

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ SỰ HÌNH THÀNH TRỮ LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG CÁT VEN BIỂN QUẢNG BÌNH

PHAN VĂN TRƯỜNG

E-mail: truongpv@ims.vast.ac.vn

Viện Khoa học Vật liệu - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 30 - 9 - 2011

1. Mở đầu

Vùng cát ven biển Quảng Bình nằm trong miền đồng bằng chịu tác động bởi nhiều yếu tố tự nhiên khắc nghiệt như nền nhiệt cao, bão, lốc, cát bay, cát chảy, thảm thực vật kém phát triển,... tạo nên một đơn vị lãnh thổ địa lý nổi bật trong tổng thể dải ven biển miền Trung.

Với diện tự nhiên khoảng 1.100km², phân bố trải dài từ bắc vào nam trên 4 đơn vị hành chính cấp huyện là Quảng Trạch, Bố Trạch, Quảng Ninh, Lệ Thủy và thành phố Đồng Hới. Phần lớn diện tích đất cát phân bố thành dạng dải song song theo bờ biển, hẹp về chiều ngang, bề mặt địa hình không bằng phẳng, đặc trưng nhất là dạng đụn cát ven biển chiếm 30% diện tích của vùng và bị chia cắt bởi các cửa sông ven biển thuộc lưu vực sông Roòn, sông Gianh, sông Lý Hòa, sông Dinh và sông Nhật Lệ (*hình 1*) [7-9].

Vùng nghiên cứu tuy ít lợi thế về tài nguyên thiên nhiên, nhưng nước nhạt dưới đất được xem như một nguồn tài nguyên đặc biệt, có vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Kết quả điều tra, đánh giá về nguồn nước nói chung tại khu vực chưa nhiều, trong đó mức độ tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất (NDD) chỉ mới được thực hiện ở những phạm vi hẹp và phân tán với mức độ chi tiết khác nhau, nguồn thông tin, số liệu về các đơn vị chứa NDD trong khu vực còn nhiều hạn chế.

Việc khai thác và sử dụng NDD của nhân dân

trong vùng còn mang tính tự phát, thiếu sự quy hoạch, quản lý cụ thể và chưa có các giải pháp bảo vệ thích hợp, nên đã xảy ra các hiện tượng suy thoái nguồn nước bởi sự xâm nhập mặn, nhiễm bẩn và thất thoát, nhiều nơi đã có dấu hiệu thiếu hụt nguồn nước cấp, nhất là vào mùa khô hạn.

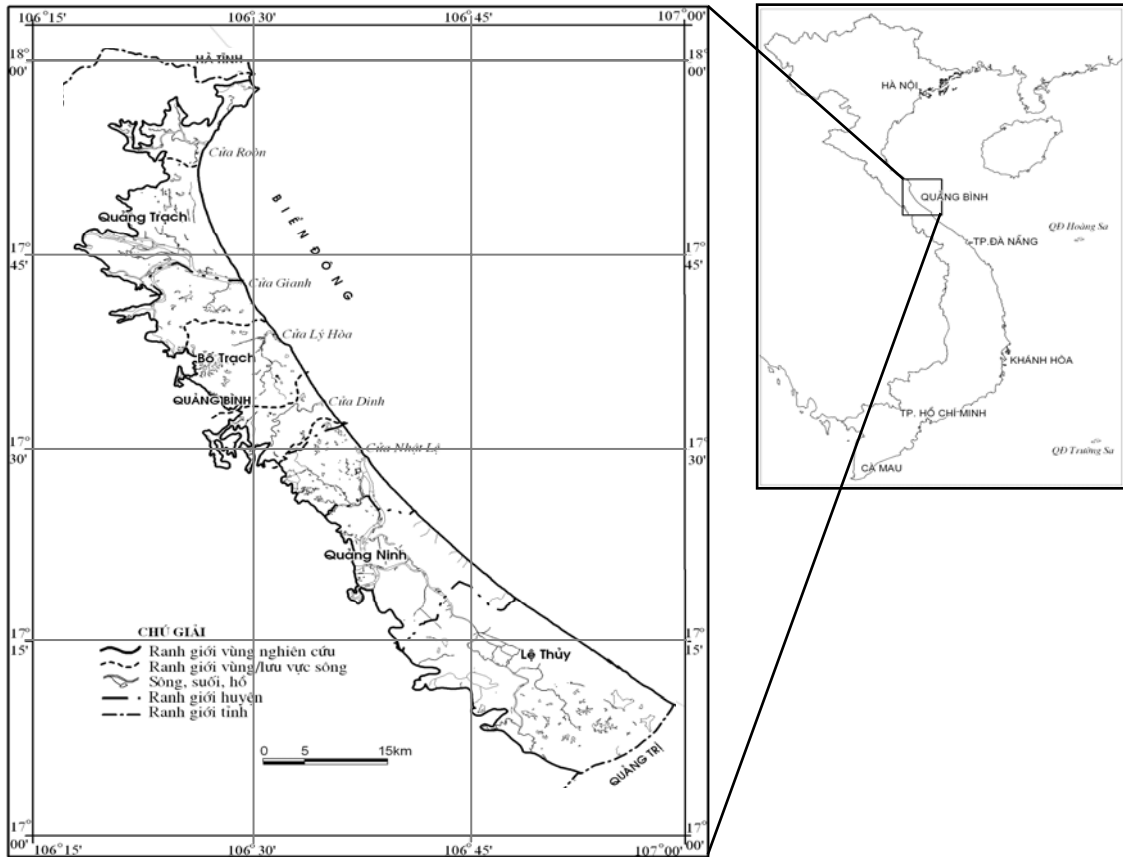
Nhằm góp phần giải quyết những vấn đề cấp thiết nêu trên, việc xác định rõ điều kiện phân bố và sự hình thành trữ lượng NDD sẽ góp phần định hướng khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên nước trong khu vực.

2. Đặc điểm phân bố nước dưới đất vùng cát ven biển Quảng Bình

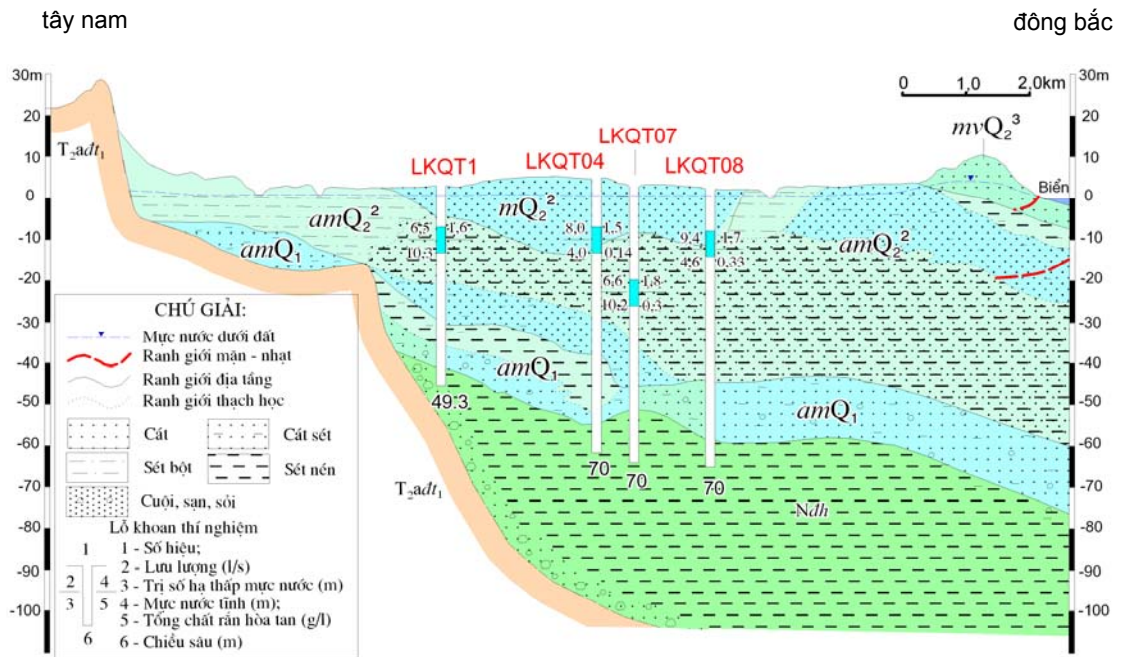
2.1. Tầng chứa nước lỗ hổng trong các trầm tích Holocen

Tầng chứa nước qh phân bố chủ yếu dọc theo các bờ sông phía hạ lưu giáp với biển (lớp chứa nước aQ₂³) và dạng dải song song với đường bờ biển từ xã Quảng Đông - Quảng Trạch đến cửa Nhật Lệ và liên tục từ Bảo Ninh đến Quảng Trị (lớp chứa nước mvQ₂³, amQ₂²). Các trầm tích biển (mQ₂²) có diện phân bố trên 27km² ở trung tâm đồng bằng Quảng Trạch.

Bề dày của các tầng chứa nước trung bình từ 5 đến 15m, tại khu vực Quảng Trạch là 13m, lớn nhất đạt 48m (LKQT.08) (*hình 2*), vùng Đồng Hới có chiều dày là 9,71m. Riêng phần phía nam, từ sông Nhật Lệ đến Lệ Thủy chiều dày tầng qh từ 20 đến 30m.



Hình 1. Vị trí địa lý vùng cát ven biển Quảng Bình



Hình 2. Phân bố NĐĐ theo mặt cắt ngang vùng Quảng Trạch [8, 9]

Nước trong tầng qh lớp trên (amQ_2^3 , mvQ_2^3 , mQ_2^2) tồn tại trong đất cát là chủ yếu, thuộc loại không áp, độ dốc thủy lực dao động trong khoảng 0,005 - 0,01, có liên hệ thủy lực trực tiếp với nước biển và có hình thể dạng thấu kính. Lớp dưới (amQ_2^2) có thành phần thạch học là sét, sét pha, đôi chỗ có lẫn sạn laterit. Diện phân bố khá rộng, phần ven biển nó bị phủ bởi các trầm tích mvQ_2^3 , mức độ chứa nước kém. Chiều dày thay đổi từ 1 đến 5m (Báo cáo thuyết minh Bản đồ nước dưới đất tỉnh Quảng Bình, 1997).

Nguồn hình thành NĐĐ chủ yếu từ nước mưa, miền cấp và diện phân bố của tầng chứa nước thường trùng nhau, nước mưa ngấm trực tiếp vào tầng chứa nước tầng qh hoặc phần lộ của tầng qp sau đó bổ sung cho các tầng phía dưới và lân cận. Về mùa mưa NĐĐ có thể xuất lộ và chảy tràn trên bề mặt đất tạo nên các dòng tạm thời có lưu lượng nước từ 0,1 đến 5,4 l/s.

Thành phần hóa học chủ yếu của nước là bicarbonat - clorua natri (nước nhạt), clorua - bicarbonat natri (nước lợ) và clorua natri (nước mặn). Ngoài sự nhiễm mặn vùng giáp biển và cửa sông ven biển, nước trong tầng qh dễ bị nhiễm bẩn bởi các chất thải trên bề mặt (Báo cáo thuyết minh Bản đồ nước dưới đất tỉnh Quảng Bình, 1997).

2.2. Tầng chứa nước lỗ hổng trong các trầm tích Pleistocen

Tầng chứa nước qp trùng với thể địa chất Pleistocen (amQ_1), diện phân bố rộng tạo thành dải kéo dài dọc đồng bằng ven biển Quảng Bình. Phần

lớn diện tích của tầng qp bị phủ bởi tầng qh, chúng chỉ lộ ra ở phía tây Đồng Hới và trên diện hẹp ven vùng chuyển tiếp giữa đồi núi và đồng bằng khu vực huyện Quảng Trạch.

Thành phần thạch học gồm có cát màu xám trắng, sét lẫn sạn sỏi, phần lộ thường bị phong hóa [6]. Nước trong phần diện tích bị phủ bởi các thành tạo địa chất khác đồi nơi có áp lực yếu. Tầng qp thường có dạng hình nêm, mỏng về phía lục địa và dày lên về phía biển. Chiều dày trung bình khoảng 20m.

NĐĐ trong tầng qp phía giáp biển (phía đông) bị nhiễm mặn với tổng chất rắn hòa tan TDS: 1,0 - 5,5g/l. Phần còn lại (phía tây), do một phần diện tích lộ ra, trực tiếp được bổ cập của nước mưa và một phần tiếp xúc với các đơn vị chứa nước nhạt khác nên NĐĐ có hàm lượng TDS < 1,0g/l (Báo cáo thuyết minh Bản đồ nước dưới đất tỉnh Quảng Bình, 1997).

Vùng bị phủ, thành phần đất đá thường gặp là sét, sét pha màu xám trắng, xám nâu, đỏ, vàng loang lổ có lẫn sạn laterit màu đen, có nơi gặp sét rất dẻo mịn. Tuy nhiên, ở vùng lộ ven rìa các dãy núi, thành phần thạch học chủ yếu là sét, sét pha có lẫn nhiều sạn laterit và dăm sạn, nhiều nơi bề mặt bị phong hóa dưới đã hoá thành đá ong rất cứng chắc. Nước có thành phần đa dạng: clorua natri calci, clorua bicarbonat natri calci, bicarbonat clorua natri calci.

Các thông số của tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Đệ tứ vùng cát ven biển Quảng Bình được thể hiện trên *bảng 1*.

Bảng 1. Các thông số Địa chất thủy văn vùng cát ven biển Quảng Bình [2, 7-9]

| Thuộc lưu vực sông | Tầng chứa nước | Lớp chứa nước | m(m) | H _i (m) | μ | k (m/ngày) | a (m ² /ngày) | Q (l/s) | F (km ²) |
|--------------------|----------------|---------------|------|--------------------|------|------------|--------------------------|---------|----------------------|
| Roòn | Qh | mvQ_2^3 | 5,5 | 1,5 | 0,11 | 6,35 | 498 | 2,50 | 14,6 |
| | | amQ_2^2 | 5,3 | 1,5 | 0,02 | 7,8 | 275 | 2,06 | 83,5 |
| | Qp | amQ_1 | 13,0 | 1,5 | 0,13 | 5,42 | 440 | 1,10 | 76,2 |
| Gianh | Qh | mvQ_2^3 | 11,2 | 1,8 | 0,14 | 6,53 | 1048 | 4,20 | 30,8 |
| | | amQ_2^2 | 18,9 | 1,8 | 0,16 | 5,81 | 686 | 5,50 | 192,8 |
| | Qh | amQ_1 | 7,0 | 1,6 | 0,07 | 2,75 | 275 | 1,80 | 171,1 |
| Lý Hòa | Qh | mvQ_2^3 | 10,0 | 2,1 | 0,11 | 6,88 | 982 | 4,70 | 8,6 |
| | | amQ_2^2 | 9,7 | 2,1 | 0,07 | 3,4 | 235 | 3,10 | 68,7 |
| | Qp | amQ_1 | 5,0 | 1,5 | 0,07 | 2,32 | 165 | 1,80 | 107,4 |
| Dinh | Qh | mvQ_2^3 | 11,4 | 1,2 | 0,14 | 7,67 | 626 | 6,50 | 23,8 |
| | | amQ_2^2 | 26,4 | 1,2 | 0,02 | 0,5 | 660 | 0,10 | 41,4 |
| | Qp | amQ_1 | 28,0 | 1,4 | 0,07 | 2,75 | 1.100 | 0,40 | 79,0 |
| Nhật Lệ | Qh | mvQ_2^3 | 13,2 | 1,2 | 0,14 | 7,67 | 1.448 | 4,50 | 242,5 |
| | | amQ_2^2 | 18,1 | 1,2 | 0,02 | 0,5 | 451 | 2,10 | 560,0 |
| | Qp | amQ_1 | 16,5 | 1,4 | 0,07 | 2,75 | 648 | 1,90 | 555,1 |

3. Các nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất vùng cát ven biển Quảng Bình

3.1. Trữ lượng động tự nhiên

Trữ lượng động tự nhiên là lượng nước lưu thông trong tầng chứa nước do có nguồn cung cấp và nguồn thoát. Sự hình thành trữ lượng động tự nhiên trong các thành tạo chứa nước Đệ tứ vùng cát ven biển chủ yếu do cơ chế thấm từ nước mưa và nước mặt qua đới thông khí dưới tác động của trọng lực và tỷ trọng của nước. Các tầng chứa nước nhạt thường có diện phân bố trùng với miền cung cấp. Trữ lượng động tự nhiên chủ yếu được xác định từ nguồn cấp là nước mưa và một phần của trữ lượng tĩnh [7-9].

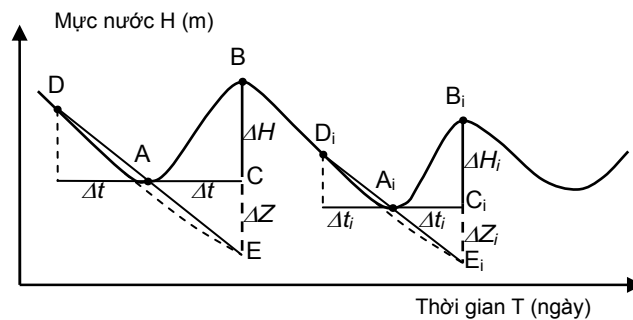
Bằng việc quan trắc động thái NĐĐ tại vùng nghiên cứu có thể thành lập mối quan hệ giữa mực nước và thời gian dưới dạng đồ thị đường cong gồm nhiều đỉnh, mỗi đỉnh ứng với một đợt cung cấp của nước mưa cho NĐĐ. Thời kỳ nước bắt đầu ngấm xuống được biểu hiện ở đoạn đường cong đi lên và đạt mức cực đại tại đỉnh, sau đó lượng nước cung cấp chấm dứt, tương ứng với đoạn đường cong đi xuống, mực nước hạ thấp dần cho đến khi lại có đợt cung cấp mới. Phần sườn đi lên của đồ thị có thể được tách làm hai phần, một phần biểu diễn nguồn nước cũ và một phần biểu diễn nguồn

nước mới ngấm xuống, phần này tăng dần cho đến trị số cung cấp cực đại của mỗi đợt mưa [2-5]. Như vậy, phần nước mưa cung cấp ngấm xuống có một bộ phận bù vào chỗ mực nước hạ thấp ΔZ và một bộ phận tạo nên đỉnh đồ thị ΔH , điều đó cho thấy, mỗi đợt mưa sẽ có một lượng cung cấp (thứ i) tạo ra một trị số dâng cao mực nước là $\Delta H_i + \Delta Z_i$ tương ứng với một lớp nước cung cấp dày $\mu(\Delta H_i + \Delta Z_i)$, trong đó μ là hệ số nhả nước trọng lực.

Trong một năm có bao nhiêu đợt mưa cung cấp thì ứng với bấy nhiêu đỉnh biểu diễn trên đồ thị. Tổng lượng nước mưa W cung cấp (n đợt) cho NĐĐ trong một năm sẽ là:

$$W = \mu \cdot \sum_{i=1}^n (\Delta H_i + \Delta Z_i) \text{ mm/năm}$$

Xác định giá trị ΔH_i dựa trên phân tích biểu đồ dao động mực NĐĐ theo thời gian bằng việc xác định điểm cực đại trong một đợt dâng mực nước (điểm B_i) và điểm cực tiểu của đợt hạ thấp mực nước trước đó trong khoảng thời gian Δt (điểm A_i). Xác định điểm D_i - thời điểm mực nước hạ thấp trước đó một khoảng thời gian Δt , từ D_i nối với A_i gặp BC kéo dài tại điểm E_i , đoạn $C_i E_i$ chính là ΔZ_i . Lăn lượt như vậy, ta xác định được tất cả giá trị các đợt cung cấp của nước mưa cho NĐĐ (hình 3).



Nguồn: theo Bindeman N.N (1963)

Hình 3. Phân tích biểu đồ dao động mực NĐĐ [2]

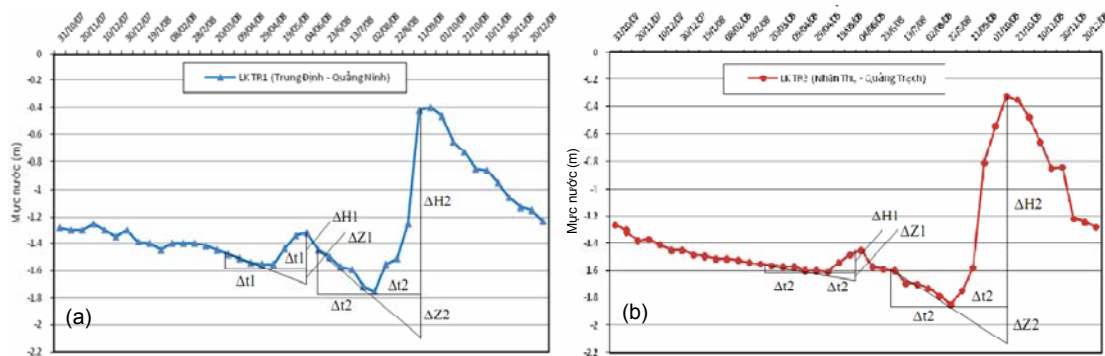
Theo cấu trúc địa chất thủy văn của tầng qh và qp, giữa chúng có mối quan hệ trực tiếp, tầng qp có áp lực yếu cho nên có thể sử dụng phương pháp Bindeman N.N để xác định trữ lượng hình thành nước dưới đất cho cả hai tầng chứa nước vùng nghiên cứu.

Chuỗi số liệu quan trắc mực nước trong các lỗ

khoan thí nghiệm tại hai khu vực huyện Quảng Trạch và Quảng Ninh trong thời gian một năm thủy văn (năm 2007 - 2008) từ hai lỗ khoan TR1 (tọa độ x/y: 106°28'32"/17°42'38") và TR3 (tọa độ x/y: 106°44'13"/17°20'23") (hình 4) cho thấy, biên độ dao động mực nước trong khoảng 0,3-1,9m, mực NĐĐ thay đổi tuyến tính với lượng mưa trong từng thời kỳ, do vậy, có thể phân chia thành hai giai

đoạn chính hình thành nên trữ lượng khai thác tiềm năng NĐĐ của khu vực nghiên cứu. Giai đoạn thứ nhất ứng với thời kỳ mưa nhiều từ cuối tháng VIII đến đầu tháng XII và giai đoạn thứ hai ứng với thời kỳ ít mưa từ nửa sau tháng XII đến đầu tháng VIII năm sau, biểu hiện rõ có giai đoạn từ ngày 9/5/2008 đến ngày 4/6/2008 (vùng Quảng Trạch) và từ ngày 29/04/2008 đến ngày 04/06/08 (vùng Quảng Ninh). Kết quả xác định lượng cung cấp thấm trong năm 2008 được trình bày trong *bảng 2*.

Căn cứ lượng mưa trung bình nhiều năm tại từng lưu vực đạt 2.010mm [7], có thể thấy rằng, nước mưa có thể cung cấp cho NĐĐ từ 15% (khu vực Quảng Ninh) đến 16% (khu vực Quảng Trạch) so với tổng lượng mưa cả năm (*bảng 2*). Điều này cho thấy, lượng nước mưa bị tiêu thoát dưới dạng dòng chảy mặt ra sông, biển là rất lớn (trên 84%) cho nên cần có biện pháp khai thác, sử dụng một cách có hiệu quả nguồn tài nguyên nước mưa trong khu vực.



Hình 4. Biểu đồ xác định lượng cung cấp ngầm của nước mưa
a - vùng Quảng Ninh, b - vùng Quảng Trạch

Bảng 2. Đặc điểm cung cấp ngầm của nước mưa cho nước dưới đất

| STT | Vị trí quan trắc | Đợt | μ | ΔH (mm) | ΔZ (mm) | W (mm) | Hệ số cung cấp ngầm của nước mưa (%) |
|-----|----------------------------------|-----|-------|-----------------|-----------------|--------|--------------------------------------|
| 1 | Nhân Thọ - Quảng Trạch (LK-TR3) | 1 | 0,17 | 160 | 40 | 34,0 | 16,0 |
| | | 2 | | 1.530 | 160 | 287,3 | |
| 2 | Trung Định - Quảng Ninh (LK-TR1) | 1 | 0,15 | 230 | 100 | 49,5 | 15,0 |
| | | 2 | | 1.350 | 300 | 247,5 | |

3.2. Trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất

Trữ lượng khai thác tiềm năng của nước dưới đất là lượng nước có thể khai thác được với điều kiện kỹ thuật cho phép và chất lượng nước đảm bảo yêu cầu trong suốt thời gian khai thác, đồng thời không làm nhiễm bẩn và cạn kiệt tầng chứa nước, không gây tác động xấu đến môi trường sống. Các nguồn tham gia hình thành trữ lượng khai thác tiềm năng gồm có trữ lượng động tự nhiên và một phần trữ lượng tĩnh tự nhiên, được đảm bảo tính cân bằng theo phương trình sau:

$$Q_{KTTN} = Q_{TN} + \alpha \frac{V_{TN}}{t_{KT}}$$

Trong đó:

Q_{KTTN} ($m^3/ngày$) - Trữ lượng khai thác NĐĐ;

Q_{TN} ($m^3/ngày$) - Trữ lượng động tự nhiên, được xác định gần đúng bằng lượng thấm của nước mưa W từ miền cung cấp có diện tích F: $Q_{TN} = W.F$

V_{TN} (m^3) - Trữ lượng tĩnh tự nhiên, là lượng nước nằm trong các tầng chứa nước với một giá trị nhất định, nó tồn tại dưới các dạng sau:

- Trữ lượng tĩnh trọng lực (đối với tầng chứa nước không áp): $V_{tl} = \mu.h.F$

- Trữ lượng tĩnh đàn hồi (đối với tầng chứa nước có áp): $V_{dh} = \mu^*.h.F$

μ - độ nhả nước trọng lực, là thể tích nước có thể chảy ra tự do từ một đơn vị thể tích đất đá bão hòa nước;

μ^* - độ nhả nước đàn hồi, là thể tích nước có thể chảy ra khi giảm 1 đơn vị áp lực cột nước trong một đơn vị thể tích đất đá chứa nước;

h (m) - chiều dày trung bình tầng chứa nước;

t_{KT} - Thời gian khai thác, chọn $t_{KT} = 10^4$ ngày;

α - Hệ số xâm phạm vào trữ lượng tĩnh tự nhiên (chọn $\alpha = 0,3$ đối với tầng chứa nước thuộc vùng nghiên cứu).

Tổng trữ lượng khai thác tiềm năng NĐĐ vùng cát ven biển Quảng Bình đạt $1.850.000\text{m}^3/\text{ngày}$ được hình thành từ trữ lượng tĩnh tự nhiên $68.000\text{m}^3/\text{ngày}$ (5%) và toàn bộ trữ lượng động tự nhiên $1.781.000\text{m}^3/\text{ngày}$ (95%) (bảng 3).

Bảng 3. Các thành phần tham gia hình thành trữ lượng nước dưới đất

| Thuộc lưu vực sông | Tầng chứa nước | Lớp chứa nước | V_{TN} (10^3m^3) | Q_{TN} ($\text{m}^3/\text{ngày}$) | | | Q_{KTTN} ($\text{m}^3/\text{ngày}$) | | |
|--------------------|----------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------|---------|---|-----------|---------|
| | | | | Tổng | mùa mưa | mùa khô | Tổng | mùa mưa | mùa khô |
| Roòn | qh | mvQ_2^3 | 8,833 | 12,864 | 9,905 | 2,959 | 13,129 | 10,109 | 3,020 |
| | | amQ_2^2 | 8,851 | 73,572 | 56,650 | 16,921 | 73,837 | 56,855 | 16,983 |
| Gianh | qh | mvQ_2^3 | 48,467 | 27,138 | 20,896 | 6,242 | 28,592 | 22,016 | 6,576 |
| | | amQ_2^2 | 583,336 | 169,875 | 130,804 | 39,071 | 187,375 | 144,279 | 43,096 |
| Lý Hòa | qh | mvQ_2^3 | 6,020 | 7,577 | 5,835 | 1,743 | 7,758 | 5,974 | 1,784 |
| | | amQ_2^2 | 46,695 | 60,531 | 46,609 | 13,922 | 61,932 | 47,688 | 14,244 |
| Dinh | qh | mvQ_2^3 | 38,085 | 20,970 | 16,147 | 4,823 | 22,113 | 17,027 | 5,086 |
| | | amQ_2^2 | 21,867 | 36,477 | 28,088 | 8,390 | 37,133 | 28,593 | 8,541 |
| Nhật Lệ | qh | mvQ_2^3 | 448,819 | 200,312 | 154,240 | 46,072 | 213,776 | 164,608 | 49,169 |
| | | amQ_2^2 | 166,513 | 399,147 | 307,344 | 91,804 | 404,143 | 360,855 | 107,788 |
| Tổng | qh | mvQ_2^3 | 518,018 | 390,711 | 300,847 | 89,864 | 406,251 | 367,877 | 109,885 |
| | | amQ_2^2 | 2.262,000 | 1.781,000 | 1.371,000 | 409,700 | 1.850,000 | 1.250,000 | 425,000 |

Do chế độ mưa vùng nghiên cứu có tính phân đới theo mùa, vào mùa mưa nhiều lượng nước chiếm trên 77% tổng lượng mưa cả năm [6, 7, 9], cho nên lượng nước cung cấp cho các tầng chứa nước cũng có sự phân hóa tương đồng, lưu lượng NĐĐ vào mùa mưa nhiều đạt $1.425.000\text{m}^3/\text{ngày}$ và mùa khô $425.000\text{m}^3/\text{ngày}$. Đây là một trong những cơ sở để lập kế hoạch khai thác, sử dụng hợp lý NĐĐ theo thời gian trong năm.

Ngoài các tầng chứa nước thuộc trầm tích Đệ tứ, trong vùng còn có một số thành tạo tuổi Neogen, Carbon, Permi. Trong đó, tầng Neogen ($N_{đh}$) phân bố ở phía bắc thành phố Đồng Hới có trữ lượng khai thác tiềm năng đạt $44.100\text{m}^3/\text{ngày}$ (Báo cáo kết quả tìm kiếm nước dưới đất vùng Quảng Trạch - Quảng Bình, 1995). Nước trong hệ tầng này được cung cấp bởi nước mưa và thấm xuyên từ các tầng qh, qp là đối tượng đang được khai thác, sử dụng cấp nước sinh hoạt và nông nghiệp của địa phương [6, 8, 9].

4. Kết luận

NĐĐ trong trầm tích Đệ tứ vùng cát ven biển Quảng Bình phân bố trùng với các thành tạo địa chất với hai tầng chứa nước chính là Holocen (qh) và Pleistocen (qp). Tầng qh phân bố chủ yếu dọc

theo các bờ sông phía hạ lưu giáp với biển (lớp chứa nước aQ_2^3) và dạng dải song song với đường bờ biển (lớp chứa nước mvQ_2^3 , amQ_2^2). Bề dày của các tầng chứa nước trung bình từ 5 đến 15m, tại khu vực Quảng Trạch là 13m, lớn nhất đạt 48m, vùng Đồng Hới có chiều dày là 9,71m. Phần phía nam từ sông Nhật Lệ đến Lệ Thủy chiều dày tầng qh đạt từ 20 đến 30m.

Nước trong tầng qh lớp trên (aQ_2^3 , mvQ_2^3 , mQ_2^2) thuộc loại không áp, có liên hệ thủy lực trực tiếp với nước biển và có hình thể dạng thấu kính. Lớp dưới của hệ tầng amQ_2^2 có thành phần thạch học chủ yếu là sét, sét pha, diện phân bố khá rộng, phần ven biển nó bị phủ bởi các trầm tích mvQ_2^3 , mức độ chứa nước kém. Chiều dày thay đổi từ 1 đến 5m.

Nguồn hình thành NĐĐ chủ yếu từ nước mưa với hệ số cung cấp ngầm đạt 15 - 16%. Tổng trữ lượng khai thác tiềm năng NĐĐ vùng cát ven biển Quảng Bình đạt $1.850.000\text{m}^3/\text{ngày}$, được hình thành từ trữ lượng tĩnh tự nhiên $68.000\text{m}^3/\text{ngày}$ (5%) và toàn bộ trữ lượng động tự nhiên $1.781.000\text{m}^3/\text{ngày}$ (95%). NĐĐ có sự phân hóa theo hai mùa trong năm, 77% trữ lượng được hình thành trong mùa mưa.

TÀI LIỆU DẪN

- [1] Nguyễn Tiến Hải, Trần Nghi, Nguyễn Văn Bách, 2004: Đặc điểm trầm tích và sự tiến hóa của các thành tạo cát ven biển Quảng Bình. Tạp chí Địa chất, số 281, tr.30-40.
- [2] Fetter C.W., 1993: Applied Hydrogeology, Oshkosh, America, 365pp.
- [3] Ho G.E., Gibbs R.A., Mathew K. W. F. Parker, 1992: Groundwater recharge of sewage effluent Through amended sand, Water. Res. Vol. 26. No.3, pp.285-293.
- [4] Savinder Singh, Kaushal M.P., Khepar S.O., Mukesh Siag, Ashok Yadav, 2005: Studies on groundwater recharge through surface drains, Water SA, vol 31, No2, pp.151-156.
- [5] Seiler K.P. and Gat J.R., 2007: Groundwater recharge from run - off, infiltration and percolation, Springer, Netherlands, 244pp.
- [6] Phan Văn Trường, 2007: Đặc điểm các nguồn nước và vai trò của chúng đối với môi trường sinh thái vùng cát ven biển Nam Quảng Bình. TC Các Khoa học về Trái Đất, T.29, 2, tr.133-138.
- [7] Phan Văn Trường, Nguyễn Cao Huân, Đặng Văn Bào, 2010: Các nhân tố cơ bản ảnh hưởng đến nước dưới đất trong các trầm tích Đệ tứ vùng cát ven biển Quảng Bình, Tuyển tập Báo cáo HNKH Địa lý toàn quốc lần thứ V, Hà Nội, tr.1142-1150.
- [8] Phan Văn Trường, Nguyễn Xuân Tạng, 2008: Tiềm năng nước ngầm vùng cát ven biển miền Trung và định hướng quản lý, phát triển bền vững, Tuyển tập Báo cáo HNKH Địa lý toàn quốc lần thứ III, Hà Nội, tr.501-508.
- [9] Phan Văn Trường, Nguyễn Xuân Tạng, Dương Văn Nam, 2010: Tiềm năng nước ngầm vùng đồng bằng ven biển Quảng Bình và định hướng sử dụng. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị khoa học 35 năm Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội, tr.181-186.
- [10] Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 1997: Báo cáo thuyết minh Bản đồ nước dưới đất tỉnh Quảng Bình tỷ lệ 1:200.000, Hà Nội.

SUMMARY

Distribution characteristic and reserve formation of groundwater in the sandy coastal area of Quang Binh Province

The Quang Binh Province has the natural coastal sandy area of about 1,100km², distributing in narrow strips that stretched along the coast. There are dense population and economic and cultural centers of Quang Binh province. The area is also prone to severe natural impacts and disadvantage in natural resources. Fresh underground water source is significant resource and plays an important role for socio-economic development of local areas. It is necessary to study comprehensively the formation and effective exploitation of groundwater in the study area.

Distribution of groundwater in the Quaternary sediments in the sandy coastal area of Quang Binh coincides with geological formations of Holocene (qh) and Pleistocene aquifer (qp). The qh aquifer distributes mainly along estuary and adjacent sea areas under aluvial and aluvial-marine and ventifact-marine sediment (aQ₂³, amQ₂¹⁻², mvQ₂³). The qp aquifer distributes in depressions on the ground under aluvial-marine (amQ₁). The average depth of aquifers from 5 to 25m, in Quang Trach area is 13m, maximum is 48m, in Dong Hoi area is 9,71m. Especially, in the south of Quang Binh province, from Nhat Le river to Le Thuy, qh aquifer depth is from 20 to 30m.

Groundwater is mainly originated from rain water with supply-permeability coefficient of 15-16%. Potential exploiting reserve of groundwater in Quang Binh is about 1,850,000m³/day, including static nature reserve: 68,000m³/day (5%) and dynamic nature reserve: 1,781,000m³/day (95%). Groundwater reserve is divided in two seasons, in which 77% formed in rainy season.