

TÍNH TOÁN VÙNG ẢNH HƯỞNG VÀ MỨC NƯỚC HẠ THẤP KHI KHAI THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT Ở BÃI GIẾNG NHÀ MÁY NƯỚC SỐ 2 CÀ MAU

ĐỖ VĂN BÌNH, ĐỖ THỊ HẢI, ĐỖ CAO CƯỜNG
Trường Đại học Mở-Địa Chất

HOÀNG NAM - *Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*

ĐỖ LAN ANH, VŨ HOA LINH

Trung tâm Nghiên cứu Môi trường Địa chất

Email: dovanbinh@humg.edu.vn

Cà Mau là tỉnh cực nam của Việt Nam, thuộc châu thổ đồng bằng sông Cửu Long, với hệ thống sông ngòi chằng chịt nhưng chủ yếu là nước mặn (với độ nhiễm mặn TDS 1 g/l) nên không sử dụng cho sinh hoạt được. Ngoài nước mưa, thì nước dưới đất là nguồn duy nhất cung cấp cho ăn uống và sinh hoạt của khu vực này.

Khai thác nước dưới đất cung cấp cho dân sinh là một nhiệm vụ rất quan trọng đối với Cà Mau. Tuy vậy, khai thác nước dưới đất tập trung có thể tạo nên các thấu hạ thấp mực nước, dẫn đến suy thoái, cạn kiệt nguồn nước dưới đất và gây sụt lún mặt đất. Việc khai thác nước dưới đất cũng có thể làm biến đổi thành phần hoá học và thay đổi tổng khoáng hoá của nguồn nước, ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước trong các tầng chứa nước dưới đất của vùng.

Bãi giếng của nhà máy cấp nước số 2 gồm 4 giếng khai thác nước dưới đất với tổng lưu lượng 8.000 m³/ng [1]. Vì vậy, việc tính toán, đánh giá các ảnh hưởng do quá trình khai thác nước dưới đất ở bãi giếng đến môi trường là một nhiệm vụ quan trọng và rất cần thiết.

1. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện mục tiêu đặt ra các tác giả đã thực hiện các phương pháp sau:

➤ Phương pháp thu thập tài liệu: thu thập các tài liệu về địa chất, địa chất thủy văn, khai thác nước, chất lượng nước, sụt lún mặt đất trong khu vực;

➤ Phương pháp thống kê, đối sánh: từ số liệu thu thập, tính toán so sánh với các quy định, quy chuẩn để đánh giá các tác động của việc khai thác nước dưới đất đến môi trường;

➤ Phương pháp thủy động lực: tính toán thấu hạ thấp, vùng ảnh hưởng, sụt lún mặt đất một cách định lượng do khai thác nước dưới đất gây ra.

2. Kết quả và thảo luận

2.1. Khái quát về khu vực bãi giếng khai thác

Bãi giếng khai thác nước dưới đất của nhà máy cấp nước số 2 gồm 4 giếng (GS1; GS2; GS3; GS4) nằm ở phường Tân Xuyên, thành phố Cà Mau [1].

2.2. Các tầng chứa nước dưới đất ở khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu có 7 tầng chứa nước chính, theo thứ tự từ trên mặt đất xuống sâu gồm các tầng sau [1], [2], [4]:

➤ Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Holocen (qh). Tầng chứa nước Holocen (qh) là tầng chứa nước trên cùng, phân bố rộng trên toàn khu vực, không lộ trên mặt mà bị các trầm tích rất nghèo nước Holocen (Q₂) phủ trực tiếp lên trên. Chiều sâu tầng từ 14,0 m đến 27,0 m; chiều dày tầng là 13,0 m. Nước dưới đất trong tầng Holocen có chất lượng biến đổi rất phức tạp, chủ yếu là nước mặn. Nguồn bổ cập chủ yếu là nước mưa rơi tại chỗ và từ các dòng nước mặt ngấm vào. Tầng chứa nước này không có ý nghĩa cung cấp nước;

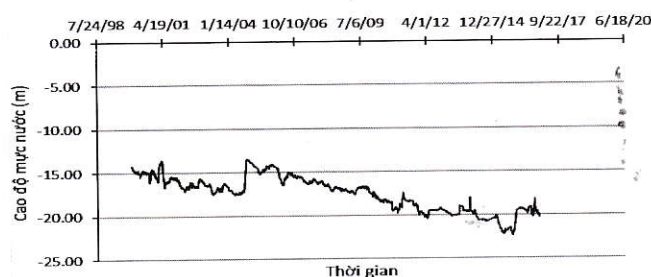
➤ Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pleistocen trên (qp₃). Tầng chứa nước Pleistocen trên (qp₃) phân bố rộng trên toàn khu vực. Chiều sâu của tầng từ 27,0 m đến 64,0 m; chiều dày trung bình tầng là 37,0 m. Thành phần thạch học chủ yếu là cát hạt mịn lẫn ít sạn sỏi, cát bột. Mực nước tĩnh H_t=0,48÷3,47 m, mực nước hạ thấp S=2,07÷24,99 m; lưu lượng Q≥5 l/s; tỷ lưu lượng có nơi đạt đến 2,556 l/ms; hệ số thấm K: 4,62÷9,3

m/ngày; hệ số dẫn nước $K_m=361\div612$ m²/ngày. Động thái mực nước thay đổi theo mùa, biên độ dao động từ 0,45-2,09 m. Nước mặn hoàn toàn nên không có ý nghĩa cung cấp nước;

➤ Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pleistocen giữa-trên (qp₂₋₃). Tầng chứa nước (qp₂₋₃) phân bố rộng rãi trong khu vực, không lộ ra trên mặt, Tầng này phân bố ở độ sâu từ 93,0m đến 118,0 m. Chiều dày tầng chứa nước là 31,0 m. Tầng khá giàu nước, lưu lượng từ 6,94 l/s đến 13,89 l/s; trị số hạ thấp mực nước từ 6,10 m đến 26,80 m; tỷ lưu lượng từ 0,311 l/sm đến 1,389 l/sm; mực nước tĩnh dao động từ 3,50 m đến 4,70 m. Tổng độ khoáng hoá $M=1,49\div1,59$ g/l; độ pH=8,33÷8,34. Nước thuộc loại nước lợ, kiểu nước Clorur Natri-Magie. Mực nước của tầng dao động theo mùa nhưng có xu hướng giảm theo thời gian. Tầng chứa nước Pleistocen giữa-trên (qp₂₋₃) chỉ có thể khai thác nhỏ, lẻ không có khả năng khai thác lớn, công nghiệp. Diễn biến mực nước tầng Pleistocen giữa-trên thể hiện ở hình H.1.

➤ Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pleistocen dưới (qp₁). Tầng chứa nước Pleistocen dưới (qp₁) phân bố rộng rãi trong khu vực. Chiều sâu mái từ 84,0 m đến 154,0 m; chiều sâu đáy lớp từ 155,0 m đến 200,0 m. Bề dày tầng thay đổi từ 19,0 m đến 71,0 m; trung bình khoảng 23,3 m. Tầng chứa nước qp₁ có lưu lượng biến đổi từ 1,2 l/s đến 15 l/s; là tầng khá giàu nước. Nước trong tầng chủ yếu là nước nhạt. Tổng độ khoáng hoá

$M=0,40\div0,72$ g/l; độ pH=7,99÷8,56. Nước nhạt, loại hình nước là Bicarbonat Natri. Mực nước của tầng thay đổi từ 3,5 m đến 18,79 m. Nguyên nhân do mức độ khai thác nước của tầng gia tăng;



H.1. Diễn biến mực nước tầng Pleistocen giữa-trên [1]

➤ Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pliocen trên (n₂²). Tầng chứa nước Pliocen trên phân bố rộng rãi trên toàn bộ diện tích vùng, chiều sâu mái từ 166,0 m đến 217,5 m; chiều sâu đáy lớp từ 237,0 m đến 254,5 m. Bề dày tầng thay đổi từ 37,5 m đến 78,5 m; trung bình khoảng 61,54 m. Thành phần trầm tích bao gồm cát hạt mịn đến trung thô, cát bột, cát bột pha sét, màu xám xanh, xám nâu, vàng nhạt. Bề dày lớp đất đá chứa nước từ 32 m đến 71 m; trung bình 34,5 m. Đây là tầng giàu nước; lưu lượng $Q=5,12\div33,89$ l/s; trị số hạ thấp mực nước $S=5,20\div22,40$ m; tỷ lưu lượng $q=0,229\div4,701$ l/ms; mực nước tĩnh từ 1,27 m đến 9,5 m. Kết quả hút nước thí nghiệm tầng Pliocen trên (n₂²) khu vực Cà mau nêu trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả hút nước thí nghiệm tầng Pliocen trên (n₂²) khu vực Cà mau [1] (Nguồn: Báo cáo khai thác nước dưới đất vùng thành phố Cà Mau, tỉnh Cà Mau, 2006)

Số hiệu lỗ khoan	Chiều sâu (m)	Mực nước tĩnh (m)	Trị số hạ thấp mực nước (m)	Lưu lượng (l/s)	Tỷ lưu lượng (l/sm)
CM1	241,09	4,84	6,63	26,37	3,997
CM2	244,0	4,46	9,20	23,99	2,608
CM3	252,0	6,59	6,36	29,90	4,701
CM4	234,0	3,83	12,47	23,30	1,868

Quan hệ thủy lực nước dưới đất giữa tầng Pliocen giữa (n₂²) với các tầng phía trên và phía dưới không rõ ràng. Kết quả quan trắc mực nước tại giếng khoan cho thấy mực nước dao động theo mùa; biên độ dao động từ 0,69 m (LK82) đến 2,83 m (LK86); trung bình khoảng 1,28 m. Tầng chứa nước này đang được khai thác nhiều nên mực nước giảm nhiều, trung bình khoảng 1,15 m/năm. Tầng chứa nước Pliocen giữa là đối tượng khai thác để cung cấp nước tập trung ở quy mô lớn;

➤ Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pliocen dưới (n₂¹). Tầng chứa nước Pliocen dưới phân bố rộng trong vùng, chiều sâu bắt gặp mái từ

240,0m đến 291,5m; chiều sâu đáy từ 258,0 m đến 344,0 m; dày trung bình 29,7 m. Đây là tầng giàu nước, lưu lượng $Q=1,90\div10,80$ l/s; trị số hạ thấp mực nước $S=6,28\div37,91$ m; mực nước tĩnh từ 0,69÷9,29 m; tỷ lưu lượng $q=0,050\div1,605$ l/sm. Tuy nhiên do phần lớn diện tích của tầng gặp nước bị lợ nên cần chú ý khi khai thác.

➤ Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Miocen trên (n₁³). Tầng chứa nước trầm tích Miocen trên (n₁³) phân bố dưới sâu, là tầng nằm dưới của các thành tạo Neogen. Thành phần thạch học chủ yếu là cát hạt mịn đến trung thô, nhiều nơi xen kẹp các lớp, thấu kính bột, sét. Chiều sâu mái

tầng từ 293,0÷353,0 m; chiều sâu đáy là 372,0 m; chiều dày tầng 54,0 m. Do nằm sâu và chất lượng chưa đánh giá đầy đủ nên tầng này chưa phải là đối tượng khai thác.

Giữa các tầng chứa nước tồn tại các lớp cách nước như sau:

➤ Lớp cách nước các trầm tích Holocen (Q_2): là lớp lộ ngay trên mặt và phủ trực tiếp lên tầng chứa nước Holocen (qh);

➤ Lớp cách nước các trầm tích Pleistocen thượng (Q_1^3): nằm dưới tầng chứa nước lỗ hổng Holocen (qh) và nằm trực tiếp lên tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3);

➤ Lớp cách nước các trầm tích Pleistocen trung-thượng (Q_1^{2-3}): lớp này nằm dưới tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) và nằm trên tầng chứa nước Pleistocen giữa-trên (qp_{2-3});

➤ Lớp cách nước các trầm tích Pleistocen hạ (Q_1^1): nằm dưới tầng Pleistocen giữa-trên và nằm trên tầng chứa nước Pleistocen dưới;

➤ Lớp cách nước các trầm tích Pliocen trung (N_2^2): lớp cách nước này nằm giữa tầng chứa nước Pleistocen dưới (qp_1) và tầng chứa nước Pliocen trên (n_2^2);

➤ Lớp cách nước các trầm tích Pliocen dưới (N_2^1): lớp cách nước này giữa tầng chứa nước Pliocen trên n_2^2 và tầng chứa nước Pliocen dưới n_2^1 ;

➤ Lớp cách nước các trầm tích Miocen thượng (N_1^3) là tầng sét rắn chắc không chứa nước, được coi là lớp cách nước cho tầng chứa nước Miocen trên.

2.3. Tính toán vùng ảnh hưởng của bãi giếng khai thác nước dưới đất

Khi khai thác tạo ra một vùng hạ thấp mực nước. Vùng có mực nước hạ thấp lớn hơn 0,5m do khai thác ở các công trình gây được xác định theo công thức sau:

$$S = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot K \cdot m} \cdot \ln \left(\frac{2,25 \cdot a \cdot t}{r^2} \right) \quad (1)$$

Thay $S=0,5$ m vào công thức (1), ta có:

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot K \cdot m}{Q} = \ln \left(\frac{2,25 \cdot a \cdot t}{r^2} \right) \quad (2)$$

Từ đó biến đổi ta được:

$$r = \sqrt{\frac{2,25 \cdot a \cdot t}{e^{\frac{2 \cdot \pi \cdot K \cdot m}{Q}}}} \quad (3)$$

Trong đó: r - Bán kính ảnh hưởng của công trình do khai thác nước dưới đất, m; a - Hệ số truyền áp, $m^2/ngày$ ($a=6,75 \cdot 10^5 m^2/ng$); Q - Tổng lưu lượng của công trình khai thác nước dưới đất ($8.000 m^3/ngày$); t - Thời gian khai thác (tính cho 10 năm khai thác $t=3.650$ ngày); K_m - Hệ số dẫn nước

($m^2/ngày$), $K_m=2.330 m^2/ngày$ [2], [4].

Thay các thông số tầng chứa nước và thông số tính toán vào công thức trên, xác định được phạm vi vùng ảnh hưởng của công trình khai thác của Nhà máy cấp nước số 2 là 2,98 km.

2.3. Sơ đồ hóa trường thấm và xác định các điều kiện biên để dự báo mực nước hạ thấp

Công trình khai thác của nhà máy nước gồm 4 giếng, mỗi giếng khai thác $2000 m^3/ng$, tổng lưu lượng là $8.000 m^3/ng$. Khoảng cách giữa các giếng từ 130 m đến 300 m. Chiều sâu phân bố của tầng khá lớn tới 195 m; chiều dày tầng ổn định; trung bình 61,54 m. Mực nước tĩnh phân bố nông, dao động ở mức 20 m. Do vậy, khi tính toán trữ lượng khai thác chúng tôi sơ đồ hóa tầng chứa nước n_2^2 là tầng chứa nước có áp, phân bố vô hạn.

Hạ thấp mực nước tại giếng khai thác có tính đến tác động can nhiễu lẫn nhau của các giếng được xác định theo công thức sau:

$$S = S_0 + \sum_{i=1}^n S_i \quad (4)$$

Trong đó: S_0 - Hạ thấp mực nước do bản thân giếng khai thác gây ra, m; S_i - Hạ thấp mực nước do lỗ khoan can nhiễu thứ i nằm trong vùng ảnh hưởng gây ra cho giếng tính toán, m.

Hạ thấp mực nước tại giếng khai thác được xác định theo công thức:

$$S_0 = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot K \cdot m} \cdot \ln \left(\frac{2,25 \cdot a \cdot t}{r_0^2} \right) \quad (5)$$

Trong đó: Q - Lưu lượng khai thác tại giếng, $m^3/ngày$; K_m - Hệ số dẫn nước, $m^2/ngày$; r_0 - Bán kính giếng khai thác, m; a - Hệ số truyền áp, $m^2/ngày$; t - Thời gian khai thác, ngày.

Hạ thấp mực nước do can nhiễu tại giếng thứ i cho giếng khai thác nằm trong vùng ảnh hưởng gây ra cho giếng tính toán được xác định theo công thức:

$$S_i = \frac{Q_i}{4 \cdot \pi \cdot K \cdot m} \cdot \ln \left(\frac{2,25 \cdot a \cdot t}{r_i^2} \right) \quad (6)$$

Trong đó: Q_i - Lưu lượng khai thác tại giếng thứ i , $m^3/ngày$; K_m - Hệ số dẫn nước, $m^2/ngày$; r_i - Khoảng cách từ giếng can nhiễu thứ i đến giếng tính toán, m; a - Hệ số truyền áp, $m^2/ngày$; t - Thời gian khai thác, ngày.

Lấy khoảng cách giữa các giếng và các thông số của tầng chứa nước, thay vào các công thức tính S_i nêu trên xác định được hạ thấp mực nước tại các giếng khai thác trong khu vực.

Các thông số phục vụ tính toán dự báo mực nước được lấy như sau: hệ số dẫn nước $K_m=2.330$

$m^2/ngày$; Hệ số truyền áp $a=6,75 \times 10^5 m^2/ngày$ [2], [4]. Thời gian dự báo tính cho các mốc sau thời gian sau 5 năm, 10 năm, 15 năm, 20 năm và 27 năm. Lưu lượng khai thác tính toán hạ thấp được lấy bằng tổng lưu lượng ở tất cả các công trình trong khu vực thuộc tầng chứa nước. Ngoài 4

giếng của nhà máy nước trong khu vực còn có các giếng khai thác khác nên lưu lượng tính toán là tổng lưu lượng ở tất cả các giếng có trong vùng (xem Bảng 2). Kết quả tính toán, dự báo hạ thấp mực nước của các giếng khai thác cụ thể trong Bảng 3 (ΣH - Tổng hạ thấp).

Bảng 2. Lưu lượng khai thác của các giếng đưa vào tính toán dự báo [1]

Số hiệu giếng	Chiều sâu (m)	Lưu lượng khai thác ($m^3/ngày$)	Tầng chứa nước khai thác	Đơn vị quản lý
GS1-NM2	240	2.000	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 2
GS2-NM2	240	2.000	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 2
GS3-NM2	240	2.000	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 2
GS4-NM2	240	2.000	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 2
GS1-NM1	242	1.800	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 1
GS2-NM1	242	1.800	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 1
GS3-NM1	242	1.800	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 1
GS4-NM1	242	1.800	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 1
GS5-NM1	242	1.800	n_2^2	Nhà máy cấp nước số 1
G4	260	2.592	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G12	284	2.592	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G15	292	864	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G16	284	1.550	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G18	284	696	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G20	253	2.616	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G21	260	1.920	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G22	260	2.664	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G23	250	1.680	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G24	297	1.560	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G26	276,5	1.080	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau
G27	272	1.680	n_2^2	Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau

Bảng 3. Kết quả tính toán, dự báo hạ thấp mực nước khu vực sau 5 năm khai thác [1], [2]

Thời gian dự báo	Dự báo sau 5 năm khai thác			Dự báo sau 10 năm khai thác			Dự báo sau 15 năm khai thác			Dự báo sau 20 năm khai thác			Dự báo sau 27 năm khai thác		
Tên công trình	ΣH (m)	H_t (m)	H_d (m)	ΣH (m)	H_t (m)	H_d (m)	ΣH (m)	H_t (m)	H_d (m)	ΣH (m)	H_t (m)	H_d (m)	ΣH (m)	H_t (m)	H_d (m)
GS1-NM2	9,16	22,00	31,16	10,07	22,00	32,07	10,61	22,00	32,61	10,98	22,00	32,98	11,38	22,00	33,38
GS2-NM2	9,08	22,00	31,08	9,99	22,00	31,99	10,53	22,00	32,53	10,90	22,00	32,90	11,30	22,00	33,30
GS3-NM2	9,21	22,00	31,21	10,12	22,00	32,12	10,65	22,00	32,65	11,03	22,00	33,03	11,43	22,00	33,43
GS4-NM2	9,28	22,00	31,28	10,19	22,00	32,19	10,72	22,00	32,72	11,10	22,00	33,10	11,50	22,00	33,50
GS1-NM1	8,00	23,00	31,00	8,91	23,00	31,91	9,44	23,00	32,44	9,82	23,00	32,82	10,22	23,00	33,22
GS2-NM1	8,09	22,00	30,09	9,00	22,00	31,00	9,53	22,00	31,53	9,91	22,00	31,91	10,31	22,00	32,31
GS3-NM1	7,97	22,00	29,97	8,89	22,00	30,89	9,42	22,00	31,42	9,80	22,00	31,80	10,19	22,00	32,19
GS4-NM1	7,89	23,00	30,89	8,80	23,00	31,80	9,33	23,00	32,33	9,71	23,00	32,71	10,11	23,00	33,11
GS5-NM1	8,14	23,00	31,14	9,06	23,00	32,06	9,59	23,00	32,59	9,97	23,00	32,97	10,36	23,00	33,36

Mực nước động thấp nhất quy định tại nghị định 167/2018/NĐ-CP cho phép áp dụng đối với khu vực thành phố Cà Mau là không quá 35 m.

Kết quả tính toán dự báo trong các bảng trên

cho thấy mực nước động lớn nhất sau 27 năm khai thác tại các giếng khai thác đều nhỏ hơn mực nước động cho phép (lớn nhất là 33,5 m). Do đó, việc khai thác nước tại các giếng khai thác của khu

vực hoàn toàn đảm bảo khai thác ổn định, lâu dài, không gây hạ thấp mực nước quá mức.

2.4. Phương án khai thác nước dưới đất trong thời gian tới

Từ kết quả tính toán chúng tôi đề xuất các thông số khai thác của các công trình trong thời gian tới để khai thác bền vững nước dưới đất thể hiện ở Bảng 4 dưới đây.

Bảng 4. Các thông số khai thác nước dưới đất của công trình trong thời gian tới [1]

Số hiệu giếng	Chiều sâu đoạn thu nước (m)		Lưu lượng khai thác ($\text{m}^3/\text{ngày}$)	Chế độ khai thác (giờ/ngày)	Chiều sâu mực nước tĩnh (m)	Chiều sâu mực nước động lớn nhất (m)	Tầng chứa nước khai thác
	Từ	Đến					
GS1	204	237	2.000	24	22	31	n_2^2
GS2	204	237	2.000	24	22	36	n_2^2
GS3	204	237	2.000	24	22	28	n_2^2
GS4	204	237	2.000	24	22	30	n_2^2

3. Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu trên đây, chúng tôi rút ra một số kết luận như sau:

➢ Vùng ảnh hưởng của hệ thống khai thác nước dưới đất với lưu lượng $8.000 \text{ m}^3/\text{ng}$ của khu vực Nhà máy nước Cà Mau 2 gây ra là 2,98 km tính từ tâm bãi giếng.

➢ Việc khai thác nước dưới đất trong 4 giếng thuộc tầng chứa nước Pliocen trên (n_2^2) công suất $8.000 \text{ m}^3/\text{ng}$ của Công ty Cổ phần cấp nước Cà Mau là hợp lý, đảm bảo ổn định, không gây tác động mạnh đến môi trường.

➢ Với lưu lượng khai thác $8.000 \text{ m}^3/\text{ng}$ mực nước động lớn nhất (33,5 m) nhỏ hơn mực nước động cho phép theo quy định hiện hành (35 m) và công trình hoạt động ổn định, lâu dài

➢ Trong quá trình khai thác cần thực hiện quan trắc theo quy định hiện hành. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công ty cổ phần cấp nước Cà Mau (2019). Báo cáo hiện trạng khai thác nước dưới đất nhà máy nước số 2 phường Tân Xuân, thành phố Cà Mau, tỉnh Cà Mau.

2. Liên đoàn Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền nam (2018): Báo cáo kết quả Biên hội-thành lập bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh trên toàn quốc. Tỉnh Cà Mau.

3. Nghị định số 67/2018/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Chính phủ quy định việc hạn chế khai thác nước dưới đất.

4. Trung tâm Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước quốc gia (2009). Điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất, đánh giá chất lượng và biện pháp xử lý ô nhiễm nguồn nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Cà Mau.

Ngày nhận bài: 01/06/2019

Ngày gửi phản biện: 17/09/2019

Ngày nhận phản biện: 25/11/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/04/2020

Từ khóa: khoáng sản chi-kẽm; đặc điểm quặng hóa; nguồn gốc thành tạo; La Hiên-Cúc Đường, Thái Nguyên

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

Tóm tắt: Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, khi khai thác nước dưới đất với công suất $8.000 \text{ m}^3/\text{ng}$ tại 4 giếng khoan của nhà máy nước Cà Mau 2 đã gây ra một vùng ảnh hưởng có bán kính 2,98 km và mực nước động sau 27 năm khai thác sẽ đạt 33,5 m nhưng vẫn nhỏ hơn mực nước động cho phép là 35 m [3]. Vì vậy các tác động gây ra từ việc khai thác nước dưới đất ở đây là chưa đáng kể.

Calculation of the effectiveness area and drawdown water levels when exploiting groundwater in the water plant 2 Cà Mau

SUMMARY

The research results show that, when exploiting water with the capacity of $8,000 \text{ m}^3/\text{day}$ at 4 wells of Cà Mau 2 water plant, it causes an influence area of 2.98 km radius and dynamic water level after 27 years of exploitation. The drawdown of water in quifer will reach 33.5 m. Dynamic water level at the end of the exploitation period (after 27 years) is still smaller than the permitted dynamic water level (35 m). Therefore, the impacts caused by water exploitation are not significant.