

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG CỦA NGUỒN NƯỚC DƯỚI ĐẤT THEO YÊU CẦU PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ ĐẢM BẢO AN NINH QUỐC PHÒNG TỈNH AN GIANG ĐẾN NĂM 2020

Nguyễn Đình Tứ¹

TÓM TẮT

Tài nguyên nước dưới đất của tỉnh An Giang đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo an ninh quốc phòng. Do vậy, khả năng khai thác, đáp ứng nguồn nước ngầm cần được đánh giá, cập nhật. Bài báo trình bày những kết quả tính toán, cập nhật số liệu về các tầng chứa nước (TCN) ở tỉnh An Giang. Trong đó xác định lại tổng diện tích các TCN với giá trị tăng là 887 km² (tương ứng 6,94%). Kết quả này có ý nghĩa rất lớn trong việc đánh giá đúng trữ lượng nước dưới đất của tỉnh An Giang. Bên cạnh đó, đã sử dụng phương pháp mô hình để tính toán trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất nhạt của tỉnh là 583.399 m³/ngày (tăng 19.676 m³/ngày, tương ứng 3,5%), trữ lượng có thể khai thác nước nhạt an toàn là 175.020 m³/ngày (tăng 3.935 m³/ngày, tương ứng 2,3%). Kết quả tính toán, phân tích cũng đã xác định hiện trạng khai thác nước nhạt tầng chứa nước qp₃ đã vượt trữ lượng có thể khai thác. Về dự báo cho năm 2020, đã xây dựng 2 kịch bản: (1) Giữ nguyên tỷ lệ khai thác nước dưới đất đáp ứng cho các mục đích *sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp* như năm 2013; (2) dành toàn bộ nước dưới đất phục vụ cho *sinh hoạt hoặc công nghiệp hoặc nông nghiệp* và tính toán nguồn nước dưới đất để đáp ứng theo từng kịch bản. Kết quả cho thấy nguồn nước dưới đất chỉ có thể đáp ứng cho kịch bản 1 và thiếu cho kịch bản 2. Dựa trên kết quả này, đã đề xuất phương án khai thác sử dụng tài nguyên nước dưới đất cho tỉnh An Giang. Những kết quả này góp phần trong công tác quản lý nước dưới đất của tỉnh, bao gồm những điều chỉnh phù hợp, đáp ứng điều kiện thực tế nước ngầm.

Từ khoá: *Nước dưới đất của tỉnh An Giang, trữ lượng khai thác tiềm năng, trữ lượng khai thác an toàn, năm 2020.*

1. GIỚI THIỆU VỀ TỈNH AN GIANG

An Giang là tỉnh ở miền Tây Nam bộ, thuộc đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), một phần nằm trong vùng Tứ giác Long Xuyên, có biên giới Việt Nam - Campuchia, tọa độ tỉnh được giới hạn từ 10°10'40" đến 10°58'00" vĩ độ Bắc và từ 104°46'00" đến 105°35'00" kinh độ Đông [1],[8] (hình 1).

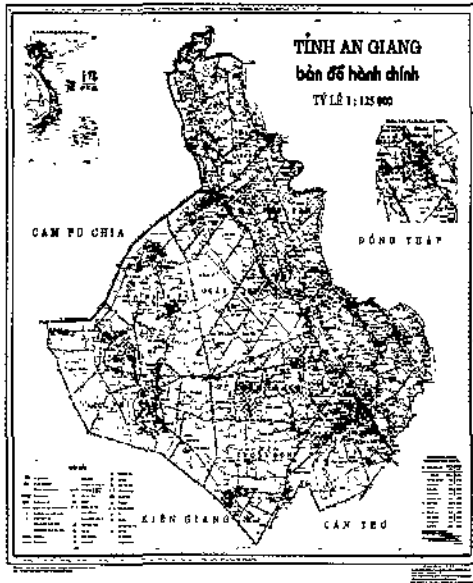
Diện tích tự nhiên của tỉnh là 3.424 km² (chiếm khoảng 8,6% diện tích vùng ĐBSCL), dân số tính đến thời điểm 2011 có khoảng 2.150.000 người (chiếm khoảng 12,4% dân số vùng). Thành phần dân tộc bao gồm: Kinh, Chăm, Khmer, Hoa và một số dân tộc khác. Mật độ dân số trung bình khoảng 608 người/km², GDP hàng năm giai đoạn 2011 - 2013 khoảng 65.000 tỷ, với tỷ trọng: nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản khoảng 34%, công nghiệp và xây dựng 12%, dịch vụ 54%, [1], [7], [8]. Do đó, An Giang là một tỉnh có vị trí quan trọng và đóng góp to lớn

vào sự phát triển kinh tế - xã hội của ĐBSCL nói riêng và cả nước nói chung.

2. HỆ THỐNG CÁC TẦNG CHỨA NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẠI TỈNH AN GIANG

Ở An Giang nói riêng và ĐBSCL nói chung có 9 tầng chứa nước (TCN), gồm 8 TCN trong các trầm tích lỗ hổng và 01 TCN trong đá gốc nứt nẻ. Các TCN gồm: Holocene (qh), Pleistocene trên (qp₃), Pleistocene giữa-trên (qp_{2,3}), Pleistocene dưới (qp₁), Pliocene giữa (n₂²), Pliocene dưới (n₂¹) và Miocene trên (n₁³). TCN Miocene giữa-trên và TCN trong đá gốc nứt nẻ chưa được nghiên cứu đánh giá. Xen kẽ giữa các TCN lỗ hổng nói trên là các thành tạo chứa nước kém có tuổi địa chất tương ứng: Holocene (Q₂), Pleistocene trên (Q₁³), Pleistocene giữa-trên (Q₁^{2,3}), Pleistocene dưới (Q₁¹), Pliocene giữa (N₂²), Pliocene dưới (N₂¹), Miocene trên (N₁³) và Miocene giữa - trên (N₁^{2,3}) [1],[2],[4]. Các thông số cơ bản của các TCN của tỉnh An Giang được trình bày tại bảng 1.

¹ Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh



Hình 1. Bản đồ hành chính tỉnh An Giang [8]

Theo số liệu điều tra và cập nhật mới nhất năm 2016 của báo cáo điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất tỉnh An Giang [1] thì chiều sâu đến mái, đáy và bề dày các TCN gần như không có sự thay đổi, riêng tổng diện tích của 7 TCN trong phạm vi tỉnh An Giang kết quả có sự khác biệt. Ngoài diện tích TCN qh được cập nhật là 1.440 km², tổng diện tích 6 TCN còn lại là 13.669 km², trong đó tổng diện tích mặn là 10.943 km², tổng diện tích nhạt là 2.726 km². Số liệu này nhiều hơn so với số liệu điều tra, đánh giá năm 2014 là 887 km² (diện tích mặn 779 km², nhạt 108 km²) [1], [4]. Số liệu này có ý nghĩa rất lớn trong việc đánh giá đúng trữ lượng nước dưới đất của tỉnh An Giang trong bối cảnh ngày càng khó khăn của nguồn nước sạch đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh. Số liệu khác biệt của từng TCN được nêu tại bảng 2 và 3. Đặc điểm chi tiết 7 TCN được điều tra, cập nhật năm 2016 như sau:

Bảng 1. Các thông số cơ bản của các TCN tỉnh An Giang [1], [2], [6]

TT	Tầng chứa nước	Chiều sâu tới mái, (m)			Chiều sâu tới đáy, (m)			Chiều dày, (m)		
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình
1	Holocene (qh)	0,0	58,0	19,4	2,8	66,0	31,8	1,0	32,0	11,1
2	Pleistocene trên (qp ₃)	5,3	95,0	46,2	14,3	115,5	67,6	7,0	70,5	18,4
3	Pleistocene giữa-trên (qp _{2,3})	9,7	156,0	75,9	24,5	171,0	113,1	5,1	82,0	37,2
4	Pleistocene dưới (qp ₁)	42,6	183,4	149,3	75,0	219,6	183,5	16,0	68,7	30,6
5	Pliocene giữa (n ₂ ²)	91,0	238,5	174,3	108,0	309,0	212,8	12,2	95,0	42,6
6	Pliocene dưới (n ₂ ¹)	146,5	298,0	223,1	180,0	344,5	256,5	17,0	46,5	33,4
7	Miocene trên (n ₁ ³)	339,0	349,0	344,0	346,0	406,0	376,0	7,0	57,0	32,0

2.1. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Holocene (qh)

Chúng được phân bố gần như liên tục trên diện tích tỉnh với diện tích khoảng 1.440 km² và chỉ bị gián đoạn ở phần phía Tây và Tây Nam (hình 2 a). Chiều dày của tầng thay đổi tương đối lớn từ 1,0 m đến 32,0 m, trung bình 11,1 m (bảng 1). Thành phần đất đá chứa nước chủ yếu là cát mịn đến bùn cát xen các lớp bùn sét, bột sét. Kết quả khảo sát địa chất thủy văn cho lưu lượng các giếng khai thác nhỏ, từ 0,06 l/s đến 4,17 l/s, trung bình 0,87 l/s. TCN có mức độ chứa nước từ trung bình đến nghèo [1].

Khu vực nước nhạt (M < 1 g/l) phân bố thành dải kéo dài từ Bắc xuống Đông Nam với diện tích khoảng 919 km² chiếm 63,8%. Nước có thể sử dụng

cho mục đích ăn uống sinh hoạt. Kết quả phân tích 7 mẫu trong vùng nhạt cho thấy: độ pH 6,54 - 8,13, độ tổng khoáng hóa 0,12 g/l - 0,48 g/l. Khu vực nước mặn (M ≥ 1 g/l) phân bố thành các khoảng rải rác, vùng với diện tích khoảng 521 km² chiếm 36,2% (bảng 3 và hình 2a). Nước không thể sử dụng cho mục đích ăn uống sinh hoạt. Kết quả phân tích 3 mẫu trong vùng mặn cho thấy: độ pH 7,31 - 8,36, độ tổng khoáng hóa 1,76 g/l - 2,80 g/l.

Đây là TCN có áp lực yếu và có quan hệ thủy lực với nước mưa, nước mặt, kết quả đánh giá diễn biến mực nước tại các lỗ khoan quan trắc cho thấy: Mực nước dao động cùng pha với nước mặt, mực nước hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô rõ ràng.

Từ kết quả phân tích 7 mẫu hóa, lý đánh giá chất lượng NĐĐ tầng Holocene trên địa bàn tỉnh cho thấy nước dưới đất tầng chứa có hàm lượng amoni vượt giới hạn 5/5 mẫu, clorua vượt giới hạn 1/6 mẫu, nitrit vượt giới hạn 2/5 mẫu. Kết quả này chứng tỏ TCN này đã bị ô nhiễm khá nặng.

2.2. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocene trên (qp₂)

TCN được tạo nên bởi các trầm tích hạt thô của tầng Pleistocene trên, phân bố hầu như khắp tỉnh An Giang và lộ ra ở huyện Tri Tôn, Tịnh Biên và chỉ bị gián đoạn ở phía Tây Nam, phía Tây, nơi có các núi đá nhô lên, có diện tích khoảng 3.374 km², (hình 2 b). Chiều dày tầng chứa nước thay đổi từ 7,0 m đến 70,5 m, trung bình 18,4 m (bảng 1). Thành phần thạch học chủ yếu là cát hạt mịn, sỏi trung - thô lẫn nhiều sạn sỏi, thạch anh, đôi chỗ xen kẹp vài thấu kính cát hạt mịn mỏng.

Kết quả khảo sát địa chất thủy văn cho lưu lượng các lỗ khoan từ 0,84 l/s đến 27,57 l/s. Hệ số thấm trung bình là 22,72 m/ngày. Hệ số nhả nước trọng lực trung bình là 0,183; hệ số nhả nước đàn hồi trung bình là 0,00038. TCN có mức độ chứa nước từ giàu đến nghèo.

Nước nhạt có diện tích khoảng 642 km², chiếm 19,0% phân bố thành 3 khoảng lớn. Kết quả phân tích 2 mẫu trong vùng nhạt cho thấy: độ pH 6,90- 7,15, độ tổng khoáng hóa 0,11 g/l - 0,14 g/l. Nước mặn có diện tích khoảng 2.732 km² chiếm 81,0%; phân bố phần còn lại tập trung ở phần trung tâm của tỉnh kéo dài từ phía Bắc về Nam của tỉnh An Giang, kết quả phân tích 8 mẫu trong vùng mặn cho thấy: độ pH 7,20 - 8,46, độ tổng khoáng hóa 1,40 g/l - 3,96 g/l.

Đây là TCN có áp lực và có quan hệ thủy lực với nước mưa, nước mặt, kết quả đánh giá diễn biến mực nước tại các lỗ khoan quan trắc cho thấy mực nước dao động cùng pha với mực nước mặt, mực nước hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô rõ ràng.

Kết quả phân tích 2 mẫu hóa lý đánh giá chất lượng TCN Pleistocene trên (qp₂) cho thấy tất cả các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

2.3. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen giữa - trên (qp_{2,3})

TCN có diện tích phân bố khoảng 3.280 km². Chiều dày TCN từ 5,1 m đến 82 m, trung bình 37,2

m. Thành phần đất đá gồm cát mịn đến trung thô lẫn sỏi và xen kẹp bột cát. Kết quả hút nước thí nghiệm từ các lỗ khoan cho lưu lượng từ 0,08 l/s đến 12,23 l/s, hạ thấp từ 6,93 m đến 21,03 m. TCN có mức độ chứa nước từ giàu đến trung bình và nghèo. Hệ số thấm trung bình 18,46 m/ngày. Hệ số nhả nước trọng lực trung bình là 0,177; hệ số nhả nước đàn hồi trung bình là 0,00045.

Nước nhạt có diện tích khoảng 360 km² chiếm 11,0% phân bố chủ yếu ở huyện Tri Tôn và Tịnh Biên, vùng nước nhạt này có thể sử dụng cho ăn uống và sinh hoạt. Kết quả phân tích 4 mẫu trong vùng nhạt cho thấy: độ pH 7,37- 8,35, độ tổng khoáng hóa 0,65 g/l - 0,77 g/l. Nước mặn có diện tích khoảng 2.920 km² chiếm 89,0%, phân bố phần còn lại, chất lượng nước không đảm bảo được mục đích cấp nước phục vụ cho ăn uống và sinh hoạt. Kết quả phân tích 5 mẫu trong vùng mặn cho thấy: độ pH 4,89 - 8,30, độ tổng khoáng hóa 1,41 g/l - 12,48 g/l. (bảng 3 và hình 2 c).

Đây là TCN có áp lực và có quan hệ thủy lực với nước mưa nước mặt, kết quả đánh giá diễn biến mực nước tại các lỗ khoan quan trắc cho thấy: mực nước dao động cùng pha với nước mặt, mực nước hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô rõ ràng.

Kết quả phân tích 4 mẫu hóa, lý đánh giá chất lượng TCN Pleistocen giữa-trên (qp_{2,3}) cho thấy hàm lượng nitrit vượt giới hạn 1/4 mẫu.

2.4. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocenedưới (qp₁)

TCN có diện tích phân bố khoảng 2.906 km², không lộ ra trên mặt. Chiều dày TCN từ 16 m đến 68,7 m, trung bình 30,6 m (bảng 1 và hình 2 d). Thành phần thạch học chủ yếu là cát hạt mịn đến trung - thô, đôi chỗ lẫn sạn và bột, bột cát. Kết quả hút nước thí nghiệm từ các lỗ khoan cho lưu lượng từ 0,28 l/s đến 11,30 l/s, hạ thấp từ 13,22 m đến 14,32 m, mức độ chứa nước từ giàu đến trung bình và nghèo.

Nước nhạt có diện tích khoảng 334 km² chiếm 11,5%. Vùng nước nhạt này có thể sử dụng cho ăn uống và sinh hoạt. Kết quả phân tích 2 mẫu trong vùng nhạt cho thấy: độ pH 8,00 - 8,41, độ tổng khoáng hóa 0,49 g/l - 0,54 g/l. Nước mặn có diện tích khoảng 2.572 km² chiếm 88,5%. Kết quả phân tích 4 mẫu trong vùng mặn cho thấy: độ pH 3,60 -

8,30, độ tổng khoáng hóa 2,17 g/l – 14,04 g/l, hàm lượng amoni 0,02 mg/l – 3,00 mg/l.

TCN này dao động theo mùa, mực nước hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, nước dưới đất có quan hệ với nước mưa, nước mặt. Mực nước giảm theo thời gian và có xu hướng tiếp tục giảm.

Kết quả phân tích 2 mẫu hóa lý đánh giá chất lượng TCN cho thấy: hàm lượng nitrat, sắt tổng vượt giới hạn 1/2 mẫu.

2.5. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pliocene giữa (n_2^2)

TCN có diện tích phân bố khoảng 2.029 km², nhiều chỗ do sự gián đoạn của TCN qp_1 , chúng nằm kề ngay dưới tầng chứa nước qp_{2-3} . Chiều dày TCN thay đổi từ 12,2 m đến 95 m, trung bình 42,6 m (bảng 1). Thành phần thạch học của TCN là cát mịn đến trung thô lẫn sạn sỏi thạch anh. Kết quả hút nước thí nghiệm từ lỗ khoan cho lưu lượng từ 0,14 l/s đến 19,30 l/s, hạ thấp từ 7,76 m đến 32,41 m, tầng chứa nước có mức độ chứa nước từ giàu đến nghèo.

Nước nhạt có diện tích khoảng 582 km² chiếm 28,7% (hình 2e). Kết quả phân tích 13 mẫu trong vùng nhạt cho thấy: độ pH 7,31 - 9,14, độ tổng khoáng hóa 0,04 g/l – 0,93 g/l, hàm lượng amoni 0,08 mg/l – 1,40 mg/l. Nước mặn có diện tích khoảng 1.447 km² chiếm 71,3% (hình 2e). Kết quả phân tích 4 mẫu trong vùng mặn cho thấy: độ pH 7,15 - 8,50, độ tổng khoáng hóa 1,06 g/l – 5,20 g/l.

Đây là TCN có áp lực và có quan hệ thủy lực với nước mưa nước mặt. Đánh giá diễn biến mực nước tại các lỗ khoan quan trắc cho thấy: nước dưới đất dao động cùng pha với nước mặt, hạ dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô rõ ràng.

Kết quả phân tích 13 mẫu hóa lý, 1 mẫu vi lượng và 5 mẫu vi sinh cho thấy: pH vượt giới hạn 1/13 mẫu, amoni vượt giới hạn 1/7 mẫu, clorua vượt giới hạn 9/12 mẫu, *Coliform* vượt giới hạn 1/5 mẫu.

2.6. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pliocene dưới (n_2^1)

TCN có diện tích phân bố khoảng 1.442 km². Chiều dày TCN từ 17,0 m đến 46,5 m, trung bình 33,4 m. Thành phần thạch học chủ yếu là cát hạt trung-thô đôi chỗ lẫn cát bột, bột cát gắn kết với xi măng là cacbonat. Kết quả hút nước thí nghiệm từ lỗ khoan

cho lưu lượng từ 0,28 l/s đến 5,00 l/s, hạ thấp từ 31,77 m đến 37,45 m. TCN có mức độ chứa nước từ giàu đến nghèo.

Nước nhạt có diện tích khoảng 393 km² chiếm 27,3%. Kết quả phân tích 2 mẫu trong vùng nhạt cho thấy: độ pH 8,32 - 8,34, độ tổng khoáng hóa 0,45 g/l – 0,50 g/l. Nước mặn có diện tích khoảng 1.049 km² chiếm 72,7%, phân bố phần còn lại, (hình 2f) chất lượng nước không đảm bảo cho mục đích cấp nước phục vụ cho ăn uống và sinh hoạt. Kết quả phân tích mẫu tại lỗ khoan 407619 cho thấy: độ pH = 8,31, độ tổng khoáng hóa = 1,07 g/l.

Trên phạm vi tỉnh hiện chưa có công trình nào quan trắc động thái nước dưới đất tầng chứa nước Pliocene dưới (n_2^1). Tuy nhiên theo tài liệu quan trắc của các tỉnh lân cận và động thái chung của vùng ĐBSCL có thể đánh giá sơ bộ động thái của tầng chứa nước n_2^1 dao động không theo mùa, trong vòng 10 năm mực nước giảm mạnh liên tục theo thời gian [1], [4].

Kết quả phân tích 3 mẫu hóa lý và 1 mẫu vi sinh cho thấy duy chỉ có hàm lượng clorua cao vượt giới hạn của quy chuẩn 2/2 mẫu, các chỉ tiêu còn lại đều nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

2.7. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Miocene trên (n_1^3)

TCN có diện tích phân bố khoảng 638 km². Chiều dày từ 7,0 m đến 57,0 m, trung bình là 32,0 m (bảng 1). Thành phần thạch học bao gồm: Cát hạt trung xen sét bột, gắn kết yếu. Kết quả bơm nước thí nghiệm tại lỗ khoan 407632 cho lưu lượng 0,1 l/s, mực nước hạ thấp 43,81 m, có mức độ chứa nước nghèo, độ sâu phân bố lớn, ít có ý nghĩa cấp nước.

Nước nhạt có diện tích khoảng 415 km² chiếm 65,0%. Kết quả đánh giá mẫu tại lỗ khoan 407637 trong vùng nhạt cho thấy: độ pH = 7,79, độ tổng khoáng hóa = 0,52 g/l, hàm lượng clorua = 155,98 mg/l. Nước mặn có diện tích khoảng 223 km² chiếm 35,0% (hình 2g), phân bố phần còn lại, chất lượng nước không đảm bảo cho mục đích cấp nước phục vụ cho ăn uống và sinh hoạt. Hiện chưa thu thập được kết quả phân tích mẫu trong vùng mặn.

Theo kết quả quan trắc động thái nước dưới đất của các công trình thuộc các tỉnh lân cận và đặc điểm động thái nước dưới đất chung của toàn vùng ĐBSCL có thể đánh giá sơ bộ nước dưới đất TCN n_1^3 không dao động theo vào mùa. Mực nước giảm liên tục theo

thời gian và có xu hướng tiếp tục giảm trong những năm tiếp theo [1], [4].

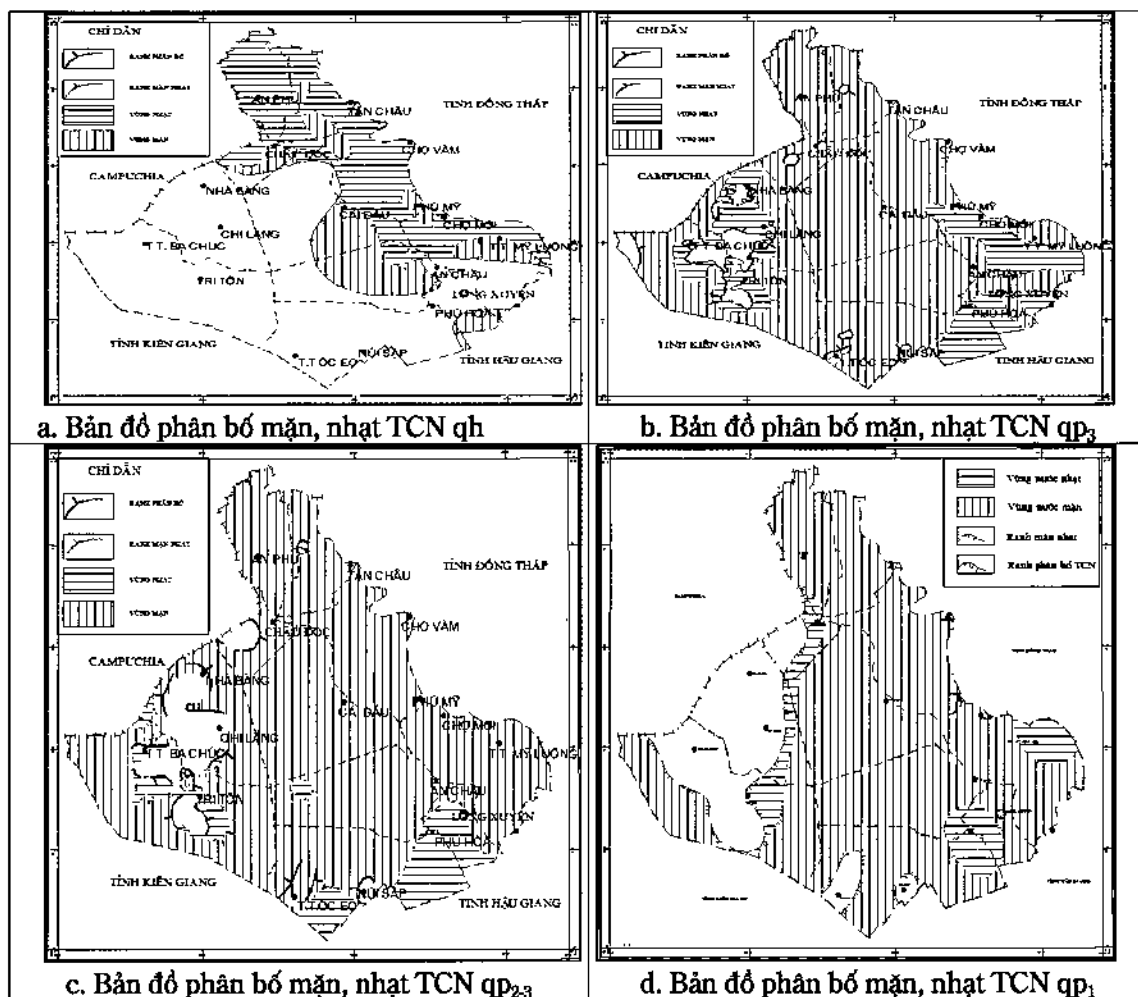
Kết quả phân tích 01 mẫu hóa, lý đánh giá chất lượng tầng chứa nước Miocene trên (n_1^3) trên địa bàn tỉnh cho thấy tất cả các chỉ tiêu đánh giá đều nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

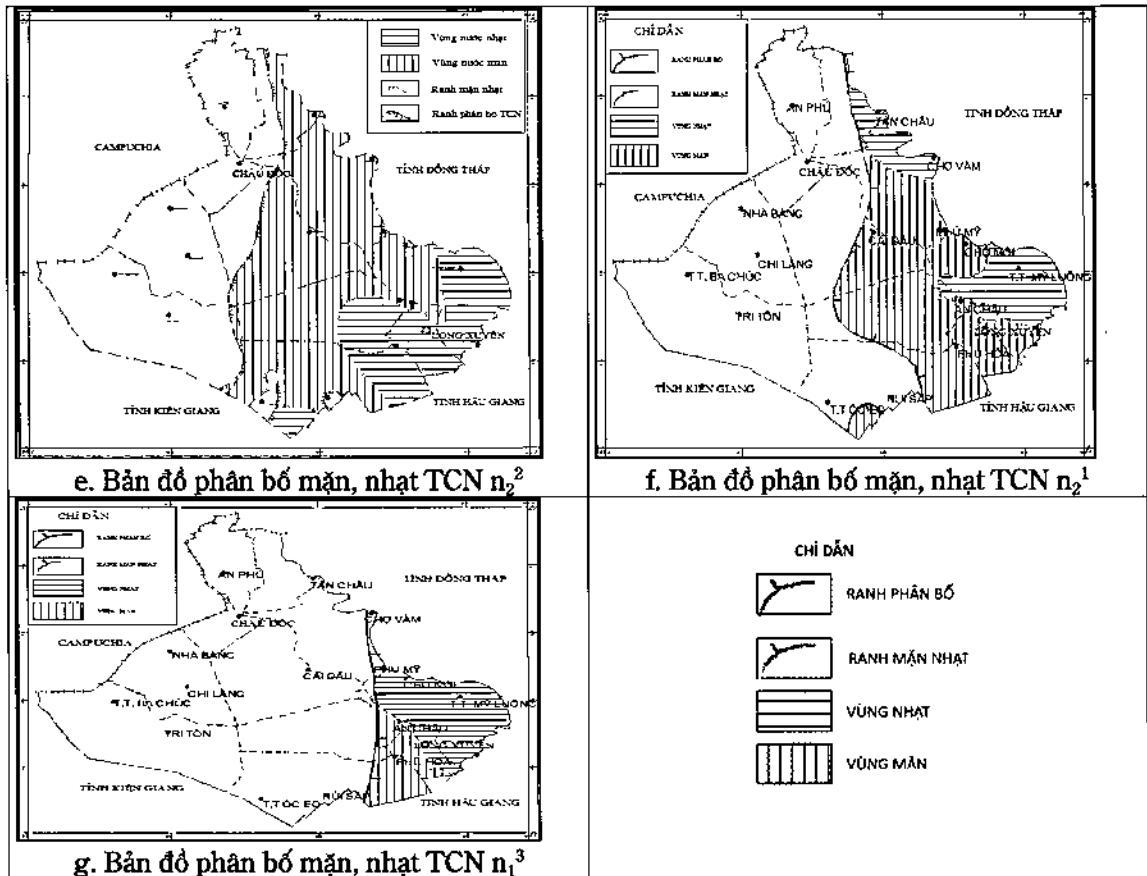
Bảng 2. Diện tích các TCN tỉnh An Giang theo tính toán năm 2014 [2] & [4]

Loại nước dưới đất	Diện tích phân bố mặn, nhạt các tầng chứa nước, km ²												
	qh	qp ₃		qp _{2,3}		qp ₁		n ₂ ²		n ₂ ¹		n ₁ ³	
Mặn	-	2.611	81,3%	2.765	90,8%	2.497	86%	1.362	70,5%	857	67,4%	72	17,3%
Nhạt	-	601	18,7%	280	9,2%	406	14%	571	29,5%	415	32,6%	345	82,7%
Tổng	-	3.212		3.045		2.903		1.933		1.272		417	

Bảng 3. Diện tích các TCN tỉnh An Giang theo tính toán cập nhật năm 2016 [1]

Loại nước dưới đất	Diện tích phân bố mặn, nhạt các tầng chứa nước, km ²													
	qh	qp ₃		qp _{2,3}		qp ₁		n ₂ ²		n ₂ ¹		n ₁ ³		
Mặn	521	36,2%	2.732	81%	2.920	89%	2.572	88,5%	1.447	71,3%	1.049	72,7%	223	35%
Nhạt	919	63,8%	642	19%	360	11%	334	11,5%	582	28,7%	393	27,3%	415	65%
Tổng	1.440		3.374		3.280		2.906		2.029		1.442		638	





Hình 2. Bản đồ phân bố mặn, nhạt của 7 tầng chứa nước tỉnh An Giang [1]

3. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC NDB TỈNH AN GIANG

Theo kết quả điều tra, tổng số lỗ khoan đang khai thác trong toàn tỉnh là 6.360 lỗ khoan, mật độ trung bình là 1,8 lỗ/km². Tổng lưu lượng khai thác là 94.489 m³/ngđ, trung bình 26,7 m³/km²/ngđ. Nếu tính theo đơn vị hành chính thì thị xã Tân Châu có số lượng giếng khai thác nhiều nhất là 1.735 giếng, tiếp đến là thành phố Long Xuyên, Tịnh Biên...huyện Châu Thành, Phú Tân không có giếng khoan khai thác. Về lưu lượng thì thành phố Long Xuyên có lưu

lượng khai thác lớn nhất là 38.872 m³/ngày chiếm 41,12%, tiếp đến là thị xã Tân Châu, Thoại Sơn ... huyện Châu Thành, Phú Tân không có giếng khoan khai thác. Còn tính theo TCN thì số lượng giếng khai thác nhiều nhất trong TCN q₃ là 4.517 giếng với lưu lượng 41.673 m³/ngày chiếm 44,08% tiếp đến là các TCN q_{p2,3}, n₂²...Các giếng khai thác nước dưới đất phục vụ chủ yếu cho 3 mục đích: sinh hoạt, nông nghiệp và công nghiệp. Chi tiết được trình bày trong bảng 4 và 5 [1].

Bảng 4. Hiện trạng khai thác theo các TCN tỉnh An Giang

Tổng	Số lượng lỗ khoan khai thác theo lưu lượng		Số lượng lỗ khoan theo mục đích sử dụng		Số lượng lỗ khoan khai thác theo tầng chứa nước						
	Q>200m ³ /ngày	Q<200m ³ /ngày	Sinh hoạt +Nông nghiệp	Công nghiệp	qh	qp ₃	qp _{2,3}	qp ₁	n ₂ ²	n ₂ ¹	n ₁ ³
Lỗ khoan: 6.360	64	6.310	6.337	37	302	4.517	877	0	662	2	0
Lưu lượng: m ³ /ngày	34.912	59.577	71.673	22.864	8.911	41.673	8.856	0	34.185	864	0

Bảng 5. Hiện trạng khai thác tại các địa phương theo mục đích sử dụng [1]

STT	Huyện	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)		
		Sinh hoạt	Nông nghiệp	Công nghiệp
1	An Phú	101	4.699	0
2	Châu Phú	982	878	240
3	Châu Thành	0	0	0
4	Chợ Mới	25	23	0
5	Phú Tân	0	0	0
6	Thoại Sơn	3.604	3.222	2.880
7	Tịnh Biên	3.247	2.903	0
8	TP. Long Xuyên	12.859	6.989	19.024
9	Tri Tôn	3.082	2.755	0
10	TX. Châu Đốc	1.666	2.450	0
11	TX. Tân Châu	11.915	10.273	720
Tổng cộng		37.481	34.192	22.864

4. ĐÁNH GIÁ TRỮ LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT TỈNH AN GIANG

Có nhiều phương pháp tính trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất, trong đó thường được sử dụng nhiều nhất là phương pháp giải tích và phương pháp mô hình. Theo kinh nghiệm thực tế với sự phát triển của khoa học công nghệ cùng với sự trợ giúp đắc lực của máy tính, nếu như dữ liệu đầu vào thu

thập kỹ lưỡng thì phương pháp mô hình có kết quả sát với thực tế và có độ tin cậy cao. Trong nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp mô hình, tính toán trữ lượng động tự nhiên của toàn vùng ĐBSCL nói chung và An Giang nói riêng bằng mô hình dòng chảy nước dưới đất. Phần mềm sử dụng để xây dựng mô hình dòng chảy nước dưới đất là phần mềm GMS (Groundwater Modeling System-Hệ thống mô hình nước dưới đất) phiên bản 7.1, đây là môi trường đồ họa tổng hợp để mô phỏng dòng chảy nước dưới đất, bao gồm các giao diện đồ họa và một số các phần mềm phân tích “MODFLOW, MT3DMS, RT3D, SEAM3D, MODPATH, FEMWATER, Horizons, ADH, [2]&[5], [6]. Các thông số của các lớp trong mô hình bao gồm hệ số thấm theo phương ngang, phương thẳng đứng, hệ số nhả nước đàn hồi và hệ số nhả nước trọng lực. Phương trình chi phối dòng chảy nước dưới đất trong điều kiện môi trường không đồng nhất và dị hướng được sử dụng chính là phương trình:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - w = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

Với: K_{xx} , K_{yy} , K_{zz} là các hệ số thấm theo phương x,y và z. Chiều z là chiều thẳng đứng. h là cốt cao mực nước ở vị trí (x,y,z) tại thời điểm t. W là các giá trị bổ cập, khai thác ở vị trí (x,y,z) tại thời điểm t. S_s là hệ số nhả nước.

Bảng 6. Trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất tỉnh An Giang, [1]

STT	Tầng chứa nước	Trữ lượng khai thác tiềm năng (m ³ /ngày)			Trữ lượng có thể khai thác (m ³ /ngày)		
		Q _{in} nhạt	Q _m mặn	Tổng	Q _{in} nhạt	Q _m mặn	Tổng
1	qh	90.544	49.151	139.695	27.163	14.745	41.909
2	qp ₃	129.436	367.057	496.493	38.831	110.117	148.948
3	qp _{2,3}	72.584	425.407	497.991	21.775	127.622	149.397
4	qp ₁	28.601	365.332	393.933	8.580	109.600	118.180
5	n ₂ ²	171.491	181.004	352.495	51.447	54.301	105.749
6	n ₂ ¹	61.191	206.732	267.923	18.357	62.020	80.377
7	n ₁ ³	29.552	13.735	43.287	8.866	4.121	12.986
Tổng cộng		583.399	1.608.418	2.191.817	175.020	482.525	657.545

Mô hình xây dựng gồm 14 lớp đại diện cho 7 lớp chứa nước yếu và 7 tầng chứa nước. Theo kết quả tính toán, tổng trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất của tỉnh An Giang là 2.191.817 m³/ngày. Trong đó: nước nhạt là 583.399 m³/ngày chiếm 26,6%, nước mặn là 1.608.418 m³/ngày chiếm 73,4%, kết quả được thể hiện chi tiết trong bảng 6. Trữ

lượng này so với trữ lượng tính toán năm 2014 tăng 19.676 m³/ngày, (nước mặn tăng 15.741 m³/ngày, nước nhạt tăng 3.935 m³/ngày) [1], [4].

Trữ lượng có thể khai thác an toàn của các tầng chứa nước là lưu lượng nước có thể khai thác được một cách lâu dài của các tầng chứa nước dưới điều kiện khai thác nhất định mà không đưa tới các hiệu

quả không mong muốn. Đánh giá sơ bộ trữ lượng có thể khai thác an toàn có thể tính theo công thức: $Q_{gh} = ar \times R$.

Trong đó: Q_{gh} : trữ lượng có thể khai thác. R: Trữ lượng khai thác tiềm năng. ar: hệ số thường lấy từ 0,2 đến 0,6. Giá trị trung gian bằng 0,3 sử dụng trong báo cáo này được các nhà khoa học trong và ngoài nước chấp nhận rộng rãi.

Theo đó, với trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất nhạt là 583.399 m³/ngày, thì trữ lượng có thể khai thác nước nhạt là 175.020 m³/ngày. Chi tiết được tổng hợp trong bảng 6.

5. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG CỦA NGUỒN NƯỚC DƯỚI ĐẤT THEO YÊU CẦU PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ ĐẢM BẢO AN NINH QUỐC PHÒNG BẾN NĂM 2020

5.1. Đánh giá theo hiện trạng khai thác của các tầng chứa nước

Bảng 7. Hiện trạng khai thác so với trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất tỉnh An Giang

STT	Tầng chứa nước	Hiện trạng khai thác (m ³ /ngày)	Q_{in} nước nhạt (m ³ /ngày)	Trữ lượng có thể khai thác nước nhạt (m ³ /ngày)	Tỉ lệ (%)	Trữ lượng còn có thể khai thác nước nhạt (m ³ /ngày)
1	qh	8.911	90.544	27.163	32,8	18.252
2	qp ₃	41.673	129.436	38.831	107,3	-2.842
3	qp _{2,3}	8.856	72.584	21.775	40,7	12.919
4	qp ₁	0	28.601	8.580	0,0	8.580
5	n ₂ ²	34.185	171.491	51.447	66,4	17.262
6	n ₂ ¹	864	61.191	18.357	4,7	17.493
7	n ₁ ³	0	29.552	8.866	0,0	8.866
Tổng cộng		94.489	583.399	175.020	54,0	80.531

5.2. Đánh giá theo nhu cầu sử dụng nước trong các giai đoạn phát triển kinh tế - xã hội

5.2.1. Nhu cầu khai thác sử dụng tài nguyên nước (INN)

Theo kết quả tính toán dự án “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước dưới đất vùng đồng bằng sông Cửu Long, đề xuất giải pháp ứng phó” thực hiện năm 2013 và được Bộ Tài nguyên và Môi trường nghiệm thu [3], tổng nhu cầu khai thác sử dụng nước tỉnh An Giang vào năm 2020 là 9.940.654 m³/ngày, trong đó sinh hoạt là 291.388 m³/ngày, công nghiệp là 319.758 m³/ngày, nông nghiệp là 9.329.508 m³/ngày.

5.2.2. Kịch bản khai thác sử dụng và đánh giá theo kịch bản khai thác sử dụng TNN

Kịch bản 1: Giữ nguyên tỷ lệ khai thác nước dưới đất đáp ứng cho các mục đích sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp năm 2013 cho đến năm 2020,

Hiện trạng khai thác của 7 tầng chứa nước là 94.489 m³/ngày chưa vượt trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất nhạt và mới chỉ chiếm 54,0%, còn có thể khai thác thêm 80.531 m³/ngày. Tuy nhiên việc khai thác nước nhạt tầng chứa nước qp₃ đã vượt trữ lượng có thể khai thác là 2.842 m³/ngày. Như vậy, việc khai thác nước dưới đất nhạt tầng chứa nước qp₃ sẽ gây ra các sức ép và có thể gây tác động xấu đến tài nguyên nước dưới đất và môi trường phụ thuộc nước dưới đất. Các tầng chứa nước còn lại hiện trạng khai thác nước dưới đất chưa gây ra các tác động xấu đến tài nguyên nước dưới đất nhạt và môi trường phụ thuộc vào nước dưới đất. Cần có biện pháp hạn chế, cấm xây dựng mới các công trình khai thác nước nhạt tầng chứa nước qp₃. Chi tiết hiện trạng khai thác các TCN được nêu tại bảng 7.

theo tỷ lệ này có thể ước tính tổng nhu cầu khai thác sử dụng NĐĐ tỉnh năm 2020 khoảng 165.339 m³/ngày (sinh hoạt 65.593 m³/ngày, nông nghiệp 34.392 m³/ngày và công nghiệp 64.995 m³/ngày).

Theo kịch bản này nhu cầu khai thác sử dụng là 165.339 m³/ngày, chiếm 94,5% trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất nhạt và trữ lượng còn có thể khai thác còn lại nhỏ là 9.681 m³/ngày. Như vậy nhu cầu khai thác nước dưới đất năm 2020 gần vượt trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất nhạt, nên chưa gây ra các tác động xấu đến tài nguyên nước dưới đất nhạt và môi trường phụ thuộc vào nước dưới đất. Tuy nhiên trong những năm tiếp theo sẽ không đủ cung cấp, trung bình cần thêm khoảng 11.500 m³/năm nên nếu giữ tỉ lệ này thì chỉ giữ đến năm 2021.

Kịch bản 2: Dành toàn bộ nước dưới đất phục vụ cho sinh hoạt hoặc công nghiệp hoặc nông nghiệp. Chúng ta thấy trữ lượng nước dưới đất có thể khai

thác của toàn tỉnh chỉ có 175.020 m³/ngày, tương ứng 60% nhu cầu ăn uống, sinh hoạt hoặc 55% nhu cầu cho công nghiệp hoặc 1,9% nhu cầu cho nông nghiệp của năm 2020. Như vậy lượng nước dưới đất không đáp ứng toàn bộ cho 01 mục tiêu: sinh hoạt hoặc công nghiệp hoặc nông nghiệp.

5.2.3. Đề xuất phương án khai thác sử dụng TNN

Với phương án kịch bản như trên, chúng ta thấy:

- Không thể giữ nguyên tỷ lệ khai thác nước dưới đất đáp ứng cho các mục đích sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp năm 2013 cho các năm sau năm 2020 vì không đủ lượng nước cung cấp. Nên khai thác và sử dụng thêm nước mưa và nước mặt hoặc điều chỉnh lại tỷ lệ cung cấp thích hợp với điều kiện thực tế của tỉnh.

- Nếu khai thác an toàn và duy trì mức 175.020 m³/ngày, đồng thời muốn dành lượng nước này cho sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp theo tỷ lệ hiện hữu (bảng 5) thì có thể chia ra như sau: *sinh hoạt*: 69.390 m³/ngày, *nông nghiệp*: 63.301 m³/ngày và *công nghiệp*: 42.329 m³/ngày. Lượng nước còn thiếu cho mỗi mục tiêu phải xem xét thêm từ nguồn nước mặt và nước mưa. Tỉnh cần có đề án quy hoạch phân bổ tài nguyên nước cụ thể.

6. KẾT LUẬN

Đã nêu những kết quả cập nhật số liệu mới về các TCN tỉnh An Giang, ngoài việc cập nhật diện tích TCN qh, đã xác định lại tổng diện tích 6 TCN dưới là 13.669 km² với diện tích nước mặn là 10.943 km², nước nhạt là 2.726 km². Số liệu này nhiều hơn so với số liệu điều tra, đánh giá trước đó là 887 km², kết quả này có ý nghĩa rất lớn trong việc đánh giá đúng trữ lượng nước dưới đất của tỉnh An Giang trong bối cảnh ngày càng khó khăn của nguồn nước sạch đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

Theo kết quả tính toán tin cậy thì trữ lượng khai thác tiềm năng NĐĐ nhạt của tỉnh là 583.399 m³/ngày (tăng 19.676 m³/ngày), trữ lượng có thể khai thác nước nhạt an toàn là 175.020 m³/ngày (tăng 3.935 m³/ngày). Kết quả tính toán cũng đã xác định hiện trạng khai thác nước nhạt tầng chứa nước q₃ đã vượt trữ lượng có thể khai thác là 2.842 m³/ngày và một số mẫu nước phân tích đã vượt chỉ tiêu cho phép, đặc biệt là TCN Holocene.

Theo kịch bản 1, dự đoán đến năm 2020 nước dưới đất vẫn có thể đáp ứng nhu cầu sử dụng của tỉnh, tuy nhiên sẽ không đủ cho các năm tiếp theo.

Theo kịch bản 2, không thể dành nước dưới đất đủ cho một mục tiêu nào đó. Việc khai thác sẽ gây ra các sức ép và có thể gây tác động xấu đến tài nguyên nước dưới đất và môi trường phụ thuộc vào nước dưới đất. Tỉnh cần lập đề án quy hoạch phân bổ tài nguyên nước dưới đất đồng thời chủ động, khuyến khích người dân tăng cường sử dụng các nguồn nước khác như: nước mưa, nước mặt hoặc cần thiết lập lại tỷ lệ (%) đáp ứng của NĐĐ cho các mục đích *sinh hoạt* và *công nghiệp* phù hợp với điều kiện thực tế của tỉnh.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn ThS. Đoàn Ngọc Toàn, TS. Bùi Trần Vượng cùng các nhà khoa học thuộc Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam đã hỗ trợ tài liệu, phần mềm, cũng như trao đổi học thuật trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đoàn Ngọc Toàn và n.n.k (2016). Báo cáo kết quả điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất tỉnh An Giang. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam.
2. Nguyễn Đình Tứ (2017). Khai thác bền vững nước dưới đất vùng ĐBSCL. Chuyên đề dạy sau đại học. ĐHQG-HCM.
3. Bùi Trần Vượng và n.n.k (2013). Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước dưới đất vùng ĐBSCL, đề xuất các giải pháp ứng phó. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam.
4. Bùi Trần Vượng và n.n.k (2014). Báo cáo đánh giá trữ lượng tài nguyên nước dưới đất vùng ĐBSCL. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam.
5. Bùi Trần Vượng và n.n.k (2014). Báo cáo hiện trạng khai thác sử dụng nước dưới đất vùng ĐBSCL. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam.
6. Bùi Trần Vượng và n.n.k (2014). Báo cáo kết quả tính thông số địa chất thủy văn vùng ĐBSCL. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Nam.
7. Niên giám Thống kê tỉnh An Giang năm 2011, 2012, 2013.

8. Các website công thông tin điện tử tỉnh An Giang. (<http://angiang.gov.vn/wps/portal/>).

ASSESSMENT OF THE GROUNDWATER CAPACITY FOR AN GIANG PROVINCE TO THE YEAR 2020

Nguyen Dinh Tu

Summary

Groundwater of An Giang province plays an important role in socio – economic development and national security. Thus, its capacity should be assessed and updated. In this paper, the author presents recent results of updating new data on the aquifers in An Giang province, which redefines the total area of the aquifers with an increase of 887 km² (6.94%). The results in a great significance in an assessment of groundwater reserves of An Giang province. In addition, the author applied a mathematical model to calculate the potential exploitation of ground.water of the province is 583,399 m³/day (increased 19,676 m³/day, corresponding 3.5%), safety capacity of exploitation water is 175,020 m³/day (increased 3,935 m³/day, corresponding 2.3%). The results also determined the current exploitation status of the qp₃ aquifer exceeded the permitted level. On prediction for the year 2020, the author developed two scenarios: (1) Maintaining the groundwater exploitation rate for the purposes of daily life, agriculture and industry as the year 2013; (2) all groundwater for daily life, or industrial use, or agriculture, and calculated groundwater to meet each scenario. The results showed that groundwater can only be supplied for scenario 1 and is inadequate for sccnario 2. Based on this result, the author has proposed a plan to use groundwater resources for An Giang province. Those results are very important for the province's groundwater management including appropriate adjustments to meet the actual groundwater condition.

Keywords: *Groundwater of An Giang provincc, potential capacity exploitation, safety capacity of exploitation, the year 2020.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thống

Ngày nhận bài: 6/6/2017

Ngày thông qua phản biện: 7/7/2017

Ngày duyệt đăng: 14/7/2017