



# TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN NƯỚC KHU VỰC CHÀNG RIỆC, TỈNH TÂY NINH VÀ GIẢI PHÁP KHAI THÁC, SỬ DỤNG TIẾT KIỆM NƯỚC

Phan Chu Nam<sup>1</sup>, Nguyễn Tiến Tùng<sup>1\*</sup>, Nguyễn Văn Tài<sup>1</sup>, Nguyễn Uy Vũ<sup>1</sup>,  
Nguyễn Trung Kiên<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Liên đoàn Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam; 59 Đường số 2, Thủ Đức, Hồ Chí Minh,  
Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Thủy lợi; 175 Tây Sơn, Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

**Tóm tắt.** Khu dân cư ấp Chàng Riệc, xã Tân Lập, huyện Tân Biên, tỉnh Tây Ninh, được xây dựng ở gần biên giới giáp với Campuchia. Với vị trí đặc thù ở khu biên giới, nằm cách trung tâm xã Tân Lập 30 km, ấp Chàng Riệc rất cần nguồn nước ngầm để phục vụ cho nhân dân của ấp. Các phương pháp khảo sát khác nhau như: khảo sát các lộ trình theo tuyến, công tác khoan thăm dò và đo địa vật lý, tính toán bằng phương pháp cân bằng và phương pháp thủy động lực được thực hiện nhằm đánh giá tiềm năng tài nguyên nước của khu vực. Kết quả điều tra và tính toán cho thấy lưu lượng dòng chảy nước mặt nhỏ, mực nước thấp và thường cạn kiệt vào mùa khô. Tổng tiềm năng nước dưới đất ở khu vực nghiên cứu là 224.151 m<sup>3</sup>/ngày và trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất trong vùng là 67.245 m<sup>3</sup>/ngày. Tuy nhiên, để đưa vào khai thác lâu dài và đảm bảo hiệu suất của các lỗ khoan khai thác, lưu lượng khai thác lớn nhất được đề xuất bằng 75% lưu lượng khai thác dự báo của các lỗ khoan.

**Từ khoá:** Chàng Riệc, Tây Ninh, tài nguyên nước, nước dưới đất

## Potential of water resources in Chang Riec area, Tay Ninh province and solutions for exploiting and using water economically

Phan Chu Nam<sup>1</sup>, Nguyen Tien Tung<sup>1\*</sup>, Nguyen Van Tai<sup>1</sup>, Nguyen Uy Vu<sup>1</sup>,  
Nguyen Trung Kien<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Division for Water Resources Planning and Investigation, 59 Street 2, Thu Duc,  
Ho Chi Minh, Vietnam

<sup>2</sup> Thuy loi University, 175 Tay Son, Dong Da, Hanoi, Vietnam

**Abstract.** The residential area in Chang Riec hamlet, Tan Lap commune, Tan Bien district, Tay Ninh province, was built near the border with Cambodia. Located in the border area and 30 km from the centre of Tan Lap commune, Chang Riec hamlet badly needs underground water for daily consumption. Various field methods, such as routing, exploratory drilling,

\* Tác giả liên hệ: [nguyentientung1974@gmail.com](mailto:nguyentientung1974@gmail.com)

geophysical measurements, and balance and hydrodynamic method calculations, were carried out to assess the potential of water resources. The results of the investigation and calculation show that the surface water flow is insignificant. The water level is low, and water often dries up in the dry season. The total underground water potential in the studied area is estimated at 224,151 m<sup>3</sup>/day, and the exploitable reserve of underground water in the area is 67,245 m<sup>3</sup>/day. However, to ensure a long-term operation and suitable exploitation efficiency of the drilling holes, we suggest the maximum exploitation flow at 75% of the forecasted exploitation flow of the boreholes.

**Keywords:** Chang Riec, Tay Ninh, water resources, groundwater

## 1 Đặt vấn đề

Trong 30 năm qua, Việt Nam có những phát triển nhanh về kinh tế, nên nhu cầu về khai thác tài nguyên nước tăng nhanh. Công tác nghiên cứu và điều tra cơ bản về tài nguyên nước, quy hoạch và bảo vệ tài nguyên nước được đẩy mạnh. Ở khu vực miền Đông Nam bộ nói chung, tỉnh Tây Ninh nói riêng, đã có nhiều đề tài và dự án được đầu tư nghiên cứu.

Ấp Tân Khai, tên gọi trước đây là Chàng Riệc, thuộc xã Tân Lập, huyện Tân Biên, tỉnh Tây Ninh, nằm sát biên giới với Campuchia. Ấp Tân Khai hiện có 350 hộ dân với 1.118 người, tương lai sẽ là 2.000 nhân khẩu với hơn 500 hộ dân. Nhân dân ở ấp chủ yếu sản xuất nông nghiệp, trồng sắn, mía, lập các vườn cây ăn trái, trồng rau và sản xuất chế biến khoai sắn. Để phục vụ nhu cầu về cấp nước cho nhân dân trong Ấp Tân Khai, Trung tâm nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn đã tiến hành khoan thăm dò, khai thác nước, gồm bốn giếng khoan, mỗi giếng có chiều sâu 100 m, nhưng chỉ thành công hai giếng. Hiện nay, hai giếng khoan này đang được khai thác với lưu lượng 20–25 m<sup>3</sup>/giờ; hai giếng khoan còn lại không thể khai thác do điều kiện địa chất, địa chất thủy văn phức tạp, giếng khoan ít nước hoặc bột và thành phần hạt mịn vào giếng khoan. Hai giếng khoan khai thác như hiện nay chỉ đáp ứng nhu cầu nước ăn uống và sinh hoạt cho dân cư hiện tại. Ở giai đoạn cao điểm hay máy móc và giếng khoan cần sửa chữa, bảo trì thì rất thiếu nước.

Do đó, việc điều tra, đánh giá đầy đủ về trữ lượng, chất lượng, hiện trạng khai thác và sử dụng, nhu cầu khai thác và sử dụng nước để đề ra biện pháp quản lý và khai thác hợp lý ở khu vực ấp Tân Khai – Chàng Riệc là rất cấp thiết. Trong bài báo này, nhóm tác giả tiến hành các phương pháp khảo sát hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước tại Chàng Riệc. Từ đó, đề xuất giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên nước cho khu vực.

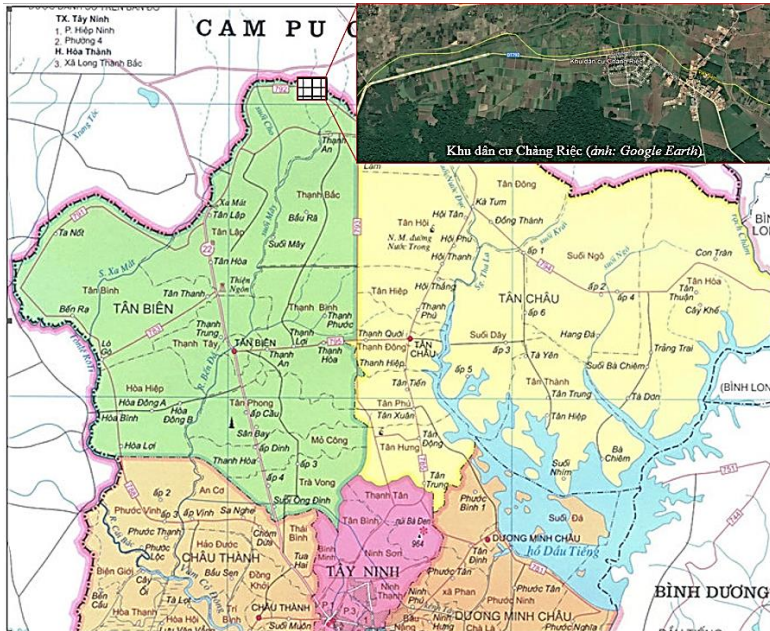
## 2 Vị trí và phương pháp

Khu vực nghiên cứu thuộc xã Tân Lập và một phần xã Thanh Bắc ở phía Bắc huyện Tân Biên, tỉnh Tây Ninh (Hình 1). Vùng nghiên cứu có đường biên giới dài khoảng 31,5 km với Vương quốc Campuchia. Có suối Mây bắt nguồn từ Campuchia chảy xuống phía Nam đi qua thị trấn

gọi là suối Cần Đăng xuôi về xã Hoà Hiệp thành Sông Vàm Cỏ Đông và Sông Sanh Đồi chảy ở phía Đông nhập vào Sông Sài Gòn.

Nhìn chung, Tân Biên có địa hình đồi khá bằng phẳng, trên trầm tích phù sa cổ (Pleistocen), có một dạng địa hình cơ bản là địa hình đồi lượn sóng nhẹ, với độ dốc phần nhiều nhỏ hơn 3°. Địa hình có chiều hướng thấp dần theo hướng Bắc – Nam. Cao độ lớn nhất ở phía Đông Bắc giáp biên giới Campuchia khoảng 50–55 m; thấp nhất ở phía cực Tây Nam khoảng 10 m. Cao độ phần lớn vào khoảng 20–30 m. Do đó, khu vực nghiên cứu và những nơi có điều kiện địa hình tương tự thường có tài nguyên nước mặt hạn chế về mùa khô; các dòng chảy gần như bị khô cạn. Việc khai thác sử dụng cho các mục đích vào mùa khô chủ yếu từ tài nguyên nước ngầm.

Khu vực nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới gió mùa; nhiệt độ bình quân là 26–27 °C; nhiệt độ cao nhất trung bình là 32 °C vào tháng 3 và tháng 4; nhiệt độ thấp nhất trung bình là 23 °C vào tháng 1. Lượng mưa tương đối lớn (1900–2000 mm/năm), phân bố theo mùa vụ và chi phối mạnh mẽ nền sản xuất nông – lâm nghiệp. Mùa khô kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau và có lượng mưa rất thấp, chỉ chiếm khoảng 10–15% lượng mưa cả năm. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10 và mưa rất tập trung. Lượng mưa trong sáu tháng mùa mưa chiếm 90% tổng lượng mưa cả năm. Lượng bốc hơi và nền nhiệt thấp hơn mùa khô.



Hình 1. Vị trí vùng nghiên cứu

Công tác điều tra đánh giá tài nguyên nước được thực hiện bằng các lộ trình khảo sát theo tuyến, dọc các ranh giới giữa các tầng chứa nước, dọc các đứt gãy kiến tạo, vuông góc với những cấu trúc chứa nước. Công tác khoan thăm dò và đo địa vật lý được thực hiện nhằm xác định đặc điểm, chiều sâu phân bố, thành phần thạch học và đặc tính chứa nước của các lớp đất đá theo

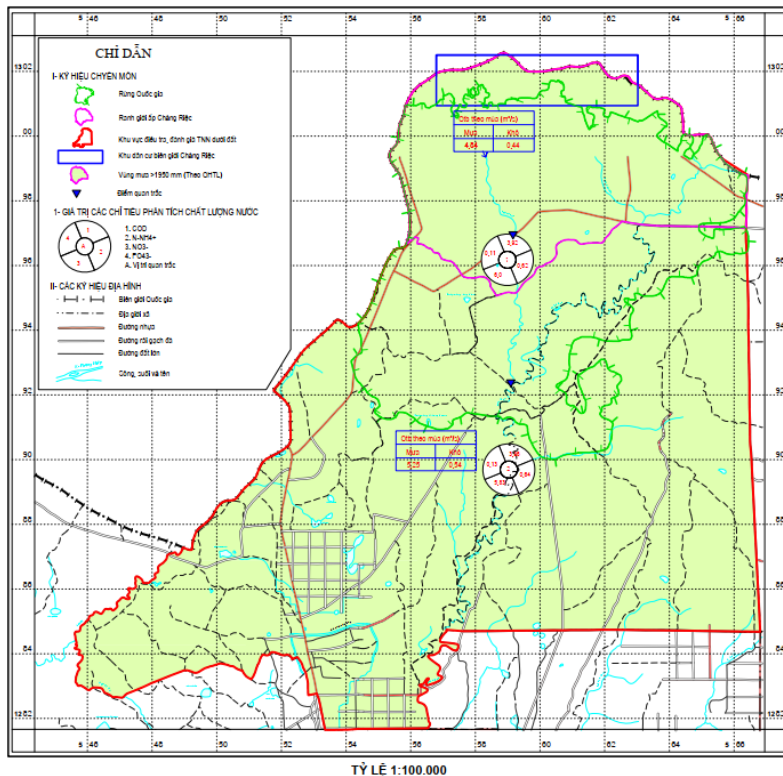
chiều sâu. Tiềm năng nước dưới đất được tính bằng phương pháp cân bằng. Từ đó, trữ lượng khai thác của các giếng được tính toán theo phương pháp thủy động lực.

### 3 Tài nguyên nước mặt

#### 3.1 Hệ thống sông suối

Tân Biên nằm ở đầu nguồn Sông Vàm Cỏ Đông và các suối, rạch chính như Rạch Bến Đá, Suối Sắn Máu và Suối Ky. Dòng chảy chủ yếu theo hướng Bắc Nam. Sông suối có mật độ thấp nhưng liên tục. Bề rộng mặt nước nhỏ nên nguồn sinh thủy hạn chế, khả năng cung cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất chưa cao. Thảm thực vật đầu nguồn đã bị tàn phá cạn kiệt nên lưu lượng nước các sông suối trong vùng vào mùa khô là rất nhỏ.

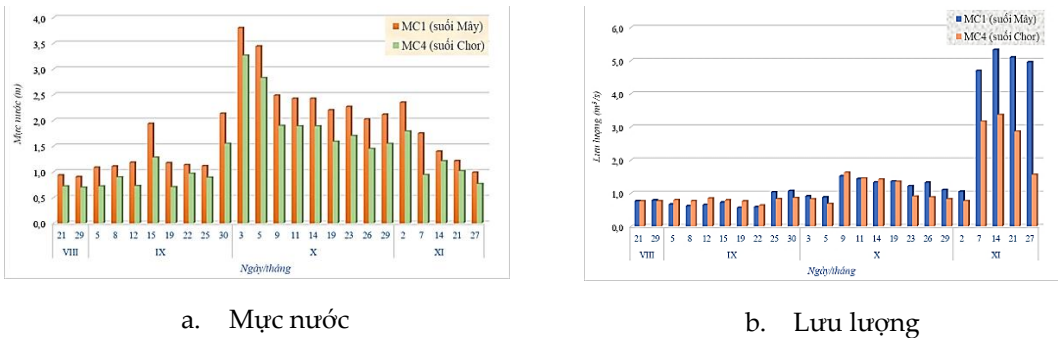
Vùng nghiên cứu không có hệ thống sông suối lớn chảy qua, chỉ có một số lưu vực suối nhỏ với mật độ khá thưa thớt, dòng chảy nhỏ và thường cạn kiệt vào mùa khô (Hình 2). Hiện nay, các con suối có lưu lượng dòng chảy không ổn định, cạn kiệt về mùa khô nên những con suối ở đây không được khai thác nước cho ăn uống và sinh hoạt. Một số rất ít hộ gia đình tận dụng nguồn nước tưới do có đất canh tác gần dòng chảy.



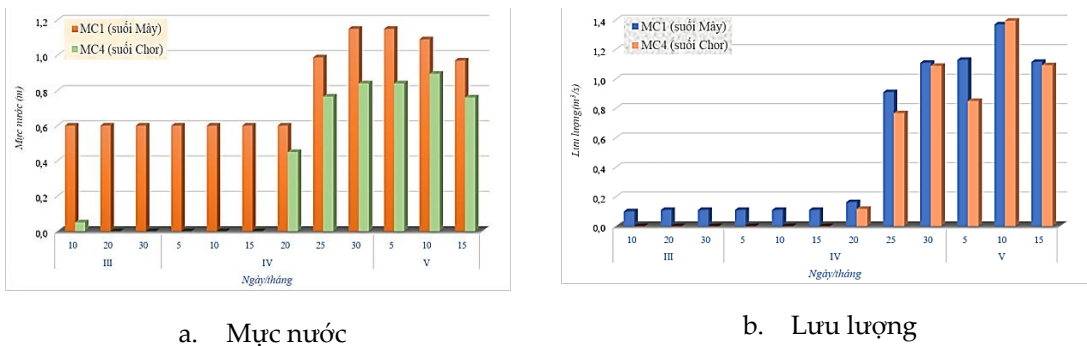
Hình 2. Sơ đồ tài nguyên nước mặt

### 3.2 Lưu lượng nước mặt

Kết quả đo đạc thủy văn được thực hiện trên vùng nghiên cứu tại hai thời điểm: mùa mưa năm 2020 và mùa khô năm 2021 (Hình 3 và 4). Vị trí đo đạc MC1 tại Suối Mây, ấp Lò Than, xã Tân Lập và MC4 tại Suối Chor, trên tuyến đường 792.



Hình 3. Kết quả đo đạc thủy văn tại hai vị trí quan trắc mùa mưa năm 2020



Hình 4. Kết quả đo đạc thủy văn tại hai vị trí quan trắc mùa khô năm 2021

Kết quả điều tra và tính toán cho thấy do mật độ sông suối khá thưa, lưu lượng dòng chảy nhỏ, mực nước thấp và thường cạn kiệt về mùa khô. Lưu lượng bình quân vào mùa mưa như sau: tại Suối Mây là  $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$  và tại Suối Chor là  $4,84 \text{ m}^3/\text{s}$ . Lưu lượng bình quân vào mùa khô: tại Suối Mây là  $0,54 \text{ m}^3/\text{s}$  và tại Suối Chor là  $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$  (Hình 3 và 4). Vào thời điểm mưa lũ, mực nước trên suối trong khu vực dâng cao, tràn bờ nhưng không gây ảnh hưởng nhiều đến canh tác của người dân. Hiện tượng ngập úng, thiệt hại hoa màu thường xảy ra khi mưa lớn, kéo dài trong khi không thể thoát nước mặt ruộng, dẫn đến úng cục đối với bộ một phần diện tích cây trồng.

### 3.3 Chất lượng nước mặt

Kết quả lấy và phân tích mẫu nước mặt được thực hiện trên vùng nghiên cứu tại hai thời điểm: mùa mưa năm 2020 và mùa khô năm 2021. Vị trí lấy mẫu MC1 tại Suối Mây, ấp Lò Than,

xã Tân Lập và MC4 tại Suối Chor, trên tuyến đường 792. Kết quả phân tích của các mẫu được so sánh theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08-MT:2015/BTNMT 1.

Các kết quả phân tích các thông số chất lượng nước bao gồm:

1. Mẫu nước toàn diện:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}_{\text{TS}}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , độ cứng, độ pH,  $\text{CO}_2\text{td}$ ,  $\text{CO}_2\text{xt}$ ,  $\text{CO}_2\text{lh}$ ,  $\text{SiO}_2$ , cặn sảy khô 105 °C, màu, mùi, vị.

2. Mẫu vi lượng: As, Hg,  $\text{CN}^-$ , Phenol, Cr, Cd, Pb, Cu, Zn, Mn,  $\text{Al}^{3+}$ .

3. Mẫu nhiễm bẩn:  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ , COD,  $\text{PO}_4$ .

Hầu hết các chỉ tiêu đều đạt theo tiêu chuẩn quy định B1, QCVN 08-MT:2015/BTNMT.

## 4 Tài nguyên nước dưới đất

### 4.1 Địa chất thủy văn vùng nghiên cứu

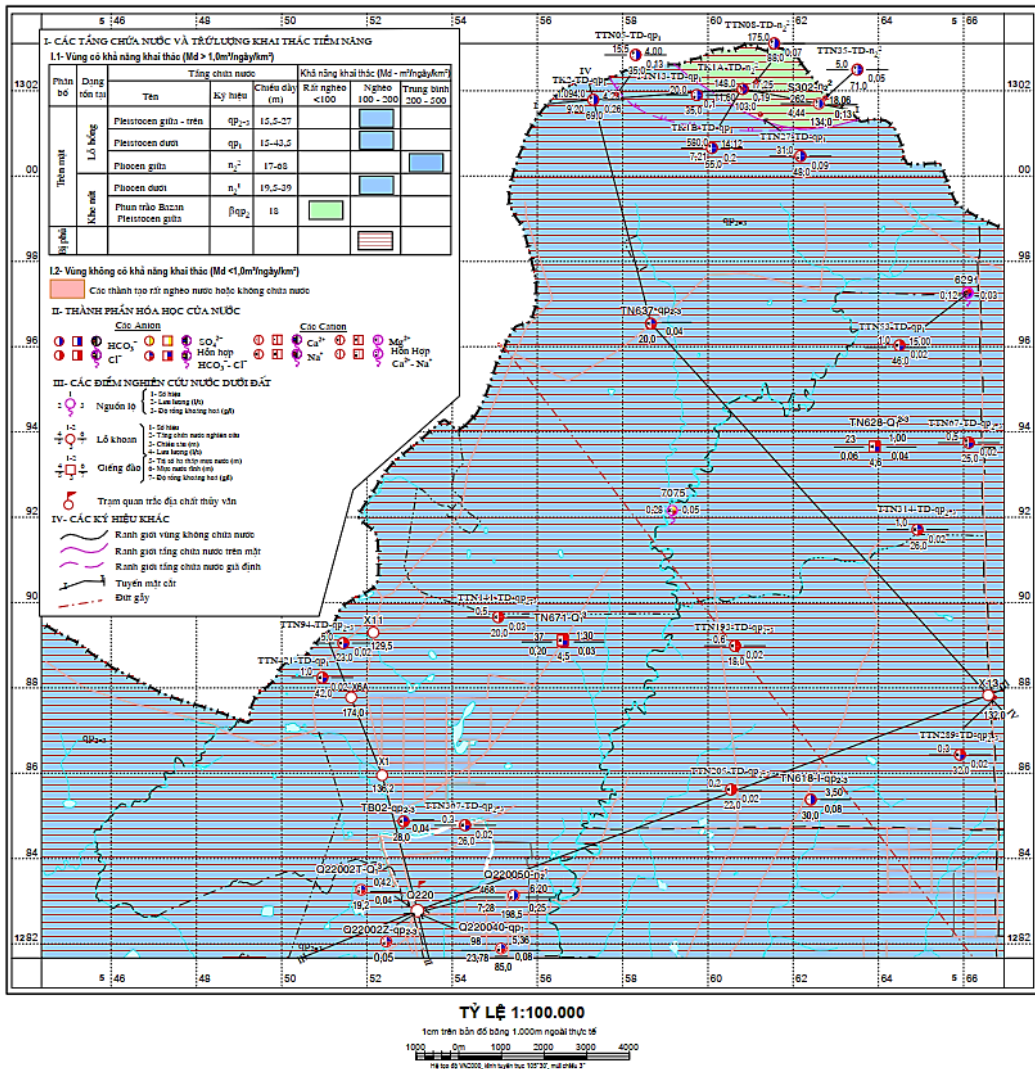
Ở vùng nghiên cứu tồn tại năm tầng chứa nước (Hình 5, 6), gồm:

- tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen giữa – trên ( $qp_{2-3}$ )
- tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen dưới ( $qp_1$ )
- tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen giữa ( $n_2^2$ )
- tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen dưới ( $n_2^1$ )
- tầng chứa nước khe nứt trong đá bazan Pleistocen giữa ( $\beta qp_2$ ).

và sáu thành tạo địa chất rất nghèo nước gồm:

- thành tạo Holocen ( $Q_2$ )
- thành tạo Pleistocen thượng ( $Q_1^3$ )
- thành tạo Pleistocen trung – thượng ( $Q_1^{2-3}$ )
- thành tạo Pleistocen hạ ( $Q_1^1$ )
- thành tạo Pliocen trung ( $N_2^2$ )
- thành tạo Pliocen hạ ( $N_2^1$ ).

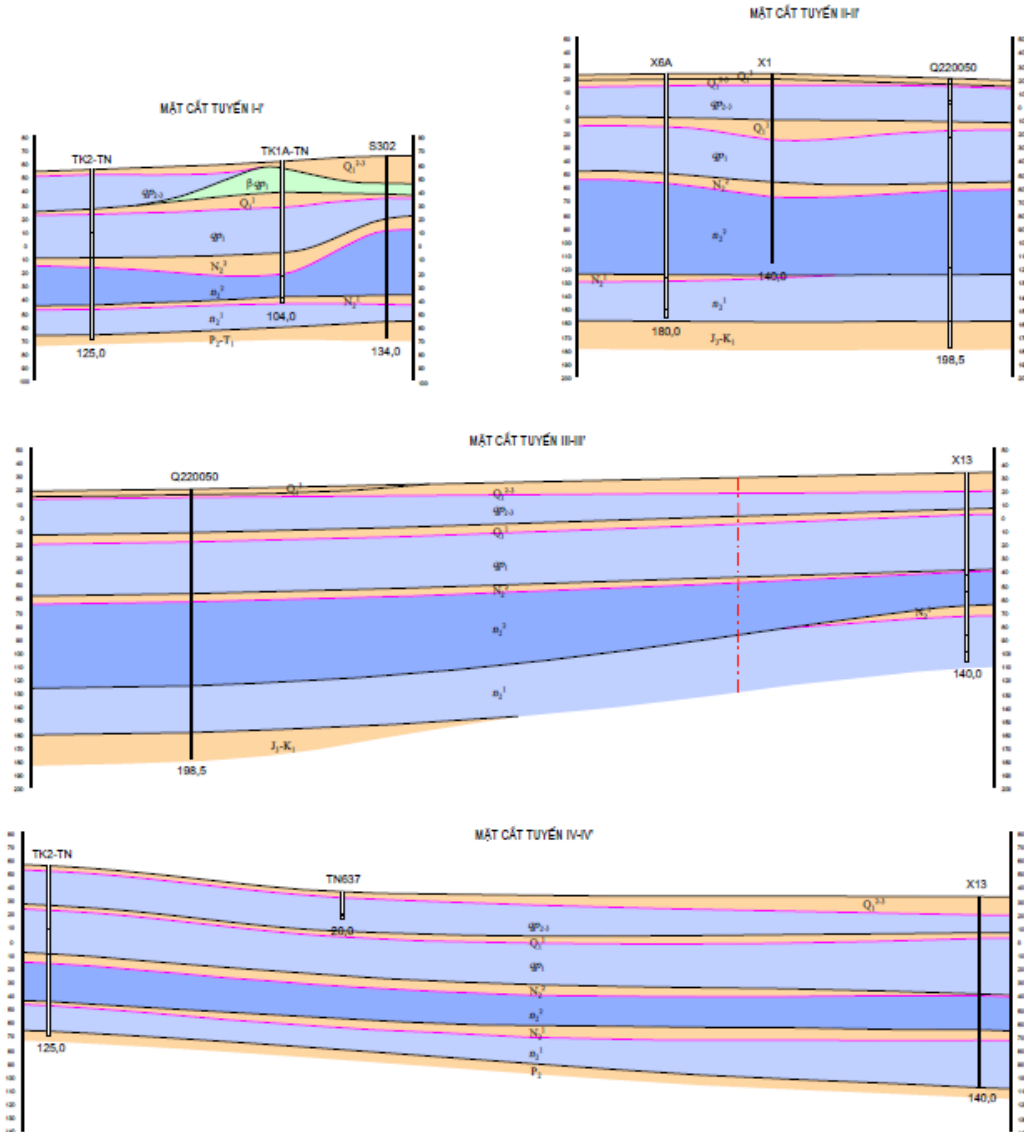




Hình 5. Bản đồ tài nguyên nước dưới đất khu vực nghiên cứu

**Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen giữa – trên (qp<sub>2-3</sub>)**

Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen giữa – trên (qp<sub>2-3</sub>) gồm các trầm tích hạt thô hệ tầng Thủ Đức (Q<sub>1</sub><sup>2-3</sup>td). Thành phần đất đá chủ yếu là các lớp cát hạt mịn đến thô, nhiều nơi lẫn sạn sỏi. Trong các lớp cát đôi khi xen các lớp mỏng hoặc thấu kính bột, bột cát và đất đá có màu xám vàng, xám nâu.



Hình 6. Mặt cắt tài nguyên nước dưới đất khu vực nghiên cứu

Nước dưới đất trong tầng chứa nước qp2-3 thuộc loại nước không áp hoặc áp lực yếu. Kết quả phân tích mẫu nước tại tám lỗ khoan khảo sát và lỗ khoan quan trắc Q22002Z (lỗ khoan thi công năm 1991) cho thấy độ tổng khoáng hoá từ 0,02 đến 0,10 g/L, thuộc loại nước siêu nhạt. Loại hình hoá học chủ yếu là nước Clorua – Natri, Clorua – Bicarbonat – Natri và Bicarbonat – Clorua – Natri.

Kết quả quan trắc tại lỗ khoan Q22002Z (Tân Hòa – Tân Lập – Tân Biên) thuộc mạng quan trắc Quốc gia động thái nước dưới đất giai đoạn 2010–2020 cho thấy mực nước ở tầng chứa nước dao động rõ rệt theo mùa. Mực nước cao nhất là vào cuối mùa mưa, từ tháng 10 đến tháng 11, và thấp nhất là vào cuối mùa khô, từ tháng 4 đến tháng 5. Biên độ dao động mực nước từ 0,92 đến



4,11 m. Mực nước đang có xu hướng suy giảm nhẹ trong thời kỳ quan trắc với tốc độ suy giảm là 0,12 m/năm. Nguồn cung cấp cho nước dưới đất trong tầng này chủ yếu chảy từ bên ngoài vào từ phía Bắc, Đông Bắc và thoát ra ở phía Nam, Tây Nam. Một phần được nhân dân trong vùng khai thác.

#### **Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen dưới ( $qp_1$ )**

Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen dưới ( $qp_1$ ) bao gồm các trầm tích hạt thô hệ tầng Đất Cuốc ( $Q_1^d$ ), phân bố trên diện tích toàn vùng nghiên cứu, không lộ ra trên mặt. Thành phần thạch học chủ yếu là các lớp cát hạt từ mịn đến trung, thô nhiều nơi lẫn sạn sỏi. Trong các lớp cát thường xen kẹp các lớp mỏng hoặc thấu kính bột, bột cát, đất đá có màu xám vàng, vàng, xám nâu.

Nước dưới đất trong tầng chứa nước  $qp_1$  thuộc loại nước có áp. Hiện nay, trên địa bàn nghiên cứu có hai lỗ khoan được thi công để hút nước thí nghiệm là TK1B, TK2 và lỗ khoan quan trắc Q220040M1 (thi công năm 1991) nghiên cứu trong tầng chứa nước này.

Kết quả của nước thí nghiệm lấy tại lỗ khoan Q220040M1 cho thấy tầng chứa nước có khả năng chứa nước giàu, lưu lượng đạt từ 5 L/s và tỷ lưu lượng 0,5 L/sm trở lên. Kết quả hút nước thí nghiệm cho thấy tầng chứa nước có khả năng chứa nước giàu, lưu lượng từ 8,05 L/s (TK1B) đến 15,2 L/s (TK2) và tỷ lưu lượng 1,117 L/sm (TK1B) đến 1,652 L/sm (TK2). Như vậy, khả năng chứa nước của tầng là giàu nước. Kết quả phân tích mẫu nước cho thấy độ tổng khoáng hoá từ 0,01 đến 0,26 g/L, thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt. Loại hình hoá học chủ yếu là nước Bicarbonat – Magie – Calci – Natri và Clorua – Bicarbonat – Natri.

Kết quả quan trắc lỗ khoan quan trắc Q220040M1 (Tân Hòa – Tân Lập – Tân Biên) thuộc mạng quan trắc Quốc gia động thái nước dưới đất giai đoạn 2010–2020 cho thấy mực nước tầng chứa nước dao động rõ rệt theo mùa. Mực nước cao nhất là vào cuối mùa mưa, từ tháng 10 đến tháng 11, và thấp nhất là vào cuối mùa khô, từ tháng 5 đến tháng 6. Biên độ dao động mực nước từ 4,21 đến 6,63 m. Mực nước đang có xu hướng suy giảm nhẹ trong thời kỳ quan trắc với tốc độ suy giảm là 0,1 m/năm. Nguồn cung cấp cho nước dưới đất trong tầng này chủ yếu là từ phía Bắc và Đông Bắc và thoát ra ở phía Nam, Tây Nam. Một phần được nhân dân trong vùng khai thác.

#### **Tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen giữa ( $n_2^2$ )**

Tầng chứa nước lỗ hổng trong các trầm tích Pliocen giữa ( $n_2^2$ ) bao gồm các trầm tích hạt thô thuộc hệ tầng Bà Miêu ( $N_2^{2bm}$ ), phân bố trên diện tích của toàn vùng nghiên cứu, không lộ trên mặt. Thành phần đất đá chủ yếu là các lớp cát hạt từ mịn đến trung, thô; nhiều nơi lẫn sạn sỏi. Trong các lớp cát, đôi nơi xen các lớp mỏng hoặc thấu kính bột, bột cát mịn có màu vàng, xám nâu.

Nước dưới đất trong tầng chứa nước  $n_2^2$  thuộc loại nước có áp. Hiện nay, trên địa bàn nghiên cứu có một lỗ khoan thi công có hút nước thí nghiệm là TK1A và lỗ khoan S302 nghiên cứu tầng chứa nước này. Kết quả nước thí nghiệm tại lỗ khoan S302 cho thấy tầng này có khả

năng chứa nước trung bình, lưu lượng là từ 3,05 L/s và tỷ lưu lượng từ 0,687 L/sm trở lên. Đối với lỗ khoan thi công, kết quả hút nước thí nghiệm cho thấy tầng chứa nước có khả năng chứa nước trung bình với lưu lượng 2,05 L/s và tỷ lưu lượng 0,176 L/sm.

Kết quả phân tích mẫu nước tại hai lỗ khoan khảo sát và lỗ khoan thi công TK1A cho thấy độ tổng khoáng hoá từ 0,05 đến 0,19 g/L, thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt. Loại hình hoá học chủ yếu là nước Bicarbonat – Magie – Calci. Trong vùng nghiên cứu không có lỗ khoan quan trắc nước dưới đất tầng chứa nước  $n_2^2$ . Để đánh giá diễn biến mực nước, chúng tôi sử dụng tài liệu quan trắc tại lỗ khoan Q22104Z ở Phường 1, thành phố Tây Ninh, tỉnh Tây Ninh, là lỗ khoan quan trắc gần nhất. Kết quả quan trắc lỗ khoan Q22104Z trong giai đoạn 2010–2020 cho thấy mực nước của tầng chứa nước dao động rõ rệt theo mùa. Mực nước cao nhất xuất hiện vào cuối mùa mưa, từ tháng 10 đến tháng 11, và thấp nhất vào cuối mùa khô, từ tháng 5 đến tháng 6. Biên độ dao động mực nước từ 1,76 đến 3,82 m. Mực nước đang có xu hướng suy giảm nhẹ trong thời kỳ quan trắc với tốc độ suy giảm 0,08 m/năm. Nguồn cung cấp cho nước dưới đất trong tầng này chủ yếu là từ bên ngoài vào từ phía Bắc, Đông Bắc và thoát ra ở phía Nam, Tây Nam. Một phần được nhân dân trong vùng khai thác.

#### **Tầng chứa nước lỗ hồng Pliocen dưới ( $n_2^1$ )**

Tầng chứa nước lỗ hồng trong các trầm tích Pliocen dưới ( $n_2^1$ ) bao gồm các trầm tích hạt thô thuộc hệ tầng Nhà Bè ( $N_2^{1nb}$ ), phân bố trên diện tích của toàn vùng nghiên cứu, không lộ trên mặt. Thành phần đất đá chủ yếu là các lớp cát hạt từ mịn đến trung, thô, nhiều nơi lẫn sạn sỏi. Trong các lớp cát, ở một số nơi có xen kẹp các lớp mỏng hoặc thấu kính bột, bột cát; đất đá có màu vàng, xám nâu.

Nước dưới đất trong tầng chứa nước  $n_2^1$  thuộc loại nước có áp. Hiện nay trong vùng nghiên cứu chỉ có một lỗ khoan Q220050M1 nghiên cứu tầng chứa nước  $n_2^1$ . Kết quả hút nước thí nghiệm tại lỗ khoan Q220050M1 cho thấy tầng chứa nước có khả năng chứa nước giàu với lưu lượng 6 L/s và tỷ lưu lượng 0,857 L/sm.

Kết quả phân tích mẫu nước tại lỗ khoan Q220050M1 cho độ tổng khoáng là 0,3 g/L, thuộc loại nước nhạt. Loại hình hoá học là Bicarbonat – Natri. Lỗ khoan quan trắc Q220050M1 (Tân Hòa – Tân Lập – Tân Biên) thuộc mạng quan trắc Quốc gia động thái nước dưới đất trong giai đoạn 2010–2020. Kết quả cho thấy mực nước ở tầng chứa nước dao động rõ rệt theo mùa. Mực nước cao nhất là vào cuối mùa mưa, từ tháng 10 đến tháng 11, và thấp nhất là vào cuối mùa khô, từ tháng 4 đến tháng 5. Biên độ dao động mực nước là 3,61 đến 8,11 m. Mực nước đang có xu hướng suy giảm nhẹ trong thời kỳ quan trắc với tốc độ suy giảm 0,09 m/năm. Nguồn cung cấp cho nước dưới đất trong tầng này chủ yếu là từ bên ngoài vào từ phía Bắc, Đông Bắc và thoát ra ở phía Nam, Tây Nam. Một phần được nhân dân trong vùng khai thác.

## Tầng chứa nước khe nứt trong đá bazan Pleistocen giữa (Bqp<sub>2</sub>)

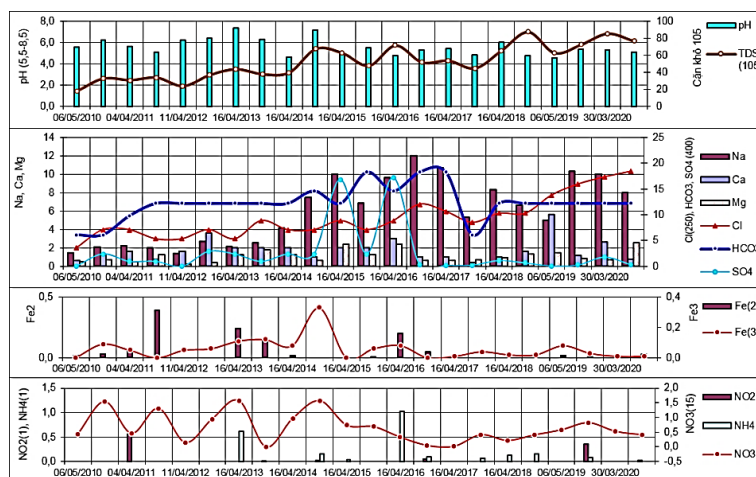
Tầng chứa nước khe nứt trong đá bazan Pleistocen giữa (Bqp<sub>2</sub>) gồm các đá bazan phun trào đặc sít, lỗ hổng xen kẽ nhau thuộc hệ tầng Xuân Lộc (BQ<sub>1</sub><sup>2x1</sup>). Trong phạm vi của tỉnh Tây Ninh chưa có lỗ khoan nghiên cứu địa chất thủy văn trong tầng này. Theo tài liệu địa chất thủy văn khu vực, ở vùng Đồng Xoài – tỉnh Bình Phước, thành phần thạch học gồm đá bazan phun trào đặc sít, lỗ hổng xen kẽ nhau. Chiều dày tầng chứa nước là 30 đến 90 m. Kết quả hút nước thí nghiệm cho lưu lượng  $Q = 0,78 \div 4,56$  L/s; tỷ lưu lượng  $q = 0,08 \div 0,184$  L/sm; khả năng chứa nước từ nghèo đến trung bình. Nước nhạt, tổng độ khoáng hoá  $M = 0,12 \div 0,41$  g/L.

### 4.2 Chất lượng nước dưới đất

Số liệu sử dụng đánh giá bao gồm 21 kết quả phân tích chất lượng nước (18 mẫu từ các lỗ khoan khảo sát và ba mẫu thu thập từ các lỗ khoan quan trắc quốc gia trong vùng) cho bốn tầng chứa nước (qp<sub>2-3</sub>, qp<sub>1</sub>, n<sub>2</sub><sup>1</sup> và n<sub>2</sub><sup>1</sup>). Để đánh giá diễn biến chất lượng nước dưới đất của các tầng chứa nước, chúng tôi sử dụng số liệu quan trắc chất lượng nước dưới đất của giai đoạn 2010–2020 (mỗi năm lấy mẫu hai lần vào mùa khô và mùa mưa) của ba công trình quan trắc thuộc mạng quan trắc quốc gia 1 trong vùng nghiên cứu cho ba tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub>, qp<sub>1</sub> và n<sub>2</sub><sup>1</sup>.

### Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen giữa – trên (qp<sub>2-3</sub>)

Tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> có chín mẫu phân tích chất lượng nước (trong đó có hai mẫu phân tích vi lượng) với 19 chỉ tiêu được quy định trong QCVN09. Hầu hết các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép, trừ pH có 8/9 mẫu cho giá trị vượt giới hạn cho phép, chiếm 88,9% số lượng mẫu phân tích. Điều này cho thấy nước trong tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> có chất lượng tốt. Hầu hết các chỉ tiêu đạt tiêu chuẩn QCVN09, chỉ có pH vượt QCVN09. Có thể áp dụng công nghệ xử lý đơn giản trước khi sử dụng cho các mục đích khác nhau của nhân dân trong vùng.

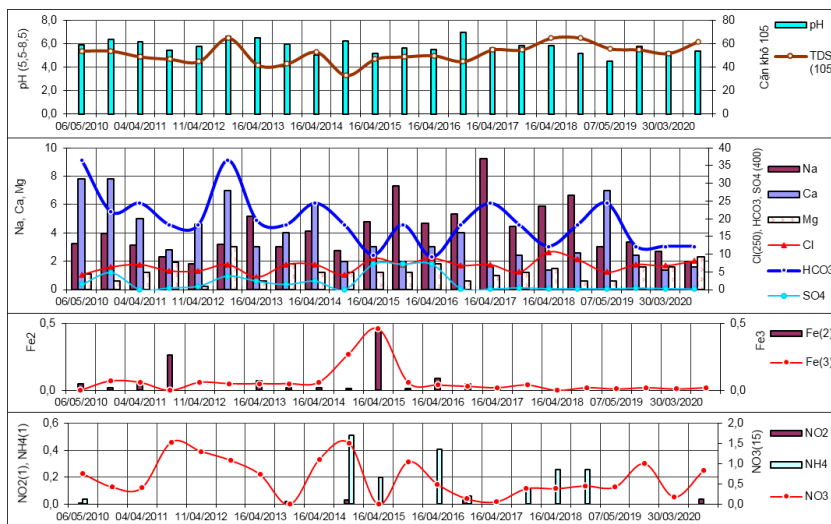


Hình 7. Biểu đồ diễn biến chất lượng nước tầng qp<sub>2-3</sub> tại công trình Q22002Z

Kết quả quan trắc chất lượng nước đối với một số chỉ tiêu chính của tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> tại công trình quan trắc Q22002Z được trình bày trên Hình 7. Các chỉ tiêu đa lượng dao động ổn định theo mùa; mùa khô có hàm lượng lớn hơn mùa mưa. Một số chỉ tiêu dao động bất thường ở một số thời điểm. Ví dụ, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> tăng cao giai đoạn 2015–2017; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> tăng cao giai đoạn 2015–2016, Cl<sup>-</sup> và tổng chất rắn hoà tan có xu hướng tăng dần trong quá trình quan trắc; sắt và các hợp chất nitơ dao động khá bất thường. Có thể việc vận hành, bảo vệ và tình trạng vệ sinh xung quanh giếng khai thác của nhân dân trong vùng không tốt đã gây ra tình trạng này. Đây là tầng chứa nước đang được các hộ gia đình khai thác nhiều nhất trong vùng bằng các giếng khoan nhỏ lẻ.

### Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen dưới (qp<sub>1</sub>)

Tầng chứa nước qp<sub>1</sub> có tám mẫu phân tích chất lượng nước (trong đó có bốn mẫu phân tích vi lượng và hai mẫu phân tích vi sinh) với 21 chỉ tiêu được quy định trong QCVN09. Hầu hết các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép, trừ pH có 2/8 mẫu cho giá trị vượt giới hạn cho phép, chiếm 25% số lượng mẫu phân tích. Độ cứng tổng số (tính theo CaCO<sub>3</sub>) có 3/8 mẫu cho giá trị vượt giới hạn cho phép, chiếm 37,5% số lượng mẫu phân tích. Điều này cho thấy nước trong tầng chứa nước qp<sub>1</sub> có chất lượng tốt. Hầu hết các chỉ tiêu đạt QCVN09, chỉ có pH và Độ cứng tổng số (tính theo CaCO<sub>3</sub>) vượt QCVN09. Có thể áp dụng công nghệ xử lý đơn giản trước khi sử dụng cho các mục đích khác nhau của nhân dân trong vùng.



Hình 8. Biểu đồ diễn biến chất lượng nước tầng qp<sub>1</sub> tại công trình Q220040M1

Kết quả quan trắc chất lượng nước dưới đất đối với một số chỉ tiêu chính trong tầng chứa nước qp<sub>1</sub> tại công trình quan trắc Q220040M1 được trình bày trên Hình 8. Các chỉ tiêu đa lượng dao động ổn định theo mùa; mùa khô có hàm lượng lớn hơn mùa mưa. Một số chỉ tiêu dao động bất thường ở một số thời điểm như Fe<sup>2+</sup> và Fe<sup>3+</sup> tăng cao trong năm 2015; sắt và các hợp chất nitơ dao động khá bất thường. Nguyên nhân có thể là việc vận hành, bảo vệ, tình trạng vệ sinh xung

quanh giếng khai thác của nhân dân trong vùng không tốt, cũng như tầng qp<sub>2-3</sub>. Đây là tầng chứa nước đang được các hộ gia đình khai thác trong vùng bằng các giếng khoan nhỏ lẻ.

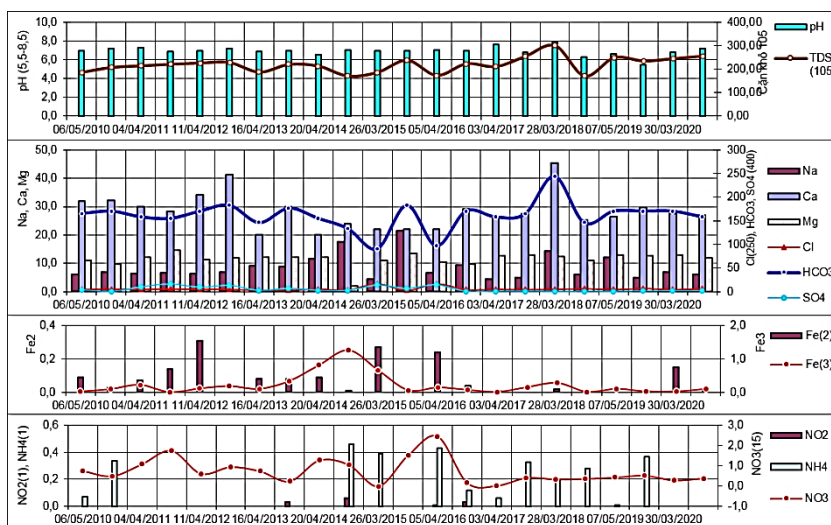
### Tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen giữa (n<sub>2</sub><sup>2</sup>)

Tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>2</sup> có ba mẫu phân tích chất lượng nước (trong đó có ba mẫu phân tích vi lượng và một mẫu phân tích vi sinh) với 21 chỉ tiêu được quy định trong QCVN09. Hầu hết các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép, trừ độ cứng tổng số (tính theo CaCO<sub>3</sub>) có 2/3 mẫu cho giá trị vượt giới hạn cho phép, chiếm 66,7% số lượng mẫu phân tích. Điều này cho thấy nước trong tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>2</sup> có chất lượng tốt; hầu hết các chỉ tiêu đạt QCVN09, chỉ có Độ cứng tổng số (tính theo CaCO<sub>3</sub>) vượt QCVN09. Có thể áp dụng công nghệ xử lý đơn giản trước khi sử dụng cho các mục đích khác nhau của nhân dân trong vùng.

### Tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen dưới (n<sub>2</sub><sup>1</sup>)

Tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>1</sup> có một mẫu phân tích chất lượng nước với tám chỉ tiêu được quy định trong QCVN09. Tất cả các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép. Điều này cho thấy nước trong tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>1</sup> có chất lượng tốt, có thể khai thác sử dụng cho các mục đích khác nhau của nhân dân trong vùng.

Kết quả quan trắc chất lượng nước dưới đất đối với một số chỉ tiêu chính của tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>1</sup> tại công trình quan trắc Q220050M1 được trình bày trên Hình 9. Các chỉ tiêu dao động ổn định theo mùa; mùa khô có hàm lượng lớn hơn mùa mưa.



Hình 9. Biểu đồ diễn biến chất lượng nước tầng n<sub>2</sub><sup>1</sup> tại công trình Q220050M1

Kết quả phân tích mẫu nước và đo tổng chất rắn hoà tan ở hiện trường cho thấy tầng chứa nước có độ tổng khoáng hoá nằm trong khoảng 0,1–1 g/L, thuộc loại nước nhạt. Có thể sử dụng cho mọi mục đích: ăn uống, sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp, du lịch...

### 4.3 Trữ lượng nước dưới đất

Trữ lượng nước dưới đất được xác định theo phương pháp cân bằng và thủy động lực. Các thông số phục vụ tính toán trữ lượng nước dưới đất bao gồm: diện tích phân bố của các tầng chứa nước, chiều dày chứa nước, hệ số dẫn nước, hệ số nhả nước trọng lực và đàn hồi và chiều cao cột áp trên mái tầng chứa nước.

Kết quả tính toán trữ lượng nước dưới đất cho thấy tổng tiềm năng nước dưới đất vùng Chàng Riệp là 224.151 m<sup>3</sup>/ngày, trong đó lớn nhất là tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>2</sup> (86.968 m<sup>3</sup>/ngày) và nhỏ nhất là tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> (37.339 m<sup>3</sup>/ngày) (Bảng 1). Tiềm năng tích chứa trọng lực là 217.953 m<sup>3</sup>/ngày, trong đó lớn nhất là tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>2</sup> (85.842 m<sup>3</sup>/ngày) và nhỏ nhất là tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> (37.272 m<sup>3</sup>/ngày). Tiềm năng tích chứa đàn hồi là 6.198 m<sup>3</sup>/ngày, trong đó lớn nhất là tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>1</sup> (4.613 m<sup>3</sup>/ngày) và nhỏ nhất là tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> (67 m<sup>3</sup>/ngày).

**Bảng 1.** Tổng tiềm năng nước dưới đất vùng Chàng Riệp

STT	Tầng chứa nước	Tiềm năng tích chứa trọng lực (m <sup>3</sup> /ngày)	Tiềm năng tích chứa đàn hồi (m <sup>3</sup> /ngày)	Tiềm năng nước dưới đất (m <sup>3</sup> /ngày)
1	qp <sub>2-3</sub>	37.272	67	37.339
2	qp <sub>1</sub>	51.902	392	52.294
3	n <sub>2</sub> <sup>2</sup>	85.842	1.126	86.968
4	n <sub>2</sub> <sup>1</sup>	42.937	4.613	47.550
Tổng cộng		217.953	6.198	224.151

**Bảng 2.** Trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất vùng Chàng Riệp

STT	Tầng chứa nước	Tiềm năng nước dưới đất (m <sup>3</sup> /ngày)	Trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất (m <sup>3</sup> /ngày)
1	qp <sub>2-3</sub>	37.339	11.202
2	qp <sub>1</sub>	52.294	15.688
3	n <sub>2</sub> <sup>2</sup>	86.968	26.090
4	n <sub>2</sub> <sup>1</sup>	47.550	14.265
Tổng cộng		224.151	67.245

Trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất được lấy bằng 30% tiềm năng nước dưới đất. Kết quả cho thấy trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất vùng Chàng Riệp là 67.245 m<sup>3</sup>/ngày, trong đó lớn nhất là tầng chứa nước n<sub>2</sub><sup>2</sup> (26.090 m<sup>3</sup>/ngày) và nhỏ nhất là tầng chứa nước qp<sub>2-3</sub> (11.202 m<sup>3</sup>/ngày) (Bảng 2).



## 5 Giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên nước

Theo đề án Quy hoạch thủy lợi tỉnh Tây Ninh giai đoạn 2020–2025 và định hướng đến năm 2035 [3], vùng nghiên cứu thuộc vùng III, nằm ở phía Bắc tỉnh Tây Ninh, bao gồm một phần diện tích của huyện Tân Biên và Tân Châu, được giới hạn bởi tỉnh lộ 795 nối Tân Biên – Tân Châu và hồ Dầu Tiếng ở phía Nam, Quốc lộ 22B ở phía Tây, biên giới Campuchia ở phía Bắc và ranh giới với tỉnh Bình Phước ở phía Đông. Vùng III là vùng chiếm tỉ trọng dùng nước thấp nhất trong tỉnh (khoảng 15%). Vùng này có mật độ sông suối thưa, thường bị cạn kiệt vào mùa khô; hệ thống kênh mương còn thưa thớt nên việc đảm bảo cấp tưới cho nhiều vùng cao còn rất hạn chế. Trong khi đó, nhu cầu dùng nước ngày càng tăng do việc đầu tư xây dựng các khu nông nghiệp công nghệ cao.

Dựa trên những phân tích, tài liệu thu thập và điều tra thực tế, chúng tôi đã tính nhu cầu sử dụng nước cho vùng nghiên cứu trong thời điểm hiện trạng và dự báo cho các giai đoạn trong tương lai (Bảng 3 và 4). Nhu cầu nước cho khu vực theo từng giai đoạn có xu hướng giảm từ 10,14 triệu m<sup>3</sup>/năm ở năm hiện trạng xuống còn 9,61 triệu m<sup>3</sup>/năm vào năm 2035. Xu thế sử dụng nước cho cây trồng của khu vực sẽ giảm theo các giai đoạn trong tương lai do việc định hướng xây dựng khu dân cư và quy hoạch chuyển đổi mục đích sử dụng đất từ đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp của vùng.

**Bảng 3.** Kết quả tính toán nhu cầu nước ở khu vực Chàng Riệp (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)

TT	Năm	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Tổng (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
1	Hiện trạng	1.462	1.684	1.481	832	777	53	609	401	356	591	903	989	10.14
2	2025	1.404	1.614	1.426	813	758	59	590	393	348	573	870	955	9.80
3	2030	1.378	1.583	1.402	806	750	64	582	390	347	566	857	940	9.66
4	2035	1.367	1.569	1.392	804	748	67	580	391	347	564	852	934	9.61

**Bảng 4.** Kết quả tính toán nhu cầu nước theo các lĩnh vực ở khu vực Chàng Riệp

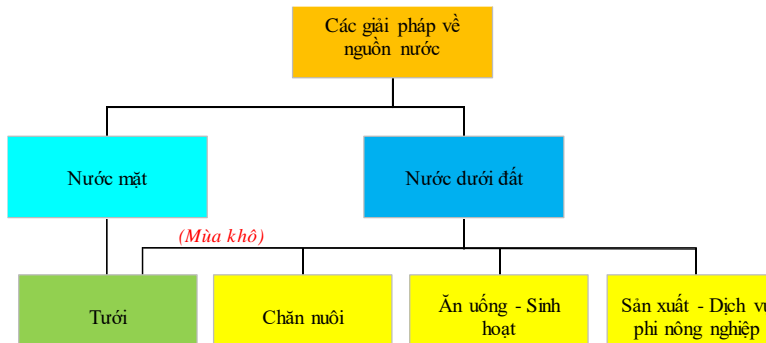
TT	Năm	Cây trồng	Chăn nuôi	Sinh hoạt	Cơ sở sản xuất – dịch vụ PNN	Tổng (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
1	Hiện trạng	9,494	0,011	0,033	0,600	10,14
2	2025	9,085	0,014	0,050	0,653	9,80
3	2030	8,892	0,016	0,073	0,683	9,66
4	2035	8,798	0,019	0,084	0,713	9,61

### 5.1 Giải pháp khai thác, sử dụng nước mặt tiết kiệm, hiệu quả và bền vững

Với chất lượng nước mặt đạt chuẩn B1, dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi, v.v., chúng tôi đề xuất nguồn nước mặt chỉ được sử dụng cho mục đích tưới (do nguồn nước mặt có lưu lượng nhỏ, mùa khô rất nhỏ, không thể xây dựng các trạm xử lý, cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất – dịch vụ...). Đối với mùa mưa, nguồn nước mặt và nước mưa rơi trực tiếp xuống diện tích canh tác hoàn toàn đáp ứng nhu cầu tưới cho vùng Chàng Riệp. Đối với mùa khô, phần lớn nguồn nước mặt bị cạn kiệt, có thể áp dụng tổng hợp các giải pháp tạo nguồn – khai thác, vận chuyển hợp lý – phân phối đến đối tượng sử dụng nước hợp lý trong điều kiện hạn hán (thiếu nước trong mùa khô).

### 5.2 Giải pháp khai thác, sử dụng nguồn nước dưới đất tiết kiệm, hiệu quả và bền vững

Nước ngầm có trữ lượng dồi dào, chất lượng tốt và có thể sử dụng cho các mục đích khác nhau. Tuy nhiên, nước dưới đất là nguồn tài nguyên quý giá, thời gian tái tạo dài. Do đó, để vừa khai thác, vừa duy trì và bảo vệ nguồn tài nguyên này, chúng tôi đề xuất khai thác phục vụ tập trung cho nhu cầu ăn uống – sinh hoạt, sản xuất – dịch vụ, chăn nuôi và có thể sử dụng một phần cho tưới cây trong điều kiện hạn hán vào mùa khô, kết hợp với các giải pháp tiết kiệm nước (Hình 10 và 11).

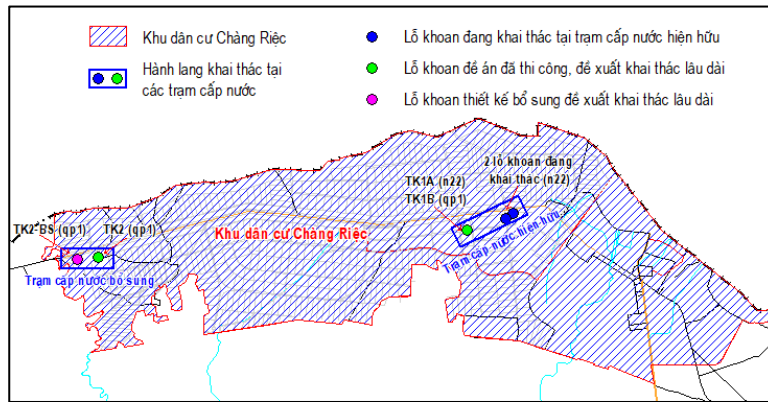


**Hình 10.** Sơ đồ các giải pháp về nguồn nước vùng Chàng Riệp

Để đảm bảo đủ nhu cầu sử dụng nước đến năm 2035, phương án và sơ đồ khai thác được đề xuất như sau:

– Về công trình khai thác:

+ Hiện nay, chúng tôi đã thực hiện thi công và kết cấu hoàn thiện ba lỗ khoan (TK1A, TK1B và TK2) tại hai vị trí trạm cấp nước hiện hữu và trạm cấp nước bổ sung (Bảng 4). Để tiết kiệm chi phí thi công công trình, cả ba lỗ khoan này được đề xuất đưa vào khai thác lâu dài phục vụ cấp nước cho vùng Chàng Riệp.



**Hình 11.** Sơ đồ bố trí các lỗ khoan khai thác nước dưới đất

– Về lưu lượng khai thác:

+ Việc tính toán được lưu lượng khai thác dự báo của ba lỗ khoan TK1A, TK1B và TK2 cho thấy lưu lượng lớn nhất có thể khai thác tại các lỗ khoan nhưng vẫn đảm bảo mực nước hạ thấp tại thời điểm cuối thời kỳ khai thác không vượt quá mực nước động giới hạn cho phép. Tuy nhiên, để đưa vào khai thác lâu dài, đảm bảo hiệu suất khai thác của lỗ khoan, lưu lượng khai thác lớn nhất được đề xuất bằng 75% lưu lượng khai thác dự báo của các lỗ khoan.

**Bảng 5.** Bảng tổng hợp giải pháp khai thác, sử dụng nước dưới đất

TT	Trạm cấp nước	Số hiệu lỗ khoan	Tầng chứa nước	Lưu lượng khai thác dự báo (m³/ngày)	Lưu lượng khai thác tối đa đề xuất (75% lưu lượng khai thác dự báo) (m³/ngày)				Ghi chú
					Hiện trạng	Năm 2025	Năm 2030	Năm 2035	
1	Trạm cấp nước hiện hữu	2 LK đang khai thác	n22	–	350	350	350	350	Đang khai thác tại trạm cấp nước
2		TK1A	n22	148	111	111	111	Đề tài thi công	
3		TK1B	qp1	579	434	434	434		
4	Trạm cấp nước bổ sung	TK2	qp1	1.094	821	821	821	821	Thiết kế bổ sung
5		TK2-BS	qp1	–	821	821	821	821	
Tổng cộng		Lưu lượng khai thác tối đa được đề xuất (m³/ngày)			2.536	2.536	2.536	2.536	
		Nhu cầu AU-SH, SX-DV PNN, Chăn nuôi (m³/ngày)			1.764	1.964	2.115	2.236	
		Mức độ đáp ứng tối đa cho nhu cầu			144%	129%	120%	113%	

Mức độ tối đa cho nhu cầu sử dụng nước đều được đáp ứng; do đó, khi khai thác, tùy vào nhu cầu dùng nước của từng thời kỳ mà điều chỉnh lưu lượng khai thác phù hợp với nhu cầu.

## 6 Kết luận

Tài nguyên nước mặt ở khu vực Chàng Riệp rất khan hiếm. Mật độ sông suối khá thưa; lưu lượng dòng chảy nhỏ; mực nước thấp và thường cạn kiệt về mùa khô. Lưu lượng bình quân trong mùa mưa tại Suối Mây là  $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$  và Suối Chor là  $4,84 \text{ m}^3/\text{s}$ . Lưu lượng bình quân trong mùa khô tại Suối Mây là  $0,54 \text{ m}^3/\text{s}$  và Suối Chor là  $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vào mùa mưa lũ, nước trên suối trong khu vực dâng cao, tràn bờ nhưng không gây ảnh hưởng nhiều đến canh tác của người dân. Hiện tượng ngập úng, thiệt hại hoa màu thường xảy ra khi mưa lớn kéo dài trong khi không thể thoát nước mặt ruộng dẫn đến úng cục bộ một phần diện tích cây trồng. Nước mặt hầu hết đáp ứng các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn quy định tại B1, QCVN 08-MT:2015/BTNMT.

Tại vùng nghiên cứu, tồn tại năm tầng chứa nước, gồm:  $qp_{2-3}$ ,  $qp_1$ ,  $n_2^2$ ,  $n_2^1$  và  $Bqp_2$ . Đan xen giữa các tầng chứa nước là sáu thành tạo địa chất rất nghèo nước. Ba tầng chứa nước có tiềm năng, triển vọng lớn trong khai thác, sử dụng cho các mục đích góp phần phát triển bền vững kinh tế xã hội cho địa phương gồm  $qp_1$ ,  $n_2^2$  và  $n_2^1$ .

Bằng phương pháp cân bằng và thủy động lực, chúng tôi đã xác định được tổng tiềm năng nước dưới đất của vùng Chàng Riệp là  $224.151 \text{ m}^3/\text{ngày}$ ; trữ lượng có thể khai thác là  $67.245 \text{ m}^3/\text{ngày}$ . Đặc biệt, tổng trữ lượng khai thác dự báo tại ba lỗ khoan thi công là  $1.821 \text{ m}^3/\text{ngày}$ . Các tầng chứa nước ở vùng nghiên cứu thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt. Hầu hết các chỉ tiêu chất lượng nước đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Dựa trên nhu cầu sử dụng nước, để đưa vào khai thác lâu dài, đảm bảo hiệu suất khai thác của lỗ khoan, lưu lượng khai thác lớn nhất được đề xuất bằng 75% lưu lượng khai thác dự báo của các lỗ khoan.

### Lời cảm ơn

Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài khoa học và công nghệ cấp Tỉnh “Điều tra, đánh giá tiềm năng tài nguyên nước phục vụ sản xuất, sinh hoạt cho khu vực Chàng Riệp, xã Tân Lập, huyện Tân Biên, tỉnh Tây Ninh”. Tập thể tác giả bài báo xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Tây Ninh đã cấp kinh phí để thực hiện công trình này.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường. QCVN 08-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt. Hà Nội, 2015.
2. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Nam. Mạng quan trắc tài nguyên nước Quốc gia vùng Nam Bộ (khu vực tỉnh Tây Ninh). Tp. Hồ Chí Minh, 2020.
3. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam. Quy hoạch thủy lợi tỉnh Tây Ninh giai đoạn 2020 - 2025 và định hướng đến năm 2035. 2017.