



KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023
THỪA THIÊN HUẾ, NGÀY 28 & 29 THÁNG 9 NĂM 2023

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ MÔI TRƯỜNG
PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



MỤC LỤC

Chủ đề I. ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

- NGUỒN HÌNH THÀNH TRỮ LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐỒNG BẰNG TỈNH HÀ TĨNH
Dương Thị Thanh Thủy, Hoàng Thăng Long..... 6
- NGHIÊN CỨU ỨNG XỬ CƠ HỌC CỦA VỎ TRÔNG HAI ĐƯỜNG HẸM VÀ KẾT CẤU NGẦM
CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG LÂN CẬN TRONG ĐÔ THỊ
Đỗ Ngọc Thái, Nguyễn Thế Mộc Chân..... 12
- PHÂN TÍCH CHỌN THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM BA TRỤC ĐỘNG PHÙ HỢP CHO CÔNG TRÌNH
DIỆN GIÓ Ở VIỆT NAM
Nguyễn Văn Phóng, Đỗ Hồng Thắng..... 21
- NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ THÂM NƯỚC NGẦM TRONG CÁC LỚP ĐẤT ĐÁ TỚI SỰ
ỔN ĐỊNH CỦA HỒ MÓNG TẦNG HẦM NHÀ CAO TẦNG TẠI VIỆT NAM
Nguyễn Chí Thành..... 31
- NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC VÀ MỘT SỐ YẾU TỐ
CHÍNH ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ LÀM VIỆC CỦA TƯỜNG CHẮN ĐẤT CỐT LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT
Phạm Văn Hùng, Vũ Minh Ngạn, Phạm Minh Tuấn, Mai Văn Toàn..... 41
- PHÂN NHÓM SUY THOẢI NGUỒN NƯỚC MẠCH LỘ KARST VÙNG NÚI CAO, KHAN HIỀM
NƯỚC KHU VỰC MIỀN NÚI BẮC BỘ
*Đào Đức Bằng, Nguyễn Văn Trãi, Nguyễn Minh Việt, Nguyễn Văn Lâm, Trần Vũ Long,
Kiều Thị Vân Anh, Vũ Thu Hiền, Dương Thị Thanh Thủy, Đỗ Anh Đức, Bùi Mạnh Bằng,
Nguyễn Văn Thắng*..... 50
- ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ĂN MÒN CỦA NƯỚC NGẦM ĐỐI VỚI CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG MÓNG
CÔNG TRÌNH KHU VỰC ĐỒNG BẰNG VEN BIỂN PHÍA BẮC TỈNH QUẢNG TRỊ
*Hoàng Ngô Tự Do, Trần Thị Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thị Thanh Nhân, Hoàng Hoa Thám,
Lê Thanh Phong*..... 57
- NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH PHƯƠNG ÁN THOÁT NƯỚC MỎ THAN TRẮNG BẠCH,
ĐÔNG TRIỀU, QUẢNG NINH PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
Trần Quang Tuấn..... 67
- MỘT SỐ VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC LỰA CHỌN TUYẾN KHI THIẾT KẾ ĐƯỜNG
Ô TÔ XÂY DỰNG MỚI QUA VÙNG ĐÔI NÚI THEO HƯỚNG TIẾP CẬN MỚI
Nguyễn Đức Dâm, Nguyễn Đức Mạnh, Phạm Thái Bình..... 77
- XÁC ĐỊNH TỐC ĐỘ NGẦM TRONG ĐỐI KHÔNG BẢO HÒA CỦA CÁC THÀNH TẠO BỜ RỜI
PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ THÔNG SỐ DỊCH CHUYỂN KIM LOẠI NẶNG VÀO TẦNG
CHỨA NƯỚC
*Trần Quang Tuấn, Đào Đức Bằng, Trần Vũ Long, Nguyễn Văn Lâm, Kiều Thị Vân Anh,
Vũ Thu Hiền, Dương Thị Thanh Thủy, Nguyễn Bách Thảo, Nguyễn Thanh Minh*..... 86
- VỀ CÔNG TÁC ĐÁNH GIÁ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG KHÓI ĐÁ RQD BẰNG MÁY GHI HÌNH LỖ
KHOAN KHẢO SÁT
Đào Viết Đoàn..... 96

NGUỒN HÌNH THÀNH TRỮ LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐỒNG BẰNG TỈNH HÀ TĨNH

Dương Thị Thanh Thủy^{1,*}, Hoàng Thăng Long²

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

²Trung tâm Cảnh báo và Dự báo tài nguyên nước

*Tác giả chịu trách nhiệm: duongthithanhthuy@hung.edu.vn

Tóm tắt

Hà Tĩnh là một tỉnh ven biển thuộc vùng Bắc Trung Bộ Việt Nam. Trong vùng này, nước phục vụ cho các hoạt động được khai thác chủ yếu từ nước dưới đất trong các tầng chứa nước trầm tích bờ rời Pleistocen và Holocen vùng đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh. Bằng phương pháp mô hình số xác định được trữ lượng khai thác tiềm năng (tiềm năng nước dưới đất) trong các tầng chứa nước này là 288.990 m³/ngày. Nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ vùng đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh gồm: Do cung cấp ngầm của nước mưa 228.830 m³/ngày, chiếm 79,17%; Cung cấp từ sông suối 15.106 m³/ngày, chiếm 5,26%; Do thấm xuyên 44.610 m³/ngày, chiếm 15,42%; Tài nguyên tỉnh dự báo (trữ lượng tỉnh) $Q_t = 441.1$ m³/ngày, chiếm 0,15%. Như vậy, nguồn cung cấp cho tầng chứa nước chủ yếu từ nước mưa chiếm gần 80%. Để tăng khả năng khai thác, hạn chế xâm nhập mặn cần có các biện pháp tăng cường lượng bổ cập từ nước mưa, hạn chế lượng bốc hơi nước dưới đất.

Từ khóa: nguồn hình thành trữ lượng, trầm tích Đệ tứ, đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh.

1. Mở đầu

Vùng nghiên cứu là đồng bằng ven biển tỉnh Hà Tĩnh có diện tích đất tự nhiên 1.949 km², bao gồm 8 huyện: Nghi Xuân, Hồng Lĩnh, Đức Thọ, Can Lộc, Thạch Hà, Lộc Hà, TP. Hà Tĩnh, Cẩm Xuyên (hình 1). Nước phục vụ ăn uống, sinh hoạt và công nghiệp cho vùng này chủ yếu là nước dưới đất được khai thác từ các tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen và Holocen trong trầm tích bờ rời Đệ tứ vùng đồng bằng ven biển. Các tầng chứa nước này phân bố với diện tích khoảng 1.115 km², với thành phần thạch học: cát hạt mịn, hạt trung, hạt thô, sạn, sỏi (Hoàng Văn Khôn, 1997); (Nguyễn Văn Đức, Nguyễn Hữu Bình, 2003); (Nguyễn Hữu Oanh, 2005). Xác định nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất trong các tầng chứa nước này giúp các nhà quản lý định hướng quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội và có các giải pháp khai thác bền vững là hết sức cần thiết.



Hình 1. Vị trí vùng nghiên cứu.

2. Xây dựng mô hình và các thông số đầu vào mô hình

2.1. Xây dựng mô hình

Visual MODFLOW là hệ phần mềm mô phỏng dòng ngầm 3 chiều phổ biến rộng rãi trên thế giới. Phần mềm được các nhà địa chất người Mỹ là Michael McDonald và Arlen Harbaugh biên soạn từ năm 1983, từ đó cho đến nay phần mềm liên tục được bổ sung và phát triển. Trên cơ sở phần mềm Visual MODFLOW (Nilson Guivier and ThomAs Franz, 2002) tiến hành xây dựng mô hình và tính toán trữ lượng khai thác tiềm năng, cũng như nguồn hình thành trữ lượng vùng đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh:

Đối tượng nghiên cứu là tầng chứa nước lỗ hổng Holocen và Pleistocen trong các trầm tích Đệ tứ phân bố trên 8 huyện thuộc đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh (hình 2).

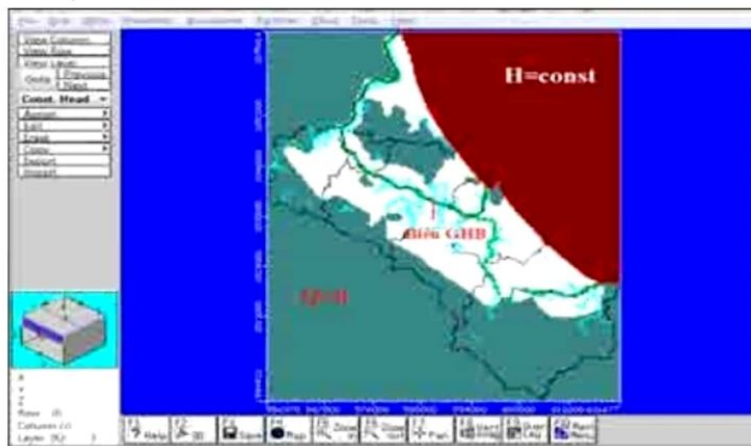
Trên toàn vùng nghiên cứu được phân chia 130 cột và 164 hàng tạo thành mạng lưới ô vuông với kích thước 500 m × 500 m.

Trên mặt cắt, hệ thống chứa nước được mô phỏng thành các lớp tương ứng với mỗi tầng chứa nước và cách nước như sau:

Lớp 1: Ứng với tầng chứa nước trong trầm tích Holocen (qh). Chiều dày tầng chứa nước biến đổi từ 6m đến 20 m.

Lớp 2: Ứng với tầng cách nước trầm tích sét pha, sét Pleistocen thượng (amQ₁³). Chiều dày tầng cách nước lớn nhất đạt 10 m.

Lớp 3: Ứng với tầng chứa nước trong trầm tích Pleistocen (qp). Chiều dày tầng chứa nước biến đổi từ 3,0 m đến 33,5 m...



Hình 2. Sơ đồ giới hạn mô hình đồng bằng Hà Tĩnh.

2.2. Thông số đầu vào của mô hình

a) Giá trị bổ cập

Giá trị bổ cập lấy bằng 3 - 7% lượng mưa tùy theo thảm thực vật, độ dốc địa hình, loại đất và tốc độ đô thị hóa tại những vùng. Trên cơ sở số liệu mưa nhiều năm được lấy tại trạm Hà Tĩnh chia vùng giá trị bổ cập cho mô hình tính toán thành 4 vùng (hình 3).

Vùng 01: Bao phủ thành phố Hà Tĩnh, giá trị bổ cập từ mưa cho nước dưới đất được lấy bằng 3% lượng mưa. Giá trị bổ cập là 60 mm/năm.

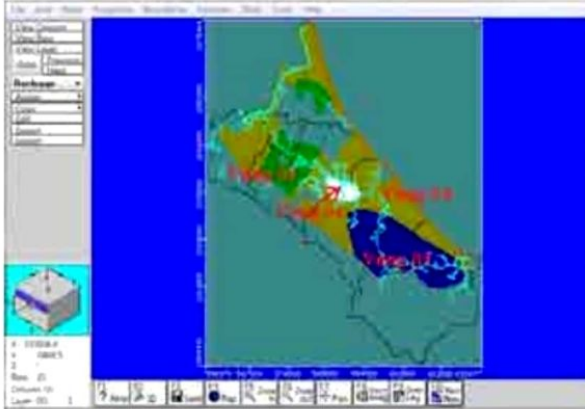
Vùng 02: Diện tích kéo dài từ núi Hồng Lĩnh, bao gồm thị xã Hồng Lĩnh và đến hết phía Tây của huyện Can Lộc, giá trị bổ cập từ mưa cho nước dưới đất được lấy bằng 4% lượng mưa. Giá trị bổ cập là 80 mm/năm.

Vùng 03: Bao gồm phía Tây huyện Cẩm Xuyên, giá trị bổ cập từ mưa cho nước dưới đất được lấy bằng 7% lượng mưa. Giá trị bổ cập là 140 mm/năm.

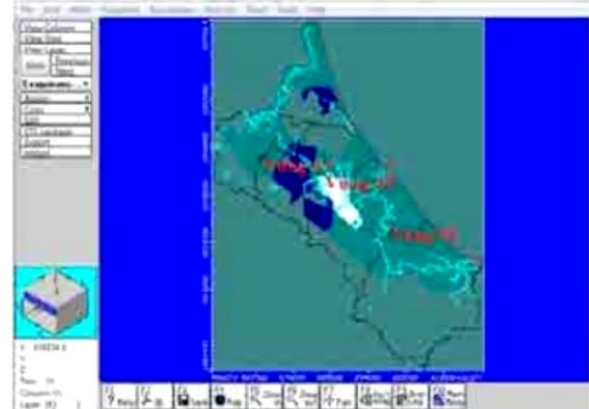
Vùng 04: bao gồm các phần còn lại, giá trị bổ cập từ mưa cho nước dưới đất được lấy bằng 6% lượng mưa. Giá trị bổ cập là 120 mm/năm.

b) Giá trị bốc hơi

Dựa vào đặc điểm địa hình; tốc độ đô thị hóa; lớp phủ thực vật; bản đồ sử dụng đất giá trị bốc hơi nhiều năm tại trạm Hà Tĩnh, vùng nghiên cứu được chia thành 3 vùng: Vùng 01 phân bố ven biển có giá trị bốc hơi 110 mm/năm; Vùng 02 nằm ở trung tâm thuộc thành phố Hà Tĩnh và phụ cận có giá trị bốc hơi 90 mm/năm; Vùng 3 phân bố phía Tây giáp núi có giá trị bốc hơi 70 mm/năm (hình 4).



Hình 3. Sơ đồ phân vùng bổ cập.



Hình 4. Sơ đồ phân vùng bốc hơi.

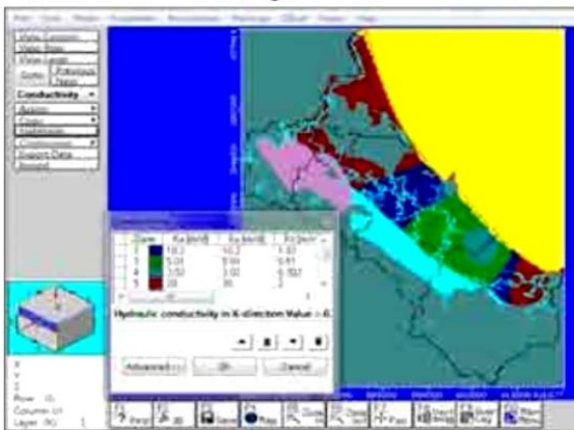
c) Hệ số thấm, hệ số nhà nước

Hệ số thấm và hệ số nhà nước được tính toán dựa vào kết quả hút nước thí nghiệm tại 33 điểm nghiên cứu tầng chứa nước Holocen và 69 điểm tầng chứa Pleistocen (Hoàng Văn Khôn, 1997); (Nguyễn Văn Đức, Nguyễn Hữu Bình, 2003); (Nguyễn Hữu Oanh, 2005):

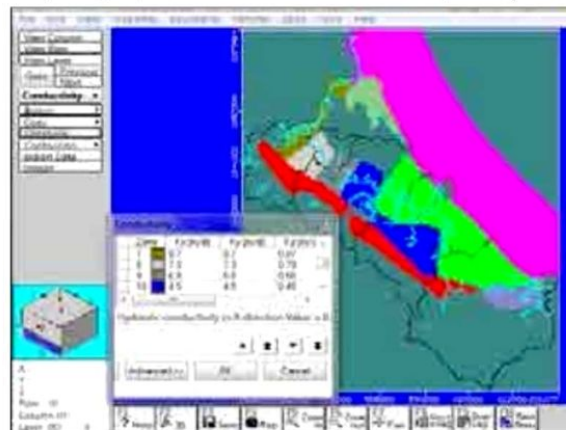
Lớp 1: tầng chứa nước Holocen; Hệ số thấm biến đổi từ 2,41 m/ngày đến 20,59 m/ngày; Hệ số nhà nước trọng lực biến đổi từ 0,133 đến 0,18 (hình 5).

Lớp 2: Lớp cách nước sét pha, sét Pleistocen thượng; Hệ số thấm 0,001 m/ngày; Hệ số nhà nước trọng lực 0,05.

Lớp 3: Tầng chứa nước Pleistocen; Hệ số thấm biến đổi từ 0,014 m/ngày đến 111,31m/ngày; Hệ số nhà nước trọng lực biến đổi từ 0,064 đến 0,229, hệ số nhà nước đàn hồi 0,001 (hình 6).



Hình 5. Sơ đồ phân vùng hệ số thấm tầng chứa nước Holocen (lớp 1).



Hình 6. Sơ đồ phân vùng hệ số thấm tầng chứa nước Pleistocen (lớp 3).

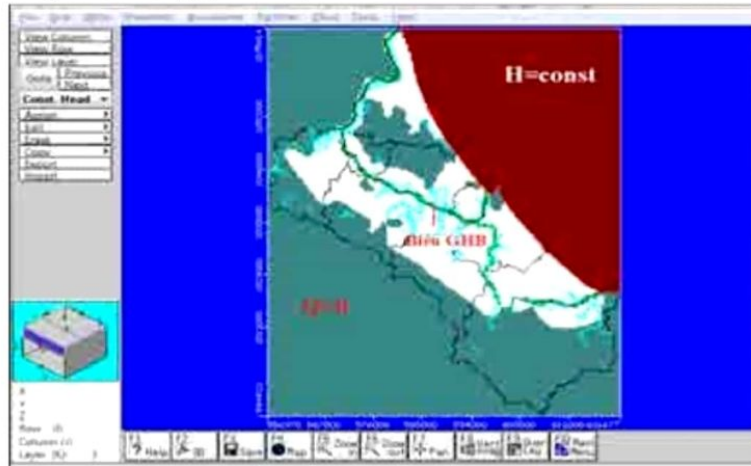
d) Hiện trạng khai thác nước dưới đất vùng nghiên cứu

Các loại hình công trình khai thác nước dưới đất chủ yếu trong vùng là các công trình cấp nước tập trung, các giếng khoan và giếng đào: tại 49 điểm cấp nước khai thác tập trung với lưu lượng khai thác: tầng chứa nước Holocen 9.781 m³/ngày, tầng Pleistocen 1.610 m³/ngày với

chiều sâu khai thác 25 - 50 mét (Hoàng Văn Khôn, 1997); (Nguyễn Văn Đức, Nguyễn Hữu Bình, 2003); (Nguyễn Hữu Oanh, 2005)...

e) Biên và điều kiện biên

Biên $H = \text{const}$ được mô phỏng cho lớp 1 là một dải dọc mép nước biển với mực nước trên biên $H = 0$ m. Các sông được đặt biên GHB, gồm: sông Lam, sông Đò Điện, sông Rào Cái, sông Cửa Sốt và sông Gia Hội. Vùng đá gốc được đặt là biên cách nước; Vùng phía Bắc sông Lam được đặt là vùng không hoạt động (hình 7).

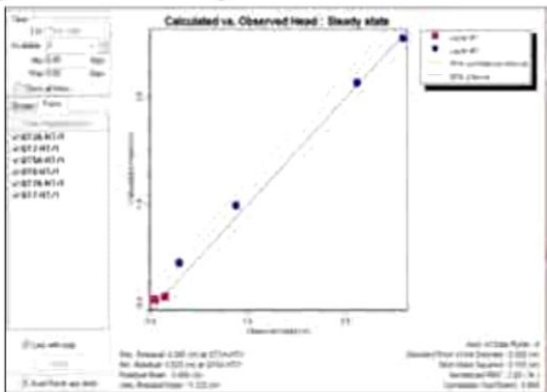


Hình 7. Sơ đồ hóa điều kiện biên của mô hình.

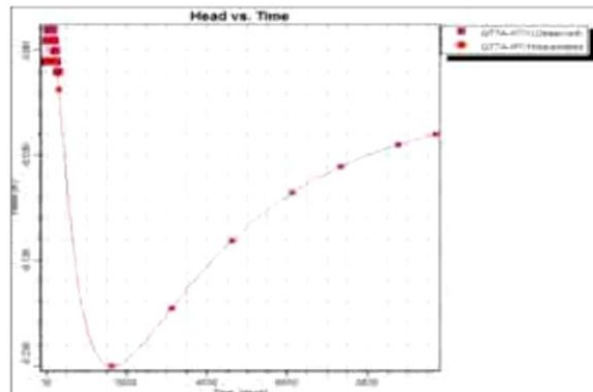
2.3. Kết quả chỉnh lý mô hình

Sau khi đưa các số liệu đầu vào của mô hình, tác giả tiến hành chỉnh lý mô hình bằng cách giải bài toán ngược ổn định và không ổn định.

Kết quả bài toán ngược ổn định và không ổn định được thể hiện trên hình 8, hình 9, với sai số RMS là 3,05%. Số liệu để chỉnh lý không ổn định là số liệu tại lỗ khoan QT7a-HT quan trắc tầng chứa nước trong trầm tích Holocen.



Hình 8. Đồ thị biểu diễn tính toán sai số của mô hình.

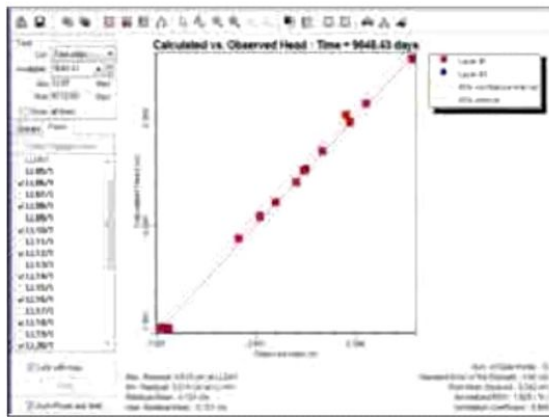


Hình 9. Đồ thị giao động mực nước tính toán và quan trắc thực tế.

Qua các số liệu trên cho thấy, kết quả chạy mô hình tương đối phù hợp với các giá trị thực tế. Mô hình này sử dụng làm cơ sở để đánh giá trữ lượng khai thác tiềm năng (tiềm năng nước dưới đất) và xác định nguồn hình thành trữ lượng cho vùng nghiên cứu.

3. Nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất vùng đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh

Trên cơ sở chỉnh lý mô hình trên, dựa vào kết quả các thành phần chảy đến và chảy đi trong Zone Budget cho phép xác định được các nguồn hình thành trữ lượng khai thác. Tiến hành chạy mô hình Seawat với biên mặn đặt ở vùng có tầng chứa nước nhiễm mặn và vùng tiếp giáp với biển. Kết quả thể hiện trong hình 10 và hình 11.



Hình 10. Kết quả sai số giữa trị số hạ thấp mực nước trên mô hình và mực nước thực tế sau thời gian 27 năm khai thác.



Hình 11. Số liệu cân bằng nước sau 27 năm khai thác.

Từ kết quả chạy mô hình trên trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất (tiềm năng nước dưới đất) vùng đồng bằng ven biển tỉnh Hà Tĩnh là 288.990 m³/ngày. Trong đó trữ lượng do cung cấp ngầm của nước mưa $Q_w = 228.830$ m³/ngày, chiếm 79,17%; Trữ lượng do cung cấp của sông suối $Q_{ss} = 15.106$ m³/ngày, chiếm 5,26%; Trữ lượng do thấm xuyên $Q_{tx} = 44.610$ m³/ngày, chiếm 15,42%; Tài nguyên tinh dự báo $Q_t = 441,1$ m³/ngày, chiếm 0,15%

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu trên, tác giả rút ra một số kết luận sau:

1. Bằng phương pháp mô hình xác định được trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất (Tiềm năng nước dưới đất) trong các tầng chứa nước trầm tích bờ rời tuổi Đệ tứ vùng đồng bằng ven biển tỉnh Hà Tĩnh là 288.990 m³/ngày.

2. Nguồn hình thành trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất trong trầm tích Đệ Tứ vùng nghiên cứu gồm: trữ lượng do cung cấp ngầm của nước mưa $Q_w = 228.830$ m³/ngày, chiếm 79,17%; Trữ lượng do cung cấp của sông suối $Q_{ss} = 15.106$ m³/ngày, chiếm 5,26%; Trữ lượng do thấm xuyên $Q_{tx} = 44.610$ m³/ngày, chiếm 15,42%; Tài nguyên tinh dự báo (Trữ lượng tinh) $Q_t = 441.1$ m³/ngày, chiếm 0,15%.

3. Nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ đồng bằng tỉnh Hà Tĩnh tới gần 80% là từ nước mưa, do vậy để tăng cường khả năng lưu giữ nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ, tăng cường khả năng khai thác, cần có các biện pháp tăng cường lượng bổ cập từ nước mưa, hạn chế lượng bốc hơi nước dưới đất.

Tài liệu tham khảo

- Nguyễn Văn Đức, Nguyễn Hữu Bình (2003), Báo cáo kết quả công tác điều tra nguồn nước các tỉnh miền núi phía Bắc vùng Kỳ Anh.
- Hoàng Văn Khôn (1997), Báo cáo điều tra địa chất đô thị, vùng đô thị Hà Tĩnh, chuyên đề địa chất thủy văn.
- Nguyễn Hữu Oanh (2005), Báo cáo lập bản đồ địa chất thủy văn- địa chất công trình vùng Cẩm Xuyên- Kỳ Anh.
- Nilson Guier and ThomAs Franz, 2002. Visual MODFLOW Pro User's Manual. Waterloo Hydrogeologic Inc.

Formation of groundwater reserves in the Ha Tinh Plain area

Dương Thị Thanh Thủy^{1,*}, Hoàng Thang Long²

¹Hanoi University of Mining and Geology

²Center for Water Resources Warning and Forecasting

*Corresponding author: duongthithanhthuy@humg.edu.vn

Abstract

Ha Tinh coastal province is located in the north-central region of Vietnam. In this area, groundwater is the primary source extracted from Pleistocene and Holocene sedimentary aquifers serving different purposes. Using the numerical modeling method, this study indicates that the potential exploitation reserve (groundwater potential) in the aquifers is about 228.990 m³/day in the study area. Results reveal that groundwater reserves include infiltrated rainwater (228.830 m³/day, accounting for 79,17%); river and stream water (15106 m³/day), accounting for 5,26%; penetrated water (44.610 m³/day), accounting for 15,42%; and static reserve ($Q_t = 441,1$ m³/day, 0,15%). Thus, rainwater is the primary recharge source for aquifers, accounting for about 80% of recharge. To optimize exploitation capacity and restrict saline intrusion, it is necessary to increase the amount of replenishment from rainwater and restrict the amount of evaporation from groundwater.

Keywords: Potential reserves; Groundwater reserve formation source; Ha Tinh coastal plain.