Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HẠ THẤP CAO ĐỘ NƯỚC DƯỚI ĐẤT Ở THÀNH PHỐ SÓC TRĂNG

Huỳnh Vương Thu Minh[1], Hồ Yến Ngân[1], Đinh Diệp Anh Tuấn[2] và Nguyễn Hiếu Trung[1]

[1] *Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ*
[2] *Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ*

Thông tin chung:
Ngày nhận: 08/08/2015
Ngày chấp nhận: 17/09/2015

Title:
Analysis of factors affecting declined groundwater level in the Soc Trang city

Từ khóa:
Khai thác nước dưới đất, suy giảm nước dưới đất, cao độ nước dưới đất, thành phố Sóc Trăng

Keywords:
Groundwater exploitation, groundwater level decline, groundwater level, Soc Trang city

ABSTRACT

The objective of this research is to assess changes of groundwater level and the factors influencing groundwater level in the Soc Trang city, Soc Trang province. The research was conducted using: (i) descriptive statistical approaches; and, (ii) correlative analysis. The research showed that groundwater level in the three aquifers middle – upper Pleistocen (qp_{2-3}), lower Pleistocen (qp_1), and upper Miocen (n^1_3) have had an average decreasing rate from 0.3 to 0.39 m/year, of which, aquifer of middle – upper Pleistocen had the greatest decreasing rate (0.39 m/year). In addition, groundwater exploitation activities had a strong relation with the decreasing level of groundwater in the research area. A number of households using groundwater and water consumption were highly correlated to the declined groundwater level while the natural factors such as rainfall and temperature had low correlation with the declined groundwater level.

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá mức độ hạ thấp cao độ nước dưới đất (NDĐ) và phân tích các yếu tố ảnh đến hạ thấp cao độ NDĐ tại thành phố Sóc Trăng, tỉnh Sóc Trăng. Nghiên cứu đã sử dụng: (i) phương pháp thống kê mô tả; và (ii) phương pháp phân tích tương quan. Kết quả nghiên cứu cho thấy: cao độ NDĐ ở 3 tầng chứa nước (Pleistocen giữa – trên (qp_{2-3}), Pleistocen dưới (qp_1) và Miocen trên (n^1_3) sụt giảm với tốc độ trung bình từ 0,3 – 0,39 m/năm; trong đó, tầng Pleistocen giữa – trên có tốc độ sụt giảm cao nhất (0,39 m/năm). Ngoài ra, nghiên cứu cũng cho thấy hoạt động khai thác NDĐ của con người có quan hệ mật thiết đến sự hạ thấp cao độ NDĐ tại vùng nghiên cứu. Số hộ dân sử dụng nước và lưu lượng tiêu thụ có tương quan cao với sự hạ thấp cao độ NDĐ; trong khi đó, các yếu tố tự nhiên như lượng mưa, nhiệt độ có tương quan thấp.

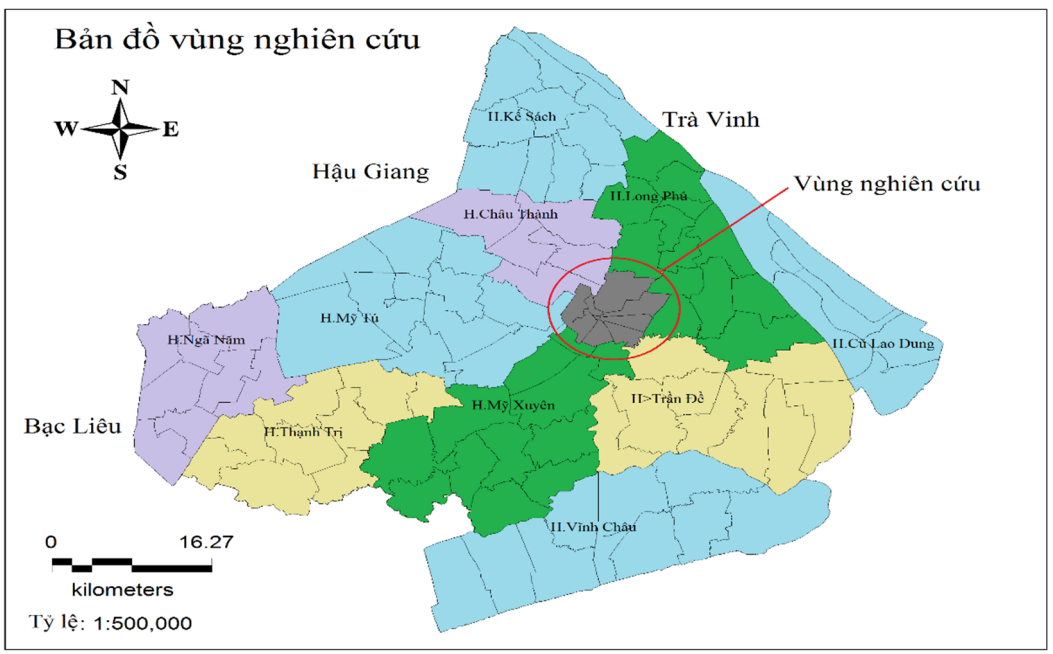
1 GIỚI THIỆU

Nước dưới đất (NDĐ) ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có vai trò quan trọng trong việc cung cấp nước uống cho hàng triệu người và phòng chống xâm nhập mặn (IUCN, 2011, Ghassemi and Brennan, 2000) trong bối cảnh nguồn nước mặt bị ô nhiễm và biến động phi tự nhiên. Nguyên nhân chính là do xây dựng các công trình thủy điện và mở rộng diện tích canh tác ở thượng lưu sông Mê Công làm cho vai trò của NDĐ càng trở nên quan trọng hơn (Frank Wanger, 2012).

Sóc Trăng là tỉnh ven biển nằm ở hạ nguồn của sông Mê Công với hoạt động chính là sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng và khai thác thủy hải sản. Hiện nay, do nguồn nước mặt ở bị ô nhiễm hữu cơ và nhiễm mặn nên phần lớn NDĐ tại tỉnh Sóc

Trăng được khai thác sử dụng trong sinh hoạt (Sở TN và MT Sóc Trăng, 2010b). Tỉnh Sóc Trăng có khoảng 79.981 giếng khai thác đơn lẻ tại các tầng chứa nước Holocen (qh), Pleistocen trên (qp_3), Pleistocen giữa – trên (qp_{2-3}) và Miocen (n_1^3) (Sở TN và MT Sóc Trăng, 2010a). Trong đó, cao nhất là tầng chứa nước qp_{2-3} (65.288 giếng) với tổng lưu lượng khai thác sử dụng của toàn tỉnh 182.710,30 m^3/ngày. Còn lại là hệ thống cấp nước do công ty TNHH MTV cấp nước Sóc Trăng quản lý với tổng lưu lượng khai thác là 39.372 m^3/ngày (tháng 07/2010) và hệ thống khai thác tập trung do Chi cục Phát triển Nông thôn quản lý với tổng lưu lượng khai thác là 49.322 m^3/ngày, cấp cho sinh hoạt (Sở TN và MT Sóc Trăng, 2010a).

Do việc khai thác nước NDĐ với lưu lượng lớn làm sụt giảm cao độ và suy giảm áp lực nước trên toàn tỉnh. Bình quân mỗi năm cao độ NDĐ giảm từ 0,5 – 1,0 m ở tầng 90 m và giảm từ 3 – 4 m ở tầng nước sâu hơn. Bên cạnh đó, với việc khai thác thiếu quy hoạch đã làm tăng quá trình thẩm thấu, xâm nhập mặn từ bên ngoài vào các tầng rỗng, gây ra hiện tượng nhiễm mặn nguồn NDĐ ở tầng nông (Sở TN và MT tỉnh Sóc Trăng, 2010b).



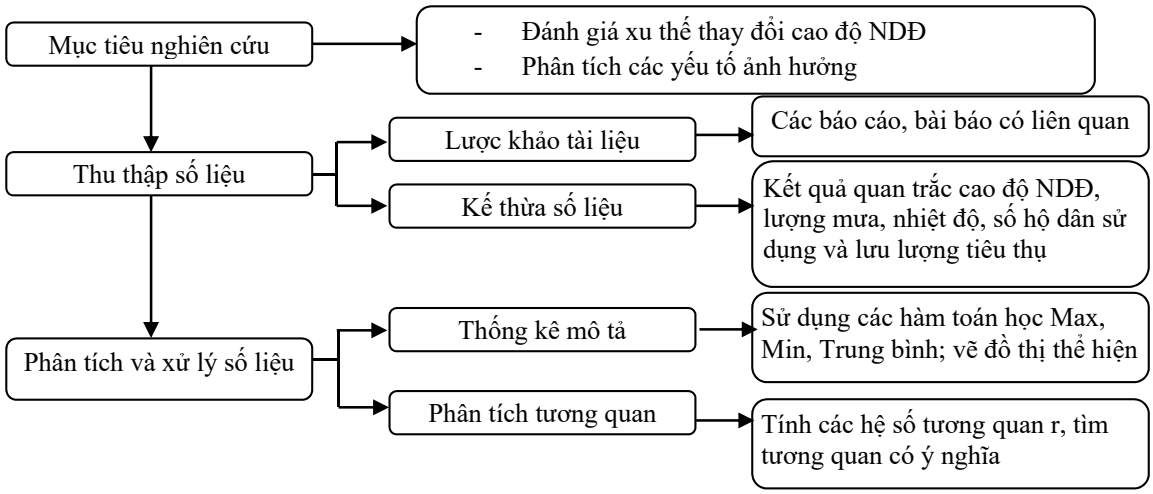
Hình 1: Bản đồ vị trí vùng nghiên cứu

Nguồn: Hồ Yến Ngân, 2015

Thành phố Sóc Trăng thuộc tỉnh Sóc Trăng là khu vực tập trung đông dân so với toàn tỉnh (Hình 1). Nguồn nước chính được cấp từ Công ty TNHH MTV cấp nước Sóc Trăng được khai thác từ nguồn NDĐ ở các tầng chứa nước qp_{2-3}, qp_1, và n^1_3 (Sở TN và MT tỉnh Sóc Trăng, 2010a). Với lưu lượng khai thác cao (31.145 m^3/ngày). Tuy nhiên trữ lượng khai thác an toàn được đánh giá là thấp nhất trên toàn tỉnh (6.646 m^3/ngày). Điều này đã dẫn đến tăng nguy cơ hạ thấp cao độ NDĐ và xâm nhập mặn vào các tầng chứa nước. Do đó, việc đánh giá xu thế thay đổi cao độ NDĐ và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến thay đổi cao độ NDĐ ở các tầng chứa nước là cần thiết.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các bước thực hiện được trình bày trong Hình 2, bao gồm các bước thực hiện như sau: (i) thu thập số liệu và (ii) phân tích và xử lý số liệu.



Hình 2: Sơ đồ tiến trình thực hiện đề tài

2.1 Thu thập số liệu

Phương pháp lược khảo tài liệu: lược khảo những nghiên cứu đã được triển khai trước đó có liên quan đến khu vực nghiên cứu hoặc nội dung nghiên cứu. Các tài liệu được lược khảo từ tạp chí khoa học của Trường Đại học Cần Thơ, các bài báo từ Liên đoàn Địa chất miền Nam, báo cáo quy hoạch của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng.

Phương pháp kế thừa số liệu: (i) kết quả quan trắc NDĐ giai đoạn 2001 – 2013 từ Phòng Tài nguyên nước – Khoáng sản – Khí tượng thủy văn tỉnh Sóc Trăng; (ii) các số liệu về lượng mưa và nhiệt độ giai đoạn 2001 – 2013 từ Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh Sóc Trăng; (iii) các số liệu về số hộ dân sử dụng nước và lưu lượng tiêu thụ giai đoạn 2001 – 2013 từ Công ty TNHH MTV Cấp nước tỉnh Sóc Trăng.

2.2 Xử lí số liệu

2.2.1 Phương pháp thống kê mô tả

Sử dụng các hàm toán học (Average, Max, Min) để xử lý số liệu cao độ NDĐ thu thập được.

Thể hiện các số liệu cao độ NDĐ dưới dạng các biểu đồ để đánh giá và rút ra nhận xét.

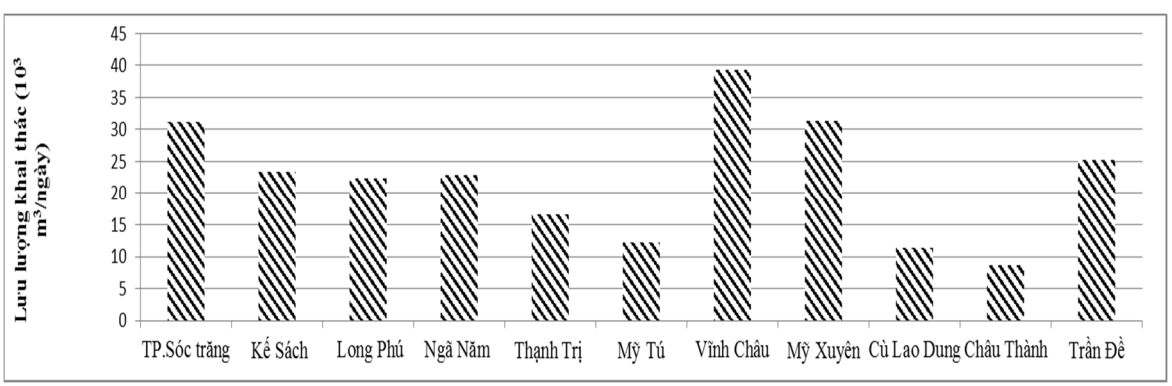
2.2.2 Phương pháp phân tích tương quan

Dựa trên hệ số tương quan r để xác định mối tương quan giữa các biến. Khi r càng tiến dần về 1 thì chứng tỏ tương quan càng chặt chẽ. $r > 0$, chứng tỏ tương quan là đồng biến và $r < 0$, chứng tỏ tương quan nghịch biến.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng khai thác sử dụng nước dưới đất

Tổng lưu lượng khai thác NDĐ trên toàn tỉnh năm 2010 là 244.850 m^3/ngày, trong đó, thành phố Sóc Trăng có lưu lượng khai thác khá cao, 31.145 m^3/ngày (Sở TN và MT tỉnh Sóc Trăng, 2010a) (Hình 3).



Hình 3: Lưu lượng khai thác NDĐ theo từng địa phương

Từ Hình 3 có thể nhận thấy, thành phố Sóc Trăng có lưu lượng khai thác chỉ đứng sau Vĩnh Châu (39.390 m^3/ngày), Mỹ Xuyên (31.298 m^3/ngày). Hiện tại, các công trình khai thác NDĐ trong khu vực chủ yếu tập trung ở các trạm cấp nước (thuộc Công ty TNHH MTV cấp nước tỉnh Sóc Trăng), với lưu lượng thác trung bình là 28.240 m^3/ngày (Bảng 1), chủ yếu khai thác ở 3 tầng chứa nước Pleistocen giữa – trên (qp_{2-3}), Pleistocen dưới (qp_1) và Miocen trên (n_1^3).

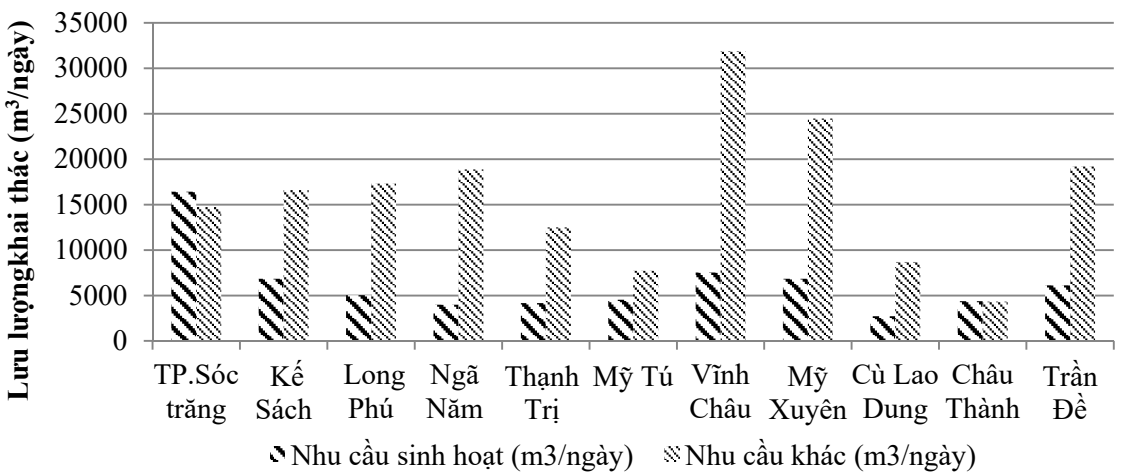
Bảng 1: Hiện trạng khai thác nước dưới đất tại các trạm cấp nước trực thuộc Công ty TNHH MTV Cấp nước tỉnh Sóc Trăng

STT	Công trình khai thác	Tầng chứa nước khai thác	Lưu lượng khai thác (m^3/ngày)
1	Nhà máy nước ngầm số 1	qp_{2-3}, n_1^3	14.000
2	Nhà máy nước ngầm số 2	qp_{2-3}, qp_1, n_1^3	8.000
3	Nhà máy nước Sùng Đinh	n_1^3	2.400
4	Nhà máy nước phường 2	qp_{2-3}	1.440
5	Nhà máy nước phường 7	n_1^3	2.400
Tổng			28.240

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2010a

Bên cạnh đó, còn có các công trình khai thác đơn lẻ và trạm cấp nước do Chi cục phát triển nông thôn quản lý, tuy nhiên lưu lượng khai thác khá thấp, 2.905 m^3/ngày. Khai thác chủ yếu ở tầng Pleistocen giữa – trên (qp_{2-3}), Pleistocen dưới (qp_1), với lưu lượng khai thác lần lượt là 1.862 m^3/ngày và 118 m^3/ngày.

Nguồn NDĐ được người dân trong khu vực sử dụng chủ yếu đáp ứng cho nhu cầu sinh hoạt (16.415 m^3/ngày), chiếm tỉ lệ cao hơn so với nhu cầu khác (bao gồm các hoạt động nông nghiệp và công nghiệp, 14.729 m^3/ngày) (Hình 4).



Hình 4: Hiện trạng khai thác sử dụng nước dưới đất theo mục đích sử dụng tại từng địa phương

3.2 Trữ lượng nước dưới đất

Tổng trữ lượng khai thác tiềm năng ở khu vực nghiên cứu là 78.405 m^3/ngày (thấp nhất toàn tỉnh). Trong đó, trữ lượng khai thác tiềm năng ở 3 tầng chứa nước qp_{2-3}, qp_1, n_1^3 lần lượt là 23.424 m^3/ngày, 18.052 m^3/ngày, 33.403 m^3/ngày (Sở Tài nguyên và Môi trường Sóc Trăng, 2010a). Thành phần trữ lượng của các tầng chứa nước bao gồm: trữ lượng động (1.860 m^3/ngày), trữ lượng đàn hồi (4.786 m^3/ngày), trữ lượng tĩnh (71.758 m^3/ngày). Đối với hệ thống NDĐ ở Sóc Trăng thì trữ lượng động và trữ lượng đàn hồi được xem là ngưỡng giới hạn khai thác (trữ lượng khai thác an toàn). Với trữ lượng khai thác an toàn rất thấp, 6.646 m^3/ngày (tầng qp_{2-3} là 495 m^3/ngày, tầng qp_1 là 926 m^3/ngày và tầng n_1^3 là 3.563 m^3/ngày).

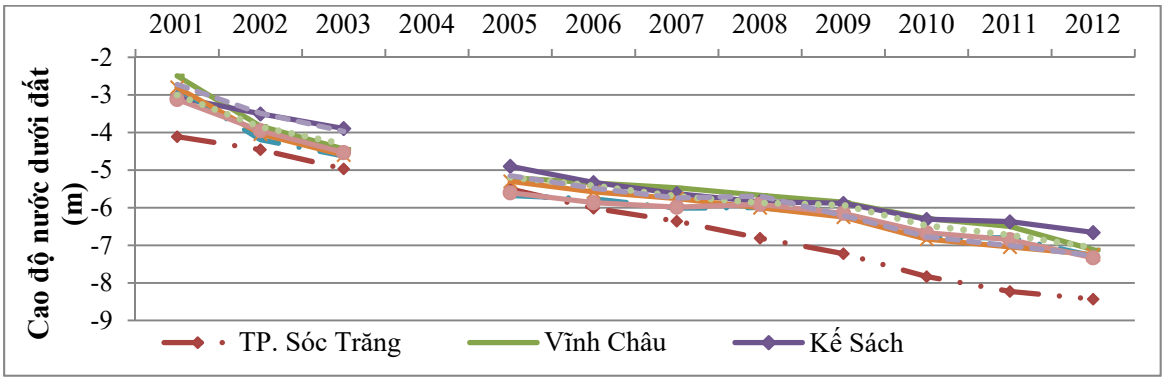
Hiện trạng khai thác NDĐ ở tỉnh Sóc Trăng theo tính toán là 244.850m^3/ngày. So với trữ lượng tiềm năng chỉ bằng xấp xỉ 8,0%, như vậy, thành phố Sóc Trăng đã vượt qua ngưỡng 20% trữ lượng tiềm năng. Nếu xét theo ngưỡng khai thác bền vững là 20% trữ lượng khai thác tiềm năng thì

nhiều địa phương cần hạn chế khai thác hoặc có biện pháp khai thác hợp lý (chuyển nước từ nơi thừa nước đến, chuyển xuống khai thác các tầng chứa nước sâu). Thậm chí, có thể áp dụng giải pháp bổ sung nhân tạo để tăng cường trữ lượng NDĐ. So với trữ lượng an toàn, thành phố Sóc Trăng được đánh giá là địa phương thiếu nước, với tỉ lệ là 486,6%.

3.3 Xu thế thay đổi cao độ nước dưới đất

3.3.1 Cao độ nước dưới đất tầng Pleistocen giữa – trên

Cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên giai đoạn 2001 – 2012 có sự sụt giảm liên tục theo thời gian, so với các khu vực khác trong tỉnh, TP Sóc Trăng có mức độ sụt giảm cao nhất (Hình 5).

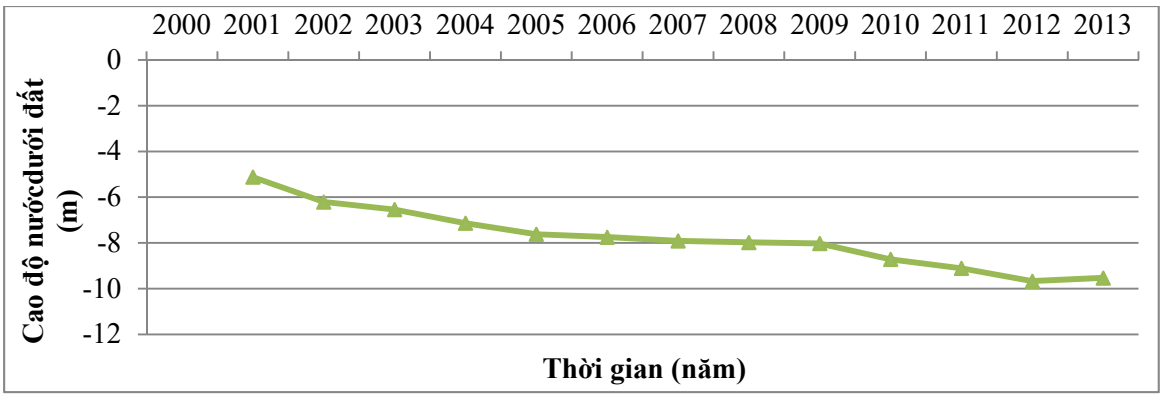


Hình 5: Diễn biến cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên (2001 – 2012), Sóc Trăng

Từ Hình 5 có thể nhận thấy, cao độ NDĐ trung bình năm 2012 là -8,43 m, sụt giảm so với năm 2001 (-4,11 m) là 4,32 m. Tốc độ sụt giảm trung bình 0,39 m/năm, trong khi toàn tỉnh Sóc Trăng là 0,33 m/năm.

3.3.2 Cao độ nước dưới đất tầng Pleistocen dưới

Xu hướng biến động cao độ NDĐ ở 2 công trình quan trắc Q598030 giai đoạn 2000 – 2013 thuộc mạng lưới quan trắc quốc gia được thể hiện ở Hình 7.

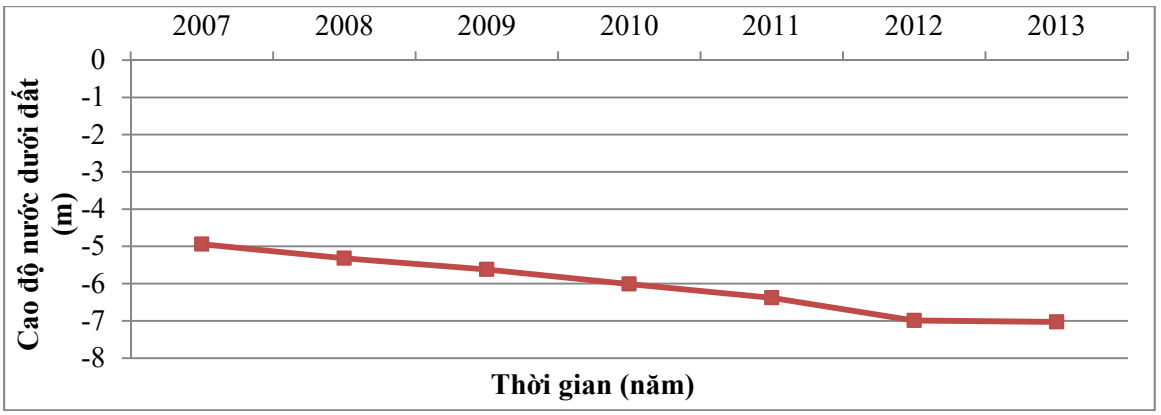


Hình 6: Diễn biến cao độ NDĐ tầng Pleistocen dưới công trình Q598030 (2001 – 2013), TP Sóc Trăng

Hình 6 cho thấy, cao độ NDĐ tầng Pleistocen dưới có mức độ hạ thấp cao. Cao độ NDĐ trung bình năm 2012 ở công trình Q598030 là -9,53 m, giảm -4,41 m so với năm 2001 (-5,12 m). Tốc độ sụt giảm trung bình là 0,34 m/năm.

3.3.3 Cao độ nước dưới đất tầng Miocen trên

Xu thế biến động cao độ NDĐ ở công trình Q598050 ở tầng Miocen trên giai đoạn 2007 – 2013 được thể hiện ở Hình 7.



Hình 7: Diễn biến cao độ NDĐ tầng Miocen trên công trình Q598050 (2007 – 2013), TP Sóc Trăng

Hình 7 cho thấy, cao độ NDĐ ở tầng Miocen trên tại công trình Q598050 giai đoạn 2007 – 2013 sụt giảm nhưng với tốc độ chậm. Mực nước năm 2007 là -4,94 m đến năm 2013 là -7,03 m, giảm 2,09 m. Tốc độ sụt giảm trung bình 0,3 m/năm.

Tóm lại, cao độ NDĐ tại 3 tầng nước Pleistocen giữa – trên, Pleistocen dưới và Miocen trên đang sụt giảm theo thời gian. Tốc độ sụt giảm trung bình 0,3 – 0,39 m/năm, trong đó, tầng Pleistocen giữa – trên có tốc độ sụt giảm cao nhất (0,39 m /năm).

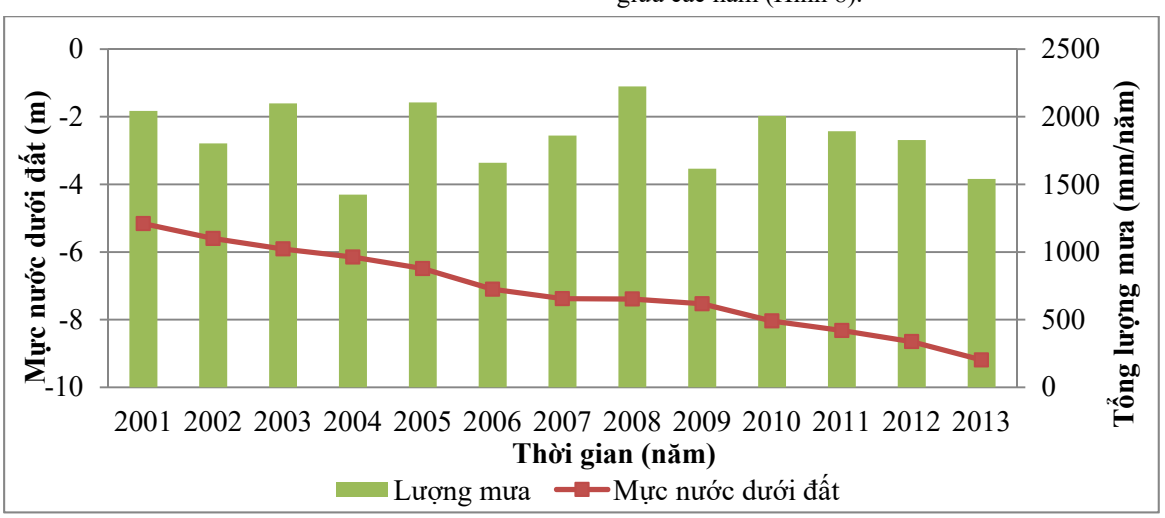
3.4 Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến xu thế thay đổi cao độ NDĐ

3.4.1 Các yếu tố tự nhiên

Dựa vào kết quả nghiên cứu, phân tích xu thế thay đổi cao độ NDĐ trong khu vực, nghiên cứu tiến hành phân tích một số các yếu tố tự nhiên có thể dẫn đến sự thay đổi cao độ NDĐ.

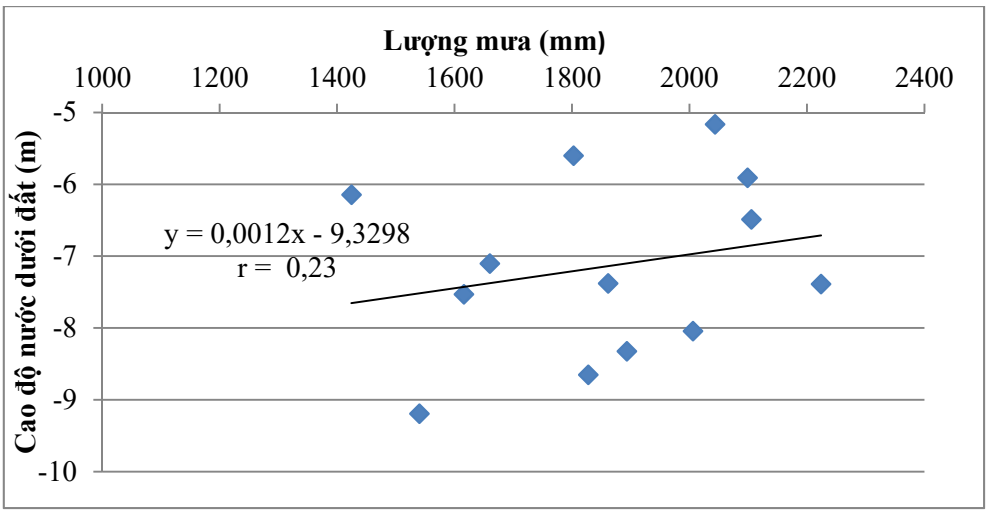
3.4.1.1 Lượng mưa

Nhìn chung, tổng lượng mưa năm trong giai đoạn 2001 – 2013 có xu hướng giảm dần nhưng lượng giảm không nhiều và có sự biến động lớn giữa các năm (Hình 8).



Hình 8: Tổng lượng mưa và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên công trình Q598020 (2001 – 2013)

Lượng mưa theo xu hướng chung của ĐBSCL, lượng mưa trung bình (giai đoạn 2001 – 2013) là 1.854 mm/năm (lượng mưa trung bình ở ĐBSCL 1.400 – 2.800 mm/năm). Lượng mưa lớn nhất là 2.223 mm vào năm 2008 và thấp nhất là 1.424 mm vào năm 2004. Trong giai đoạn này, lượng mưa phân bố không đều, có xu hướng tăng trong các giai đoạn 2002 – 2003, 2004 – 2005, 2006 – 2008, 2009 – 2010. Đặc biệt, giai đoạn 2006 – 2008, lượng mưa có xu hướng tăng cao từ 1.660 mm lên 2.223 mm. Trong khi đó cao độ NDĐ luôn có xu thế giảm dần qua các năm. Kết quả phân tích tương quan giữa lượng mưa và cao độ NDĐ qua các năm được thể hiện ở Hình 9.

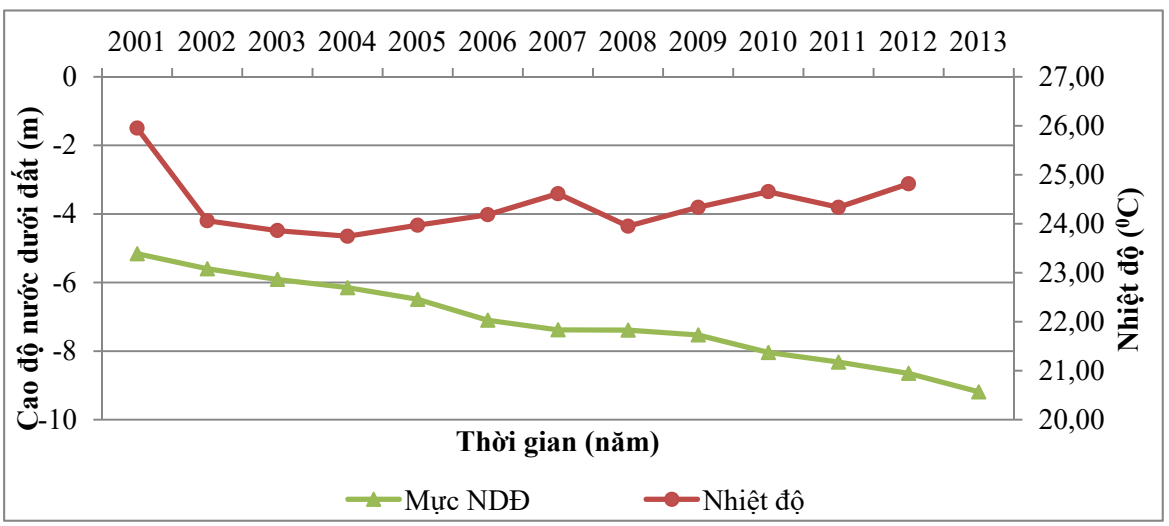


Hình 9: Phân tích tương quan giữa lượng mưa và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên công trình Q598020 (2001 – 2012)

Hình 9 cho thấy, hệ số tương quan giữa lượng mưa và cao độ NDĐ ở công trình Q598020 (rất thấp (r = 0,23). Điều này chứng tỏ, lượng mưa không ảnh hưởng nhiều đến xu thế thay đổi cao độ NDĐ tại tầng Pleistocen giữa – trên. Tương tự khi so sánh sự tương quan giữa lượng mưa và cao độ NDĐ ở các tầng nước Pleistocen dưới và Miocen trên cũng cho thấy sự tương quan rất thấp, với hệ số tương quan được xác định lần lượt là r = 0,23 (công trình Q598030, tầng Pleistocen dưới), r = 0,14 (công trình Q40903A) và r = 0,4 (công trình Q598050, tầng Miocen trên).

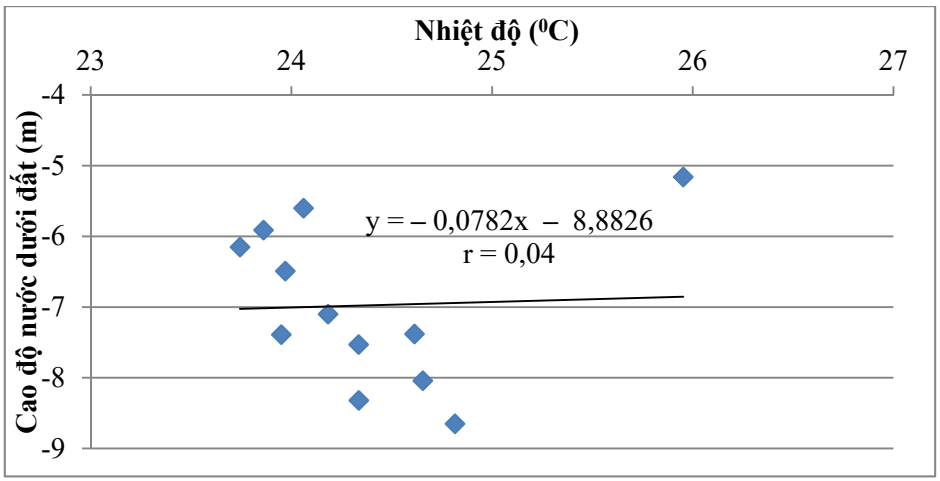
3.4.2 Nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình năm tại khu vực nghiên cứu biến động khá phức tạp, tăng giảm không rõ rệt qua các năm (Hình 10).



Hình 10: Nhiệt độ trung bình năm và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên (2001 – 2013)

Nhiệt độ trung bình năm giảm từ năm 2001 đến năm 2004, nhưng lại tăng vào năm 2004 đến năm 2007 và lại giảm đến năm 2008. Trong khi nhiệt độ có xu hướng tăng, giảm thất thường thì cao độ NDĐ trong giai đoạn này giảm từ -5,16 m năm 2001 xuống -9,19 m năm 2013. Kết quả xác định tương quan giữa nhiệt độ và cao độ NDĐ qua các năm cũng cho hệ số tương quan rất thấp (r = 0,04) (Hình 11).



Hình 11: Phân tích tương quan giữa nhiệt độ và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên công trình Q598020 (2001 – 2012)

Tương tự, khi phân tích tương quan giữa nhiệt độ và cao độ NDĐ ở các tầng nước Pleistocen dưới (Q598030) và Miocen trên (Q598050) cũng cho kết quả tương quan thấp. Hệ số tương quan được xác định lần lượt là r = 0,22 và r = 0,4.

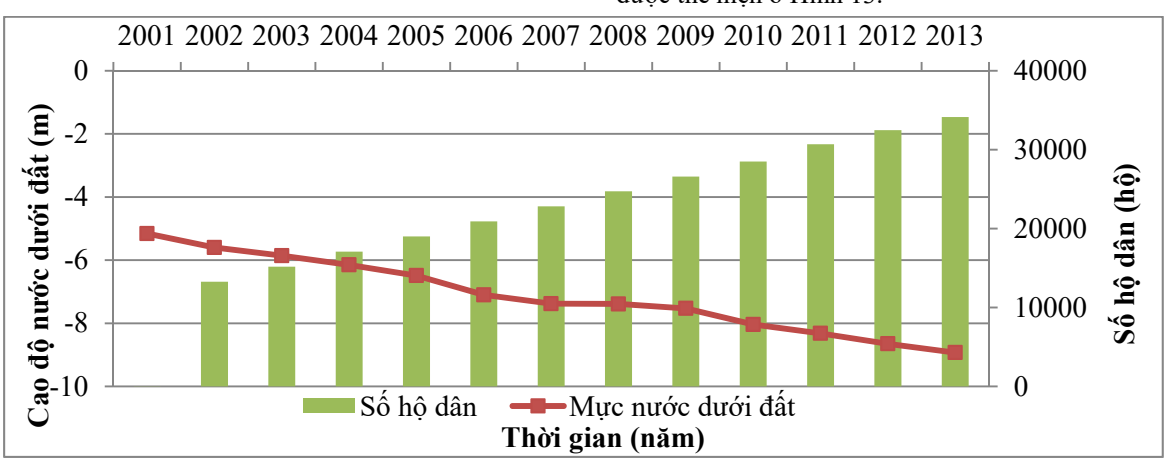
Qua kết quả phân tích trên, có thể thấy các yếu tố tự nhiên như lượng mưa, nhiệt độ đang dần thay đổi theo thời gian và biến động phức tạp. Tuy nhiên, các yếu tố này không ảnh hưởng nhiều đến xu thế thay đổi cao độ NDĐ tại khu vực nghiên cứu.

3.4.3 Các yếu tố nhân tạo

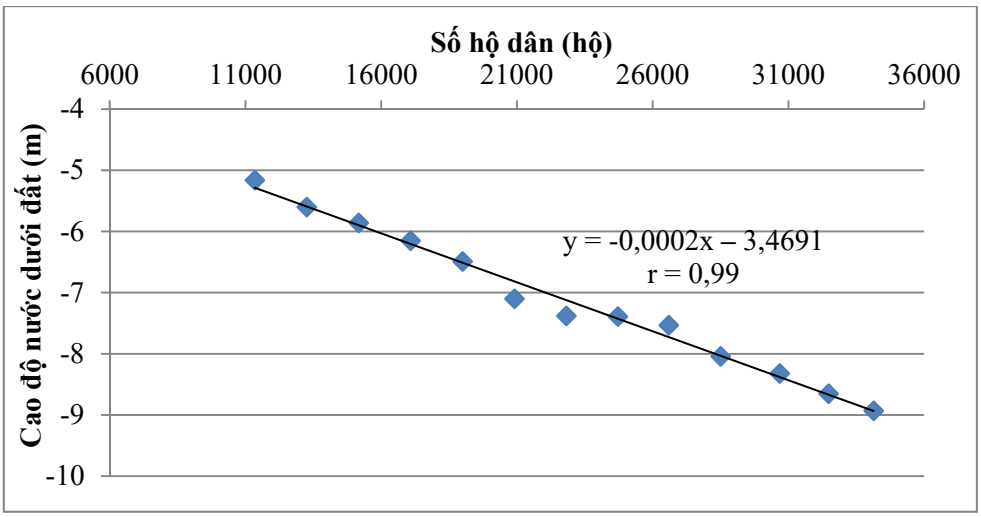
Nghiên cứu đã tiến hành phân tích tương quan của số hộ dân sử dụng nước và lưu lượng nước tiêu thụ thu thập từ Công ty TNHH MTV cấp nước tỉnh Sóc Trăng đối với xu thế thay đổi cao độ NDĐ.

a. Số hộ dân sử dụng nước

Từ Hình 12 có thể nhận thấy, giữa số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ có mối tương quan nghịch. Khi số hộ dân sử dụng nước tăng thì cao độ NDĐ giảm và ngược lại. Kết quả phân tích tương quan giữa số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ được thể hiện ở Hình 13.



Hình 12: Số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên (2001 – 2013)

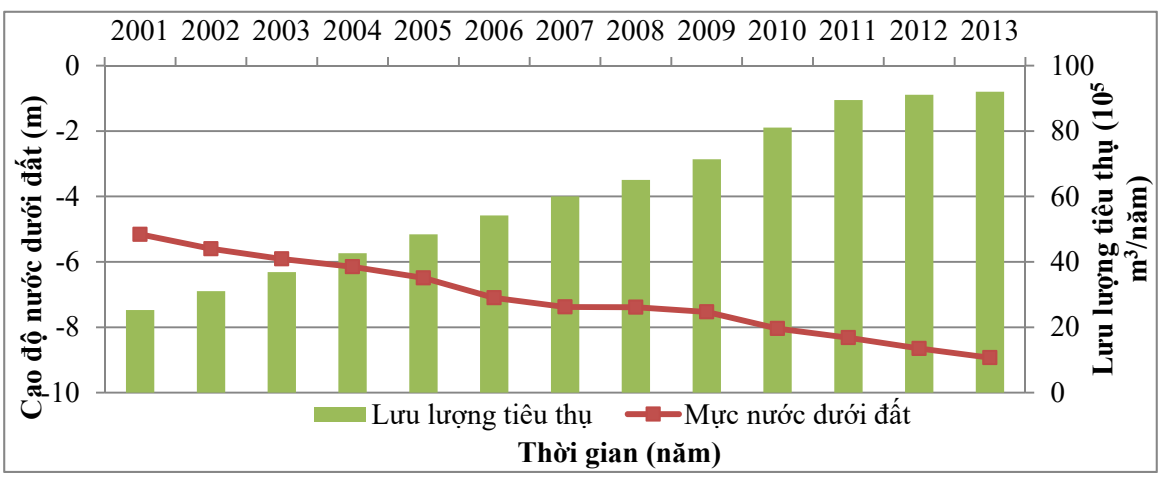


Hình 13: Phân tích tương quan giữa cao độ NDĐ và số hộ dân sử dụng nước

Hình 13 cho thấy, hệ số tương quan giữa số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ là r = 0,99. Điều này chứng tỏ, giữa số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ có mối tương quan rất cao. Tương tự, kết quả phân tích tương quan giữa số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ ở tầng Pleistocen dưới (công trình Q598030) và Miocen trên (công trình Q598030) cũng cho hệ số tương quan rất cao, r lần lượt là 0,99 và 0,98.

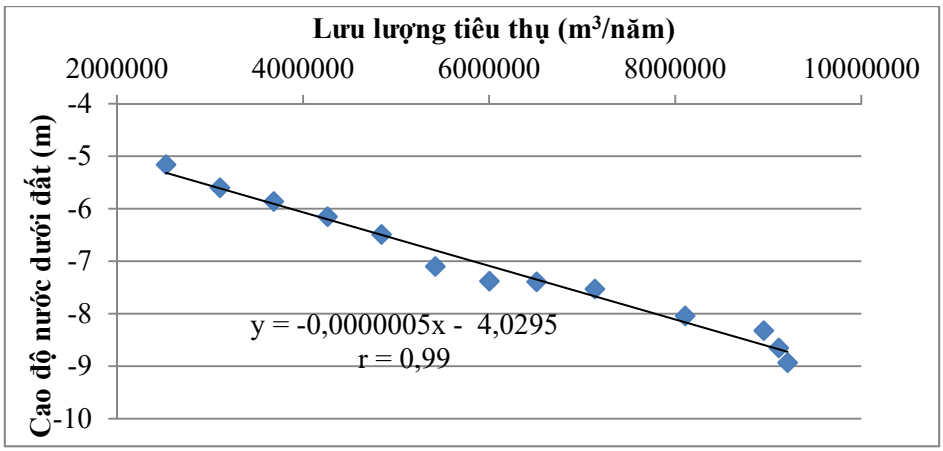
b. Lưu lượng nước tiêu thụ

Sự gia tăng của số hộ dân sử dụng nước kéo theo đó là lưu lượng nước tiêu thụ cũng tăng qua các năm (Hình 14).



Hình 14: Lưu lượng tiêu thụ nước và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên (2001 – 2013)

Hình 14 cho thấy, lưu lượng nước tiêu thụ tăng từ 2.526.648 m^3/năm, đến năm 2013 là 9.206.499 m^3/năm. Giai đoạn 2011 – 2013, lưu lượng nước tiêu thụ tăng chậm từ 8.951.050 – 9.206.409 m^3/ngày. Kết quả phân tích tương quan giữa lưu lượng sử dụng và cao độ NDĐ được thể hiện ở Hình 15.



Hình 15: Phân tích tương quan giữa lưu lượng tiêu thụ và cao độ NDĐ tầng Pleistocen giữa – trên

Kết quả phân tích trên cho thấy, lưu lượng nước tiêu thụ và cao độ NDĐ có tương quan nghịch cao, với hệ số r = 0,99. Kết quả phân tích cũng tương tự khi so sánh sự tương quan giữa số hộ dân sử dụng nước và cao độ NDĐ ở các tầng nước Pleistocen dưới (Q598030) và Miocen trên (Q598050). Hệ số tương quan lần lượt là r = 0,93 và r = 0,94.

Tóm lại, số hộ dân sử dụng nước và lưu lượng nước tiêu thụ tăng dẫn đến suy giảm cao độ NDĐ ở các tầng nước Pleistocen giữa – trên, Pleistocen dưới và Miocen trên trong thời gian qua tại khu vực nghiên cứu. Kết quả này phù hợp với báo cáo "Giải pháp bảo vệ tài nguyên môi trường nước ngầm" của tỉnh Sóc Trăng năm 2010, các yếu tố như lượng mưa, nước biển dâng và gia tăng nhiệt độ ảnh hưởng đến nước ngầm tầng nông là chủ yếu. Trong khi, nước ngầm tầng sâu chịu sự tác động của quá trình khai thác quá mức bởi hoạt động của con người.

4 KẾT LUẬN

Thành phố Sóc Trăng có lưu lượng khai thác NDĐ cao (31.145 m^3/ngày) trong khi có trữ lượng khai thác tiềm năng và an toàn được đánh giá là thấp nhất trên toàn tỉnh, lần lượt là 78.405 m^3/ngày, 6.646 m^3/ngày.

Nghiên cứu cho thấy, cao độ NDĐ ở các tầng chứa nước Pleistocen giữa – trên (qp_{2-3}), Pleistocen dưới (qp_1), Miocen trên (n^1_3) tại khu vực nghiên cứu có sự sụt giảm liên tục theo thời gian. Tốc độ sụt giảm trung bình từ 0,3 – 0,39 m/năm.

Nghiên cứu xác định nguyên nhân dẫn đến sụt giảm cao độ NDĐ là do các yếu tố nhân tạo, cụ thể là hoạt động khai thác của con người thông qua số hộ dân sử dụng nước và lưu lượng nước tiêu thụ ngày càng tăng. Các yếu tố tự nhiên như lượng mưa, nhiệt độ biến đổi phức tạp trong thời gian qua, tuy nhiên các yếu tố này không ảnh hưởng nhiều đến xu thế sụt giảm cao độ NDĐ trong vùng nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Frank Wagner, Vuong Bui Tran, Fabrise G Renaud, 2012. Groundwater Resources in the Mekong Delta: Availability, Utilization,and Risks. Springer Environmental Scientice and Engineering.
2. Ghassemi F, Brennan D, 2000. Resource profile subproject: Summary Report. An evaluation of the sustainability of the farming systems in the brackish water region of the Mekong Delta. ACIAR Project, Canberra.
3. Huỳnh Vương Thu Minh, Trần Văn Tỷ, Lâm Văn Thịnh, Trịnh Trung Trí Đăng, Nguyễn Thị Thanh Duyên và Lê Thị Yến Nhi, 2013. Quản lý tài nguyên nước dưới đất tại Vĩnh Châu, Sóc Trăng: hiện trạng và thách thức. Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ. Số 30: 94-104.
4. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2010a. Quy hoạch khai thác, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất tỉnh Sóc Trăng đến năm 2020.
5. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2010b. Giải pháp bảo vệ tài nguyên môi trường nước ngầm tỉnh Sóc Trăng.
6. Võ Thành Danh, 2008, Tổn thất kinh tế của ô nhiễm nước ngầm Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ. Số 09:132-141.