, H2, H3	Text(254)	Các hình ảnh của NVTTH

Tích hợp công nghệ GIS và Web để xây dựng hệ thống WebGIS với mục đích chính là cung cấp thông tin nhà vườn cho người sử dụng thông qua đường truyền Internet. Do đó, chúng tôi đã xây dựng trang WebGIS quản lý nhà vườn với bảy mục tiêu chính: (1) Quản lý thông tin của từng lớp bản đồ; (2) Truy vấn và tìm kiếm thông tin bản đồ nhanh chóng từ CSDL; (3) Hiển thị thông tin nhà vườn; (4) Quản lý CSDL; (5) Tìm kiếm vị trí trên bản đồ phục vụ cho quá trình tìm đến vị trí từng nhà vườn bằng công nghệ phân tích dữ liệu giống như một thiết bị định vị GPS; (6) Thêm dữ liệu thực địa; (7) In bản đồ và xuất báo cáo với địa chỉ WebGIS <https://bando.huaf.edu.vn/>. Trong đó, chức năng hiển thị thông tin và lớp bản đồ (Hình 5a) cho phép bật, tắt các lớp bản đồ cần thiết và không cần thiết. Ngoài ra, có thể hiển thị nhãn cho từng lớp bản đồ nhằm phục vụ hiển thị thông tin lên các lớp bản đồ trên trang WebGIS. Chức năng tìm kiếm và hiển thị dữ liệu từ lớp bản đồ (Hình 5b và Hình 5c) cho phép lọc và truy vấn nhanh dữ liệu chứa trong từng lớp bản đồ. Sau khi lọc và truy vấn thì website sẽ đưa ra kết quả tìm kiếm phục vụ cho quá trình tra cứu thông tin dữ liệu của bản đồ. Bên cạnh đó, có thể tìm kiếm nhiều thông tin trên nhiều lớp bản đồ khác nhau; cuối cùng kết quả hiện ra trên giao diện website hoặc hiển thị trực tiếp lên trên nền bản đồ đang truy vấn. Chức năng quản lý CSDL (Hình 5d)

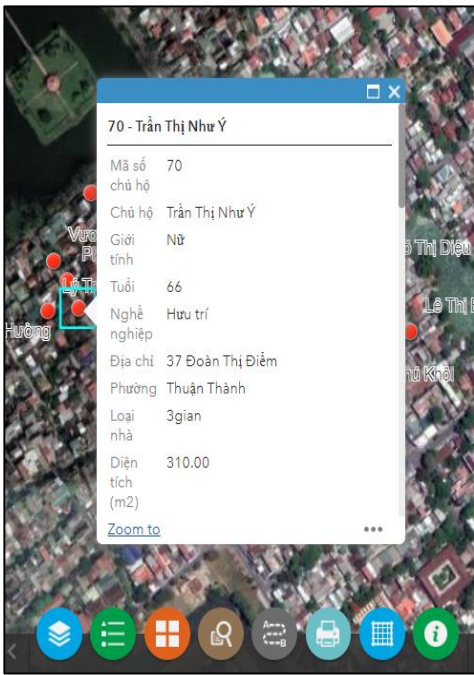
cho phép quản lý dữ liệu và xuất dữ liệu nhà vườn sang Excel theo các truy vấn khác nhau. Chức năng tìm kiếm vị trí và chỉ dẫn đường đi như một máy định vị GPS chạy trên nền WebGIS cho phép tìm nhanh vị trí, đường đi hay tọa độ trên lớp bản đồ giữa các nhà vườn. Nếu trong quá trình quản lý nhà vườn ngoài thực địa mà không xác định được phương hướng thì người dùng có thể sử dụng điện thoại thông minh để truy cập vào website và xác định vị trí bằng GPS tích hợp trên cả điện thoại và website, sau đó xác định vị trí nhà vườn cần đến thì WebGIS sẽ tự động dựa trên nền dữ liệu hiện có hoặc bản đồ nền vạch ra đường đi ngắn nhất để đến vị trí nhà vườn đó (Hình 5e). Cuối cùng là chức năng thêm dữ liệu, in bản đồ và xuất báo cáo (Hình 5f, 5g, 5h) và kết xuất và in ấn bản đồ vị trí các điểm NVTTH theo các bố cục trang và kiểu file ảnh khác nhau (Hình 6).



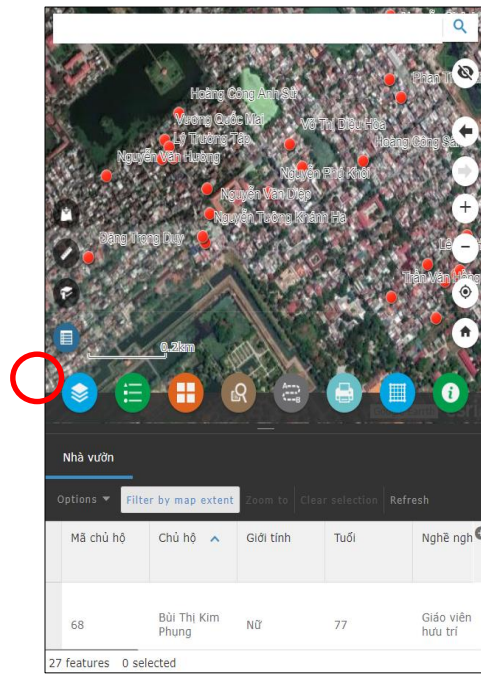
(a) Quản lý thông tin từng lớp bản đồ



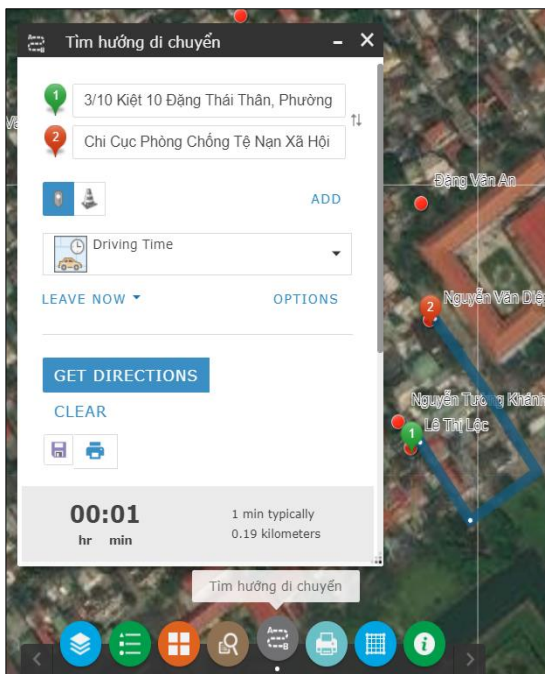
(b) Truy vấn và tìm kiếm thông tin nhà vườn



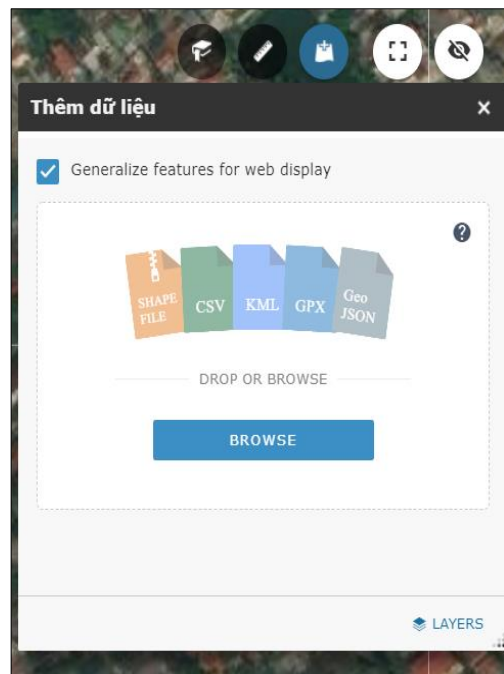
(c) Hiển thị thông tin nhà vườn



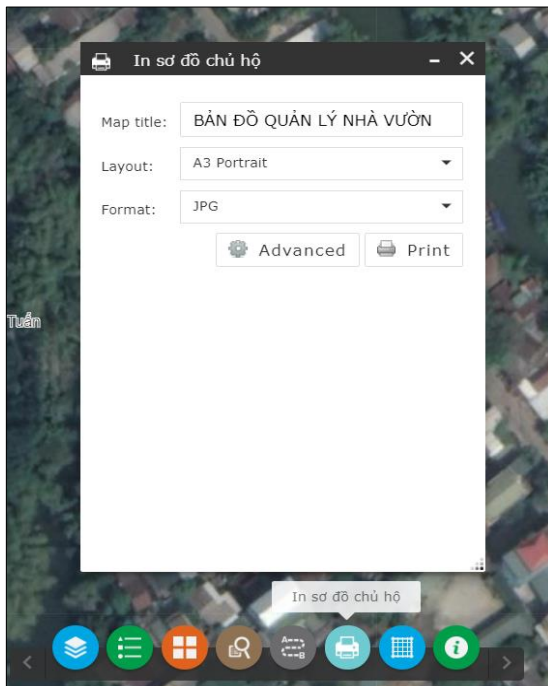
(d) Quản lý CSDL nhà vườn



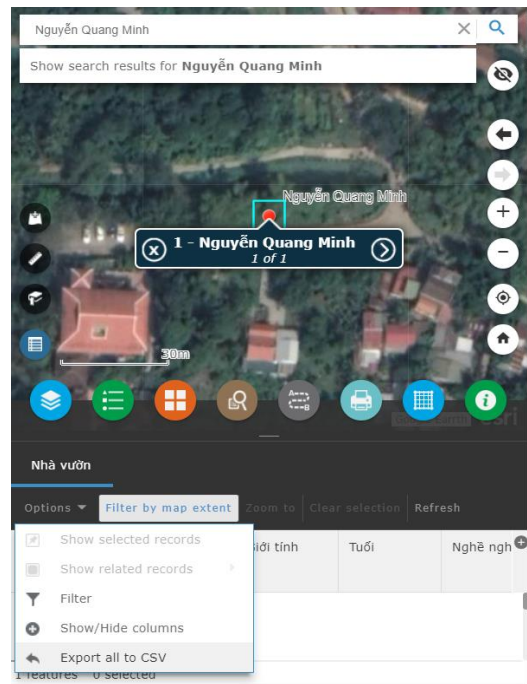
(e) Xác định vị trí điểm đứng và đường đi



(f) Thêm dữ liệu bản đồ trên nền WebGIS

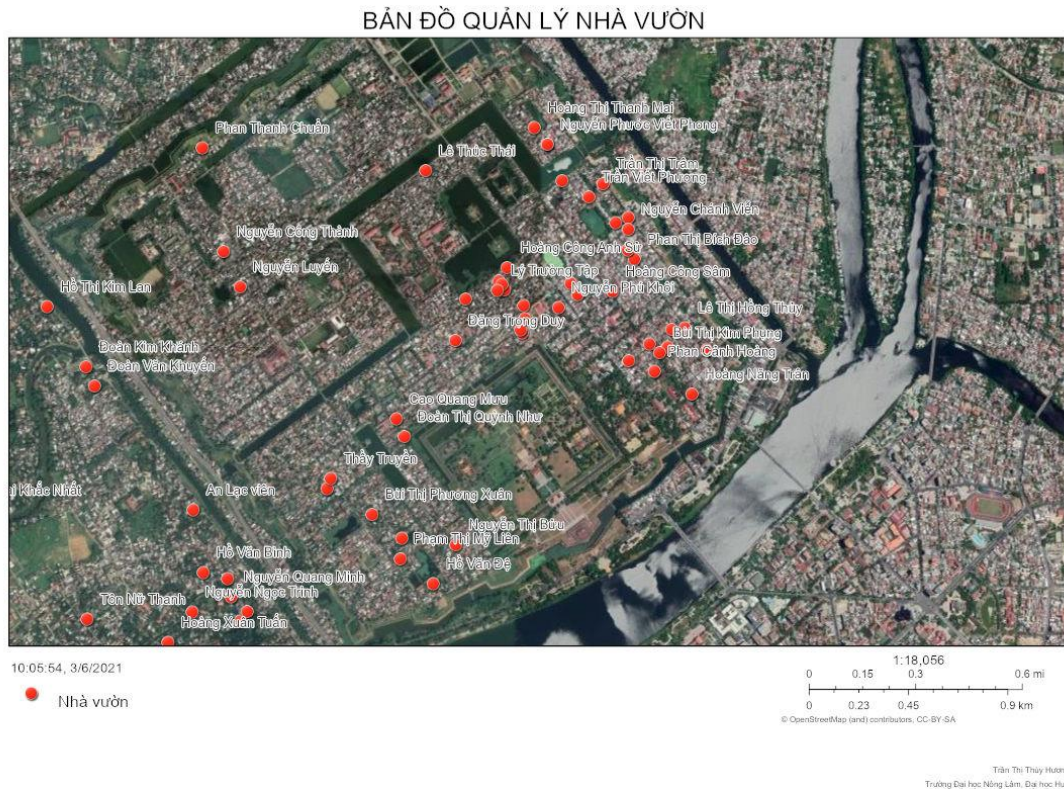


(g) In bản đồ



(h) Xuất kết quả báo cáo

Hình 5. WebGIS quản lý CSDL nhà vườn tại thành phố Huế



Hình 6. Bản đồ vị trí các điểm NVTTH trong kinh thành Huế

4 Kết luận

Kinh thành Huế, với vị trí địa lý thuận lợi, nơi những công trình kiến trúc cung đình hình thành vào thời kỳ triều Nguyễn còn tương đối nguyên vẹn và được UNESCO công nhận là di sản văn hóa thế giới, thì du lịch là tiềm năng lớn và có thể khai thác được. Du lịch nhà vườn đến nay chưa phát triển do chưa có sự phối hợp chặt chẽ giữa chính quyền, công ty dịch vụ du lịch và chủ nhà.

Chúng tôi đã xây dựng được hệ thống CSDL của 49 NVTHH với đầy đủ các thông tin về chủ sở hữu, thông tin của ngôi nhà (địa chỉ, loại nhà, năm xây dựng, quyền sở hữu, v.v.), lịch sử hình thành của một số ngôi nhà đặc trưng và xây dựng ứng dụng WebGIS về các nhà vườn trong Kinh thành. Hệ thống thông tin này có thể giúp các nhà quản lý có các chính sách hỗ trợ các chủ nhà trong việc bảo tồn các nhà vườn đặc trưng nhằm giữ lại các giá trị văn hóa Huế. Với các tính năng của WebGIS trong nghiên cứu này, người sử dụng có thể nắm bắt những thông tin cần thiết về các nhà vườn và từ đó họ sẽ có một tư vấn ban đầu tốt hơn cho việc tham quan, tìm hiểu của mình về NVTTH trong khu vực Kinh thành. Bên cạnh đó, bản đồ trực tuyến về NVTTH sẽ hỗ trợ các công ty dịch vụ du lịch trong việc định hướng phát triển các loại dịch vụ du lịch, xây dựng

các tour du lịch nhà vườn góp phần phát triển thu nhập của doanh nghiệp cũng như phát triển sinh kế cho các chủ sở hữu các ngôi nhà đó.

Kết quả của nghiên cứu là tài liệu hữu ích cho những nghiên cứu chi tiết và xa hơn về xây dựng bản đồ du lịch nói chung (mở trong tính năng thêm lớp dữ liệu) và bản đồ NVTTH nói riêng. Tuy nhiên, nghiên cứu này cũng chỉ tập trung vào các nhà vườn tọa lạc trong Kinh thành Huế. Vì vậy, để có một bản đồ NVTTH hoàn chỉnh, cần phải có nghiên cứu và khảo sát những ngôi nhà vườn đặc trưng tọa lạc ở các khu vực khác của tỉnh Thừa Thiên Huế.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyen Ngoc Tung, Hirohide Kobayashi, Nawit Ongsavangchai, Miki Yoshizumi (2015), *Sự chuyển đổi và bảo tồn nhà vườn truyền thống trong khu vực Kinh thành Huế, Việt Nam (Transformation and Conservation of Traditional Garden Houses in Hue Citadel, Vietnam)*, ISSN: 978-604-903-581-4, Thuan Hoa Publishers.
2. Nguyễn Bích Ngọc, Hồ Việt Hoàng (2016), *Ứng dụng ArcGIS Desktop và ArcGIS Online trong xây dựng và chia sẻ thông tin đất đai hệ thống nhà vườn phường Kim Long, thành phố Huế*. Kỷ yếu hội thảo GIS toàn quốc, 792–800.
3. Hệ thống thông tin tỉnh Thừa Thiên Huế, <https://gis21.thuathienhue.gov.vn/>.
4. Nguyen, N. T., H. Kobayashi, et al. (2011), Effect of Hue Citadel on the Layout of Traditional Garden Houses Located in Its Area, Vietnam, *Journal of Civil Engineering and Architecture*, DOI:10.17265/1934-7359/2011.10.005, ISSN 1934-7359 (print), ISSN 1934-7367 (online), USA., 10, 5, 918–927.
5. Yuri Vanessa Nieto Acevedo, Oswaldo Alberto Romero Villalobos, Kelly Johanna Gallo Ramírez (2014), *Gis model of analysis to promote tourism through the use of a web Application*. TECCIENCIA, 9(17), 29–36, DOI: <http://dx.doi.org/10.18180/tecciencia.2014.17.4>.
6. Trần Bá Tịnh và cs. (2005), *Nghiên cứu và xây dựng bản đồ nhà truyền thống Huế*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.
7. Phan Thị Hoa Lợi, Lê Mạnh Thạnh (2018), *Xây dựng hệ thống thông tin về di tích thành cổ Quảng Trị dựa trên nền GIS và công nghệ 3D*, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 127(2A), 83–94.
8. Trần Thị Phụng và cs. (2016), *Ứng dụng công nghệ GIS 3D trong quản lý không gian khu vực di sản văn hóa thế giới: trường hợp nghiên cứu ở Đại nội Huế, Việt Nam*, Kỷ yếu hội thảo GIS toàn quốc, 810–818.
9. Imad Afyouni, Cyril Ray, Sergio Ilarri, Christophe Claramunt (2014), A Postgre SQL extension for continuous path and range queries in indoor mobile environments, *Pervasive and Mobile Computing*, 15, 128–150.

10. LeiZhu, Jeffrey D. Gonder (2018), A driving cycle detection approach using map service API, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 92, 349–363.
11. Keith Lewis (2017), Chapter 66 - Virtual Private Cloud Security, *Computer and Information, Security Handbook 2017*, 937–942.
12. ESRI, <https://www.esri.com/vi-vn/arcgis/products/arcgis-online/overview>.
13. ARCGIS, <http://www.arcgis.com/features>.
14. Nguyễn Hữu Thông (2008), *Nhà vườn xé Huế*, Nxb. Văn Nghệ, Tp. Hồ Chí Minh.