

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ THÔNG TIN ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT, TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU: HUYỆN PHONG ĐIỀN, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Tác giả: Nguyễn Đức Tín⁽¹⁾, Cao Duy Luân⁽¹⁾, Bùi Thị Anh Thư⁽¹⁾, Niels Versluis⁽²⁾, Nguyễn Đình Giang Nam⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Bộ môn Tài nguyên nước, khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ.

⁽²⁾ Trường Đại học Hogeschool van Hall Larenstein.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá chất lượng nước dưới đất và xây dựng hệ thống thông tin địa lý, lập bản đồ chuyên đề về chất lượng nước dưới đất khu vực huyện Phong Điền thành phố Cần Thơ từ năm 2007-2016. Kết quả nghiên cứu này sẽ làm cơ sở dữ liệu cho công tác quản lý chất lượng nguồn nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu. Các bước thực hiện như sau: (i) Thu thập các số liệu thứ cấp (năm 2007-2016) về hiện trạng khai thác và các số liệu quan trắc chất lượng nước NDD, điều tra, khảo sát, phỏng vấn người dân địa phương trong vùng nghiên cứu nhằm thu thập các thông tin liên quan; (ii) Phân tích số liệu thu thập được nhằm đánh giá chất lượng NDD, so sánh với tiêu chuẩn chất lượng nước QCVN 09-MT/BTNMT; và (iii) Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) số hóa bản đồ, thể hiện vị trí quan trắc, điểm phỏng vấn, chất lượng nước tại các điểm quan trắc. Kết quả khảo sát cho thấy hầu hết các giếng khoan khai thác tầng Pleistocene với công suất khai thác 120m³/ngày. Từ kết quả phân tích chất lượng nước dưới đất cho giá trị trung bình năm của các chỉ tiêu pH, độ cứng, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Pb, Fe, Hg, As, Mn đạt QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Riêng giá trị trung bình năm các chỉ tiêu độ màu, COD chưa đạt ở một số năm, chỉ tiêu Coliform cho giá trị trung bình năm không đạt qua tất cả các năm.

Từ khóa: Chất lượng nước, Nước dưới đất, GIS, Phong Điền.

ABSTRACT

This research was conducted to evaluating the quality of groundwater and building the geographic information system, building maps of groundwater quality Phong Dien area of Can Tho city in 2007-2016. The study results will make the database for management of groundwater quality in the study area. The steps are taken as follows: (i) collecting of secondary data (2007-2016) of exploit status and groundwater quality monitoring data, investigation, survey, interview people in the study area to collect relevant information about groundwater; (ii) Analysis of data collected in order to assess the quality of groundwater, compared to standard water quality by QCVN 09-MT/BTNMT; and (iii) Application of geographic information system (GIS) to thematic maps, showing monitoring points, interview points, water quality at monitoring points. Results survey that most of the well's floor with mining a capacity Pleistocene floor 120m³/day. From the analytical results of groundwater quality for the annual average value of the parameter: pH, total hardness, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Pb, Fe, Hg, As, Mn reached QCVN 09-

MT:2015/BTNMT. The annual average value of the parameters color, COD not achieved in some years, the annual average value of Coliform not achieved all years.

Keywords: Water quality, Groundwater, Geographic Information System, Phong Dien

1. GIỚI THIỆU

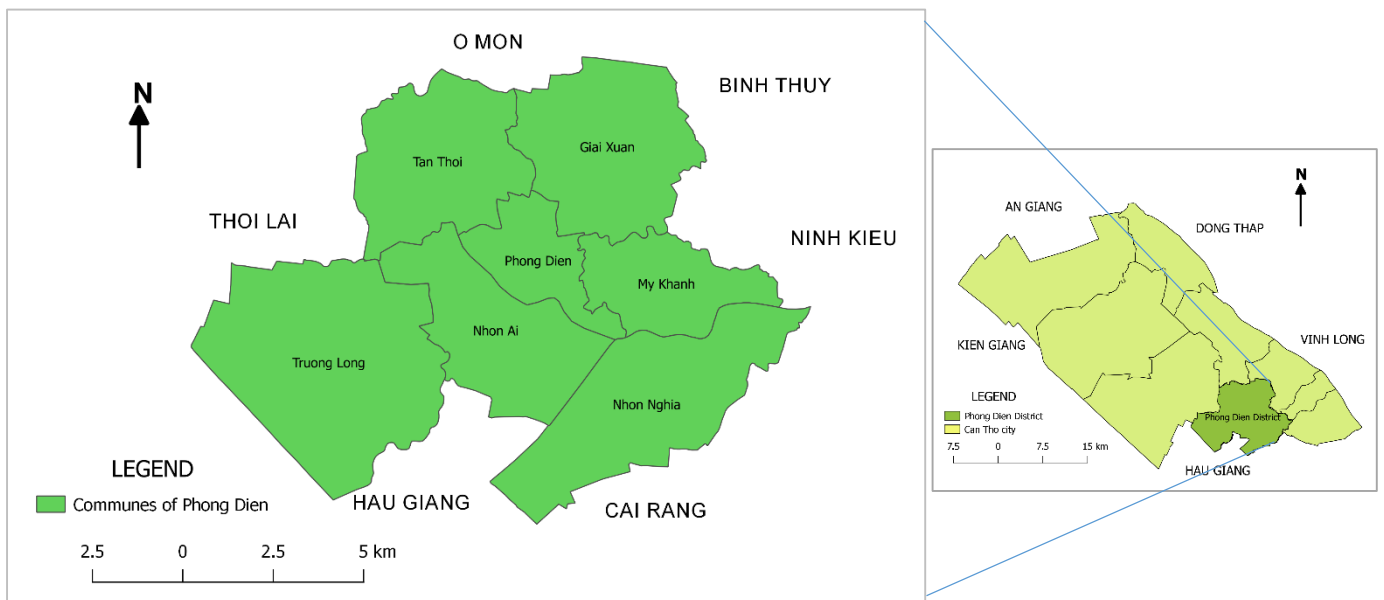
Tài nguyên nước nói chung, tài nguyên nước dưới đất (NDĐ) nói riêng đã và đang được nhiều quốc gia trên thế giới đặc biệt quan tâm. Nước dưới đất là một trong những tài nguyên thiên nhiên quan trọng của hầu hết các quốc gia trên thế giới (UNEP, 2003). Theo USGS (2015), trên 15 % dân số trên thế giới (tương đương 43 triệu người) tự cung cấp nước uống từ các giếng nước (khai thác từ nguồn nước dưới đất) và đây cũng là nguồn nước được khai thác rộng rãi nhằm mục tiêu cấp nước sinh hoạt cho cộng đồng (Nguyễn Duy Thiện, 2000). Tuy NDĐ là dạng tài nguyên có thể tái tạo nhưng nó phụ thuộc vào cấu trúc địa chất thủy văn, mức độ khai thác cũng như bảo vệ chúng trước các tác động kinh tế, xây dựng công trình. Nền kinh tế ngày càng phát triển thì nhu cầu về nước sạch cho ăn uống, sản xuất và đời sống là một vấn đề ngày càng trở nên đáng quan tâm đối với mọi cấp, mọi ngành trong xã hội nói chung và thành phố Cần Thơ nói riêng (Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam, 2010). Với sự phát triển này đã và đang gây ra nhiều hiệu ứng phụ tiêu cực như suy giảm nguồn nước dưới đất cả lượng và chất. Các xu hướng tiêu cực này thể hiện rõ nét nhất trong sự suy thoái môi trường ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước và việc khai thác quá mức các nguồn tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là nguồn tài nguyên nước dưới đất khi bị khai thác quá mức không có chính sách quản lý phù hợp dẫn đến tình trạng tiêu cực về nguồn NDĐ này ở nhiều nơi trên thế giới như: ở bang Texas, California (Hoa Kỳ), Bangkok (Thái Lan) và Osaka (Nhật Bản).

Việc đánh giá và phân loại chất lượng nước dưới đất hiện nay vẫn còn hạn chế tại Đồng Bằng Sông Cửu Long, một lĩnh vực vẫn còn hạn chế trong các nghiên cứu về đánh giá nguồn tài nguyên này cũng như trong nghiên cứu phát triển chuyên sâu về mô phỏng số lượng và chất lượng NDĐ tại Đồng Bằng Sông Cửu Long. Chính các vấn đề nêu trên đã gây ra không ít khó khăn cho công tác quản lý, bảo vệ tài nguyên NDĐ trong khu vực.

Do đó, việc ứng dụng công cụ GIS là một bước đầu trong nghiên cứu giúp thể hiện thông tin một cách trực quan về chất lượng nước, góp phần hỗ trợ công tác quản lý cập nhật thông tin cho vùng nghiên cứu. Từ thực tế đó, sẽ tiếp tục góp phần đảm bảo phát triển đô thị một cách lâu bền, có cơ sở để đề xuất các biện pháp chiến lược và các đề án cụ thể sử dụng nguồn tài nguyên nước dưới đất một cách bền vững.

Huyện Phong Điền nằm ở phía Tây Nam của thành phố Cần Thơ. Vị trí địa lý có tọa độ từ 105⁰13'38" đến 105⁰50'35" độ Kinh Đông và từ 09⁰5'08" đến 10⁰19'38" vĩ Độ Bắc. Với tổng diện tích tự nhiên là 12.525,58 ha, chiếm 8,89% diện tích đất tự nhiên thành phố Cần Thơ, bao gồm 06 xã: Mỹ Khánh, Nhơn Nghĩa, Nhơn Ái, Trường Long, Tân Thới, Giai Xuân và 01 thị trấn Phong Điền.

Nguồn nước dưới đất ở Phong Điền phân bố khá rộng, nước ngọt phân bố chủ yếu ở các tầng chứa nước Pleistocen, Pliocen, Mioocen ở độ sâu 100 - 500m, chất lượng khá tốt, chủ yếu phục vụ cho mục đích sinh hoạt của nhân dân, một số nơi chưa đến 50m đã có nước dưới đất. Gần đây, với sự phát triển kinh tế nhanh chóng, nhiều nhà máy khu công nghiệp được xây dựng nhiều nơi đã gây ra sức ép lớn nguồn nước mặt. Vì nước mặt luôn có mối liên hệ với nước dưới đất, điều này có thể gây ô nhiễm nước dưới đất ở các khu vực gần đó. Một khi nước dưới đất bị ô nhiễm thì rất khó làm sạch và vận hành rất tốn kém, do đó khả năng có thể xảy ra là ô nhiễm có thể xảy ra. Các hộ gia đình có thể là một nguồn lây nhiễm khác. Nhiều hộ gia đình dựa vào nguồn nước dưới đất làm nguồn nước chính ở các vùng nông thôn. Giếng được xây dựng cho hầu hết mọi hộ gia đình hoặc một số hộ gia đình với nhau. Với rất nhiều giếng nối nước dưới đất với bề mặt, nguy cơ nhiễm bẩn rất cao. Các giếng khoan một khi không được sử dụng nữa và không đóng kín các giếng khoan này có thể dẫn đến ô nhiễm từ nước mặt bị ô nhiễm hoặc các chất độc hại từ các nguồn khác trên bề mặt. Do đó nghiên cứu đánh giá chất lượng nước dưới đất là rất cần thiết.



Hình 1. Vị trí vùng nghiên cứu huyện Phong Điền

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Thu thập số liệu về các thông số chất lượng nước dưới đất (pH, Độ màu (Pt-Co), độ cứng tổng cộng (mg CaCO₃/l), Cl⁻ (mg/l), COD (mg/l), Hg (mg/l), NO₃⁻ (mg/l), Pb (mg/l), Mn (mg/l), As (mg/l), SO₄²⁻ (mg/l), Fe (mg/l), Coliform (MNP/100ml), số liệu phỏng vấn người dân trong việc sử dụng nước dưới đất. Thu thập các thông tin về điều kiện tự nhiên, tình hình kinh tế, xã hội vùng nghiên cứu.

Xử lý số liệu về chất lượng nước và phỏng vấn, trích lọc các số liệu, tìm kiếm các giá trị ngoại lai của bộ số liệu nhằm nâng cao tính chính xác của số liệu.

2.2 Phương pháp so sánh

Từ kết quả đo đạc, phân tích trong phòng thí nghiệm, ta tiến hành so sánh với tiêu chuẩn để làm cơ sở để đánh giá tác động.

Tiêu chuẩn được tiến hành so sánh: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất: QCVN 09 – MT:2015/BTNMT

2.3 Phương pháp bản đồ

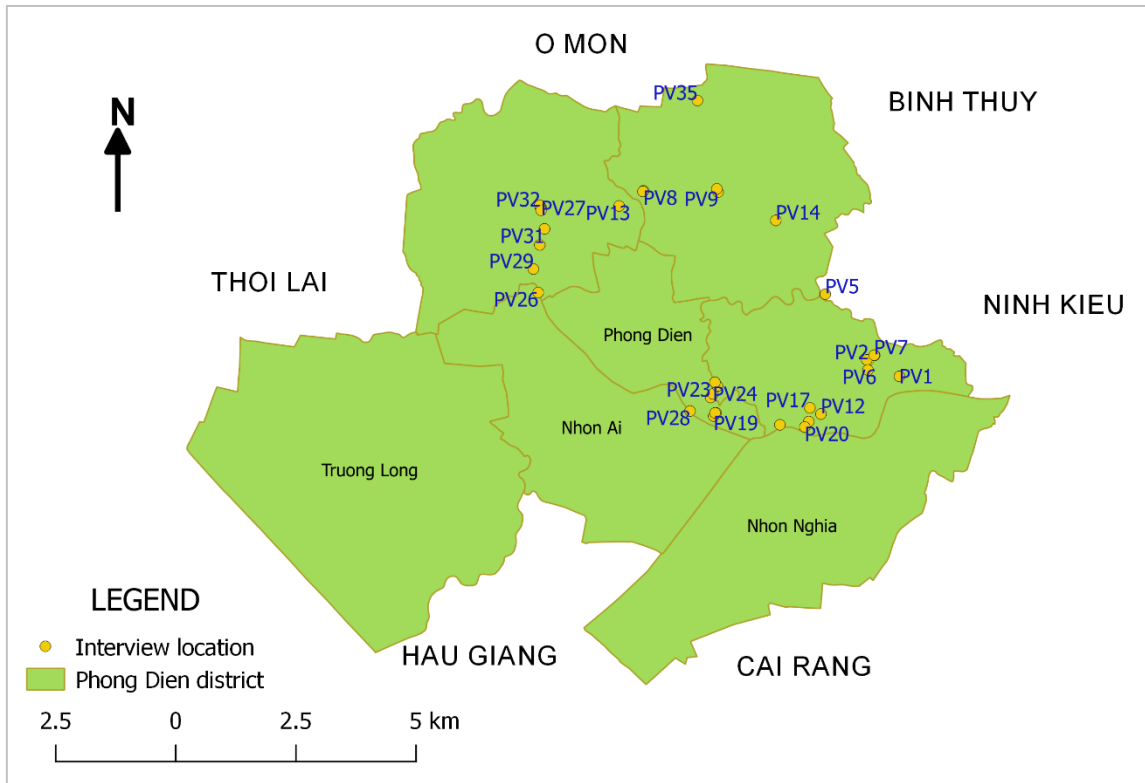
Ứng dụng phần mềm QGIS số hóa bản đồ nền để lập các bản đồ chuyên đề về thông số chất lượng nước theo thời gian tại các vị trí quan trắc, quản lý cơ sở dữ liệu.

2.4 Phương pháp điều tra và khảo sát thực tế

Phương pháp này giúp thu thập, cập nhật thêm những thông tin chưa có tài liệu thống kê, hoặc muốn lấy ý kiến từ cộng đồng hoặc các đối tượng có liên quan. Sử dụng phương pháp này để điều tra, khảo sát, phỏng vấn người dân địa phương trong vùng nghiên cứu nhằm thu thập các thông tin liên quan đến việc loại nước sử dụng, hiểu biết cơ bản về chất lượng nước dưới đất của một số hộ gia đình trong khu vực nghiên cứu.

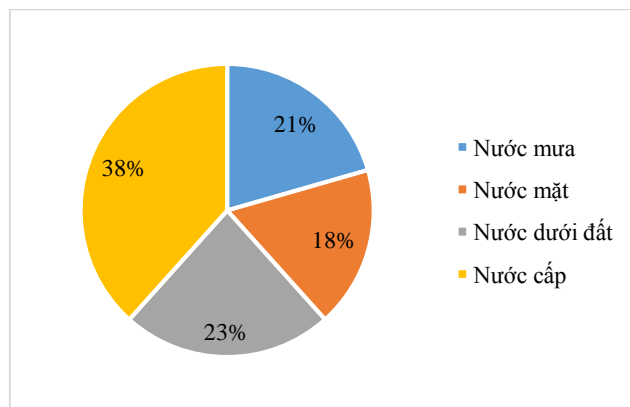
3. KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng sử dụng nước ở Phong Điền



Hình 3.1 Bản đồ vị trí phỏng vấn ở Phong Điền

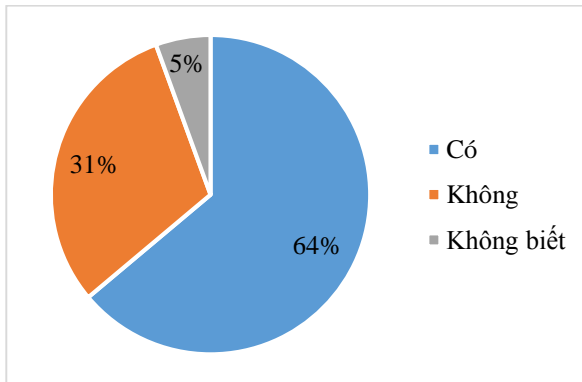
Hiện trạng sử dụng nước ở Phong Điền được thu thập dữ liệu thông qua việc phỏng vấn người dân (36 phiếu phỏng vấn), bao gồm các thông tin về người được phỏng vấn, thông tin về sử dụng nước, đặc biệt là nước dưới đất.



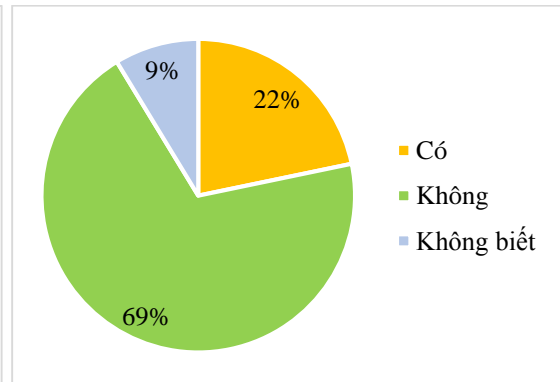
Hình 3.2 Biểu đồ loại nước sử dụng hộ gia đình

Theo biểu đồ cho thấy loại nước được sử dụng lớn nhất là nước cấp. Thứ hai là nước ngầm từ giếng hộ gia đình. Các câu hỏi liên quan về loại nước cho thấy nước mưa chủ yếu được sử dụng để uống trong khi nước mặt chủ yếu được sử dụng để tưới tiêu. Trong khi nước giếng khoan hộ gia đình chủ yếu được sử dụng cho nhà vệ sinh là đầu tiên và uống là thứ hai. Tuy nhiên, nước từ các công ty nước chủ yếu được sử dụng để uống, sử dụng nhà vệ sinh thứ hai và làm sạch thứ ba. Nhưng nước cấp cũng là nước

dưới đất, từ đó cho thấy nước ngầm là loại nước uống được sử dụng nhiều nhất để uống. Điều này có nghĩa là nước ngầm an toàn là rất quan trọng.

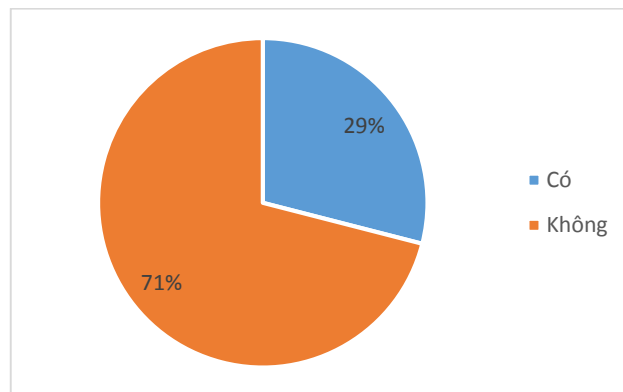


Hình 3.3 Số giếng hộ gia đình



Hình 3.4 Hiện trạng sử dụng giếng

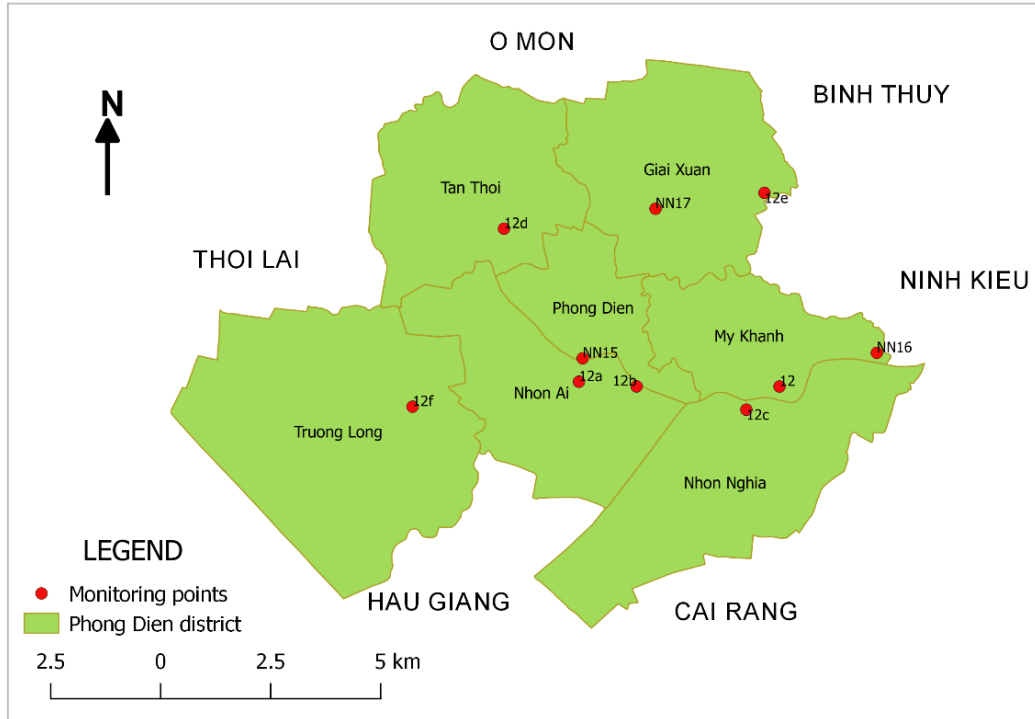
Đa số các hộ gia đình đều có giếng riêng (64%), tuy nhiên chưa hẳn là tất cả những giếng này đều được sử dụng. Có thể có nhiều giếng không hoạt động chỉ được sử dụng trong quá khứ, có 69% hộ dân có giếng khoan không còn được sử dụng, trong đó chỉ có 4 cư dân cho biết lấp giếng không hoạt động của họ bằng xi măng hoặc nắp nhựa. Quá trình lấp giếng không hoạt động là rất quan trọng, nếu không thực hiện đúng, nguồn nước ngầm có thể bị xáo trộn và ô nhiễm.



Hình 3.5 Thông tin cấp phép giếng khoan hộ gia đình

Thông tin phỏng vấn cho thấy chỉ có 29% số giếng khoan hộ gia đình có đăng ký giấy phép, còn lại đa số là các giếng tự phát, điều này có ảnh hưởng tiêu cực đến công tác quản lý thống kê, đặc biệt là dễ ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước do việc xử lý giếng không sử dụng chưa hợp lý.

3.1 Đánh giá thông số chất lượng nước

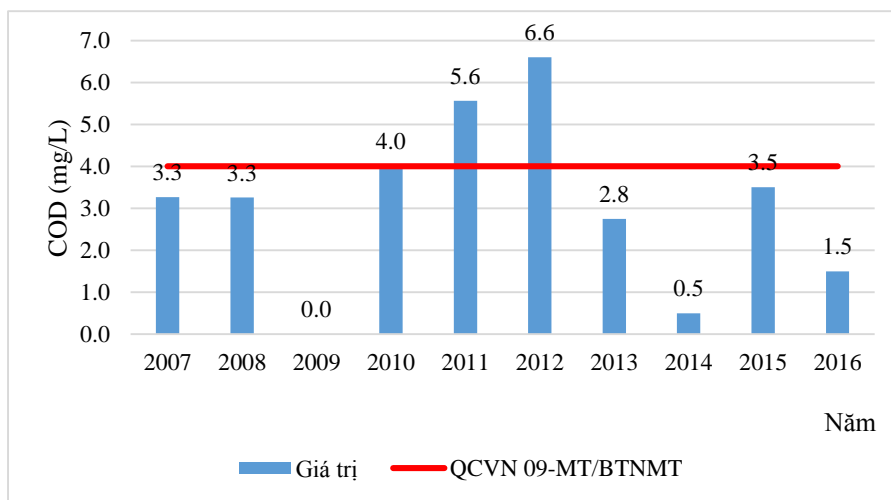


Hình 3.6 Bản đồ vị trí quan trắc chất lượng nước

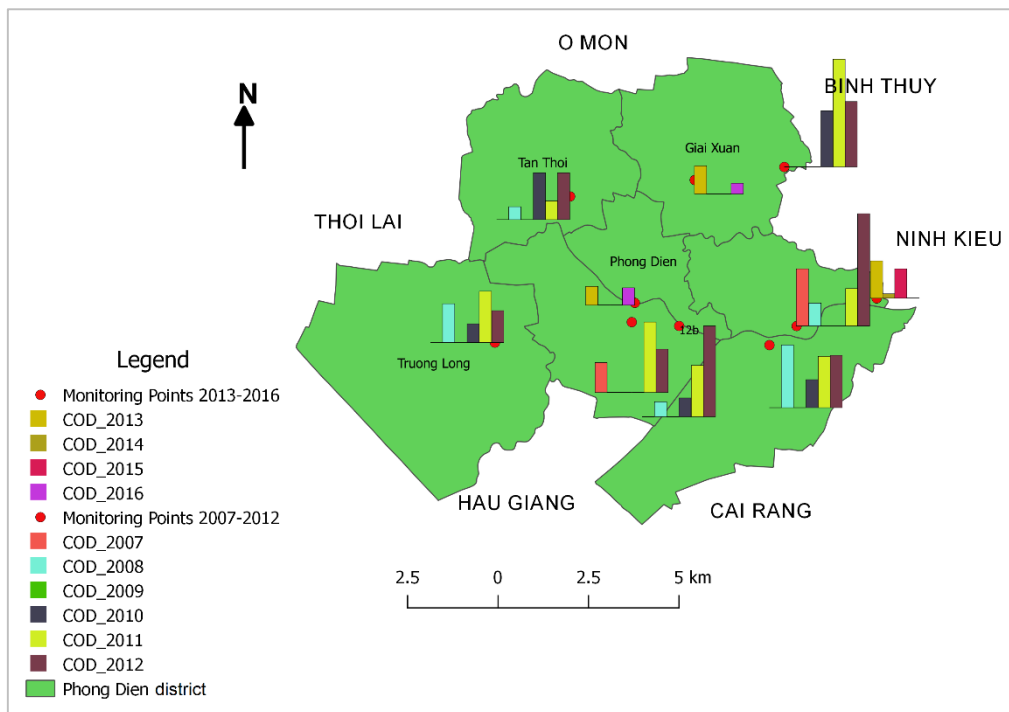
Các thông tin thành phần thông số chất lượng nước được đưa lên cơ sở dữ liệu bản đồ GIS, bao gồm thông tin vị trí quan trắc và các thông số chất lượng từ năm 2007 đến năm 2016, hỗ trợ công tác quản lý, cập nhật và truy xuất dữ liệu cho người dùng.

Từ kết quả phân tích các thông số chất lượng nước dưới đất, giá trị trung bình năm của các chỉ tiêu đều đạt tiêu chuẩn WHO. Các chỉ tiêu pH, độ cứng, Mn, Cl⁻, NO₃, SO₄²⁻, Pb, Fe, Hg, As đạt QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Riêng giá trị trung bình năm các chỉ tiêu độ màu, COD chưa đạt ở một số năm; chỉ tiêu Coliform cho giá trị trung bình năm không đạt qua tất cả các năm.

❖ Chỉ tiêu nhu cầu oxy hóa học (COD)



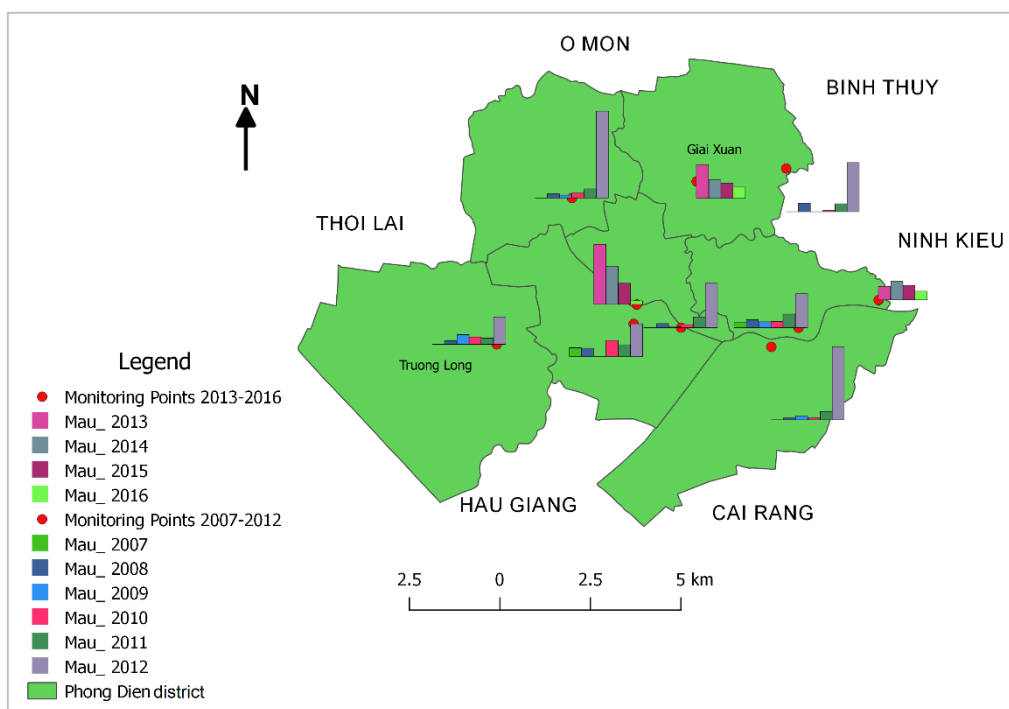
Hình 3.7 Biểu đồ giá trị COD từ năm 2007 đến 2016



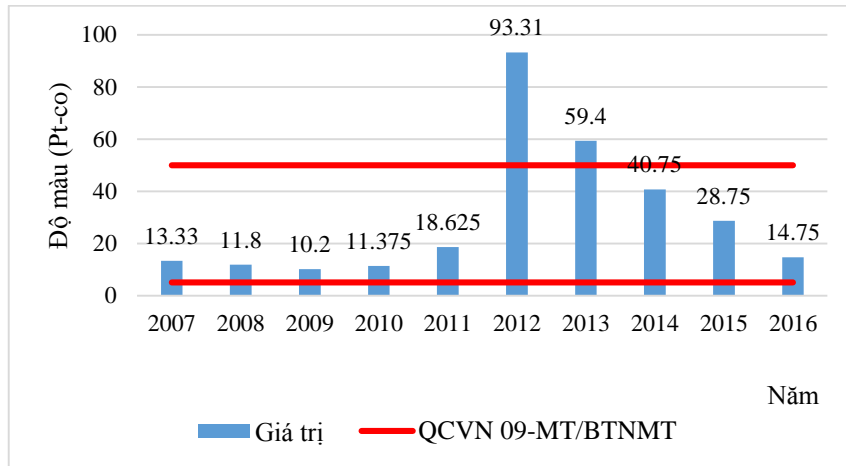
Hình 3.8 Bản đồ thể hiện chỉ tiêu COD từ năm 2007 đến năm 2016

COD là tiêu chuẩn quan trọng để đánh giá mức độ ô nhiễm của nguồn nước, thường dùng để đánh giá hàm lượng chất hữu cơ có trong nước. Hàm lượng COD trong nước cao thì chứng tỏ nguồn nước có nhiều chất hữu cơ gây ô nhiễm. Từ bản đồ và biểu đồ cho giá trị trung bình năm diễn biến phức tạp, giá trị COD vượt chỉ tiêu vào năm 2011 và 2012 tại trạm 12, 12a 12b, 12c, 12e, 12f, trung bình cao nhất là năm 2012 với 6,6 mg/L, tuy nhiên giá trị trung bình COD có xu hướng giảm từ 2015 đến 2016. Trong đó, tại riêng trạm 12 của năm 2012 cho giá trị COD cao nhất qua các năm là 12 mg/L.

❖ Chỉ tiêu độ màu



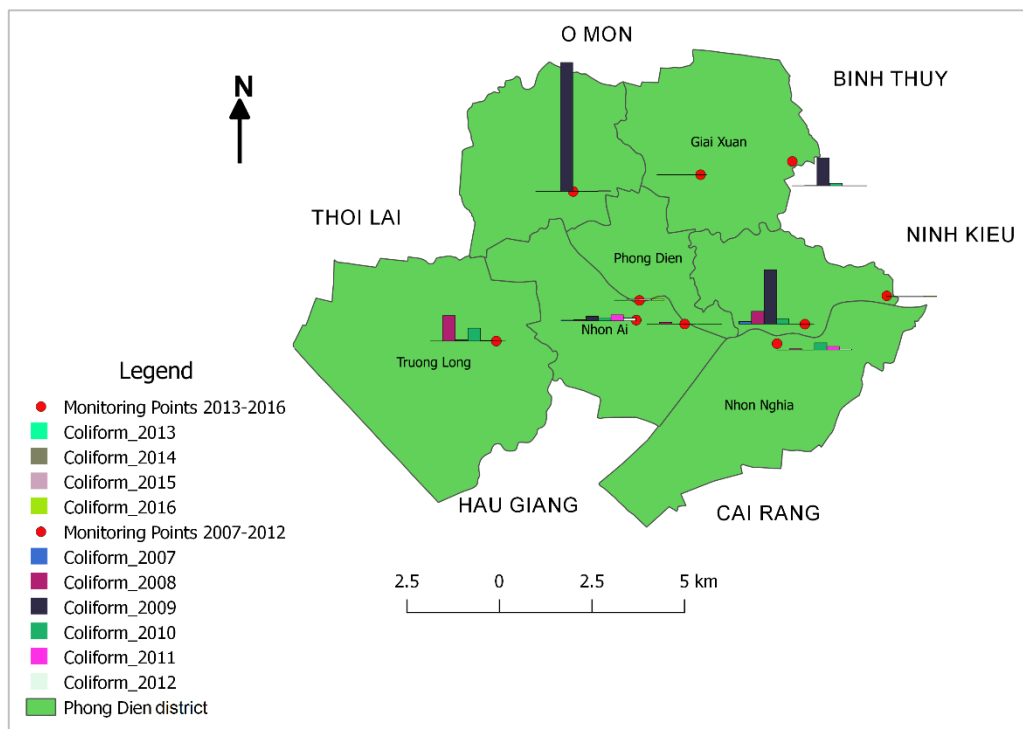
Hình 3.9 Bản đồ thể hiện độ chỉ tiêu độ màu từ năm 2007 đến năm 2016



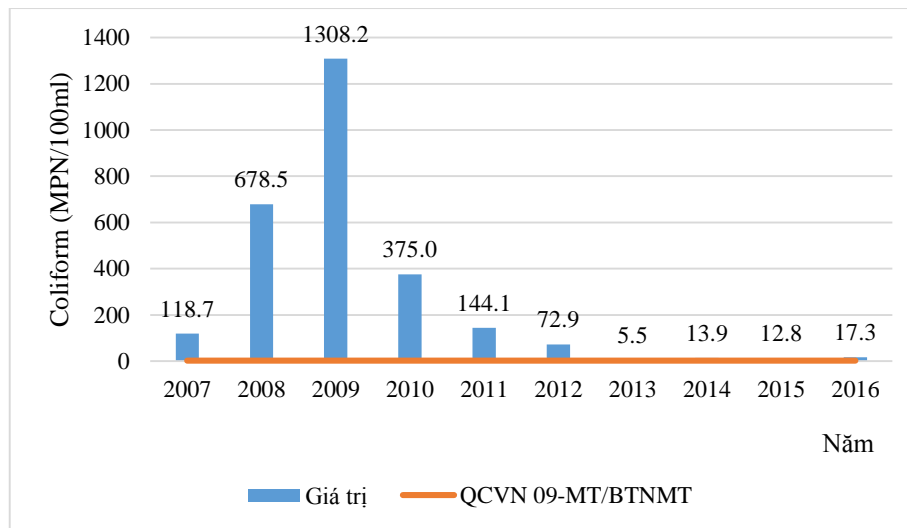
Hình 3.10 Biểu đồ giá trị độ màu từ năm 2007 đến năm 2016

Độ màu biểu thị giá trị cảm quan, độ sạch của nước. Riêng với nước thải, độ màu đánh giá phần nào mức độ ô nhiễm nguồn nước. Dựa vào biểu đồ và bản đồ xây dựng, tại các trạm quan trắc, các trạm NN15, NN17 vượt chỉ tiêu vào năm 2013; các trạm 12, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f vượt chỉ tiêu vào năm 2012. Xét chỉ tiêu độ màu cho giá trị trung bình năm vượt chỉ tiêu vào năm 2012 và 2013 cao nhất là năm 2012 với 93,31 Pt-Co, tuy nhiên đến năm 2016 thì giá trị trung bình của độ màu giảm dần. Tại riêng trạm 12d năm 2012 cho giá trị độ màu cao nhất qua các năm là 185 Pt-Co.

❖ Chỉ tiêu Coliform



Hình 3.11 Bản đồ thể hiện giá trị coliform từ năm 2007 đến năm 2016



Hình 3.12 Biểu đồ giá trị Coliform từ năm 2007 đến năm 2016

Từ bản đồ và biểu đồ, giá trị trung bình tại các trạm theo năm không đạt quy chuẩn qua tất cả các năm, trong đó giá trị trung bình cao nhất vào năm 2009 là 1308.2 MPN/100ml. Tại riêng trạm 12 của năm 2009 cho giá trị Coliform cao nhất qua các năm là 5115 MPN/100ml.

4. KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu bước đầu đã xây dựng thành công bộ cơ sở dữ liệu về các thông số chất lượng nước dưới đất tại các trạm quan trắc trên địa bàn huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ, làm cơ sở hỗ trợ công tác lưu trữ, cập nhật, tìm kiếm truy vấn dữ liệu cho người quản lý và mở rộng vùng nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu phân tích chất lượng nước dưới đất cho thấy giá trị trung bình năm của các chỉ tiêu pH, độ cứng, Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , Pb, Fe, Hg, As, Mn đều đạt yêu cầu so với QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Riêng giá trị trung bình năm các chỉ tiêu độ màu, COD chưa đạt ở một số năm; chỉ tiêu Coliform cho giá trị trung bình năm không đạt qua tất cả các năm ở một số trạm quan trắc. Đề tài là còn cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về nước dưới đất, góp phần đánh giá một cách trực quan, hỗ trợ công tác quản lý cũng như đề xuất các giải pháp bổ cập, bảo vệ nguồn tài nguyên nước dưới đất một cách bền vững.

Tài liệu tham khảo

1. UNEP. (2003). Groundwater and its Susceptibility to Degradation: A global assessment of the problem and options for management.
2. Nguyễn Duy Thiện. (2000). Các công trình cung cấp nước sạch cho thị trấn và cộng đồng dân cư nhỏ.
3. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Miền Nam, 2010. Đề cương Quy hoạch nước dưới đất thành phố Cần Thơ.
4. USGS, 2015, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2015/mcs2015.pdf>
5. Bộ Tài nguyên Môi trường, 2015. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất (QCVN 09-MT:2015/BTNMT).