Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, Tập 24, Số đặc biệt 2, 2026: 220-228 https://doi.org/10.31817/tckhnnvn.2026.24.SP02.09
vie.vjas.vn

TĂNG CƯỜNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WebGIS TRONG QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU NÔNG NGHIỆP TỈNH ĐẮK LẮK

Mai Thanh Hương[1], Nguyễn Thị Thiêm[2], Đinh Văn Thắng[2], Phan Trọng Tiến[3], Mai Tiến Huy[1], Quyền Đình Hà[2], Mai Thanh Cúc[2*]

[1]Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội
[2]Khoa Kinh tế và Quản lý, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[3]Khoa Công nghệ thông tin, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

[*]Tác giả liên hệ: maithanhcuc@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 13.05.2026 Ngày chấp nhận đăng: 07.10.2026

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng, nhận diện những vấn đề còn hạn chế, từ đó đề xuất giải pháp tăng cường ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lý cơ sở dữ liệu nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk. Thông tin thứ cấp kết hợp với thông tin sơ cấp được sử dụng trong nghiên cứu. Kết quả cho thấy, ứng dụng WebGIS quản lý cơ sở dữ liệu nông nghiệp ngày càng được chú trọng, có tính tổ chức, tính hệ thống hơn và càng ngày càng có quy mô, phạm vi lớn, toàn diện hơn. Tuy nhiên, còn một số hạn chế như hạ tầng công nghệ thông tin chưa đồng bộ; quy mô, phạm vi ứng dụng cũng như năng lực chuyên môn, sự tham gia của cộng đồng liên quan còn chưa đáp ứng được nhu cầu của Tỉnh. Để tăng cường ứng dụng WebGIS, tỉnh Đắk Lắk cần chú trọng phát triển hạ tầng công nghệ thông tin, đề xuất bổ sung nghiên cứu ứng dụng WebGIS để xây dựng và quản lý thành phần cơ sở dữ liệu đất sản xuất nông nghiệp và 7 thành phần cơ sở dữ liệu nông nghiệp khác; nâng cao nhận thức, năng lực và sự tham gia cán bộ, doanh nghiệp, nông dân về ứng dụng công nghệ WebGIS.

Từ khóa: Ứng dụng công nghệ số, nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk, quản lý nông nghiệp.

Strengthening the Application of WebGIS Technology in Agricultural Database Management in Dak Lak Province

ABSTRACT

This study aimed to assess the current situation and identify existing limitations, thereby proposing solutions to enhance the application of WebGIS technology in agricultural database management in Dak Lak province. The study used a combination of secondary and primary data. The results showed that the application of WebGIS was increasingly emphasized, becoming more organized and systematic, and expanding in scale and scope. However, some limitations such as the lack of synchronized information technology infrastructure, the scale and scope of application, and the professional capacity and participation of relevant communities did not yet meet the needs of the province. To enhance the application of WebGIS, Dak Lak province needs to focus on developing information technology infrastructure, proposing additional research on WebGIS applications to build and manage the agricultural land database component and 7 other agricultural database components; and improving awareness, capacity, and participation of officials, businesses, and farmers in the application of WebGIS technology.

Keywords: Digital technology application, Dak Lak province agriculture, agricultural management.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đắk Lắk hiện nay có 102 đơn vị cấp xã và ngành nông nghiệp tiếp tục giữ vai trò bệ đỡ quan trọng của kinh tế địa phương. Đắk Lắk được coi là một trong những tỉnh tiên phong về ứng dụng WebGIS trong quản lý cơ sở dữ liệu (CSDL) của nhiều lĩnh vực, đặc biệt là CSDL nông nghiệp và tài nguyên đất nông nghiệp (Kim Bảo, 2026). Có nhiều đề tài, nghiên cứu ứng dụng WebGIS trong nông nghiệp được triển khai trong thời gian qua. Tuy nhiên, cho đến

nay vẫn chưa có một nghiên cứu đánh giá có tính hệ thống về chủ đề này. Nghiên cứu này, vì vậy tập trung vào chủ đề *ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lý* CSDL nông nghiệp, nhằm đánh giá *thực trạng ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lý* CSDL nông nghiệp, nhận diện những *vấn đề hạn chế*, từ đó *đề xuất một số giải pháp tăng cường* ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lý CSDL nông nghiệp đáp ứng yêu cầu quản lý số của tỉnh Đắk Lắk trong bối cảnh mới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập thông tin

Nghiên cứu sử dụng chủ yếu là *thông tin thứ cấp (secondary data)* kết hợp với *thông tin sơ cấp (primary data)* về ứng dụng WebGIS cho quản lý CSDL nông nghiệp. Nguồn *thông tin thứ cấp* là những thông tin về thực trạng và các vấn đề liên quan ứng dụng WebGIS trong nông nghiệp, được thu thập từ các văn bản, văn kiện, sách báo, các báo cáo và đánh giá kết quả đề tài về ứng dụng WebGIS, các bài báo công bố về nghiên cứu ứng dụng WebGIS trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk (mới - sau sáp nhập tỉnh) và các tài liệu khác liên quan đến chủ đề nghiên cứu được công bố trên các Website chính thống trong thời gian qua.

Thông tin, số liệu sơ cấp là những thông tin về thực trạng và xây dựng cơ sở dữ liệu nông nghiệp, được thu thập thông qua tọa đàm, thảo luận nhóm thu thập ý kiến và phỏng vấn sâu 44 cán bộ quản lý các lĩnh vực ngành nông nghiệp của 07 chi cục thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (năm 2025) và khảo sát bổ sung thêm (năm 2026) gồm cả về dữ liệu đất đai sản xuất nông nghiệp tại Chi cục Quản lý đất đai thuộc Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Đắk Lắk.

2.2. Quy trình ứng dụng công nghệ WebGIS

Một nghiên cứu ứng dụng công nghệ *Web*GIS cho quản lý CSDL nông nghiệp có 2 bước sau:

Xây dựng cơ sở dữ liệu nông nghiệp

Xây dựng CSDL nông nghiệp là bước quan trọng đầu tiên trong ứng dụng công nghệ WebGIS. Cơ sở dữ liệu nông nghiệp được thu thập, tổng hợp, phân tích và chuyển đổi sang dữ liệu dạng Shape file (ArcGIS) bao gồm hai dạng dữ liệu cơ bản: dữ liệu thuộc tính (phi không gian) và dữ liệu không gian (GIS).

Về dữ liệu thuộc tính ngành nông nghiệp là toàn bộ các số liệu, tài liệu định lượng và định tính về nông nghiệp thuộc các thành phần CSDL như: Đất đai sản xuất nông nghiệp, dữ liệu Trồng trọt, dữ liệu Bảo vệ thực vật, dữ liệu Chăn nuôi - thú y, dữ liệu Lâm nghiệp, dữ liệu Thuỷ lợi, dữ liệu Thuỷ sản - biển đảo, dữ liệu Phát triển nông thôn; dữ liệu Quản lý chất lượng nông sản.

Về dữ liệu không gian ngành nông nghiệp bao gồm dữ liệu về các loại bản đồ. Một số phần mềm chuyên được sử dụng trong xử lý bản đồ như: MicroStation, AutoCAD, MapInfo… để xây dựng các loại bản đồ chuyên ngành trên địa bàn nghiên cứu liên quan đến các lĩnh vực trồng trọt, bảo vệ thực vật, chăn nuôi, lâm nghiệp, thuỷ sản...

Xây dựng trang Web cho quản lý CSDL nông nghiệp: Nội dung này, bao gồm:

Một là, thiết kế chức năng của website: Việc thiết kế chức năng này bắt đầu từ việc xác định người dùng của hệ thống, theo đó, hệ thống được thiết kế cho 4 nhóm đối tượng, bao gồm: nhóm quản lý tối cao (chung), nhóm quản lý chính, nhóm quản lý bộ phận và nhóm người dùng (không quản lý).

Hai là, xây dựng kịch bản sử dụng: Trong phần này, các kịch bản chức năng sẽ được xem xét, bao gồm các chức năng thông dụng như đăng nhập, xem bản đồ, xem thông tin điểm, xem danh sách, xem chi tiết. Bên cạnh đó, các chức năng thao tác với dữ liệu cũng được lên kịch bản như thêm, sửa, xóa dữ liệu, tải dữ liệu và nhập dữ liệu. Ngoài ra, các chức năng quản lý người dùng cũng cần xây dựng kịch bản bao gồm tạo tài khoản, chỉnh sửa và xóa tài khoản người dùng. Dựa trên các chức năng và kịch bản nói trên, trang Web được xây dựng và thử nghiệm trên máy chủ địa phương sau đó được công bố thông qua mạng internet. Các cơ quan

quản lý và sản xuất có thể truy cập các CSDL nông nghiệp ở trang Web trên.

Ba là, khai thác WebGIS: Sau khi WebGIS hình thành, sẽ được chuyển giao WebGIS cho các đối tượng vận hành và sử dụng. Theo đó, các đơn vị là đầu mối quản lý chính, thực hiện các thao tác quản lý trực tiếp trên hệ thống WebGIS, phục vụ cho nhu cầu quản lý của đơn vị. Mặt khác, việc chuyển giao WebGIS sẽ bao gồm chuyển giao về quản lý điều hành và chuyển giao kỹ thuật (Mai Thanh Cúc & cs., 2024).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Ứng dụng công nghệ WebGIS trong Quản lý CSDL nông nghiệp được coi là quá trình sử dụng phần mềm WebGIS để *thu thập, lưu trữ, tổ chức, cập nhật, khai thác và phân tích* CSDL ngành nông nghiệp. Vì vậy để rõ hơn thực tiễn ứng dụng này nghiên cứu đã tiến hành khảo sát thực trạng xây dựng CSDL nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk để từ đó đánh giá một cách có hệ thống hơn ứng dụng WebGIS quản lý các thành phần, danh mục CSDL nông nghiệp của Tỉnh.

3.1. Thực trạng cơ sở dữ liệu nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk

Kết quả điều tra sau sáp nhập tỉnh cho thấy hệ thống CSDL ngành nông nghiệp Đắk Lắk đã được xây dựng và đang vận hành hiện nay bao gồm 7 thành phần cốt lõi và 1 thành phần liên quan (Dữ liệu đất đai sản xuất nông nghiệp), cơ quan quản lý CSDL nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk hiện nay chủ yếu là Sở Nông nghiệp và Môi trường với 8 chi cục liên quan (Bảng 1).

Kết quả chỉ ra rằng: số lượng danh mục đã được xây dựng và đang được thực hiện, vận hành trong CSDL nông nghiệp của Tỉnh trong cả 7 thành phần chính (trừ thành phần Dữ liệu đất đai sản xuất nông nghiệp chưa định lượng được) đạt tỷ lệ từ 20%-86%, trong đó có 5 thành phần chính chỉ đạt 20%-44% so với yêu cầu quy định là quá thấp, đặc biệt đối với hai thành phần cốt lõi: dữ liệu cây trồng (trồng trọt và bảo vệ thực vật) và dữ liệu chăn nuôi (chăn nuôi và thú y). Điều này, đặt ra vấn đề cấp thiết là cần bổ sung và hoàn thiện thêm các danh mục CSDL và tăng cường ứng dụng công nghệ WebGIS trong xây dựng và quản lý CSDL ngành nông nghiệp.

3.2. Thực trạng ứng dụng công nghệ WebGIS

Đánh giá tổng quát việc ứng dụng chuyển đổi số, trong đó có việc ứng dụng WebGIS trong quản lý các thành phần (lĩnh vực) CSDL nông nghiệp (Sở Nông nghiệp và Môi trường, 2025) cơ bản như sau:

Bảng 1. Thực trạng số danh mục CSDL nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk (năm 2025-2026)

Thứ tự	Thành phần CSDL ngành nông nghiệp	Số danh mục/tiêu chí trong CSDL theo quy định	Thực trạng số danh mục/ tiêu chí trong CSDL Đắk Lắk	Tỷ lệ (%) thực hiện
1	Dữ liệu đất đai sản xuất nông nghiệp (Một bộ phận trong CSDL đất đai)	Theo Luật ĐĐ 2024;	Đang thực hiện theo Luật ĐĐ 2024 và CV 2841/QLĐĐ-TKKKTTĐĐ năm 2025	
2	Dữ liệu cây trồng (trồng trọt và bảo vệ thực vật)	42 danh mục	11 danh mục	26
3	Dữ liệu chăn nuôi (chăn nuôi và thú y)	55 danh mục	11 danh mục	20
4	Dữ liệu lâm nghiệp (kiểm lâm)	10 danh mục	8 danh mục	80
5	Dữ liệu thủy hải sản (thủy sản và biển đảo)	25 danh mục	10 danh mục	40
6	Dữ liệu phát triển nông thôn	7 danh mục	6 danh mục	86
7	Dữ liệu chất lượng Nông lâm sản và Thủy sản	9 danh mục	5 danh mục	56
8	Dữ liệu Thủy lợi và phòng chống thiên tai	9 danh mục	4 danh mục	44

- *Lĩnh vực trồng trọt và bảo vệ thực vật*: Triển khai các phần mềm tra cứu thuốc bảo vệ thực vật; phần mềm theo dõi sâu bệnh hại cây trồng, có 4 trạm giám sát sâu, rầy thông minh tại các xã Phú Hòa 2, Hòa Thịnh, Ea Bá và phường Bình Kiến; Sử dụng trạm khí tượng thông minh iMetos bằng cảm biến "giấy ướt lá" nhằm truy cập và theo dõi dữ liệu thời tiết, đánh giá ảnh hưởng của khí hậu và dự đoán được diễn biến tình hình sinh vật gây hại trên đồng ruộng.

- *Lĩnh vực chăn nuôi*: Nhiều doanh nghiệp ứng dụng công nghệ số như: Công ty TNHH Trang trại bò sữa công nghệ cao Phú Yên; Nhà máy ấp trứng gia cầm Japfa tại xã Krông Búk; Công ty Cổ phần Phát triển nông nghiệp công nghệ cao DHN Đắk Lắk; Xây dựng hệ thống WebGIS về cơ sở dữ liệu chăn nuôi. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý giống bò tại tỉnh Đắk Lắk, xây dựng cơ sở dữ liệu và hệ thống phần mềm WebGIS để quản lý, tra cứu thông tin giống bò tại địa phương.

- *Lĩnh vực lâm nghiệp*: Đã ứng dụng công nghệ viễn thám để theo dõi diễn biến tài nguyên rừng và được đồng bộ liên thông dữ liệu với Bộ Nông nghiệp và Môi trường tại địa chỉ: https://frms.vnforest.gov.vn. Đang xây dựng Dự án về ứng dụng công nghệ cao trong công tác quản lý bảo vệ rừng, giám sát tài nguyên rừng tỉnh Đắk Lắk năm 2025.

- *Lĩnh vực thủy sản*: Đã ứng dụng hệ thống giám sát hành trình tàu cá để quản lý, theo dõi vị trí, tốc độ, hướng đi của tàu; Sử dụng dữ liệu tàu cá để đồng bộ và quản lý thông tin đăng kiểm, giấy phép khai thác, nuôi trồng thủy sản, truy xuất nguồn gốc thủy sản đáp ứng yêu cầu quốc tế về chống khai thác bất hợp pháp.

- *Lĩnh vực thủy lợi, phòng chống thiên tai*: Đang xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu về đập, hồ chứa thủy lợi trên địa bàn tỉnh.

- *Lĩnh vực đất đai*: Sở Nông nghiệp và Môi trường sử dụng phần mềm quản lý đất đai VILIS (từ năm 2016-2022) và phần mềm VBDLIS (từ tháng 7/2022) đã xây dựng CSDL đất đai trên địa bàn tỉnh: Dữ liệu không gian đất đai nền: 70/102 xã, phường; Dữ liệu không gian địa chính: 3,45 triệu thửa đất; Dữ liệu thuộc tính địa chính 2,58 triệu thửa đất; Dữ liệu thuộc tính có hồ sơ quét 1,92 triệu thửa đất, đạt tỷ lệ 74,42%; Hoàn thành CSDL thống kê, kiểm kê 77/102 xã, phường; CSDL quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất 72/102 xã, phường; CSDL giá đất của 66/102 xã, phường.

Qua đánh giá tổng quát trên thấy rằng chuyển đổi số trong nông nghiệp và đặc biệt là ứng dụng WebGIS trong xây dựng và quản lý CSDL nông nghiệp *đang được chú trọng trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk và hầu hết các ứng dụng công nghệ WebGIS này được thực hiện thông qua các đề tài, dự án cụ thể* được triển khai điển hình sau:

Đề tài: *Nghiên cứu đánh giá thực trạng giống và ứng dụng công nghệ WebGIS quản lýý giống bò tại tỉnh Đắk Lắk - nay là 68 xã phía Tây tỉnh Đắk Lắk*" (2018). Đây là một trong những nghiên cứu ứng dụng WebGIS đầu tiên. Đề tài đã xây dựng hoàn chỉnh một bộ cơ sở dữ liệu, tích hợp giữa GIS với Website của Sở NN&PTNT ứng dụng trong quản lý giống bò tại tỉnh Đắk Lắk. Ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng được trang thông tin quản lý giống bò, liên kết với website của Sở NN&PTNT. Giao diện WebGIS có một số chức năng cơ bản về công tác quản lý giống bò (Sở KH&CN Đắk Lắk, 2019).

Đề tài "*Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng bản đồ vùng giá đất ở trên địa bàn thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên - nay là 34 xã phía Đông tỉnh Đắk Lắk*" (2022), đã ứng dụng WebGIS xây dựng được bản đồ vùng giá đất với hệ thống cơ sở dữ liệu GIS về giá đất ở tại thành phố Tuy Hòa về các thông tin thuộc tính: giá đất ở nhà nước theo đường phố, giá đất ở chi tiết theo vị trí đường phố, giá thửa đất theo giá Nhà nước (Trương Quang Hiển & cs., 2022).

Đề án "*Ứng dụng công nghệ cao trong công tác quản lý, bảo vệ, giám sát tài nguyên rừng tỉnh Đắk Lắk, giai đoạn 2021-2023*". Các công nghệ như ảnh vệ tinh, bản đồ số, và hệ thống cảnh báo sớm đã giúp theo dõi biến động rừng và cháy rừng hiệu quả hơn. Các sản phẩm đề xuất trong đề án đó là phần mềm WebGIS cho phép hiển thị, phân tích dữ liệu với các công cụ

tiên tiến được Việt hoá có giao diện thân thiện phù hợp với quản lý (*Bích Ngọc, 2022*).

Đề tài *"Nghiên cứu xây dựng hệ thống thông tin nông nghiệp tỉnh Phú Yên - nay là 34 xã phía Đông tỉnh Đắk Lắk*" (2022), là đề tài ứng dụng công nghệ WebGIS để xây dựng cơ sở dữ liệu GIS về thông tin nông nghiệp tương thích các chuẩn dữ liệu hiện hành, có khả năng cập nhật và đồng bộ hệ thống; xây dựng, vận hành hệ thống WebGIS thông tin nông nghiệp Phú Yên (Du Lam, 2022).

Đề tài khoa học và công nghệ cấp quốc gia "Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu số về đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Phú Yên - nay là 34 xã phía Đông tỉnh Đắk Lắk" (2025). Đây là đề tài điển hình về ứng dụng công nghệ WebGIS cho xây dựng và quản lý CSDL đất sản xuất nông nghiệp trên địa bàn 34 đơn vị cấp xã phía Đông Đắk Lắk. Ứng dụng công nghệ WebGIS đã tuân theo quy trình cụ thể như sau:

Xây dựng cơ sở dữ liệu đất sản xuất nông nghiệp: Cơ sở dữ liệu về đất sản xuất nông nghiệp được xây dựng trên cơ sở tuân thủ quy định tại Thông tư số 25/2024/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Dữ liệu được chuẩn hóa nội dung, cấu trúc, kiểu thông tin theo Thông tư số 11/2024/TT-BTNMT và Thông tư 09/2024/TT-BTNMT. Cơ sở dữ liệu được thiết kế theo hướng tích hợp, bảo đảm tính đồng bộ giữa *dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính,* phục vụ hiệu quả công tác quản lý, khai thác và cập nhật thông tin đất sản xuất nông nghiệp.

Cơ sở dữ liệu được xây dựng với bảy (7) nhóm dữ liệu chính, bao gồm: hiện trạng sử dụng đất, thổ nhưỡng, nông hóa, đơn vị đất đai, thích hợp đất đai cho cây trồng, đề xuất chuyển đổi cơ cấu cây trồng và hướng dẫn sử dụng phân bón. Các nhóm dữ liệu này được chuẩn hóa và tổ chức dưới dạng các lớp bản đồ chuyên đề, cho phép tích hợp, phân tích và khai thác đồng thời trong môi trường GIS, cấu trúc, kiểu thông tin của cơ sở dữ liệu phù hợp với mô hình cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia.

Ứng dụng GIS và phát triển WebGIS: Hệ thống web được xây dựng trên nền OpenLayers; hệ thống WebGIS được phát triển nhằm công bố và khai thác cơ sở dữ liệu trên môi trường internet. Hệ thống cho phép hiển thị bản đồ trực tuyến, quản lý các lớp dữ liệu chuyên đề, tìm kiếm và truy vấn thông tin theo khoanh đất, đơn vị hành chính hoặc theo thuộc tính chuyên ngành, phù hợp cho nhiều nhóm đối tượng sử dụng. Công nghệ sử dụng, bao gồm: Hệ thống ứng dụng mô hình client-server, sử dụng ngôn ngữ lập trình web (HTML5, Angular, .NET), cơ sở dữ liệu không gian (PostgreSQL/PostGIS) và thư viện bản đồ mã nguồn mở (OpenLayers & GeoServer).

Kết quả cụ thể là, từ 7 bộ cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính đã được chuẩn hóa và tích hợp trên PostGIS theo hệ quản trị PostgreSQL, nhóm nghiên cứu đã xây dựng giao diện WebGIS nhằm phục vụ quản lý, khai thác và cung cấp thông tin đất sản xuất nông nghiệp theo hướng trực quan và thuận tiện cho người sử dụng (https://csdldatsxnndaklak.com.vn/).

Đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh "*Xây dựng mô hình ứng dụng Công nghệ thông tin bằng phần mềm Webgis trong quản lý và phát triển nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk - nay là 68 xã phía Tây tỉnh Đắk Lắk*". Đây cũng là một đề tài điển hình về ứng dụng WebGIS quản lý CSDL nông nghiệp trên địa bàn 68 đơn vị cấp xã phía Tây tỉnh Đắk Lắk (Mai Thanh Cúc & cs., 2024).

Với mục tiêu chính là thu thập, xây dựng CSDL nông nghiệp và ứng dụng WebGIS xây dựng phần mềm quản lý và truy xuất cơ sở dữ liệu ngành nông nghiệp chia thành 8 phân hệ bao gồm 1 phân hệ tổng hợp quản lý dữ liệu tổng hợp và 7 phân hệ (tương ứng với 7 thành phần CSDL nông nghiệp). Nghiên cứu ứng dụng đã được thực hiện tuân thủ theo quy trình cụ thể sau đây.

Thu thập và xây dựng CSDL nông nghiệp của Tỉnh: Cơ sở dữ liệu nông nghiệp được xây dựng trên cơ sở tuân thủ quy định tại các Thông tư số 24/2018/TT-BNNPTNT, Thông tư số 12/2019/TT-BNNPTNT, Thông tư số 18/2019/TT-BNNPTNT, Thông tư số 20/2019/TT-BNNPTNT, Kế hoạch số 02/KH-BNN-VP Quyết định số 2913/QĐ-BNNMT. Kết quả xây dựng CSDL thuộc tính được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Kết quả xây dựng CSDL nông nghiệp tỉnh *Đắk Lắk* (năm 2025-2026)

Thứ tự	Thành phần CSDL ngành nông nghiệp	Số lượng danh mục được hoàn thiện trong CSDL	Các nhóm danh mục cụ thể được hoàn thiện trong từng thành phần CSDL ngành nông nghiệp
1	Dữ liệu đất đai sản xuất nông nghiệp	Theo Luật Đất đai 2024	Theo Luật Đất đai 2024; các công văn hướng dẫn như Công văn 2841/QLĐĐ-TKKKTTĐĐ năm 2025
2	Dữ liệu cây trồng (trồng trọt và bảo vệ thực vật)	12 danh mục	Tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh buôn bán giống cây trồng; Tổ chức, cá nhân sản xuất/kinh doanh buôn bán phân bón; Tổ chức, cá nhân sản xuất/kinh doanh thuốc bảo vệ thực vật; Dữ liệu về sản xuất trồng trọt; Các mô hình liên kết, hợp tác trong sản xuất; Dữ liệu về sản xuất cây trồng biến đổi gen; Mô hình sản xuất ứng dụng công nghệ cao lĩnh vực trồng trọt; Dữ liệu về cây đầu dòng, vườn cây đầu dòng; Dữ liệu về cấp mã số vùng trồng; Dữ liệu về các tổ chức, cá nhân được cấp mã cơ sở đóng gói; Dữ liệu về thiệt hại trong trồng trọt do thiên tai, dịch bệnh; Hồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực trồng trọt.
3	Dữ liệu chăn nuôi (chăn nuôi và thú y)	12 danh mục	Danh sách tổ chức, cá nhân đủ điều kiện sản xuất, kinh doanh giống vật nuôi; Danh sách tổ chức, cá nhân thực hiện dịch vụ kỹ thuật giống vật nuôi; Danh sách Cơ sở đủ điều kiện sản xuất, kinh doanh, buôn bán thức ăn chăn nuôi; Dữ liệu tổ chức, cá nhân chăn nuôi; Dữ liệu về thiệt hại trong chăn nuôi do thiên tai, dịch bệnh; Dữ liệu về điều kiện chăn nuôi; Dữ liệu về giấy chứng nhận của cơ sở chăn nuôi; Dữ liệu thông tin về giá con giống, sản phẩm chăn nuôi; Công nghệ được ứng dụng trong chăn nuôi và tỷ lệ áp dụng; Dữ liệu về cơ sở bị thu hồi các loại Giấy chứng nhận trong chăn nuôi; Tổng đàn vật nuôi; Số lượng Hồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực chăn nuôi
4	Dữ liệu lâm nghiệp (kiểm lâm)	10 danh mục	Thống kê diện tích rừng hiện có trên địa bàn; Diện tích rừng trồng mới tập trung; Diện tích rừng được chăm sóc, bảo vệ; Diện tích rừng được khoanh nuôi, xúc tiến tái sinh; Số lượng cây lâm nghiệp trồng phân tán; Sản lượng gỗ; Số vụ và diện tích rừng bị thiệt hại do bị cháy, chặt phá; Tỷ lệ che phủ rừng; Thông tin, dữ liệu về nuôi nhốt động vật hoang dã; Số lượng Hồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực lâm nghiệp
5	Dữ liệu thủy hải sản (thủy sản và biển đảo)	12 danh mục	Cơ sở sản xuất/kinh doanh giống thuỷ sản; Cơ sở đủ điều kiện kinh doanh, buôn bán thức ăn thuỷ sản; Cơ sở đủ điều kiện sản xuất sản phẩm xử lý môi trường nuôi trồng thủy sản; Danh sách các đơn vị/tổ chức/cá nhân nuôi trồng thuỷ sản; Diện tích, sản lượng nuôi trồng thủy sản phân theo: Đối tượng nuôi, hình thức nuôi, phương thức nuôi; Danh sách đối tượng thủy sản nuôi chủ lực; Cơ sở đủ điều kiện nuôi, sinh sản, nuôi sinh trưởng, trồng cấy nhân tạo loài thủy sản thuộc Phụ lục của Công ước quốc tế về buôn bán các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp, loài thủy sản nguy cấp, quý, hiếm; Thiệt hại do dịch bệnh trong nuôi trồng thủy sản; Đăng ký tàu cá; Thông tin, dữ liệu về cảng cá, khu neo đậu tránh trú bão; Số lượng hồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực thủy sản
6	Dữ liệu phát triển nông thôn	10 danh mục	Danh mục hợp tác xã; Danh mục tổ hợp tác; Danh mục trang trại; Tỷ lệ diện tích gieo trồng cây nông nghiệp được cơ giới hoá; Danh mục và thông tin thống kê chi tiết làng nghề, ngành nghề; Danh mục các sản phẩm được chứng nhận OCOP; Thống kê kết quả chính của chương trình giảm nghèo bền vững; Thông tin, dữ liệu về bố trí dân cư cho vùng thiên tai; Thông tin, dữ liệu về chương trình mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới; Số lượng hồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực phát triển nông thôn
7	Dữ liệu chất lượng nông lâm sản và thủy sản,	7 danh mục	Danh mục cơ sở chế biến, kinh doanh thực phẩm, ăn uống trên địa bàn; Danh mục cơ sở được cấp GCN ATTP trên địa bàn; Danh sách cơ sở có hồ sơ tự công bố chất lượng sản phẩm; Danh sách cơ sở có truy xuất sản phẩm; Danh sách cơ sở được cấp GCN hệ thống đảm bảo chất lượng ATTP còn có hiệu lực; Cơ sở dữ liệu về mô hình nông nghiệp xanh, nông nghiệp tuần hoàn; Số lượng gồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực quản lý chất lượng nông lâm và thủy sản
8	Dữ liệu Thủy lợi và phòng chống thiên tai	7 danh mục	Thống kê số lượng đập, hồ chứa thuỷ lợi hiện có; Chiều dài bờ bao thủy lợi hiện có; Diện tích cây trồng được tưới, tiêu; Số lượng trạm bơm hiện có; Thông tin, dữ liệu theo dõi diễn biến ngập lụt; Tỷ lệ người dân sử dụng nước hợp vệ sinh trong lĩnh vực thủy lợi; Số lượng hồ sơ được xử lý qua hệ thống công trực tuyến trong lĩnh vực thủy lợi

CSDL không gian bao gồm *4 loại bản đồ* đã được thu thập và xây dựng tại 11 xã: xã Ea Kiết, xã Ea M'Droh, xã Quảng Phú, xã Cuôr Đăng, xã Cư M'gar, xã Ea Tul, xã Ea Kar, xã Ea Ô, xã Ea Knốp, xã Cư Yang, xã Ea Păl (thuộc 2 huyện Cư M'Gar và Ea Kar cũ), bao gồm: Bản đồ hiện trạng các vùng sản xuất trồng trọt; Bản đồ hiện trạng các vùng chăn nuôi; Bản đồ hiện trạng rừng; Bản đồ hiện trạng các vùng thuỷ sản. Các loại bản đồ được thu thập, biên tập, cập nhật dữ liệu theo hiện trạng, chỉnh lý theo tỷ lệ 1/25.000.

Xây dựng trang Web cho quản lý CSDL nông nghiệp Tỉnh: Chức năng hệ thống WebGIS thông qua mô hình Usecase với 3 nhóm người dùng chính: Admin, cán bộ và khách, theo hướng kiến trúc nhiều lớp (multi-tier architecture), gồm Frontend - Backend - Database, đảm bảo tính tách biệt, dễ mở rộng và bảo trì. Các chức năng được thiết kế theo hướng module hóa, bao gồm các nhóm quản lý dữ liệu (CRUD), tìm kiếm, lọc và hiển thị dữ liệu không gian. Hệ thống sử dụng mô hình Client-Server, trong đó Frontend (ReactJS) giao tiếp với Backend (NodeJS) thông qua API theo chuẩn RESTful, sử dụng các phương thức HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) để thực hiện các thao tác dữ liệu. Hệ thống quản lý dữ liệu theo cấu trúc kết hợp dữ liệu, hỗ trợ truy vấn theo đơn vị hành chính và đối tượng nông nghiệp.

Các đối tượng sử dụng hệ thống WebGIS quản lý CSDL nông nghiệp Tỉnh

- *Người dùng thông thường: C*ó thể truy cập từ trình duyệt web vào ứng dụng để khai thác dữ liệu ngành nông nghiệp của bản đồ các xã, phường về 7 thành phần CSDL của lĩnh vực nông nghiệp, có thể kích vào từng đối tượng trên bản đồ để khai thác dữ liệu thuộc tính.

- *Đối tượng quản lý dữ liệu ngành nông nghiệp:* Đơn vị quản lý là Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Đắk Lắk sẽ được cấp tài khoản, được phân quyền cao hơn sẽ nhìn thấy dữ liệu của 7 chi cục tương ứng 7 thành phần CSDL trong lĩnh vực nông nghiệp.

- *Đối tượng quản lý và nhập dữ liệu:* Đối tượng quản lý và nhập dữ liệu là 7 chi cục tương ứng với 7 thành phần CSDL nông nghiệp. Khi đăng nhập, các thao tác và chức năng sử dụng đều giống nhau trên toàn hệ thống. Tuy nhiên, nội dung dữ liệu quản lý và phạm vi dữ liệu của từng đơn vị sẽ khác nhau, phù hợp với chức năng, nhiệm vụ và đặc thù quản lý/theo dõi của mỗi đơn vị.

3.3. Những hạn chế trong ứng dụng công nghệ WebGIS

Từ thực trạng ứng dụng trên, nghiên cứu đã xác định được *một số hạn chế cơ bản ảnh hưởng đến* ứng dụng WebGIS *cần khắc phục* sau đây:

- *Hầu hết các ứng dụng WebGIS mới chỉ áp dụng cho một vài danh mục cụ thể trong các thành phần của CSDL nông nghiệp. Về phạm vi không gian (địa điểm) áp dụng cũng chỉ giới hạn trong một số xã phường giới hạn trong Tỉnh. Cụ thể, ứng dụng WebGIS quản lýý giống bò tại Đắk Lắk, mới chỉ áp dụng cho một danh mục 'giống bò' trong CSDL 'chăn nuôi'*, không gian cũng chỉ giới hạn trong một số xã; hơn nữa cũng cần nâng cấp, bổ sung một số tính năng trong WebGIS (Sở KH&CN Đắk Lắk, 2019). Đề tài xây dựng bản đồ vùng giá đất ở trên địa bàn thành phố Tuy Hòa, về không gian chỉ giới hạn trong các phường xã của thành phố Tuy Hòa và chỉ áp dụng cho một danh mục 'đất ở'. Đề án ứng dụng công nghệ cao trong công tác quản lý, bảo vệ, giám sát tài nguyên rừng tỉnh Đắk Lắk, không gian chỉ giới hạn trong 68 đơn vị cấp xã (tỉnh Đắk Lắk cũ) và cũng chỉ đề cập đến một số danh mục của CSDL lâm nghiệp. Đề tài xây dựng hệ thống thông tin nông nghiệp tỉnh Phú Yên, cũng chỉ chủ yếu tập trung vào xây dựng và quản lý một số danh mục của thành phần CSDL 'trồng trọt'.

- Với đề tài *"Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu số về đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Phú Yên",* về khía cạnh kỹ thuật CSDL vẫn còn một số hạn chế như: hệ thống hiện chủ yếu tập trung vào lưu trữ, tra cứu và thống kê thông tin, chưa tích hợp các mô hình phân tích dự báo. Mặt khác, dù ưu điểm là ứng dụng WebGIS trọn vẹn cho cả thành phần '*đất sản xuất nông nghiệp',* nhưng phạm vi áp dụng mới chỉ trong phạm vi *34 xã phía Đông tỉnh Đắk Lắk* (Lương Đức Toàn & cs., 2026).

- Với đề tài *"Xây dựng mô hình ứng dụng công nghệ thông tin bằng phần mềm WebGIS trong quản lý và phát triển nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk",* hạn chế về khía cạnh kỹ thuật là hệ thống WebGIS chủ yếu tập trung vào lưu trữ, tra cứu và thống kê thông tin, mà chưa tích hợp được các mô hình phân tích dự báo. Hạn chế khác là, trong từng thành phần CSDL vẫn *còn thiếu nhiều danh mục chưa được bổ sung, xây dựng*, dữ liệu không gian (bản đồ) chỉ giới hạn trong 4 thành phần CSDL (trồng trọt, chăn nuôi, lâm nghiệp, thủy sản) và cũng chỉ xây dựng được 11/68 xã của Đắk Lắk cũ. Mặt khác, về không gian hệ thống WebGIS mới chỉ áp dụng được trong phạm vi 68 xã phía Tây tỉnh Đắk Lắk.

- Mặt khác, từ *thực trạng chung của địa phương* Đắk Lắk, việc ứng dụng WebGIS trong nông nghiệp hiện đang bị hạn chế từ hạ tầng thông tin chưa đồng bộ, hệ thống công nghệ thông tin chưa được đầu tư tương xứng. Hạn chế về dữ liệu chưa sạch, thiếu đồng bộ, CSDL đất đai nông nghiệp vẫn còn thiếu, chưa khớp nối được với CSDL quốc gia, gây khó khăn cho việc đưa lên bản đồ WebGIS. Ngoài ra, sự hạn chế nhận thức, năng lực của cán bộ, doanh nghiệp và nhất là người nông dân về ứng dụng công nghệ WebGIS (Mai Thanh Cúc & cs., 2024).

3.4. Giải pháp tăng cường ứng dụng công nghệ WebGIS

Từ thực trạng và nhận dạng những hạn chế nói trên, một số kiến nghị về *giải pháp tăng cường* ứng dụng WebGIS trong quản lý CSDL nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk sau đây:

- *Giải pháp chung về công nghệ*: Chú trọng phát triển hạ tầng công nghệ và nền tảng WebGIS, ứng dụng mã nguồn mở, sử dụng các nền tảng như GeoServer, QGIS, hoặc PostGIS để xây dựng WebGIS nhằm tiết kiệm chi phí bản quyền và dễ dàng tùy biến theo nhu cầu địa phương. Nâng cấp năng lực lưu trữ và xử lý của hệ thống máy chủ. Nâng cao năng lực quản lý, vận hành và khai thác dữ liệu WebGIS cho cán bộ quản lý cấp tỉnh và xã. Tăng cường hợp tác, hợp đồng với các nhà khoa học, các tập đoàn viễn thông. Ngoài ra, sự tăng cường năng lực của các cán bộ địa phương, doanh nghiệp, nông dân về công nghệ WebGIS trong nông nghiệp cũng là giải pháp hữu hiệu.

- *Đối với thành phần CSDL* 'đất sản xuất nông nghiệp': Đề xuất và triển khai nghiên cứu *ứng dụng WebGIS để xây dựng và quản lý thành phần CSDL đất sản xuất nông nghiệp* trên địa bàn 68 đơn vị cấp xã phía Tây tỉnh Đắk Lắk. Nghiên cứu để tích hợp, đồng bộ, hoàn thiện và hợp nhất dữ liệu đất sản xuất nông nghiệp trên toàn Tỉnh. Tích hợp thêm các mô hình phân tích dự báo trong hệ thống WebGIS để phục vụ hữu hiệu hơn cho quản lý *đất sản xuất nông nghiệp*.

- *Đối với các thành phần CSDL nông nghiệp*: Đề xuất và triển khai *nghiên cứu ứng dụng WebGIS để xây dựng và quản lý 7 thành phần CSDL nông nghiệp* trên địa bàn 34 đơn vị cấp xã phía Đông tỉnh Đắk Lắk. Nghiên cứu để tích hợp, đồng bộ, hoàn thiện và hợp nhất dữ liệu trong 7 thành phần CSDL nông nghiệp trên toàn Tỉnh. Cập nhật và xây dựng bổ sung thêm một số danh mục CSDL trong thành phần CSDL 'trồng trọt' và thành phần CSDL 'chăn nuôi'. Tích hợp thêm các mô hình phân tích dự báo trong hệ thống WebGIS để phục vụ hữu hiệu hơn cho quản lý CSDL nông nghiệp.

4. KẾT LUẬN

Ứng dụng công nghệ WebGIS trong xây dựng và quản lý CSDL nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong chuyển đổi số trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Thực tiễn ứng dụng WebGIS quản lý CSDL nông nghiệp theo thời gian ngày càng được *chú trọng, có tính tổ chức, tính hệ thống hơn và càng ngày càng có quy mô, phạm vi lớn, toàn diện hơn*. Tuy nhiên, ứng dụng WebGIS còn hạn chế liên quan *đến quy mô, phạm vi ứng dụng* chưa đáp ứng yêu cầu thực tiễn của Tỉnh, hạ tầng thông tin chưa đồng bộ, nhận thức và năng lực chuyên môn của nhân lực, cũng như sự tham gia của cộng đồng liên quan.

Vì vậy, để tăng cường ứng dụng WebGIS, tỉnh Đắk Lắk cần chú trọng phát triển hạ tầng

công nghệ và nền tảng WebGIS, đề xuất bổ sung và triển khai nghiên cứu *ứng dụng WebGIS để xây dựng và quản lý thành phần CSDL đất sản xuất nông nghiệp và 7 thành phần CSDL nông nghiệp*, đồng thời nâng cao nhận thức và năng lực của các địa phương, doanh nghiệp, nông dân về ứng dụng công nghệ WebGIS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bích Ngọc (2022). Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ cao trong giám sát, bảo vệ rừng. Truy cập từ https://thiennhienmoitruong.vn/day-manh-ung-dung-cong-nghe-cao-html ngày 10/05/2026.

Bộ NN&PTNT (2018). Thông tư số 24/2018/TT-BNNPTNT về cơ sở dữ liệu quốc gia về thủy sản.

Bộ NN&PTNT (2019). Thông tư số 12/2019/TT-BNNPTNT quy định thống kê ngành lâm nghiệp.

Bộ NN&PTNT (2019). Thông tư số 18/2019/TT-BNNPTNT quy định cơ sở dữ liệu quốc gia về trồng trọt.

Bộ NN&PTNT (2019). Thông tư số 20/2019/TT-BNNPTNT quy định cơ sở dữ liệu quốc gia về chăn nuôi.

Bộ NN&PTNT (2022). Kế hoạch số 02/KH-BNN-VP về phát triển cơ sở dữ liệu ngành nông nghiệp và môi trường.

Bộ NN&MT (2025). Quyết định số 2913/QĐ-BNNMT ban hành Danh mục cơ sở dữ liệu dùng chung.

Du Lam (2022). Phú Yên đã có hệ thống thông tin nông nghiệp trên nền tảng GIS. Truy cập từ https://vietnamnet.vn/phu-yen-da-co-he-thong-thong-tin-nong-nghiep-html ngày 10/5/2026.

Kim Bảo (2026). Đắk Lắk tiên phong ứng dụng công nghệ không gian, định hình nông nghiệp số hiện đại. Truy cập từ https://daklak.gov.vn/chi-tiet-tin/-/asset_publisher/-ak-lak-tien-phong-ung-dung-cong-nghe-khong-gian-inh-hinh-nong-nghiep-so- ngày 24/8/2026.

Lương Đức Toàn, Nguyễn Đình Thông, Nguyễn Bá Trung & Nguyễn Thị Thanh Tâm (2026). Xây dựng cơ sở dữ liệu số dạng WebGIS về đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Phú Yên. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam. tr. 1-18. https://doi.org/10.31276/VJST.2025.3732.

Mai Thanh Cúc, Mai Tiến Huy, Nguyễn Công Tiệp, Đinh Văn Thắng, Quyền Đình Hà & Mai Thanh Hương (2024). Tổng quan lý luận và thực tiễn về ứng dụng công nghệ WebGIS cho quản lý thông tin về phát triển nông nghiệp ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 22(9): 1225-1226.

Sở Nông nghiệp và Môi trường (2025). Cần đẩy mạnh ứng dụng chuyển đổi số trong công việc. Truy cập từ https://snnmt.daklak.gov.vn/can-day-manh-ung-dung-chuyen-doi-so-trong-cong-viec-3643.html ngày 10/5/2026.

Sở KH&CN Đắk Lắk (2019). Nghiên cứu đánh giá thực trạng giống và ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý giống bò. Truy cập từ https://tiasang.com.vn/dak-lak-nghien-cuu-danh-gia-thuc-trang-giong-cong-nghe-webgis-quan-ly-giong-bo-html ngày 10/5/2026.

Trương Quang Hiển, Ngô Anh Tú, Đỗ Tấn Nghị, Phan Văn Thơ & Nguyễn Như Huân (2022). Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng bản đồ vùng giá đất ở trên địa bàn thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. tr. 245. Truy cập từ http://tapchikttv.vn/list-articles-by-code/41/371 ngày 16/5/2026.