

ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG BỔ CẬP TỰ NHIÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẦNG HOLOCEN - TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU: TỈNH ĐỒNG THÁP

Nguyễn Đình Giang Nam¹, Lê Như Ý¹,
Bùi Chí Tân¹, Nguyễn Hiếu Trung²

TÓM TẮT

Lượng bổ cập nước dưới đất (NDĐ) là một thành phần cơ bản trong hệ thống, tuy nhiên, việc đánh giá tiềm năng bổ cập NDĐ hiện nay vẫn còn hạn chế tại đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu này được thực hiện để ước tính hiện trạng bổ cập tự nhiên cho nguồn NDĐ đối với sự thay đổi lượng mưa trong tương lai tại khu vực nghiên cứu. Kết hợp phân tích số liệu trong mười năm được ghi nhận tại các giếng quan trắc và mô phỏng lượng mưa trong tương lai từ mô hình khí hậu toàn cầu trên kịch bản báo cáo tổng hợp lần 5 (AR5), phương trình tương quan giữa lượng bổ cập và lượng mưa đã được áp dụng để ước lượng và xây dựng không gian tiềm năng bổ cập nguồn nước dưới đất trong tương lai tại các năm 2030, 2040. Nghiên cứu trình bày cách tiếp cận ứng dụng trong phân tích số liệu và thiết lập một công cụ để ước tính và lập bản đồ bổ cập NDĐ và chỉ rõ các khu vực, vùng tương ứng các mức phục hồi mực nước lượng bổ cập hỗ trợ công tác quy hoạch nhằm hướng tới quản lý nguồn tài nguyên này một cách bền vững tại tỉnh Đồng Tháp.

Từ khóa: bổ cập, Đồng Tháp, lượng mưa, nước dưới đất, tầng Holocen.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gia tăng dân số nhanh chóng, đô thị hóa và quản lý không hợp lý, nguồn tài nguyên nước (TNN) ngày càng khan hiếm và suy giảm về lượng và chất (An *et al.*, 2014). Do đó, nước dưới đất (NDĐ) trở thành nguồn nước có thể đáp ứng nhu cầu cho nhiều hoạt động của con người vì tính ổn định cao hơn và ít ô nhiễm hơn so với nguồn nước mặt (Everett and Zektser, 2004). Các hoạt động khai thác NDĐ cung cấp cho các hoạt động sản xuất và sinh hoạt ngày càng gia tăng làm mực NDĐ suy giảm đáng kể (Liu *et al.*, 2006). Hiện nay, NDĐ là nguồn cung cấp chủ yếu cho các hoạt động sản xuất và sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Tháp, 2015). Sự suy giảm mực nước liên tục đã gây tác động xấu đến khả năng thấm, lưu trữ của các tầng chứa nước, kéo theo các vấn đề về sụt lún đất và gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái trong khu

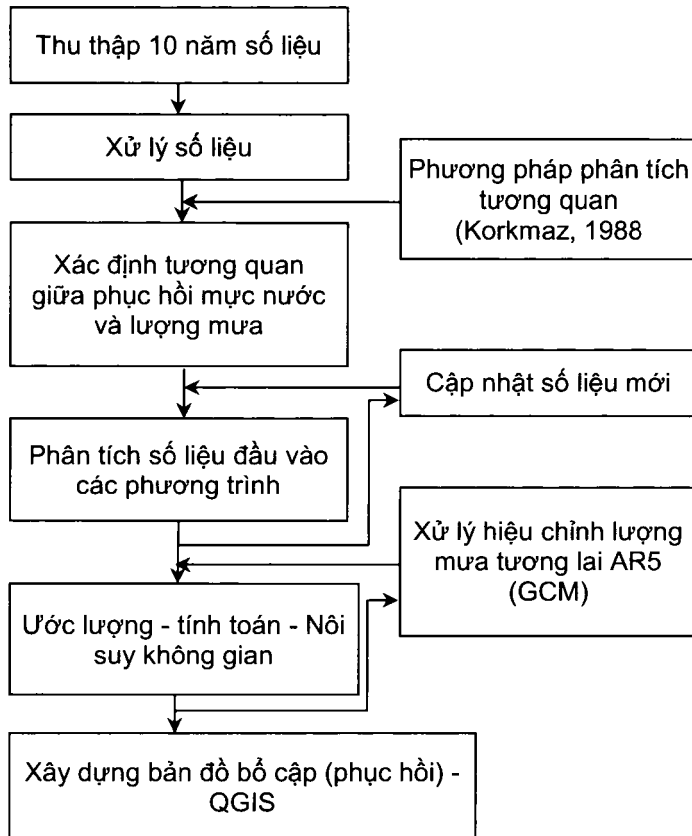
vực. Việc đảm bảo mực NDĐ không bị suy giảm, giữ bình ổn cấu tạo tầng địa chất đã và đang là vấn đề được các cấp quản lý quan tâm trong công tác quản lý tổng hợp TNN. Thực tế cho thấy, việc thiếu quy hoạch, biện pháp, công cụ quản lý cho các hoạt động khai thác, sử dụng NDĐ đang diễn ra trên địa bàn tỉnh khiến TNN đang có nguy cơ suy giảm (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Tháp, 2015). Trước các vấn đề trên, việc đánh giá tiềm năng bổ cập tự nhiên NDĐ và động thái TNN để đảm bảo khai thác bền vững là việc làm mang tính cấp thiết. Ngoài ra, lượng bổ cập là một thành phần cơ bản trong hệ thống NDĐ và là nguồn thông tin hỗ trợ các cấp quản lý ra quyết định trong việc quản lý nguồn tài nguyên này (Silva and Rushton, 2007). Song song đó, lượng bổ cập NDĐ sẽ là số liệu đầu vào quan trọng cho mô hình hóa dòng chảy và vận chuyển các chất gây ô nhiễm trong phạm vi dưới mặt đất (Adhikary *et al.*, 2013). Lượng bổ cập NDĐ từ khu vực thượng nguồn và các khu vực lân cận sẽ gây nên sự biến động dòng chảy ngầm của khu vực nội tại, do đó, nghiên cứu thực hiện tại Đồng Tháp

¹ Bộ môn Tài nguyên nước, Khoa Môi trường và TNTN, Đại học Cần Thơ

* Email: ngdnam@ctu.edu.vn

² Viện Biến đổi khí hậu, Đại học Cần Thơ

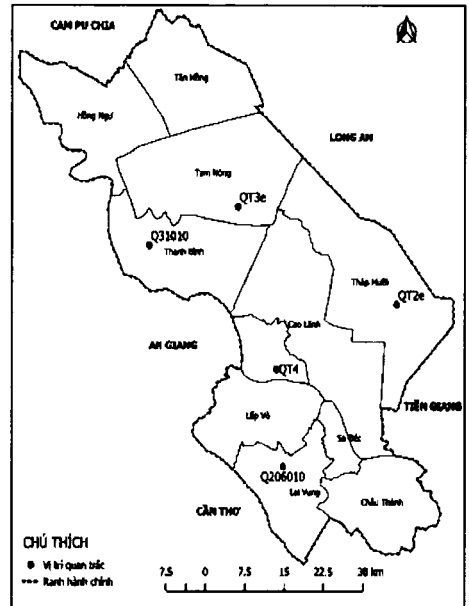
nhằm xác định đặc tính NĐĐ của vùng từ đó xây dựng mối liên hệ giữa các vùng lân cận nhằm ước tính lượng bổ cập tự nhiên cho nguồn NĐĐ tầng Holocene và hỗ trợ cho việc quản lý tổng hợp TNN trong khu vực.



Hình 1. Lược đồ phương pháp nghiên cứu

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu thực hiện bao gồm các bước được trình bày qua Hình 1 và các điểm giếng quan trắc Hình 2.



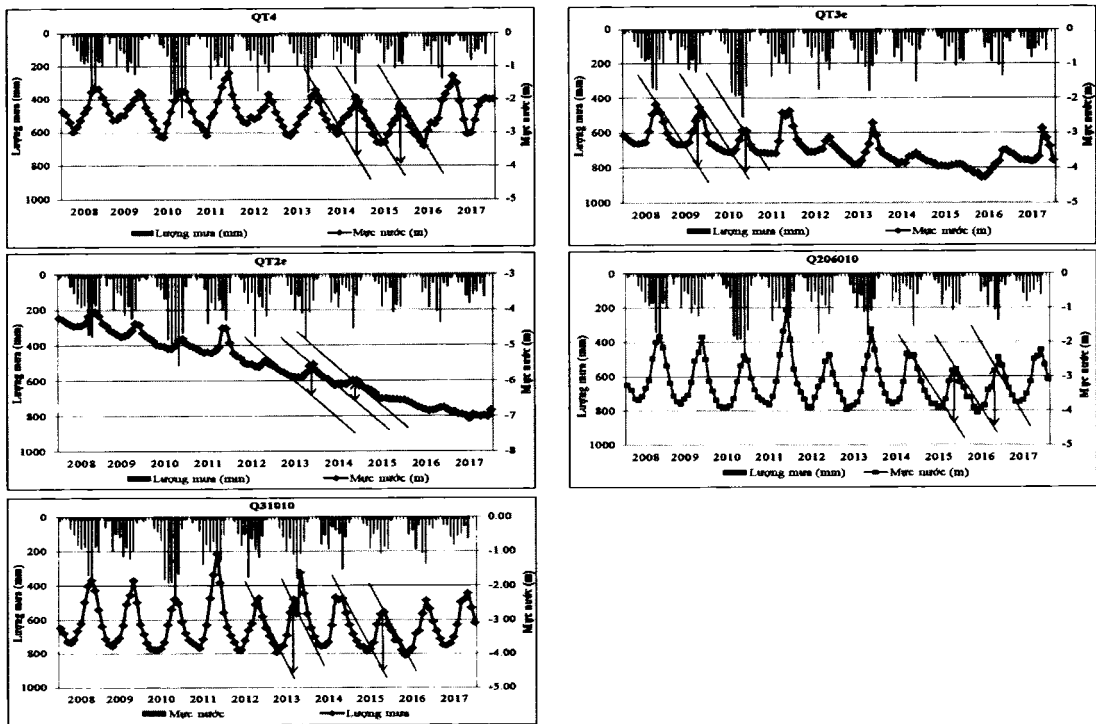
Hình 2. Vị trí các giếng quan trắc

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng phục hồi tự nhiên mực nước

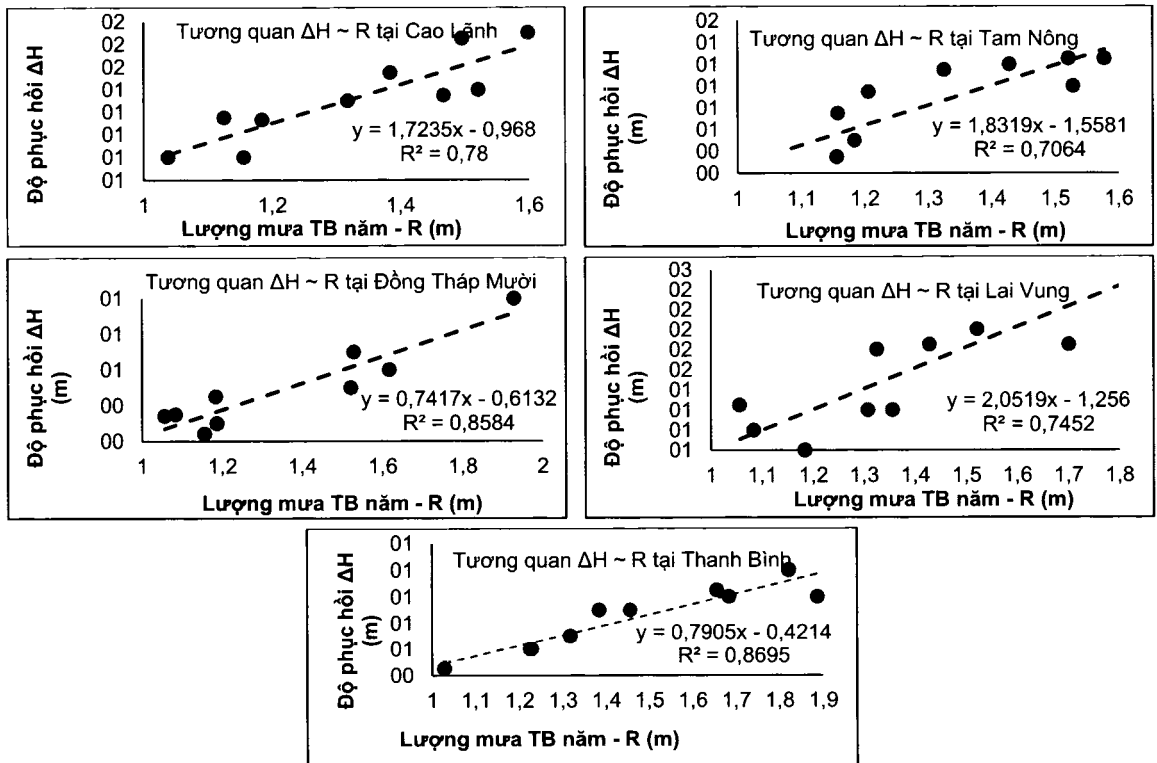
Từ phân tích số liệu 10 năm (2008 - 2017) nghiên cứu cho thấy mực NĐĐ tại hầu hết các giếng quan trắc tại tầng Holocen giữ mức tương đối ổn định, cụ thể tại Tam Nông mức giảm nhẹ trung bình là 0,11m, tại Cao Lãnh tương đối ổn định, tại Lai Vung mức sụt giảm 0,5m, tại Thanh Bình là 0,24m. Riêng giếng tại Tháp Mười, có thể do yếu tố thông tầng hoặc khai thác nên mức sụt giảm 0,25m/năm. Do đó, ta thấy độ phục hồi NĐĐ tại các giếng được

duy trì qua các năm tại hầu hết Đồng Tháp tương đối cân bằng, tuy nhiên có xu hướng suy giảm nhẹ, có thể kết luận có khả năng sự mất cân bằng giữa dòng ra giữa các kênh mương và bổ cập từ mưa. Đa số mực nước tại các giếng QT4, QT3e, Q206010, Q31010 sụt giảm tuân theo quy luật, cụ thể là độ phục hồi mực nước tăng vào mùa mưa và giảm vào mùa khô. Đáng chú ý nhất tại giếng QT2e lượng bổ cập tại khu vực này có xu hướng giảm mạnh do vậy khu vực này nên được xem xét như là điểm nhạy cảm và cần đề xuất các biện pháp tốt để duy trì mực nước tại đây (Hình 3).



Hình 3. Lượng phục hồi mực nước do mưa tại các giếng quan trắc

3.2. Quan hệ giữa độ phục hồi và lượng mưa



Hình 4. Quan hệ giữa mức phục hồi và lượng mưa tại các giếng quan trắc

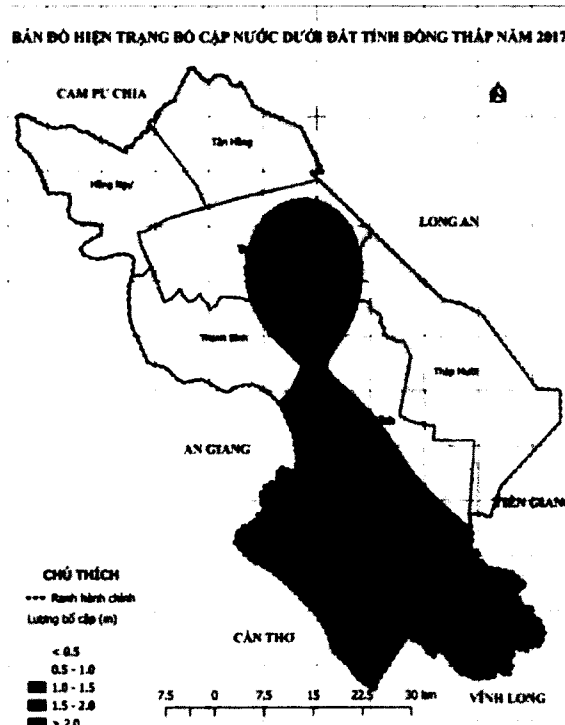
Từ kết quả phân tích số liệu 10 năm cho thấy sự tương quan trực tiếp giữa độ hồi phục mực nước NĐĐ (ΔH) và lượng mưa (R). Các điểm quan trắc cho thấy mức tương quan $R > 0,7$, điều này nhận thấy các yếu tố khác liên quan đến quá trình phục hồi mực nước tầng Holocen sẽ không đáng kể đã được bao gồm trong quy luật tương quan này. Từ đó, căn cứ vào quy luật này, mức độ phục hồi sẽ được ước lượng tương ứng với lượng mưa theo phương pháp của Korkmaz.

3.3. Tiềm năng bổ cập

3.3.1. Phân bố không gian hiện trạng tiềm năng bổ cập

Khu vực Đồng Tháp được chia thành bốn

vùng bổ cập (Hình 5): Vùng 1: $< 0,5$ m/năm; Vùng 2: $0,5 - 1,0$ m/năm; Vùng 3: $1,0 - 1,5$ m/năm; Vùng 4: $1,5 - 2,0$ m/năm. Tổng lượng bổ cập NĐĐ trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp từ $0,15$ m/năm - $1,8$ m/năm. Đa phần diện tích trong khu vực có lượng bổ cập từ $0,5$ m/năm - $1,5$ m/năm. Cụ thể, Lai Vung là khu vực có lượng bổ cập lớn vào khoảng $1,5 - 2$ m/năm, tại khu vực Châu Thành, Lấp Vò, Sa Đéc, TP. Cao Lãnh có lượng bổ cập vào khoảng $0,5 - 1,0$ m/năm, các vùng còn lại lượng bổ cập thấp từ $0,5 - 1$ m. Khu vực Tháp Mười có lượng bổ cập nhỏ hơn $0,5$ m/năm, đây là khu vực trũng thấp, khu chứa nước quanh năm nên mực nước luôn ổn định, ít biến đổi nhất trong tỉnh Đồng Tháp.



Hình 5. Bản đồ hiện trạng bổ cập nước dưới đất tỉnh Đồng Tháp

3.3.2. Khả năng phục hồi tầng Holocene - 2030

Lượng bổ cập tiềm năng trong mười năm tới được chia thành năm vùng (Hình 6a): Vùng 1: $< 0,5$ m/năm; Vùng 2: $0,5 - 1,0$ m/năm; Vùng 3: $1,0 - 1,5$ m/năm; Vùng 4: $1,5 - 2,0$ m/năm; Vùng 5: > 2 m/năm. Tổng lượng bổ cập trong mười năm tới sẽ cao hơn tổng lượng bổ cập

hiện trạng và hầu hết lượng bổ cập vào khoảng $1,0 - 2,0$ m/năm. Trong đó, mức bổ cập cao nhất tại Lai Vung, ngược lại, khu vực Tháp Mười và một phần huyện Thanh Bình mực nước vẫn giữ ổn định, mức biến động do mưa khoảng từ $0,5 - 1,0$ m/năm. Lượng mưa mô phỏng từ GCM 2030 tăng hơn 10% so với lượng mưa trung bình nội tại, lượng bổ cập tại

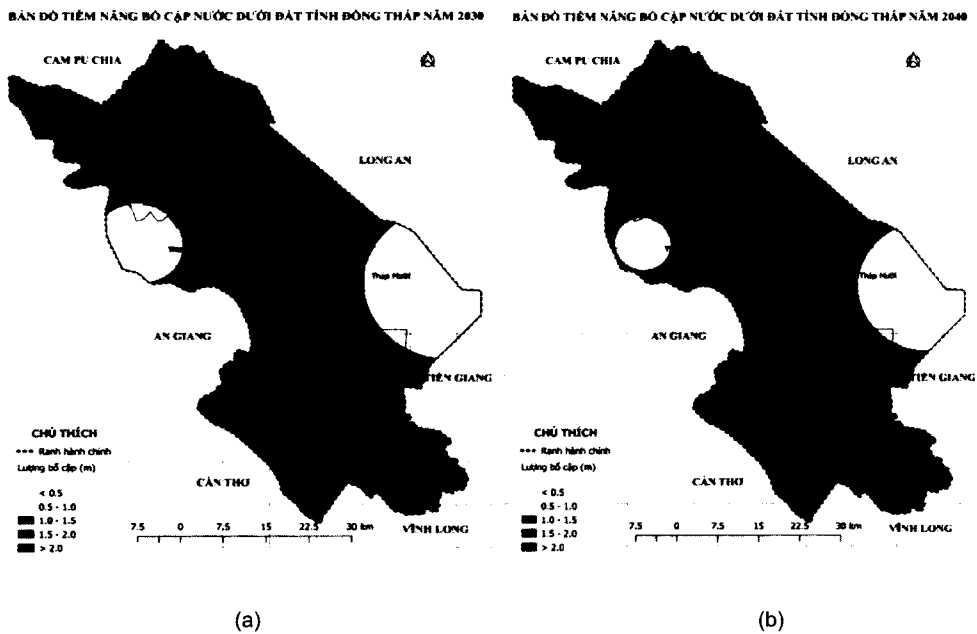
hiều nơi của khu vực nghiên cứu cũng tăng lên, tuy nhiên tại các khu vực trũng thấp biến động phục hồi mực nước do mưa sẽ không thay đổi nhiều so với hiện trạng như khu vực Tháp Mười.

3.3.3. Khả năng phục hồi tầng Holocen -2040

Trong 20 năm tới lượng bổ cập tiềm năng trong khu vực vào được chia thành bốn vùng (Hình 6b): Vùng 1: 0,5 - 1,0 m/năm; Vùng 2: 1,0 - 1,5 m/năm; Vùng 3: 1,5 - 2,0 m/năm; Vùng 4: > 2 m/năm. Với lượng mưa tăng theo kịch bản

tương lai, lượng bổ cập NĐĐ trong khu vực có sự thay đổi cao hơn so với năm 2030.

Mức khục hồi mực nước trung bình năm từ 1,5 - 2,0 m/năm là chủ yếu, đặc biệt tại khu vực Lai Vung mức phục hồi khá cao > 2,0 m/năm. Mức này cho thấy khu vực có thể dễ dàng xảy ra ngập úng trong thời đoạn mưa nhiều. Từ đó, cho thấy trong thời đoạn mưa nhiều cộng với triều cường và điều kiện tiêu thoát NĐĐ tăng nông hạn chế, dễ dàng có nhiều nơi ngập úng cục bộ, mức này có xu hướng tăng lên và mở rộng dần trong tương lai.



Hình 6. Phân bố không gian tiềm năng bổ cập năm 2030 (a), năm 2040 (b)

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu tổng quát về tiềm năng bổ cập NĐĐ tầng Holocen được thực hiện cho tỉnh Đồng Tháp. Kết quả cho thấy mức độ tương quan giữa lượng mưa và mực NĐĐ tầng Holocen trong khu vực này tương đối cao, lượng phục hồi tự nhiên tại Cao Lãnh và Lai Vung là cao nhất trung bình khoảng 1.45m/năm, tại khu vực trũng Tam Nông, Tháp Mười, Thanh Bình lượng biến động mực nước tương đối ổn định vào khoảng 0,66 m/năm. Vùng có mức phục hồi và biến động bổ cập cao nhất tại tỉnh Đồng Tháp là Lai Vung và Cao Lãnh với lượng mức trung bình là 1,76 m/năm

và 1,46 m/năm. Vùng Đồng Tháp Mười với biến động rất ít, điều đó cho thấy khu vực này chính là khu vực trữ và điều hòa nước cho cả nước mặt và nước NĐĐ. Việc áp dụng phân vùng tiềm năng, bổ cập giúp cho việc thu hẹp và lựa chọn các vị trí quan trọng trong việc giám sát và quản lý nguồn NĐĐ. Kết quả đạt được góp phần cho việc quản lý và sử dụng tài nguyên này một cách tối ưu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được hỗ trợ một phần tài chính từ Trường Đại học Cần Thơ và Dự án nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6; E12 của JICA.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Adhikary, S.K., T. Chaki., M. Rahman., and A. Das Gupta., 2013. Estimating groundwater recharge into a shallow unconfined aquifer in Bangladesh. 04(1): 11-22.
2. An, Tran Dang *et al.*, 2014. "Chemical Characteristics of Surface Water and Groundwater in Coastal Watershed, Mekong Delta, Vietnam." *Procedia Environmental Sciences* 20: 712-21.
3. C.Shanthi De Silva., Ken R. Rushton., 2007. Groundwater recharge estimation using improved soil moisture balance methodology for a tropical climate with distinct dry seasons. *Hydrological Sciences Journal* (52:5): 1051 - 1067, DOI: 10.1623/hysj.52.5.1051.
4. Everett, L. G., Zektser, I.S., 2004. Groundwater resources of the world and their use. UNESCO.
5. Gong, G., Mattevada, S., & O'Bryant, S.E., 2014. Comparison of the accuracy of kriging and IDW interpolations in estimating groundwater arsenic concentrations in Texas. *Environmental Research*, 130, 59 - 69.
6. Korkmaz, N., 1988. The Estimation of Groundwater Recharge from Water Level and Precipitation Data, *Journal of Islamic Academy of Sciences*, Vol. 1(2): 87 - 93.
7. Liu, C.W., Lin, C.N., Jang, C.S., Chen, C.P., Chang, J.F., Fan, C.C., Lou, K.H., 2006. Sustainable groundwater management in Kinmen Island. *Hydrol. Process*.
8. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Tháp, 2015. Báo cáo Quy hoạch quản lý, khai thác và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp đến năm 2015, định hướng đến năm 2020.

SUMMARY

Potential groundwater recharge in the holocene aquifer - A case study in Dong Thap province

Nguyen Dinh Giang Nam¹, Le Nhu Y¹,
Bui Chi Tan¹, Nguyen Hieu Trung²

¹ *Department of Water Resources, College of Environment and Natural Resources,
Can Tho University*

² *Institute of Climate Change, Can Tho University*

Groundwater recharge is an important component of groundwater systems, however, the studies of the potential groundwater recharge assessment were still limited in the Mekong Delta. This study was carried out to estimate the natural groundwater recharge and its dynamics under the future rainfall changes in the study area. Based on monitored ten years' data of the observed wells, the study estimated the potential groundwater recharge and mapped the potential recharge in the Holocene of the groundwater system. Combining of the analyzed future rainfall simulation from the global climate model in the region based on AR5 scenario, the relationship between groundwater recharge and precipitation has been found and applied for the estimation and setting of potential groundwater recharge maps in the future in the years 2030, 2040. The study presents an applied approach to data analysis and establishes a tool for estimating and mapping groundwater recharge and specifying areas and regions corresponding to levels of recharge water level recovery to support the planning towards sustainable management of groundwater resource in Dong Thap Province.

Keywords: recharge, Dong Thap, rainfall, groundwater, Holocene.

Người phản biện: PGS.TS. Văn Phạm Đăng Trí
Email: vpdtri@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 09/7/2021

Ngày thông qua phản biện: 07/8/2021

Ngày duyệt đăng: 06/9/2021