

Bài báo khoa học

Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) hỗ trợ công tác quản lý và đánh giá hiện trạng sử dụng nước dưới đất tại huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh

Dương Thị Ngọc Tuyền¹, Hồng Minh Hoàng², Mạch Phương Thảo³, Hứa Ngọc Huỳnh Trang³, Huỳnh Văn Quốc⁴, Lê Tấn Lợi⁴, Đỗ Thị Phương Thảo^{5*}

¹ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cà Mau; tuyensotnmtcm@gmail.com

² Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí Hậu - Trường Đại học Cần Thơ; hmhoang69@gmail.com

³ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên - Trường Đại học Cần Thơ; thaob1404348@student.ctu.edu.vn; trangb1404354@student.ctu.edu.vn

⁴ Trường Đại học Nam Cần Thơ; hvquoc@nctu.edu.vn; ltloi@nctu.edu.vn

⁵ Trường Đại học Mở - Địa chất; phuongthao.mdc@gmail.com

*Tác giả liên hệ: phuongthao.mdc@gmail.com; Tel.: +84–982688385

Ban Biên tập nhận bài: 8/12/2023; Ngày phản biện xong: 22/1/2024; Ngày đăng bài: 25/5/2024

Tóm tắt: Nước dưới đất (NDĐ) là một trong những nguồn tài nguyên thiên nhiên quan trọng đối với vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), nhưng công tác quản lý nguồn tài nguyên NDĐ hiện nay còn nhiều hạn chế do chưa có các chính sách cụ thể và chưa xác định ranh giới cũng như trữ lượng khai thác cho từng khu vực. Nghiên cứu sử dụng phần mềm QGIS kết hợp với điều tra khảo sát thực địa để xây dựng bộ cơ sở dữ liệu giếng khoan trên địa bàn 3 xã (Mỹ Long Bắc, Mỹ Long Nam, Long Sơn) huyện Cầu Ngang tỉnh Trà Vinh năm 2017. Kết quả đã góp phần hỗ trợ công tác quản lý và đánh giá hiện trạng sử dụng nước dưới đất ở hiện tại và trong tương lai. Cơ sở dữ liệu có thể được trích lọc, cập nhật và chia sẻ dễ dàng. Qua phân tích cho thấy, số lượng giếng khai thác cũng như lượng nước khai thác trên địa bàn 3 xã của huyện là rất lớn, tập trung nhiều ở khu vực trồng màu. Độ sâu giếng khoan khai thác nước dưới đất trung bình từ 80-120 m và lưu lượng nước dưới đất khai thác ngày càng sụt giảm theo nhận định của người dân, đặc biệt là trong mùa khô. Kết quả nghiên cứu góp phần hỗ trợ cho công tác quản lý khai thác, sử dụng NDĐ và phục vụ cho việc lưu trữ, truy vấn thông tin một cách tiện lợi, nhanh chóng cũng như chia sẻ dữ liệu giữa các đơn vị ban ngành có liên quan đến nguồn tài nguyên NDĐ.

Từ khóa: Nước dưới đất; QGIS; Vùng ven biển.

1. Giới thiệu

Hệ thống thông tin địa lý (*Geographic Information System - GIS*) bắt đầu hình thành vào những năm 1960 và phát triển mạnh mẽ ở nhiều nước trên thế giới. GIS có khả năng ứng dụng trên hầu hết các lĩnh vực: môi trường, khí tượng thủy văn, nông nghiệp, dịch vụ tài chính, y tế, giao thông, và quản lý nhà nước,... trong đó lĩnh vực môi trường được áp dụng phổ biến. Thực tế, đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng GIS trong lĩnh vực quản lý tài nguyên nước và môi trường được thực hiện trên thế giới [1–3] cũng như ở Việt Nam [4–5].

Trên thế giới, kết hợp GIS với viễn thám hay các mô hình thủy văn để quản lý tài nguyên nước (TNN), tìm kiếm vùng nước ngầm tiềm năng như các nghiên cứu của Chorus 2007 và Julla Kabeto 2022 [2–6]. GIS cũng được sử dụng độc lập để thu thập, lưu trữ, khám phá, quản lý và cuối cùng hiển thị các thông tin về TNN [7]. Ở Việt Nam, Nguyễn Thanh Ngân

và cs., (2019) sử dụng GIS trong quản lý nước cho khu vực thành phố Cần Thơ thông qua xây dựng CSDL hiện trạng mạng lưới cấp nước và bản đồ mạng lưới đường ống cấp thoát nước [8]. Nghiên cứu [9] sử dụng GIS để theo dõi và đánh giá thay đổi mực nước dưới đất của tỉnh Đắk Nông. Kết quả thể hiện được mực NĐĐ của khu vực đang suy giảm về số lượng. Các nghiên cứu kể trên đều cho thấy vai trò của GIS trong quản lý TNN.

Đối với vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) hàng năm, gần 2,1 triệu ha (khoảng 50% tổng diện tích) bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn. Tình trạng nguồn nước mặt bị nhiễm mặn làm ảnh hưởng đến việc sử dụng nước trong sản xuất và sinh hoạt của con người dẫn đến xu hướng sử dụng ngày càng nhiều nguồn NĐĐ [10]. Bên cạnh đó, việc sử dụng NĐĐ tưới cho canh tác nông nghiệp ở vùng ven biển ĐBSCL nói chung và tỉnh Trà Vinh nói riêng còn chưa hợp lý, gây lãng phí nước đáng kể trong quá trình tưới tiêu; điều này đã dẫn đến việc suy giảm nghiêm trọng nguồn tài nguyên NĐĐ tại các tỉnh vùng ven biển [11].

Trà Vinh có nguồn nước mặt cung cấp trực tiếp từ 2 sông lớn là: sông Tiền và sông Hậu, có nguồn nước mưa hàng năm khá cao, trung bình hơn 1.400 mm/năm. Tuy nhiên, Trà Vinh vẫn thiếu nước ngọt cho sinh hoạt và nông nghiệp đặc biệt vào mùa khô, gây ảnh hưởng lớn đến cuộc sống của người dân và quá trình sản xuất nông vụ [12]. Theo Sở TN&MT tỉnh Trà Vinh năm 2013, trên địa bàn tỉnh ước tính có khoảng 100.000 giếng khai thác NĐĐ, lưu lượng khai thác khoảng 200.000 m³/ngày đêm và việc quản lý giếng cũng còn nhiều bất cập [13–14]. Hầu hết các giếng khoan đều không có giấy phép của cơ quan chuyên môn, phương thức khoan giếng của cơ sở tư nhân còn thô sơ và chưa theo các quy trình kỹ thuật quy định nên dễ làm ô nhiễm nguồn nước dưới đất trong quá trình khai thác, sử dụng [14]. Bên cạnh đó, rất nhiều giếng khoan bị bỏ hoang khi không còn sử dụng hoặc khai thác không hiệu quả mà lại không có biện pháp xử lý hoặc trám lấp đã làm tăng nguy cơ thẩm thấu hóa chất qua các lớp đất, gây ra hiện tượng ô nhiễm thông tầng mạch [15]. Vấn đề đặt ra cần phải có một công cụ xử lý, quản lý các thông tin trên một cách khoa học, hiệu quả và hợp lý từ cấp độ địa phương như trên để có thể thay thế cho quản lý bằng văn bản trước đây.

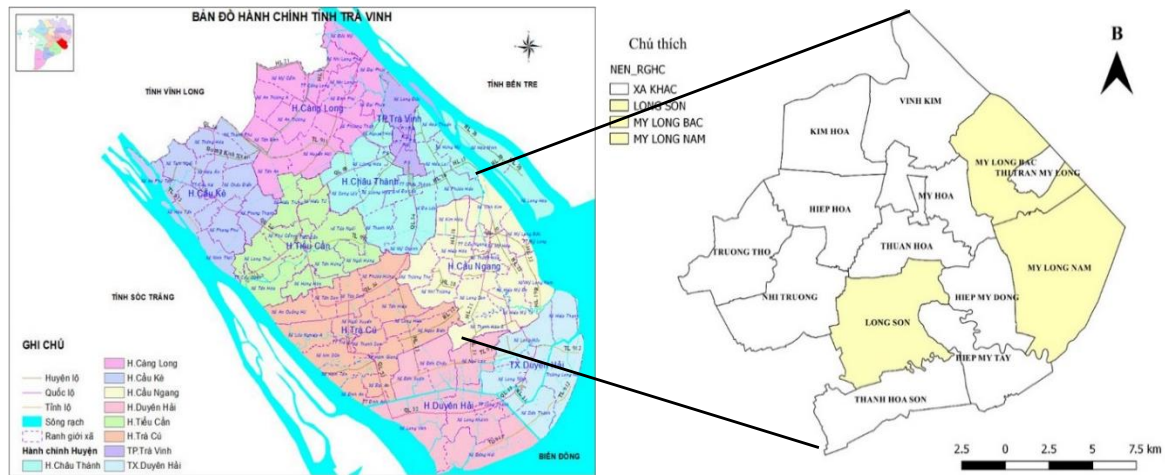
Nghiên cứu này với mục đích xây dựng CSDL GIS về hiện trạng khai thác và sử dụng NĐĐ phục vụ công tác quản lý giếng khoan sử dụng trong nông nghiệp tại các xã thuộc huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh. Bên cạnh đó, việc quản lý các giếng khoan bằng thông tin địa lý GIS mang lại cái nhìn tổng quát hơn về tình trạng sử dụng NĐĐ cho các cơ quan quản lý quy hoạch khai thác sử dụng NĐĐ được hiệu quả và bền vững hơn trong tương lai ở vùng nghiên cứu.

2. Số liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Huyện Cầu Ngang ở phía Đông Nam của tỉnh Trà Vinh, bên bờ sông Cổ Chiên và giáp cửa Cung Hầu (Hình 1), là một trong những vùng canh tác màu và nuôi thủy sản trọng điểm của tỉnh Trà Vinh và là huyện có mật độ khai thác giếng khoan phục vụ trong nông nghiệp chiếm tỉ lệ cao. Huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh với chính sách khuyến khích thâm canh nông nghiệp, đặc biệt là thế mạnh thúc đẩy cây lương thực phục vụ cho chiến lược an ninh, an toàn lương thực đã tạo áp lực lớn đến việc sử dụng nước tưới tiêu và nguồn nước dưới đất tại đây [12].

Vào mùa khô, nhu cầu sử dụng nước tưới tiêu cho sản xuất nông nghiệp và xâm nhập mặn tăng cao nên dẫn đến tình trạng thiếu hụt nguồn nước tưới trầm trọng do vậy tình trạng khai thác và sử dụng NĐĐ diễn ra ngày càng tràn lan và lãng phí [16]. Theo Phòng TN&MT huyện Cầu Ngang (2017) số lượng giếng khoan sử dụng NĐĐ cũng như biện pháp quản lý việc khai thác nhằm bảo vệ và sử dụng hợp lý nguồn nước dưới đất vẫn chưa được thống kê đầy đủ [17]. Tại huyện Cầu Ngang, xã Mỹ Long Bắc, Mỹ Long Nam và Long Sơn là các xã có diện tích trồng màu và mật độ khai thác NĐĐ bằng giếng khoan lớn tại địa bàn huyện và được chọn đại diện để khảo sát hiện trạng các giếng khoan khai thác nước dưới đất phục vụ cho nông nghiệp.



Hình 1. Khu vực nghiên cứu.

2.2. Số liệu nghiên cứu

2.2.1. Số liệu thứ cấp

Nghiên cứu thu thập số liệu thứ cấp về các văn bản pháp lý liên quan đến việc khai thác sử dụng nước dưới đất và hoạt động canh tác nông nghiệp tại huyện Cầu Ngang tỉnh Trà Vinh. Các số liệu phục vụ cho nghiên cứu được tổng hợp như Bảng 1.

Bảng 1. Thống kê các số liệu thứ cấp.

STT	Loại số liệu	Thời gian	Nguồn cấp
1	Bản đồ sử dụng đất	2016	Phòng NN&PTNT Huyện Cầu Ngang
	Báo cáo sử dụng đất	2016	
	Thống kê vị trí giếng khoan, thực trạng sử dụng và khai thác	2013-2017	
2	Báo cáo môi trường hàng năm Báo cáo hiện trạng khai thác và sử dụng NĐĐ	2012-2016	Phòng TN&MT tỉnh Trà Vinh

2.2.2. Số liệu sơ cấp

Sử dụng phương pháp phỏng vấn điều tra để đánh giá và khảo sát thực trạng giếng khoan ở địa điểm nghiên cứu. Nội dung phiếu khảo sát tập trung vào các số liệu về hiện trạng khai thác, sử dụng, vị trí tọa độ các giếng khoan và nhận định của người dân cũng như cán bộ địa phương về hiện trạng sử dụng nguồn tài nguyên nước dưới đất. Hoạt động thu thập số liệu được thực hiện trên 2 nhóm đối tượng được thể hiện ở Bảng 2, gồm:

Phòng vấn chuyên gia: đối tượng khảo sát là các cán bộ hiện công tác tại phòng TN&MT, phòng NN&PTNT huyện Cầu Ngang và cán bộ nông nghiệp ở các xã thuộc khu vực nghiên cứu của huyện Cầu Ngang. Thông tin thu thập bao gồm: nhận định tổng quát về hiện trạng khoan giếng khai thác, sử dụng NĐĐ thực tế tại khu vực nghiên cứu. Số lượng cán bộ được phỏng vấn là 08.

Phòng vấn nông hộ: đối tượng là các hộ nông dân có kinh nghiệm thực tế, đã và đang tham gia trồng màu trên địa bàn các xã huyện Cầu Ngang. Nghiên cứu phỏng vấn trực tiếp 70 hộ dân thuộc 3 xã là Mỹ Long Bắc, Mỹ Long Nam và Long Sơn thông qua bảng câu hỏi được soạn sẵn về các vấn đề: sự sụt giảm nguồn nước giếng khoan trong quá trình sử dụng, biến động về lượng nước giếng khoan theo mùa, mục đích sử dụng nguồn nước giếng khoan,... Các số liệu sau khi thu thập được sẽ được tổng hợp, xử lý và phân tích thống kê để làm thông tin xây dựng cơ sở dữ liệu về giếng khoan phục vụ cho công tác quản lý tại khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. Thống kê số phiếu phỏng vấn.

STT	Phương pháp	Đối tượng	Địa điểm	Số mẫu thu thập
1	Phỏng vấn chuyên gia	Chuyên gia, cán bộ đang công tác tại Phòng TN&MT, Phòng NN&PTNT, UBND huyện Cầu Ngang và cán bộ nông nghiệp xã	Phòng TN&MT, Phòng NN&PTNT Huyện Cầu Ngang xã Mỹ Long Bắc, Mỹ	08
2	Phỏng vấn nông hộ	Nông hộ đang tham gia sản xuất màu trên địa bàn	Long Nam và Long Sơn của huyện Cầu Ngang	70
3		Tổng		78

2.3. Phân tích số liệu

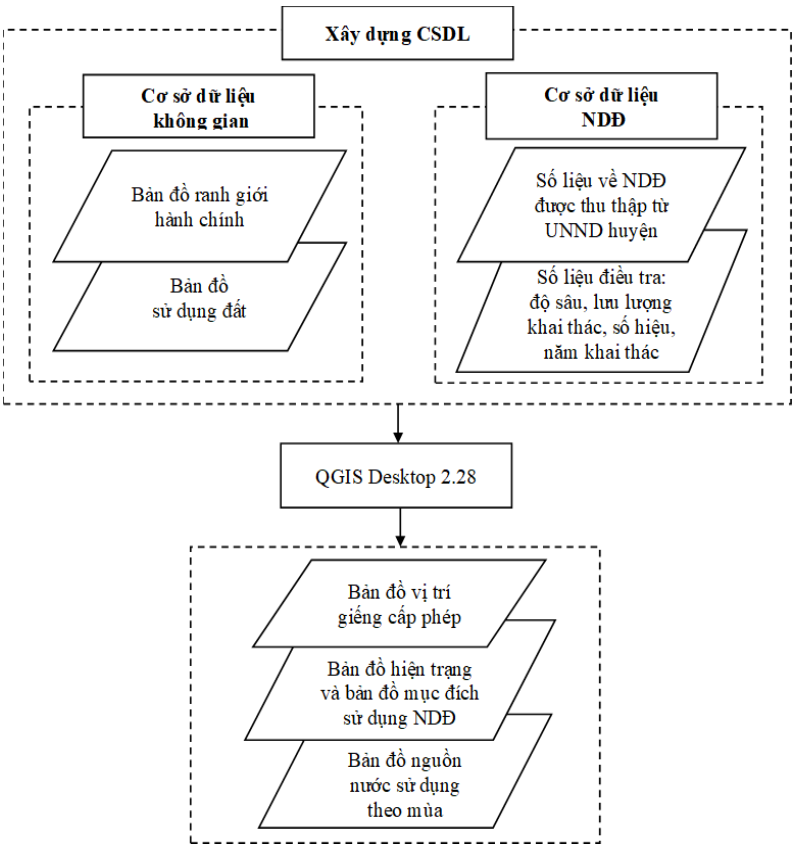
2.3.1. Phương pháp thống kê mô tả

Các số liệu thứ cấp được thu thập, tổng hợp, sắp xếp và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel với các hàm Average, Max, Min để tính toán và thể hiện bảng kết quả dưới dạng các biểu đồ, biểu bảng đồ thị,... thể hiện xu hướng của các yếu tố.

Số liệu sơ cấp được xử lý bằng các hàm Average, Count, Countif, Max, Min để tính toán các giá trị trung bình của các yếu tố được lựa chọn nhiều nhất hay ít nhất và thể hiện tỉ lệ phần trăm của các thông tin thu thập được nhằm hỗ trợ đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng NĐĐ tại huyện Cầu Ngang.

2.3.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính về hiện trạng khai thác và sử dụng NĐĐ

Công cụ được sử dụng để xây dựng cơ sở dữ liệu là phần mềm mở nguồn mở QGIS phiên bản 3.28. Dữ liệu không gian được thành lập bằng cách chồng ghép các lớp bản đồ hiện trạng sử dụng đất, ranh giới hành chính, tọa độ giếng khoan, mục đích sử dụng NĐĐ,... Dữ liệu thuộc tính được liên kết chặt chẽ với dữ liệu không gian. Mỗi lớp bản đồ chứa 1 thông tin riêng biệt (không gian và thuộc tính) thể hiện các đặc tính của những đối tượng. Các lớp dữ liệu không gian gồm dạng đường, vùng, điểm và các dữ liệu thuộc tính gồm thông tin: chủ hộ, tọa độ giếng khoan, năm khoan, đường kính ống, độ sâu, mục đích sử dụng, hiện trạng sử dụng, lưu lượng khai thác được thu thập từ việc phỏng vấn nông hộ và từ số liệu của các phòng TN&MT, phòng NN&PTNT. Quy trình thành lập CSDL GIS về hiện trạng khai thác và sử dụng NĐĐ được thực hiện theo sơ đồ Hình 2.

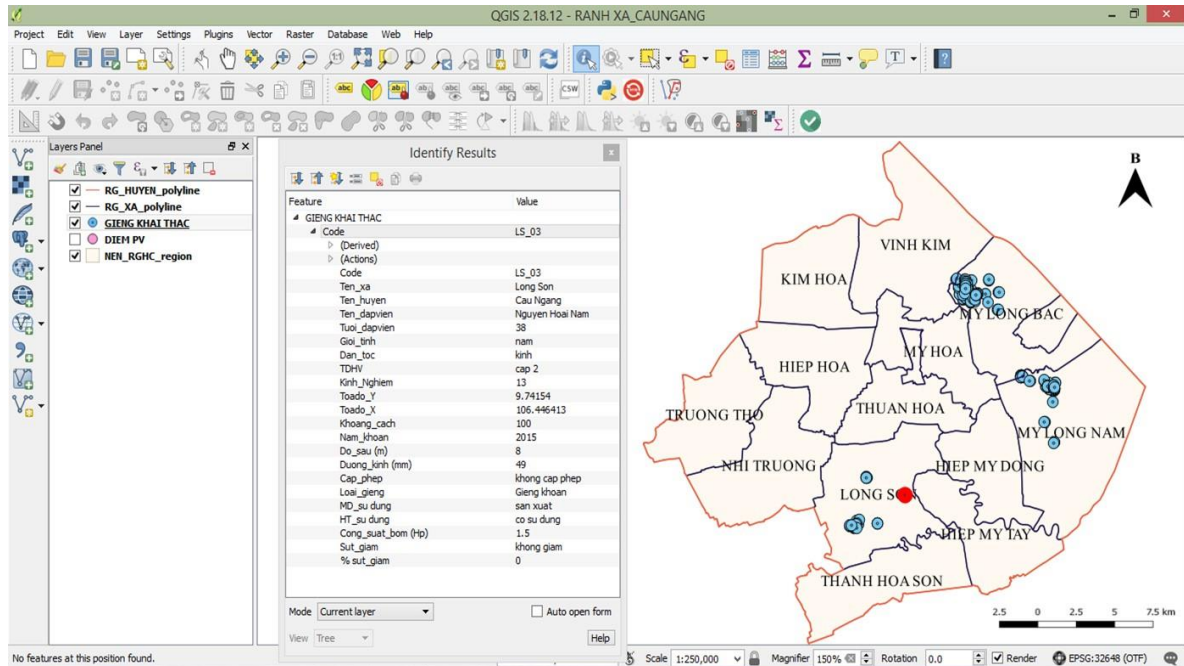


Hình 1. Sơ đồ quy trình lập các bản đồ không gian.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Cơ sở dữ liệu giếng khoan

Nghiên cứu đã xây dựng được hệ thống cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính của giếng khoan tại địa điểm khảo sát thể hiện ở Hình 3. Thông qua cơ sở dữ liệu thuộc tính người quản lý có thể thực hiện việc truy vấn các thông tin dữ liệu không gian bằng phần mềm QGIS. Cơ sở dữ liệu này sẽ hỗ trợ cho các đơn vị nhà nước trong việc quản lý hệ thống giếng khoan tại huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh.



Hình 3. Cơ sở dữ liệu giếng khoan tại địa điểm khảo sát.

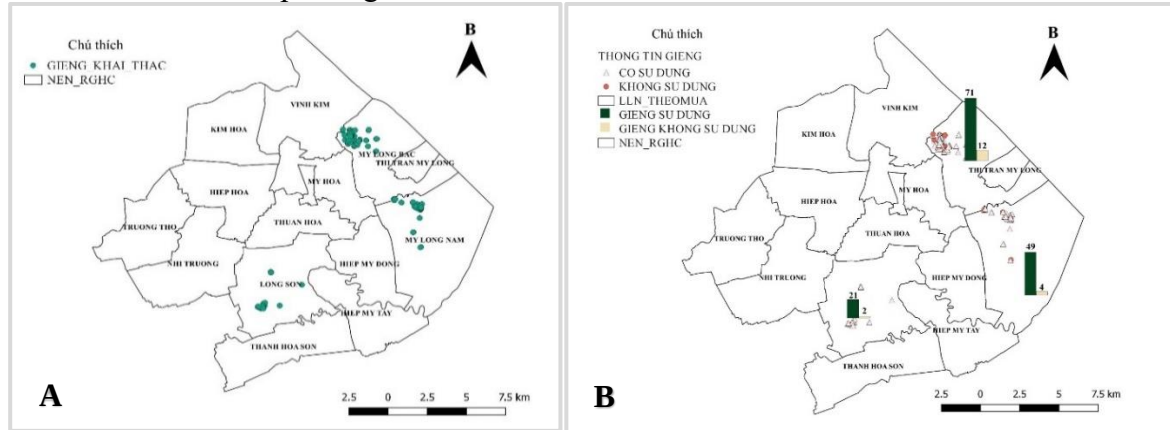
3.2. Hiện trạng khai thác nước dưới đất tại địa điểm nghiên cứu

Hình 4 thể hiện vị trí giếng khai thác được cấp phép và đặc điểm về hiện trạng sử dụng giếng khoan tại 3 xã Mỹ Long Bắc, Mỹ Long Nam, và Long Sơn từ các số liệu thu thập được qua khảo sát thực tế và quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu bằng phần mềm QGIS. Nghiên cứu đã số hoá và thể hiện chính xác vị trí các giếng khai thác NĐĐ tại địa điểm nghiên cứu. Kết quả cho thấy, giếng khai thác chủ yếu phục vụ cho sản xuất nông nghiệp. Cụ thể, giếng khoan khai thác tập trung nhiều nhất ở Mỹ Long Bắc kế tiếp là Mỹ Long Nam và cuối cùng là Long Sơn. Các giếng khai thác tập trung nhiều ở khu vực trồng màu, đa số giếng ở độ sâu 80-120 m (tầng qp_1^{2-3}) chiếm 72%, đối với giếng có độ sâu từ 5-8 m chiếm 20%, có khoảng 8% các giếng khai thác có độ sâu từ 20-80 m và lớn hơn 120 m, đây là 3 vùng có diện tích trồng màu lớn tại Cầu Ngang [13]. Cây trồng chủ lực là ớt, lạc, bí, dưa hấu, cà tím nên nhu cầu nước tưới là rất lớn vào mùa khô. Vì thế, đây cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự gia tăng khai thác nước dưới đất bằng giếng khoan [13].

Mặt khác, theo kết quả phỏng vấn cho thấy 24% hộ dân có xu hướng khoan thêm giếng với lý do không đủ nước tưới, suy giảm chất lượng nước trong những năm gần đây đặc biệt là gia tăng phèn vào mùa khô gây khó khăn trong canh tác màu, có đến 76% hộ dân không có nhu cầu khoan thêm giếng nhưng đã gắn thêm các thiết bị hỗ trợ lấy nước (hệ thống bơm thủy lực với áp suất cao) và khoan giếng sâu hơn. Với việc sửa chữa (nối ống sâu hơn) không đảm bảo đúng quy trình kỹ thuật, khoan giếng tự phát, có thể gây ra các rủi ro ảnh hưởng xấu đến nguồn NĐĐ trong thời gian sắp tới về cả chất lượng và số lượng.

Trước thực trạng này, trên cơ sở vị trí các giếng khai thác được thể hiện thông qua bản đồ, nhà quản lý có thể biết được vị trí các giếng đang khai thác sử dụng hay không còn khai

thác sử dụng, giếng có được cấp phép hay không cấp phép, mục đích sử dụng của giếng là sinh hoạt hay sản xuất. Từ đó, hỗ trợ nhà quản lý đưa ra các biện pháp kỹ thuật quản lý hiệu quả, tránh các quyết định sai lầm mang đến các rủi ro không mong đợi cần nhiều thời gian để cải thiện, dễ dàng khoanh vùng quản lý và tiết kiệm được thời gian, chi phí cho công tác quản lý cũng như đề xuất các giải pháp quy hoạch vùng cho phù hợp với điều kiện nguồn nước tự nhiên tại địa phương.



Hình 4. Bản đồ thể hiện vị trí giếng khoan (A) và kết quả thống kê về tỷ lệ sử dụng giếng khoan (B) tại khu vực nghiên cứu.

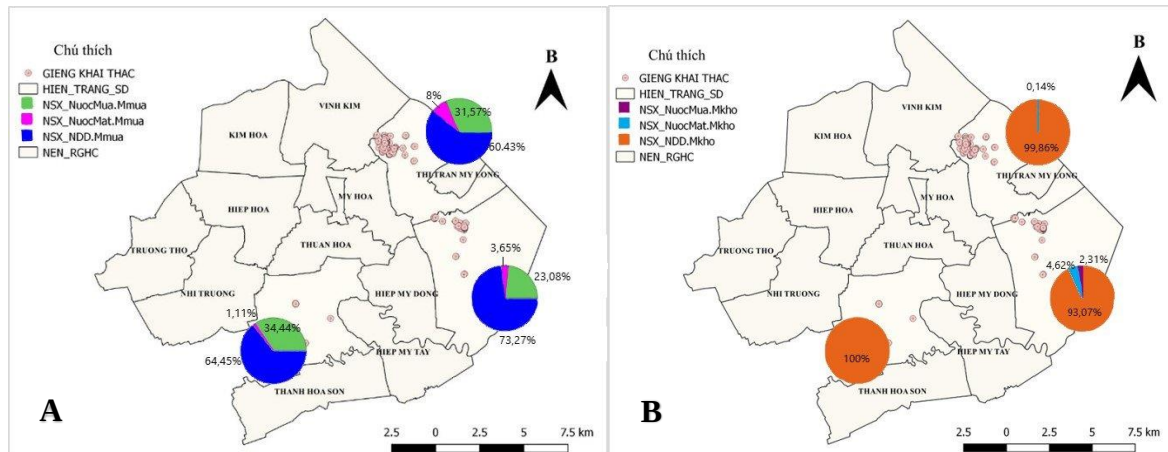
3.3. Hiện trạng sử dụng nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu

Mùa mưa: Theo nhận định của người dân tại khu vực và số liệu thu thập được từ Sở TN&MT huyện Cầu Ngang năm 2017, lượng mưa trong những năm gần đây có xu hướng tăng dần. Tuy nhiên, theo kết quả được thể hiện ở Hình 5A cho thấy, nguồn nước được sử dụng để tưới cho cây màu và sử dụng sinh hoạt trong mùa mưa chủ yếu là nguồn nước dưới đất chiếm tỷ lệ cao nhất lần lượt với 66% và 71%, nguồn nước mưa chỉ chiếm 29% nguồn nước tưới cho cây màu. Thêm vào đó, mặc dù lượng mưa được người dân nhận định có xu hướng tăng nhưng việc sử dụng nguồn nước dưới đất vẫn gia tăng là do ảnh hưởng từ phát thải của nhà máy nhiệt điện Duyên Hải Trà Vinh. Hoạt động của nhà máy đã gây ra tình trạng ô nhiễm không khí, hay ô nhiễm nguồn nước mặt do xỉ than được thải ra trong quá trình hoạt động nhà máy dẫn đến người dân không sử dụng nguồn nước mưa từ khi nhà máy đi vào hoạt động. Qua đó có thể thấy, mặc dù vào mùa mưa lượng nước mưa dồi dào, nhưng nguồn nước dưới đất vẫn đang được sử dụng nhiều hơn so với nước mưa. Vì vậy, có thể nhận định rằng nước dưới đất là nguồn nước đang được khai thác sử dụng chủ yếu ở địa điểm nghiên cứu.

Tại các vùng canh tác màu phần lớn là đất giồng cát nên khả năng giữ nước kém, việc bốc thoát hơi cũng như thấm là rất nhanh cũng chính vì vậy việc người dân sử dụng nước dưới đất để tưới cho cây màu vào mùa khô là rất lớn. Đồng thời, tại khu vực nghiên cứu cây màu được trồng chủ yếu là cây cần nhiều nước như: dưa hấu, bí, đậu phộng, ớt,... người dân sử dụng NĐĐ tưới cho cây màu chủ yếu bằng cảm quan, tưới tràn trên mặt đất một cách lãng phí, nguồn nước được sử dụng chưa hợp lý, không mang lại hiệu quả. Do đó, có thể thấy nước dưới đất là nguồn nước đang được khai thác quá mức và là nguồn nước chủ yếu được sử dụng nhiều trong canh tác màu tại khu vực nghiên cứu.

Mùa khô: nguồn nước được sử dụng cho sinh hoạt và canh tác màu chủ yếu là nguồn NĐĐ chiếm tỷ lệ lần lượt là 77% và 97% (Hình 5B) tại khu vực nghiên cứu. Nguyên nhân là do khu vực nghiên cứu là vùng ven biển nên bị ảnh hưởng mặn và mùa khô hàng năm. Vào mùa khô, để tránh xâm nhập mặn lần sâu vào nội đồng các cống ngăn mặn được đóng lại để giữ ngọt cho khu vực hoạt động canh tác nông nghiệp. Bên cạnh đó, các nguồn nước thải từ nhiều nguồn đổ vào vẫn được giữ lại phía bên trong nội đồng nên tình trạng ô nhiễm nguồn nước mặt ngày càng nghiêm trọng hơn. Do nguồn nước mặt bị thiếu hụt và ô nhiễm vào mùa khô nên nguồn nước mặt chỉ phục vụ cho hoạt động tưới tiêu của người dân có vị trí ven

sông, rạch. Trong khi đó, những hộ có vị trí nội đồng thiếu nước tưới tiêu nên người dân lựa chọn khai thác nguồn nước dưới đất để phục vụ canh tác nông nghiệp trong mùa khô.



Hình 5. Bản đồ thể hiện tỷ lệ nguồn nước sử dụng cho sinh hoạt và sản xuất vào mùa mưa (A) và mùa khô (B) tại khu vực nghiên cứu.

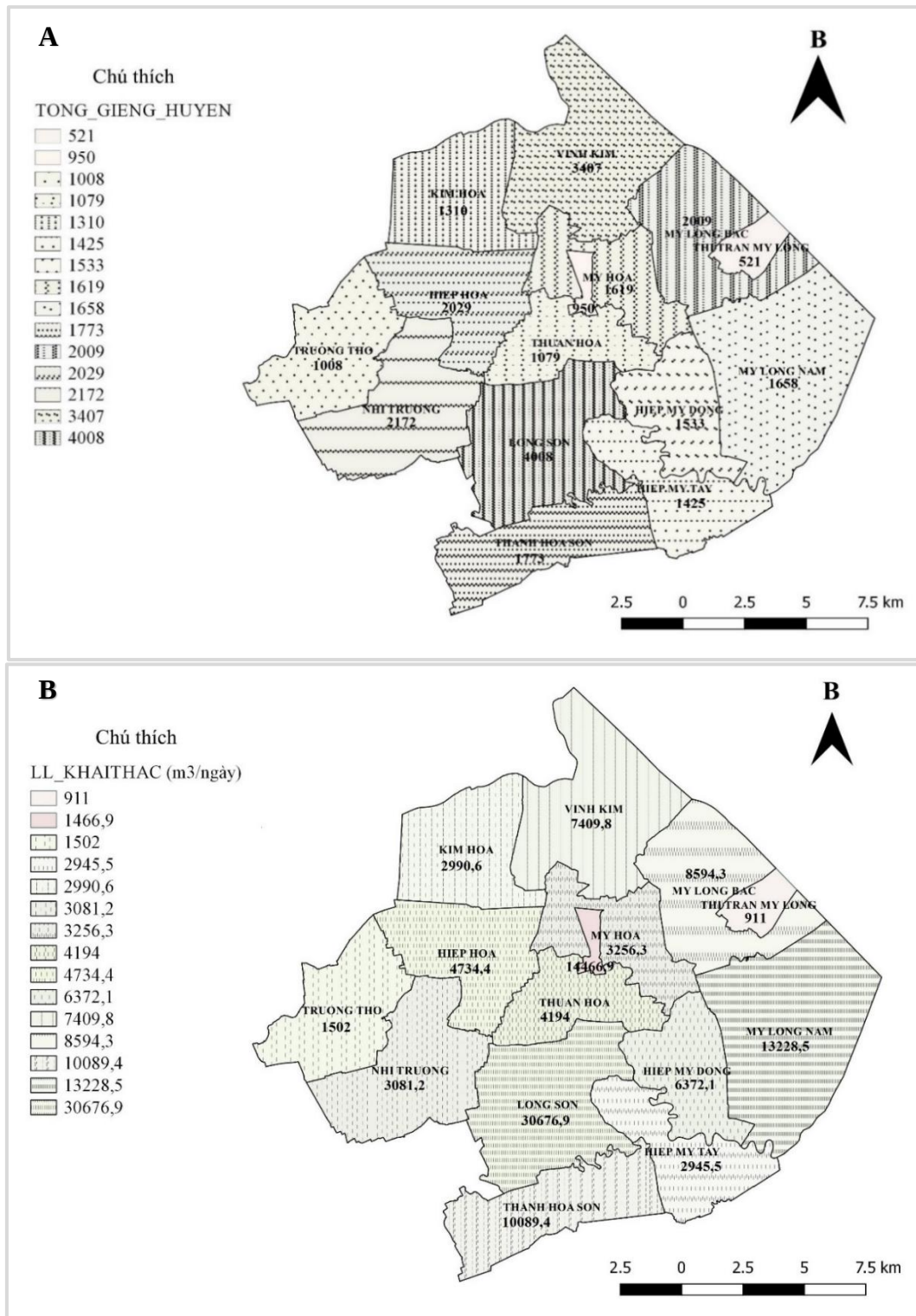
3.4. Hiện trạng về số lượng giếng khoan và lưu lượng khai thác nước dưới đất ở huyện Cầu Ngang

Theo số liệu “Điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên NĐĐ trên địa bàn huyện Cầu Ngang. Đề xuất biện pháp quản lý, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên NĐĐ trên địa bàn huyện năm 2017” của phòng Tài nguyên Môi trường huyện Cầu Ngang được đưa vào phần mềm hệ thống, nghiên cứu đã xây dựng bản đồ phân bố không gian để có thể thống kê hiện trạng số lượng giếng khoan (Hình 6A) và lưu lượng khai thác nước dưới đất (Hình 6B) của các xã tại huyện Cầu Ngang năm 2017.

Kết quả cho thấy, Long Sơn là xã có số lượng giếng nhiều nhất huyện (4.008 giếng) phần lớn các giếng khai thác sử dụng chủ yếu cho mục đích ăn uống, một phần nhỏ phục vụ cho trồng trọt nông nghiệp. Cũng theo báo cáo, năm 2017 số lượng giếng của toàn huyện tăng gần 2,2 lần (khoảng 26.481 giếng). Tuy nhiên, hầu hết các giếng đều không được cấp phép của cơ quan chuyên môn và đa số được các đơn vị, cơ sở tư nhân tiến hành khoan không theo các quy trình kỹ thuật nên có thể làm ô nhiễm nguồn nước trong quá trình khai thác, sử dụng. Nguồn NĐĐ trên địa bàn huyện Cầu Ngang khai thác vẫn tràn lan mất kiểm soát, đang có nguy cơ sụt giảm mạnh, dấu hiệu phục hồi chậm và kém.

Lưu lượng khai thác toàn huyện khá cao từ 911-30.676,9 m³/ngày. Trong đó, Long Sơn là xã có lưu lượng khai thác NĐĐ trong ngày lớn nhất 30.676,9 m³/ngày so với những xã còn lại. Bên cạnh đó, các xã có lưu lượng khai thác NĐĐ lớn trong ngày như xã Mỹ Long Bắc (8.994,3 m³/ngày), xã Mỹ Long Nam (13.228,5 m³/ngày).

Nhìn chung, hoạt động khai thác và sử dụng nước dưới đất ở huyện Cầu Ngang phân bố không đồng đều, chủ yếu tập chung ở vùng canh tác rau màu và nuôi thủy sản. Kết quả thể hiện về mức độ khai nước dưới đất này sẽ góp phần hỗ trợ cho các nhà quản lý một hình ảnh tổng quan về hiện trạng khai thác nước dưới đất trên địa bàn quản lý để có thể lập kế hoạch kiểm soát hoạt động khai thác, cảnh báo mức độ khai thác cũng như định hướng quy hoạch khai thác nước dưới đất phù hợp với định hướng phát triển sản xuất nông nghiệp của địa phương trong tương lai.



Hình 6. Hiện trạng số lượng giếng khoan (A) và lưu lượng khai thác trung bình (B) tại huyện Cầu Ngang năm 2017.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng được cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính về hiện trạng khai thác và sử dụng NĐĐ bằng phần mềm hệ thống thông tin địa lý QGIS. Tại 3 xã điều tra khảo sát (Mỹ Long Bắc, Mỹ Long Nam, Long Sơn) số lượng giếng khai thác được cấp phép ít hơn nhiều so với số lượng giếng không phép. Các giếng khai thác nước cho sinh hoạt chiếm đa phần trong tổng số giếng của huyện Cầu Ngang, tuy nhiên, lượng nước sử dụng cho mục đích sản xuất nông nghiệp chiếm cao nhất. Độ sâu giếng khoan khai thác nước dưới đất trung bình

là từ 80-120 m (tầng qp_1^{2-3}) và lưu lượng nước dưới đất khai thác đang bị sụt giảm, đặc biệt là trong mùa khô.

Kết quả nghiên cứu góp phần hỗ trợ cho công tác quản lý khai thác, sử dụng NDD và phục vụ cho việc lưu trữ, truy vấn thông tin một cách tiện lợi, nhanh chóng. Đây được xem là cơ sở hỗ trợ cho công tác quản lý, chia sẻ dữ liệu giữa các đơn vị ban ngành có liên quan đến nguồn tài nguyên NDD.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở nền cho việc cập nhật và bổ sung các thông tin về giếng khoan tại khu vực nghiên cứu nói chung và huyện Cầu Ngang nói riêng cho cơ quan quản lý địa phương trong tương lai.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: D.T.N.T., M.P.T.; Xử lý số liệu: H.N.H.T., H.M.H., H.V.Q.; Viết bản thảo bài báo: L.T.L.; Chỉnh sửa bài báo: Đ.T.P.T.

Lời cảm ơn: Các tác giả xin chân thành cảm ơn sự hợp tác của nhóm “Nghiên cứu phát triển công nghệ quản lý và phân tích dữ liệu không gian địa lý - GMA” đã giúp đỡ để thực hiện bài báo này.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Batelaan, O.; De Smedt, F. WetSpa: a flexible, GIS based, distributed recharge methodology for regional groundwater modeling. Department of Hydrology and Hydraulic Engineering. *Free University Brussels* **2001**, 269, 11–17.
2. Jha, M.K.; Chowdhury, A.; Chowdary, V.M. et al. Groundwater management and development by integrated remote sensing and geographic information systems: prospects and constraints. *Water Resour. Manage.* **2007**, 21, 427–467.
3. Bruekner, M.; Tetiwat, O. Use of geographic information system Thailand. Eleader Bangkok, 2008.
4. Minh, H.V.T.; Ty, T.V.; Thịnh, L.V.; Đăng, T.T.T.; Duyên, N.T.T.; Nhi, L.T.Y. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất ở Vĩnh Châu, Sóc Trăng. *Tạp Chí Khoa Học Trường Đại Học Cần Thơ* **2014**, 30, 48–58.
5. Vi, N.T.; Trung, L.V. Giải pháp GIS và Viễn thám trong lập bản đồ phân vùng hạn chế khai thác nước dưới đất tại Tp. Hồ Chí Minh. *Ứng dụng GIS toàn quốc*, Cần Thơ, 2014.
6. Kabeto, J.; Adeba, D.; Regasa, M.S.; Leta, M.K. Groundwater Potential Assessment Using GIS and Remote Sensing Techniques: Case Study of West Arsi Zone, Ethiopia. *Water* **2022**, 14(12), 1838. <https://doi.org/10.3390/w14121838>.
7. Khatami, S.; Khazaei, B. Benefits of GIS application in hydrological modeling: A brief summary. *J. Water Manag. Res.* **2014**, 70(1), 41–49.
8. Ngân, N.T.; Vũ, P.T.; Tuấn, Đ.D.A.; Trung, N.H. Ứng dụng GIS xây dựng cơ sở dữ liệu không gian hỗ trợ công tác quản lý cấp nước tại các quận nội thành Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Đại học cần Thơ* **2019**, 55, 77–84. <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2019.134>.
9. Nga, D.T.T.; Đạt, H.T.; Trí, T.T. Ứng dụng công nghệ GIS để theo dõi, đánh giá sự thay đổi mực nước dưới đất tại khu vực tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2022**, EME4, 325–331.
10. Quỳnh, T.T.T.; Bé, N.V.; Hằng, T.T.L.; Thịnh, N.X.; Trí, V.P.Đ. Hiện Trạng Khai Thác Sử Dụng Và Quản Lý Tài Nguyên Nước Dưới Đất Tại Thị Xã Vĩnh Châu, Tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại Học Cần Thơ* **2016**, 43(a), 42–51.
11. Cảnh, Đ.V.; cs. Tài nguyên nước dưới đất đồng bằng Nam Bộ: những thách thức và giải pháp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy Lợi* **2013**, 14, 1–15.

12. Sánh, N.V.; Sơn, N.N.; Tuấn, V.V.; Khôi, L.Đ. Nghiên cứu tài nguyên nước trà Vinh: Hiện trạng khai thác, sử dụng và các giải pháp quản lý sử dụng bền vững. *Tạp chí Khoa học Trường Đại Học Cần Thơ* **2010**, 15b, 167–177.
13. Sở TN&MT tỉnh Trà Vinh. Báo cáo kết quả giám sát công tác quản lý và bảo vệ môi trường trên địa bàn tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí Khoa học và Phát triển* **2013**, 11(5), 654–662.
14. Sở TN&MT tỉnh Trà Vinh. Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Trà Vinh 05 năm (2011 - 2015). Ủy ban Nhân dân tỉnh Trà Vinh, 2015, 219.
15. Trung tâm Kỹ thuật môi trường (CEE). Giải pháp bảo vệ tài nguyên môi trường nước dưới đất. 2010, 1–10.
16. Bé, N.V.; Tuyền, T.T. Hiện trạng khai thác, quản lý và chất lượng nước ngầm giếng cát ở tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại Học Cần Thơ* **2007**, 8(95), 95–104.
17. Phòng TN&MT huyện Cầu Ngang. Báo cáo tổng hợp dự án nước Cầu Ngang. Trung tâm Kỹ thuật tài nguyên và môi trường Trà Vinh. 2017, 1–87.

Application of Geographic Information System (GIS) in supporting the management and current status assessment of groundwater use in Cau Ngang district, Tra Vinh province

Duong Thi Ngoc Tuyen¹, Hong Minh Hoang², Mach Phuong Thao³, Hua Ngoc Huynh Trang³, Huynh Van Quoc⁴, Le Tan Loi⁴, Do Thi Phuong Thao^{5*}

¹ Ca Mau Department of Natural Resources and Environment;
tuyensotnmtcm@gmail.com

² Climate Change Research Institute - Can Tho University; hmhoang69@gmail.com

³ Faculty of Environment and Natural Resources - Can Tho University;
thaob1404348@student.ctu.edu.vn; trangb1404354@student.ctu.edu.vn

⁴ Southern Can Tho University; hvquoc@nctu.edu.vn; ltloi@nctu.edu.vn

⁵ Hanoi University of Mining and Geology; phuongthao.mdc@gmail.com

Abstract: Groundwater is one of the important resources, especially for the coastal region of the Vietnamese Mekong Delta (VMD), but the current management of groundwater resources is still limited due to the lacks of policies, boundaries and exploitation reserves for each area have not yet been determined. Research on using QGIS software tool combined with field investigation to build a well database in Cau Ngang district, Tra Vinh province, contributing to supporting current management and assessment use of groundwater in future. Research results have built a database of well information in the area research by geographic information system software (QGIS). The database can be filtered, updated and shared easily. The results show that the number of wells exploited as well as the amount of water exploited in the three communes of the district is very large, concentrated in cash crop areas. The average depth of underground water exploitation wells is from 80 – 120 m and the flow of underground water exploitation is decreasing according to people's assessment, especially during the dry season. This results contribute to supporting the management of exploitation use of groundwater such as serving the convenient and quick storage, retrieval of information as well as sharing data between departments, agencies related to groundwater resources.

Keywords: Groundwater; QGIS; Coastal area.