

Mô phỏng dòng chảy nước dưới đất khu vực ven biển từ Tiến Thành đến Kê Gà, tỉnh Bình Thuận

Nguyễn Thùy Dung*, Ngô Minh Thiện, Lê Lâm Huy Hoàng



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Những năm gần đây, khu vực ven biển phía Nam Phan Thiết từ Tiến Thành đến Kê Gà huyện Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận có tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh với thể mạnh dịch vụ du lịch và nông nghiệp. Đi cùng với sự gia tăng các khu du lịch ven biển và mở rộng diện tích trồng thanh long là nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt và tưới tiêu. Tuy nhiên, sự hạn chế về nước cấp và nước mặt của khu vực dẫn đến nguồn cung cấp chính đến từ khai thác nước dưới đất. Việc khai thác ồ ạt và thiếu kiểm soát có thể dẫn đến nguy cơ cạn kiệt và ô nhiễm trong tầng chứa nước Đệ Tứ ven biển. Để phục vụ cho việc quản lý khai thác và sử dụng tài nguyên nước dưới đất, nhóm nghiên cứu đã tiến hành mô phỏng đặc điểm tầng chứa nước trong khu vực bằng module Modflow của phần mềm GMS 10.4 (Groundwater Modeling System) để tính toán trữ lượng khai thác an toàn của khu vực. Số liệu đầu vào mô hình được thu thập qua các thực nghiệm đo đạc, bơm hút ở hiện trường, lấy mẫu thí nghiệm, khảo sát hiện trạng khai thác sử dụng của người dân, và các báo cáo khoa học đã công bố trong khu vực. Mô hình trạng thái ổn định sau khi hiệu chỉnh cho thấy tầng chứa nước trong khu vực có nguồn bổ cập chính từ nước mưa, cung cấp lại cho các sông, và một phần tạo thành các dòng chảy mặt thoát ra biển. Nếu xem như lượng nước chảy lãng phí ra biển là trữ lượng khai thác an toàn thì trữ lượng có thể khai thác của nước dưới đất trong khu vực là 70 158,11 m³/ngày.

Từ khoá: mô hình dòng chảy, nước dưới đất, Bình Thuận

MỞ ĐẦU

Với sự hỗ trợ của các phần mềm tin học, việc xây dựng mô hình dòng chảy nước dưới đất nhằm giải quyết các bài toán cân bằng nước, tính toán các giá trị trữ lượng vào ra, hay dự báo, mô phỏng lan truyền ô nhiễm trong các tầng chứa nước đã trở nên dễ dàng hơn cho các nhà địa chất thủy văn. Đã có khá nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng các phần mềm như Visual Modflow (Waterloo Hydrogeologic) hay GMS (Aquaveo) để đánh giá tài nguyên nước dưới đất. Có thể kể đến như các đề tài ở các khu vực: Côn Đảo (Chân, 2008), Lê Hồng Phong–Bình Thuận (Vượng, 2008), đảo Côn Sơn (Thanh và nnk, 2017), Thái Bình (Thu, 2012)¹⁻⁴. Với cơ sở lý thuyết tương tự, ứng dụng module Modflow của phần mềm GMS 10.4 (Groundwater Modeling System version 10.4), bài báo này trình bày quá trình mô phỏng tầng chứa nước khu vực từ Mũi Kê Gà đến Tiến Thành, tỉnh Bình Thuận.

Có vị trí ở phía Nam và cách trung tâm thành phố Phan Thiết hơn 10 km, khu vực ven biển từ Tiến Thành đến Mũi Kê Gà gồm xã Thuận Quý và một phần xã Tân Thành, huyện Hàm Thuận Nam. Khu vực này, dân số khoảng 4000 người, trước đây phần lớn sinh kế dựa vào đánh bắt thủy hải sản, những năm gần đây,

tăng trưởng kinh tế nhanh chóng với hai hướng mũi nhọn là phát triển dịch vụ du lịch và trồng cây thanh long. Tuy nhiên, đi cùng với lợi ích kinh tế là vấn đề tác động môi trường của việc gia tăng nhu cầu sử dụng tài nguyên nước, đặc biệt là nước dưới đất. Vì vậy, để phục vụ cho việc quản lý, quy hoạch khai thác sử dụng và bảo vệ tầng chứa nước, cần có sự đánh giá và tính toán cụ thể các giá trị trữ lượng nước dưới đất.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Các dữ liệu sử dụng trong mô hình được thu thập từ các báo cáo quy hoạch, thống kê, các kết quả nghiên cứu đã được công bố trên các trang thông tin điện tử của Bình Thuận. Đồng thời nhóm nghiên cứu tiến hành đo đạc, thí nghiệm để bổ sung các dữ liệu cần thiết khác.

ĐIỀU TRA KHẢO SÁT THỰC ĐỊA VÀ THỰC NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG

Khảo sát hiện trạng khai thác sử dụng

Nhằm đánh giá thực tế khai thác tầng nước ngầm ven biển, nhóm nghiên cứu đã thực hiện khảo sát người dân về tình hình sử dụng nước, số lượng và đặc điểm các giếng khai thác. Tổng số phiếu thực hiện là 198

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Thùy Dung, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: ngtdung@hcmus.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 22-2-2021
- Ngày chấp nhận: 01-7-2021
- Ngày đăng: 15-7-2021

DOI: 10.32508/stdjns.v5i3.1013



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Dung N T, Thiện N M, Hoàng L L H. **Mô phỏng dòng chảy nước dưới đất khu vực ven biển từ Tiến Thành đến Kê Gà, tỉnh Bình Thuận.** *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 5(3):1365-1373.



Hình 1: Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu

phiếu.

Khoan và bơm hút nước thí nghiệm

Căn cứ vào các cột địa tầng các lỗ khoan trong Báo cáo Đề án quy hoạch nước dưới đất vùng ven biển Bình Thuận⁵, hệ thống tầng chứa nước trong khu vực nghiên cứu gồm 2 lớp: (1) Tầng chứa nước trầm tích Đệ Tứ trong các thành tạo trầm tích biển gió tuổi Holocene (mvQ_2) (phía nam của khu vực) và thành tạo trầm tích biển tuổi Pleistocene ($mQ_1 pt$) phân bố hầu hết diện tích tùy thuộc vào bề mặt địa hình, bề dày tầng chứa nước từ 1,1-52,0 m, mực nước tĩnh từ 1,1-19,0 m; (2) Lớp 2 là các đá magma xâm nhập được xếp vào pha 2 của phức hệ Đèo Cả có cấu tạo khối rắn chắc, ít bị nứt nẻ, lớp phong hóa mỏng, không có khả năng chứa nước⁶.

Để bổ sung thêm dữ liệu về các thông số địa chất thủy văn, nhóm nghiên cứu thực hiện khoan và bơm hút thí nghiệm với 2 cụm lỗ khoan (Bảng 1). Bơm hút thí nghiệm chum được tiến hành với 01 đợt hạ thấp

mực nước tại 02 cụm từ ngày 21/07-24/07/2018. Đo lưu lượng bằng thùng dung tích 220 lít và đồng hồ bấm giây. Đo mực nước bằng dụng cụ đo mực nước chuyên dùng. Thời gian bơm được kéo dài cho tới khi mực nước trong giếng bơm và giếng quan sát đạt động thái ổn định. Đo hồi phục mực nước cho tới khi mực nước hồi phục hoàn toàn. Từ kết quả quan trắc mực nước, các giá trị hệ số thấm K, hệ số dẫn nước T, hệ số nhả nước Sy được tính toán bằng phần mềm Aquifer Test version 2.8.1.

Quan trắc đo đạc mực nước

Quan trắc mực nước ngầm trong quá trình khoan và bơm hút; các số liệu mực nước sông suối trong khu vực nghiên cứu được đo đạc trong tháng 7/2018 gồm suối Nhum (2 điểm), sông Móng (2 điểm), sông Phan (2 điểm), hồ nhân tạo (1 điểm).

Bảng 1: Vị trí các giếng bơm hút thí nghiệm-quan trắc

Cụm giếng	STT	Loại giếng	Tọa độ (VN 2000, BT múi 3)		Cao độ (m)	Mô tả
			X (m)	Y (m)		
1	1	OW1.1 (quan trắc)	446 650,83	1 189 092,01	24,251	Từ mặt đất xuống đến độ sâu 24 m, địa tầng chủ yếu là cát màu xám trắng, xám vàng hạt mịn lẫn bột tuổi Holocene (mvQ ₂). Từ 24 m gặp đá gốc.
	2	TT1 (bơm hút)	446 649,70	1 189 109,96	24,198	
	3	OW1.2 (quan trắc)	446 639,31	1 189 107,06	24,199	
2	4	OW2.1 (quan trắc)	445 714,78	1 186 895,34	17,481	Từ mặt đất xuống đến độ sâu 36 m, địa tầng chủ yếu là cát màu nâu vàng, nâu đỏ hạt mịn lẫn bột tuổi Pleistocene (mQ _{1pt}). Từ 36 m gặp đá gốc.
	5	TT2 (bơm hút)	445 724,13	1 186 911,69	18,968	
	6	OW2.2 (quan trắc)	445 733,24	1 186 906,33	17,110	

Lấy mẫu và phân tích nước dưới đất

Để xác định hàm lượng chloride trong nước, nhóm đã lấy 08 mẫu nước ngầm các giếng trong khu vực khảo sát, các mẫu được bảo quản và thí nghiệm ở Phòng phân tích Địa hóa môi trường, Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

Xây dựng mô hình dòng chảy nước dưới đất
Tóm tắt lý thuyết mô hình dòng chảy nước dưới đất

Phương trình chi phối dòng chảy NĐĐ trong điều kiện môi trường không đồng nhất và dị hướng như sau⁷:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \tag{1}$$

Ở đây, 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, $W = W(x,y,z,t)$ là hàm số phụ thuộc thời gian (t) và không gian (x,y,z), S_s là hệ số nhà nước.

Phương trình (1) cùng với các điều kiện biên, điều kiện ban đầu của tầng chứa nước tạo thành một mô hình toán học về dòng chảy NĐĐ.

Mô hình khái niệm

Do giới hạn thời gian nghiên cứu và hạn chế về tài liệu, khi ứng dụng mô hình GMS cho vùng nghiên cứu, tác giả giới hạn bài toán ở trạng thái ổn định (các thông số thay đổi theo thời gian như mực nước, lượng bổ cập và lượng khai thác được lấy giá trị trung bình) và cơ sở lý thuyết dựa vào khái niệm các quá trình động lực học của nước dưới đất, còn được gọi là *Mô hình khái niệm*.

Khu vực nghiên cứu có diện tích 362,40 km², được giới hạn bởi tọa độ X: 428 700 đến 457 500, Y: 1 182 700 đến 1 208 500. Tọa độ X gốc của khu lập mô hình là 428 000, chiều dài theo trục X là 28 800 m. Tọa độ Y gốc của khu lập mô hình là 1 182700, chiều dài theo trục Y là 25800 m. Toàn bộ diện tích lập mô hình (Hình 3) được chia thành 144 hàng và 129 cột, mỗi ô có kích thước khoảng 200 x 200 m. Phạm vi của mô hình tương ứng với khu vực khảo sát (Hình 1 và 2).

Điều kiện biên (Hình 3): (i) *Biên sông (river)*: phía Tây của vùng nghiên cứu là sông Phan, phía Đông Bắc là hệ thống sông Cái (sông Móng, sông Cà Ty), do trong khu vực không có trạm quan trắc mực nước sông, giá trị cao độ mực nước trong mô hình bằng số liệu đo thực tế vào tháng 7/2018, cao độ mực nước sông Phan ở phía Bắc là 41,2 m; cao độ mực nước sông Móng ở trung tâm mô hình là 46,7 m; (ii) *Biên tổng hợp (general head)*: phía Đông Nam và Tây Nam khu

vực nghiên cứu tiếp giáp với đường bờ biển, giá trị cao độ mực nước biển ở phía Bắc (cửa sông Cà Ty) là 0,86 m; phía nam (cửa sông Phan) là 0,92 m⁸. Ngoài ra còn một hồ chứa nước nhân tạo phục vụ trữ nước cho hoạt động khai thác sa khoáng titan. Mực nước hồ được đo cùng thời điểm quan trắc mực nước là 5,5m; (iii) *Biên loại 2 (Q=0)*: phía Tây Bắc của khu vực là trảm tích khe nứt Jura, theo⁶ thì khu vực này không có khả năng khai thác nước, tuy nhiên vẫn có dòng chảy mặt tạo thành các suối nhỏ trong mùa mưa;); (iv) *Biên kênh thoát (drain)*: ngoài ra trong khu vực còn có một số suối nhỏ được tạo thành từ nước rỉ trong các đồi cát (Suối Nhum).

Hệ thống tầng chứa nước

Lớp 1 mô phỏng tầng chứa nước lỗ hổng-tầng nước ngầm, được coi là tầng chứa nước không áp. Cao độ mái của lớp 1 hay bề mặt địa hình được nội suy từ dữ liệu Google Earth (các điểm có giá trị cao độ, các đường đồng mức địa hình trên bản đồ được nội/ngoại suy thành ô lưới có cao độ tương ứng thông qua một phần mềm chuyển đổi trung gian). Lớp 2 mô phỏng đới phong hóa và đá gốc, được coi là lớp cách nước. Các thông số của các lớp: (i) *Lớp 1*: các thông số địa chất thủy văn được tính toán từ kết quả bơm thực nghiệm gồm hệ số thấm ngang là 4,3 m/ngày, hệ số thấm thẳng đứng được lấy bằng 1/10, hệ số thấm ngang là 0,43 m/ngày, hệ số nhả nước trọng lực Sy là 0,144; (ii) *Lớp 2*: bao gồm các lớp sét bột phong hóa từ đá gốc và đá gốc được coi là lớp không chứa nước; giá trị hệ số thấm của lớp này được lấy bằng $1 \cdot 10^{-4}$ m/ngày.

Lượng bổ cập: dữ liệu lượng bổ cập đưa vào mô hình dựa vào dữ liệu mưa từ năm 2006-2015 của trạm khí tượng Kê Gà (Bảng 2) và được tính toán bằng phương trình cân bằng ion chloride như sau:

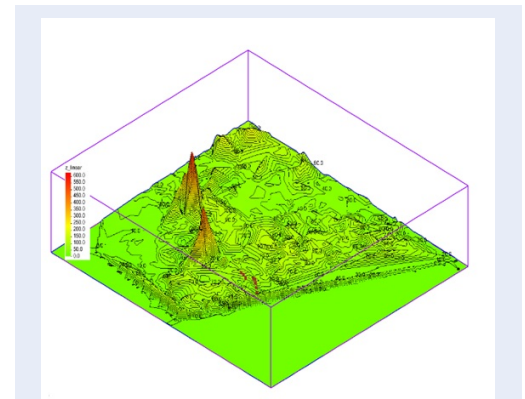
$$Q_{ma} \cdot Cl_{ma} = Q_{ndđ} \cdot Cl_{ndđ}$$

Q_{ma} : lượng mưa, mm/năm; Cl_{ma} : hàm lượng ion chloride trong nước mưa (5,32 mg/L)¹; $Q_{ndđ}$: lượng bổ cập cho nước dưới đất, mm/n; $Cl_{ndđ}$: hàm lượng ion chloride trung bình của nước dưới đất khu vực nghiên cứu (44,3 mg/L).

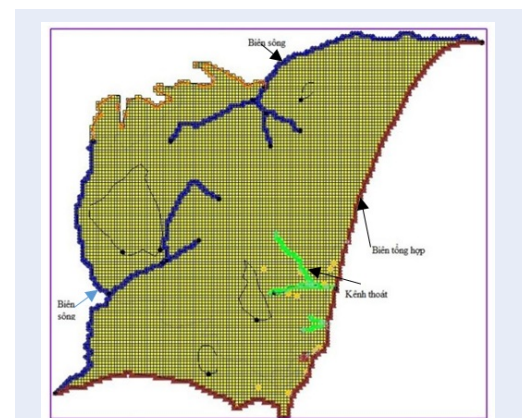
Lượng khai thác: theo số liệu thu thập từ kết quả khảo sát hiện trạng khai thác sử dụng của người dân và các khu du lịch, các giếng trong khu vực khai thác một lượng khoảng 3 200 m³/ngày đêm.

Hiệu chỉnh mô hình

Hệ số thấm: hệ số thấm ngang K_h của toàn khu vực là 4,3 m/ngày. Khi hiệu chỉnh, chia thành hai khu vực: (i) Khu vực 1 ở rìa đông nam, theo kết quả bơm hút có K_h là 2,8 m/ngày; (ii) Khu vực 2 là phần diện tích



Hình 2: Sơ đồ 3D địa hình khu vực



Hình 3: Sơ đồ mạng lưới (active) và biên của mô hình

còn lại có K_h giữ nguyên 4,3 m/ngày; hệ số thấm dọc K_v được hiệu chỉnh tương tự bằng 1/10 hệ số thấm ngang.

Lượng bổ cập: lượng bổ cập ban đầu theo tính toán là 0,0004838 m/ng. Sau khi hiệu chỉnh phân chia thành 2 vùng với lượng bổ cập khác nhau (Bảng 3).

Chênh lệch cao độ mực nước thực tế và cao độ mực nước do mô hình tính toán tại các lỗ khoan sau hiệu chỉnh đều nhỏ hơn giá trị chênh lệch cho phép (Bảng 4, Hình 4).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả mô hình trạng thái ổn định được trình bày như sau.

Mực nước

Mực nước dưới đất có cao độ tuyệt đối lớn nhất là 60 m ở trung tâm của mô hình nơi có địa hình cao nhất, và chảy ra xung quanh (Hình 5). Ở phía Bắc và phía

Bảng 2: Lượng mưa trung bình năm trạm Kê Gà 2006-2015⁹

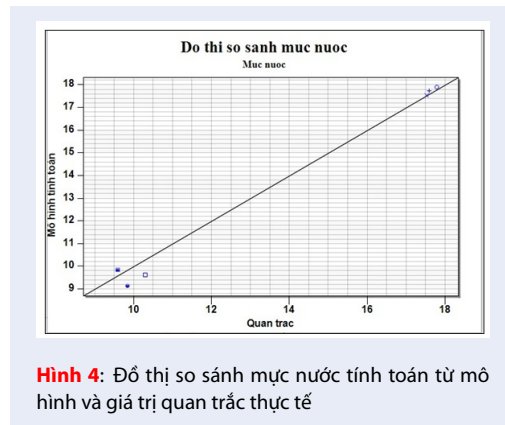
Năm	Tháng (đơn vị:mm)												Tổng
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2006	0	0	1,8	13,9	150,2	220,7	226,1	255,0	262,2	189,2	72,2	70,3	1521,1
2007	0	0	6,4	27,5	422,0	185,1	291,6	327,0	70,5	133,2	55,5	2,3	1864,5
2008	5,1	0,6	0	3,5	210,2	320,9	397,7	290,0	300,8	290,6	36,8	8,3	1563,0
2009	0	1,6	2	16,7	172,8	332,8	326,3	232,0	207,4	258,2	13,2	0	1547,6
2010	37,9	0	0	0	61,3	195,1	269,2	225,3	168,1	499,5	91,2	0	1410,0
2011	6,4	0	12,7	4,5	106,2	302,1	260,3	146,1	32,5	177,2	35,7	33,8	1299,5
2012	0	3,6	27,0	0	99,6	203,6	232,6	221,0	328,7	154,0	20,0	9,4	1338,6
2013	10,3	0	0	34,9	132,6	173,1	179,5	245,9	304,8	174,5	73,6	9,4	1345,1
2014	10,3	0	0	34,9	272,8	336,7	272,1	54,2	253,5	88,4	3,8	18,4	1355,4
2015	0	0	0	0	234,0	172,8	354,4	199,7	176,4	141,4	19,9	56,8	1461,6
Trung bình													1470,6

Bảng 3: Các giá trị hiệu chỉnh của mô hình

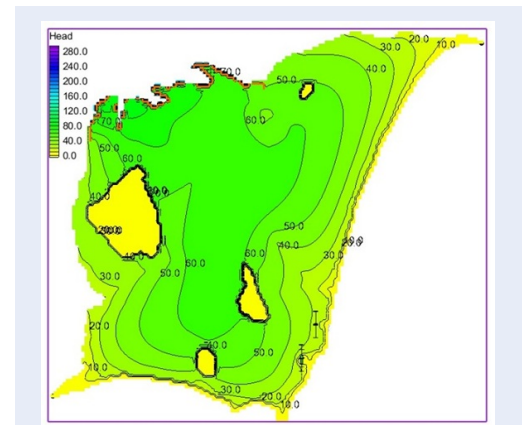
Thông số	Đơn vị	Vùng áp dụng	Giá trị	
			Ban đầu	Sau khi hiệu chỉnh
Kh (Lớp 1)	m/ngày	Vùng 1	4,3	2,8
		Vùng 2	4,3	4,3
Kv (Lớp 1)	m/ngày	Vùng 1	0,43	0,27
		Vùng 2	0,43	0,43
Lượng bổ cập	m/ngày	Vùng có cao độ địa hình > 80 m	0,0004838	0,0005190
		Vùng có cao độ địa hình < 80 m	0,0004838	0,0004838

Bảng 4: Kết quả so sánh mực nước quan trắc và mực nước mô hình tính toán

STT	Lỗ khoan	Cao độ mực nước thực tế, m	Cao độ mực nước do mô hình tính toán, m	Chênh lệch, m
1	TT1	17,598	17,724	-0,124
2	OT1.1	17,525	17,549	-0,024
3	OT1.2	17,783	17,899	-0,116
4	TT2	9,887	9,142	0,745
5	OT2.1	9,837	9,609	0,229
6	OT2.2	9,590	9,846	-0,256



Hình 4: Đồ thị so sánh mực nước tính toán từ mô hình và giá trị quan trắc thực tế



Hình 5: Bản đồ đẳng cao độ mực nước (mô hình trạng thái ổn định)

Tây, nước dưới đất chảy ra các sông Phan và Sông Cái và các suối nhỏ, cung cấp nước cho sông. Ở phía Đông và phía Nam, nước dưới đất chảy ra biển.

Cân bằng nước

Kết quả tính toán cân bằng nước của mô hình trạng thái ổn định được trình bày trong Bảng 5. Các đại lượng chảy vào vùng lập mô hình mang dấu dương, các thành phần chảy ra khỏi tầng chứa nước mang dấu âm.

Kết quả cân bằng nước của mô hình trạng thái ổn định (Bảng 5) cho thấy: (I) Tầng chứa nước trong khu vực được bổ cập từ sông (3,19%), đường bờ biển và hồ nhân tạo, lượng chính đến từ mưa (96,71%); tổng lượng nước vào là 186 518,032 m³/ngày; (ii) Nước dưới đất cung cấp ngược lại cho hai con sông Phan ở phía tây và hệ thống sông Cái gồm sông Cà Ty,

Bảng 5: Cân bằng nước dưới đất khu vực nghiên cứu

Thành phần	Chảy vào tầng chứa nước (m ³ /ngày)	Chảy ra tầng chứa nước (m ³ /ngày)	Tổng (m ³ /ngày)
Bổ cập (sông)	5 958,887	-94 160,515	88 201,63
Giếng khai thác	0	-3 200	3 200
Kênh thoát	0	-18 832,708	18 832,708
Biên tổng hợp (đường bờ biển, hồ nhân tạo)	166,622	-70 324,728	70 158,11
Bổ cập (từ nước mưa)	180 392,52	0	-180 392,52
Tổng	186 518,032	-186 517,952	

sông Móng và các suối nhỏ ở phía Bắc một lượng 94 160,515 m³/ngày, ngoài trừ lượng khai thác hiện tại là 3 200m³/ngày thì phần còn lại 88 990,82 m³/ngày chảy ra các kênh thoát (Suối Nhum) và chảy ra biển. Như vậy, nếu coi như lượng nước đang chảy lãng phí ra biển là trừ lượng khai thác tiềm năng thì trữ lượng có thể khai thác của khu vực là 70 158,11 m³/ngày.

KẾT LUẬN

Từ dữ liệu thu thập, nhóm nghiên cứu đã xây dựng mô hình nước dưới đất trạng thái ổn định cho khu vực ven biển từ Kê Gà đến Tiến Thành, tỉnh Bình Thuận. Tầng chứa nước trong trầm tích Đệ Tứ trong khu vực có vị trí ở tầng đá gốc, có nguồn bổ cập chính từ nước mưa. Kết quả mô hình cho thấy cao độ mực nước cao nhất ở phần trung tâm nơi có địa hình cao nhất, và hạ thấp dần ra các biên. Ở phía Bắc và phía Tây nước dưới đất chảy ra sông Phan và hệ thống sông Cái, cung cấp nước cho sông. Ở phía Đông và phía Nam, nước dưới đất chảy ra biển, cung cấp nước cho các vùng ven đường bờ biển. Lượng nước ngầm chảy ra biển được xem là trữ lượng khai thác an toàn khoảng 70 158,11 m³/ngày. Do hạn chế về số liệu nên bài toán chỉ mới dừng lại ở trạng thái ổn định, tuy vậy kết quả ban đầu cho thấy đây là một công cụ khả thi giúp cơ quan chức năng nắm được tổng quan về tài nguyên nước trong khu vực. Đồng thời, đây cũng là cơ sở để các đơn vị quản lý, các doanh nghiệp và người dân trong khu vực triển khai các phương án khai thác và sử dụng lượng nước đang chảy lãng phí ra biển phục vụ cho các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội. Để mô hình mô phỏng nước dưới đất khu vực từ Tiến Thành đến Kê Gà hoàn thiện và đạt tính chính xác cao, cần bổ sung các thông tin đầu vào của mô hình như các chuỗi số liệu quan trắc mực nước các giếng, mực nước biển và sông suối trong khu vực nghiên cứu. Các lỗ khoan địa chất xác định bề dày tầng chứa trong khu vực còn hạn chế, chủ

yếu tập trung ở khu vực ven biển. Do vậy, để có thể sử dụng hiệu quả mô hình, cần tăng cường các hoạt động điều tra cơ bản, đồng thời có thể kết hợp đặt các vị trí quan trắc mực nước, quan trắc chất lượng NĐĐ tại các giếng khoan khai thác của doanh nghiệp để kịp thời theo dõi, xử lý các vấn đề ô nhiễm liên quan đến khai thác sử dụng, bảo vệ tầng chứa nước ven biển.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn sự tài trợ kinh phí của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc Gia thành phố Hồ Chí Minh để tài cấp trường, mã số T2018-26.

Mặc dù cố gắng tận dụng tối đa các tài liệu hiện có để xây dựng mô hình dòng chảy nước dưới đất vùng Bình Thuận, song không thể tránh khỏi các thiếu sót do hạn chế tài liệu. Tác giả xin chân thành cảm ơn mọi ý kiến đóng góp để bài báo có chất lượng cao hơn.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

NĐĐ: Nước dưới đất
 GMS: Groundwater Modeling System
 K_v: hệ số thấm thẳng đứng
 K_h: hệ số thấm ngang
 S_y: hệ số nhả nước

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả đồng ý không có bất kì xung đột lợi ích nào liên quan đến các kết quả đã công bố.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Nguyễn Thùy Dung xây dựng mô hình và viết bài.
 Ngô Minh Thiện khảo sát thực địa và thực hiện các thí nghiệm hiện trường.
 Lê Lâm Huy Hoàng khảo sát thực địa, thu thập và xử lý số liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vương BT. Mô hình dòng chảy nước dưới đất vùng Bắc Bình, Tạp chí phát triển KH&CN. 2008;11(11):119–131.
2. Chân ND. Đánh giá trữ lượng nước dưới đất vùng Côn Đảo, Tạp chí phát triển KH&CN. 2008;12(5):80–90.
3. Thu TH. Sử dụng phương pháp mô hình hóa địa chất thủy văn dự báo ảnh hưởng xâm nhập mặn tầng chứa nước ngầm ở hai huyện Đông Hưng, Hưng Hà, thuộc Thái Bình, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. 2012;12(4A).
4. Thanh DU, et al. Xác định trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất vùng đảo Côn Sơn trong điều kiện có tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng, Tạp chí phát triển KH&CN. 2017;K4(20):13–20.
5. Liên đoàn Địa Chất Thủy Văn - Địa Chất Công Trình Miền Trung, Đoàn Địa Chất Thủy Văn - Địa Chất Công Trình 705, Báo cáo Đề án quy hoạch nước dưới đất vùng ven biển Bình Thuận. 2006;.
6. Liên đoàn điều tra và quy hoạch tài nguyên nước miền Trung, Báo cáo Quy hoạch phân bổ và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất vùng cát ven biển Bình Thuận. 2018;.
7. Michael GM, Arlen WH. A modular three-dimension finite-difference groundwater flow model, The United States Geological Survey. 1988;.
8. Sở Tài nguyên môi trường Bình Thuận, Quyết định 2465/QĐ-UBND Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm tỉnh Bình Thuận. 2019;.
9. Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc Gia, Đài KTTV khu vực Nam Trung Bộ, Số liệu khí tượng thủy văn Tỉnh Bình Thuận;p. 2010–2016.

Groundwater modeling from Tien Thanh to Ke Ga area, Binh Thuan province

Dung Nguyen Thuy*, Thien Ngo Minh, Hoang Le Lam Huy



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

The coastal area, from Tien Thanh to Ke Ga including Thuan Quy and Tan Thanh communes, is among the regions having a high economic growth rate of Ham Thuan Nam district, Binh Thuan province. The economic growth rate thanked to the development of coastal tourist sites and cultivating areas of dragon fruit, resulted in the increased water demand. Due to the limitation of the water supply system and surface water, the region's main supply comes from the groundwater. The massive and uncontrolled exploitation could lead to the exhaustion and pollution of water reservoirs in the coastal Quaternary aquifer. To serve the management and use of groundwater resources, we calculated the used reserves of the entire area by modeling the layer containing water in the area using the Modflow module of GMS software 10.4 (Groundwater Modeling System). The input data were collected through the suction pump experiment, water samples, survey on exploitation, and results of research reports of nearby areas. The normalized steady-state models showed that aquifers in the area were recharged by rainwater, and re-fed to rivers, partly forming the flows to the sea. If the amount of wasted water into the sea was considered as the total exploitable reserve, the used reserve of underground water in this area is 70,158 m³/day.

Key words: groundwater modeling, steady state, Binh Thuan province

University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City

Correspondence

Dung Nguyen Thuy, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City

Email: ngtdung@hcmus.edu.vn

History

- Received: 22-2-2021
- Accepted: 01-7-2021
- Published: 15-7-2021

DOI : 10.32508/stdjns.v5i3.1013



Copyright

© VNU-HCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Thuy D N, Minh T N, Huy H L L. **Groundwater modeling from Tien Thanh to Ke Ga area, Binh Thuan province.** *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 5(3):1365-1373.