

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
KHOA MÔI TRƯỜNG
BỘ MÔN ĐỊA SINH THÁI VÀ CNMT

BÁO CÁO HỌC THUẬT

**“Nghiên cứu môi trường chứa, chất lượng và trữ lượng nước dưới đất
khu vực phường 1 và phường 2 thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng”**



NGƯỜI THỰC HIỆN: PTS.TS ĐỖ VĂN BÌNH
ĐƠN VỊ CÔNG TÁC: BỘ MÔN ĐỊA SINH THÁI VÀ CNMT

HÀ NỘI, T6/2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
KHOA MÔI TRƯỜNG
BỘ MÔN ĐỊA SINH THÁI VÀ CNMT

BÁO CÁO HỌC THUẬT

**“Nghiên cứu môi trường chứa, chất lượng và trữ lượng nước dưới đất
khu vực phường 1 và phường 2 thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng”**

**NGƯỜI THỰC HIỆN: PGS.TS. ĐỖ VĂN BÌNH
ĐƠN VỊ CÔNG TÁC: BỘ MÔN ĐỊA SINH THÁI VÀ CNMT**

HÀ NỘI, T6/2023

MỤC LỤC

Số TT	Nội dung	Trang
1	Mở đầu	4
2	Tổng quan khu vực nghiên cứu	6
3	Đặc điểm môi trường chứa nước dưới đất khu vực nghiên cứu	12
4	Đặc điểm chất lượng nước dưới đất	18
5	Trữ lượng nước dưới đất	23
6	Định hướng khai thác bền vững nguồn nước	27
7	Kết luận	30
8	Tài liệu tham khảo	31

BÁO CÁO HỌC THUẬT

Tên đề tài: Nghiên cứu môi trường chứa, chất lượng và trữ lượng nước dưới đất khu vực phường 1 và phường 2 thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng

1. Mở đầu

Thành phố Bảo Lộc (tên gọi cũ là B'Lao) là một trong hai trung tâm văn hoá chính trị, kinh tế lớn của tỉnh Lâm Đồng. Đây là một thành phố nằm trên cao nguyên Di Linh - Bảo Lộc, ở độ cao 800 - 1.000m. Về vị trí địa lý TP. Bảo Lộc có phía bắc, đông, nam giáp huyện Bảo Lâm; phía tây và tây nam giáp huyện Đa Huoai.

Với diện tích tự nhiên 232,4km², Bảo Lộc có 11 đơn vị hành chính gồm 6 phường (phường B'Lao, phường 1, phường 2, Lộc Phát, Lộc Tiên, Lộc Sơn) và 5 xã (Lộc Nga, Lộc Châu, Đam Bri, Lộc Thanh, Đại Lào).

Bảo Lộc là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hoá, công nghiệp xếp vào vị trí thứ hai của tỉnh Lâm Đồng sau thành phố Đà Lạt và là một khu vực cầu nối kinh tế giữa cao nguyên Tây nguyên với các tỉnh duyên hải Miền trung Việt Nam.

Ngày nay TP Bảo Lộc với sự phát triển nhanh, đa ngành nghề nên vấn đề sử dụng nước cho các mục tiêu kinh tế kỹ thuật, văn hoá xã hội và sinh hoạt là rất cần thiết.

Trong những năm qua, việc khai thác nước dưới đất phục vụ dân sinh đã được chú trọng nhưng việc khai thác bền vững cần được đẩy mạnh và quản lý chặt chẽ. Vì vậy đề tài: *Nghiên cứu môi trường chứa, chất lượng và trữ lượng nước dưới đất khu vực phường 1 và phường 2 thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng* phục vụ cho việc định hướng khai thác nước dưới đất một cách bền vững vừa có ý nghĩa khoa học vừa có ý nghĩa thực tiễn.

Mục tiêu của đề tài :

- Làm sáng tỏ môi trường chứa của nước dưới đất trong khu vực

- Đánh giá hiện trạng chất lượng nước trong các tầng chứa nước
- Làm sáng tỏ trữ lượng khai thác nước dưới đất trong các tầng chứa phục vụ khai thác bền vững.

Phương pháp nghiên cứu :

Để thực hiện đề tài, tác giả đã thực hiện các phương pháp nghiên cứu sau :

- Phương pháp thu thập tài liệu : thu thập tài liệu có liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu như địa chất, địa chất thuỷ văn, khí tượng thuỷ văn, kinh tế xã hội, kết quả phân tích các mẫu nước trong khu vực...
- Phương pháp phân tích đánh giá : tiến hành phân tích các tài liệu, chỉnh lý và đánh giá khả năng tin cậy, điều kiện áp dụng, đánh giá mức độ hợp lý của tài liệu, sự tin cậy và đầy đủ của thông tin.
- Phương pháp khảo sát thực địa : tiến hành khảo sát thực địa theo diện trên phạm vi phường 1 và 2 nhất là tại các khu vực giếng khai thác nước dưới đất.
- Chỉnh lý tài liệu, viết báo cáo tổng hợp.

Nội dung thực hiện

- + Thu thập tài liệu liên quan
- + Tổng quan tài liệu và lập kế hoạch nghiên cứu bổ sung
- + Khảo sát thực địa tại khu vực Phường 1 và phường 2
- + Nghiên cứu địa tầng và chỉnh lý tài liệu hút nước thí nghiệm
- + Viết báo cáo chuyên đề kết quả nghiên cứu

Kết quả đạt được

- Đánh giá được đặc điểm môi trường chứa nước, cách nước của các địa tầng
- Đánh giá được chất lượng nước của 5 tầng chứa nước trong khu vực

- Tính toán trữ lượng và đánh giá khả năng khai thác ở 7 lỗ khoan khai thác nước dưới đất trong 2 phường nêu trên (phường 1 và 2).
- Viết báo cáo chuyên đề cho Hội thảo.

Báo cáo được lập trên cơ sở tài liệu thu thập ở các cơ quan chuyên môn nên có độ tin cậy và được hiệu chỉnh bằng kết quả nghiên cứu thực tế của tác giả.

2. Tổng quan về khu vực nghiên cứu

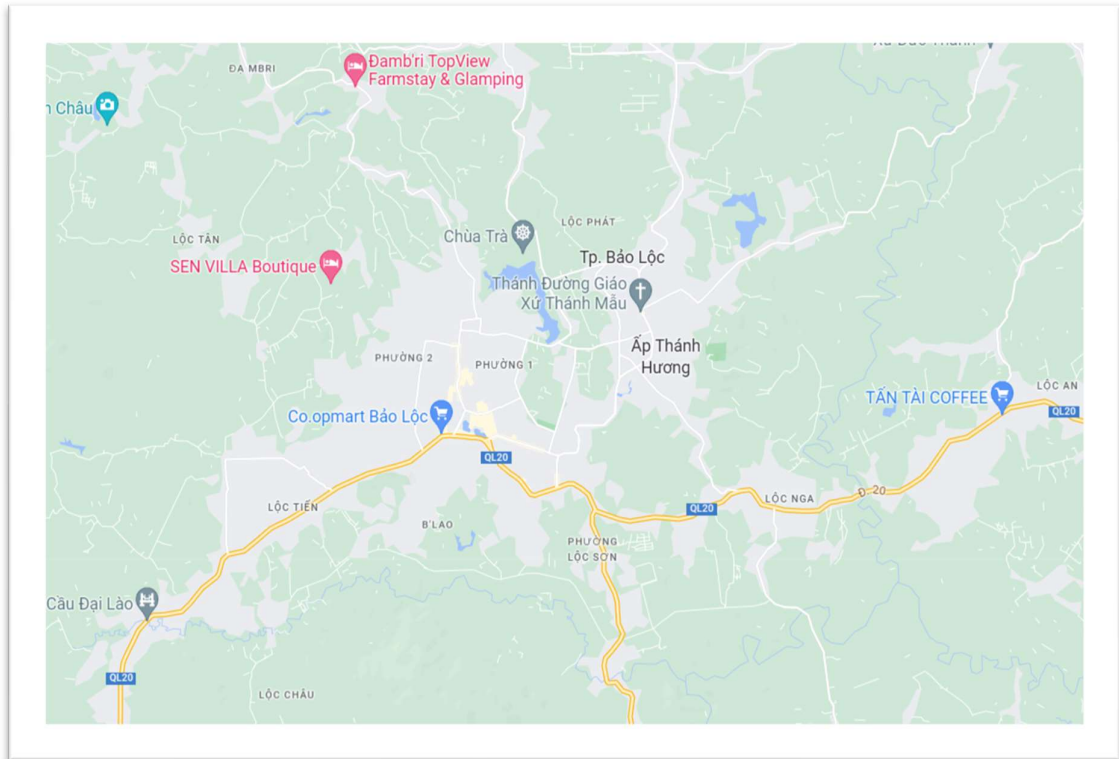
1.1 Vị trí địa lý

Khu vực nghiên cứu nằm ở phường 1 và phường 2 thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng. Địa giới hành chính của khu vực như sau: Phía Bắc, Đông, Nam giáp huyện Bảo Lâm, phía tây và tây nam giáp huyện Đa Huoai. Thành phố Bảo Lộc có 11 đơn vị hành chính gồm 6 phường là các phường 1; 2; B' Lao; Lộc Phát; Lộc Sơn và Lộc Tiến. Ngoài 6 phường còn có 5 xã là xã Lộc Châu, Lộc Nga, Lộc Thanh, Đam'Bri, Đại Lào.

Vị trí của khu vực thể hiện ở hình 1 và hình 2 dưới đây.



Hình 1. Bản đồ thành phố Bảo Lộc (nguồn: [Lịch sử văn hóa \(lamdong.gov.vn\)](http://lich sử văn hóa (lamdong.gov.vn)))

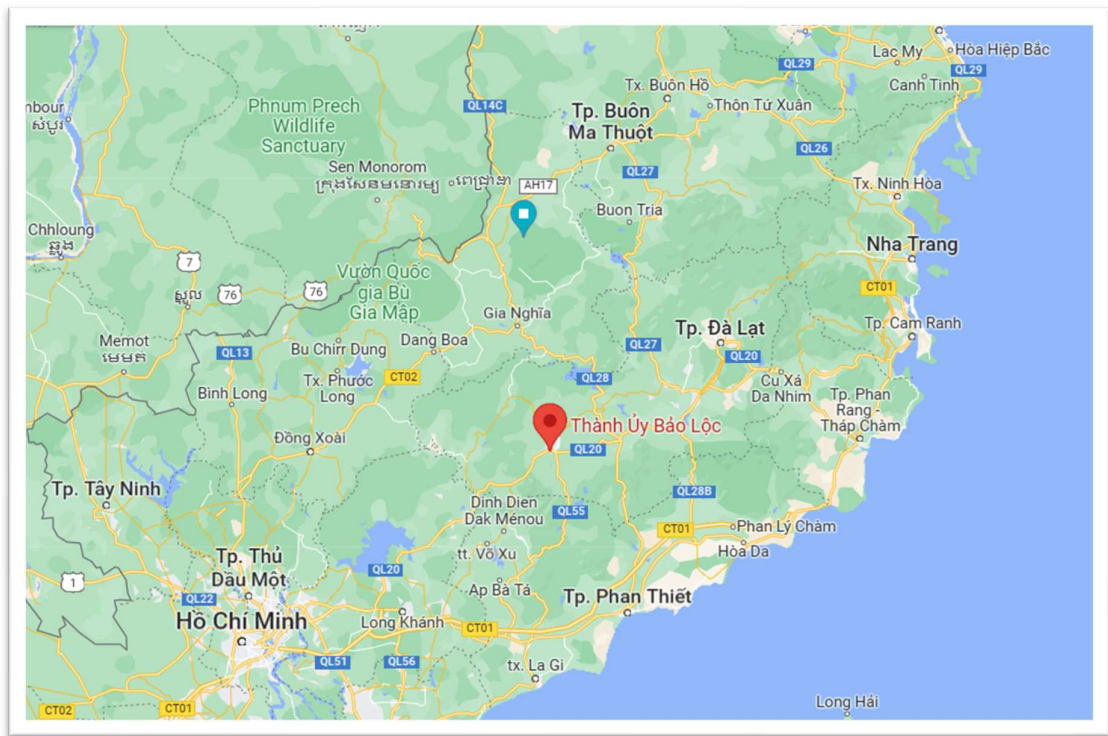


Hình 2. Vị trí khu vực thành phố Bảo lộc

(Nguồn: www.google.com/maps/@11.5536556,107.8244646,12z?entry=ttu)

1.2 Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội

Thành phố Bảo Lộc là trung tâm kinh tế, văn hoá, xã hội của Tỉnh Lâm Đồng cũng như khu vực Tây Nguyên, là cầu nối quan trọng trong mở rộng giao thoa kinh tế giữa Lâm Đồng, các tỉnh Tây Nguyên với vùng kinh tế trọng điểm phía nam và duyên hải Trung bộ. Do vậy là khu vực có điều kiện tốt để phát triển kinh tế theo hướng dịch vụ, công nghiệp cũng như các thành phần kinh tế khác (xem hình 3).



Hình 3. Vị trí và môi giao thương kinh tế của thành phố Bảo Lộc với khu vực xung quanh

Hiện nay, thành phố Bảo Lộc đang được định hướng trở thành “đô thị hạt nhân” của khu vực Nam Tây Nguyên nên cơ sở hạ tầng cũng được đẩy mạnh đầu tư xây dựng, bộ mặt thành phố ngày càng đổi mới hiện đại, tạo sức hút với nhiều doanh nghiệp lớn. Nhiều công trình trọng điểm, các khu dân cư mới ở Bảo Lộc cũng được tỉnh Lâm Đồng xây dựng lên trong những năm qua. Các tuyến đường nội thị được mở rộng, có hơn 100km đường nội thị được rải nhựa giúp cho đường xá qua lại giảm ðồi dốc, đảm bảo an toàn giao thông cho người đi đường. Thành phố Bảo Lộc đã nâng cấp các tuyến đường quốc lộ và các tỉnh lộ thành các tuyến giao thông huyết mạch kết nối vùng. Cao tốc Dầu Giây – Liên Khương là nút thắt giao thông quan trọng, là cầu nối huyết mạch giữa hai đầu trung tâm kinh tế lớn là Đông Nam Bộ và Tây Nguyên. Cao tốc xây dựng nên sẽ giúp giảm tải tình trạng kẹt xe của quốc lộ 20 và rút ngắn khoảng cách

thời gian đi từ Tp.Hồ Chí Minh đến các tỉnh miền núi Tây Nguyên, từ Tp.Hồ Chí Minh lên Bảo Lộc. Đồng thời cũng giúp giảm chi phí vận chuyển, giữ được độ tươi ngon của hàng hóa khi từ Đà Lạt vận chuyển về Tp.Hồ Chí Minh hay các vùng tỉnh lân cận khác. Khi cao tốc hoàn thành, ngành dịch vụ của tỉnh Lâm Đồng nói chung và Bảo Lộc nói riêng sẽ có bước đột phá mới.

Bảo Lộc là thành phố cao nguyên nên có nhiều thắng cảnh như đèo Bảo Lộc, thác Đam Bri, hồ Nam Phương, suối Đá Bàn, núi Đại Bình, suối Tân Thanh,... Bên cạnh các thắng cảnh thiên nhiên đó là những vườn, đồi trà thoai thoải xanh mướt, thính thoảng vươn lên những hàng cây che bóng, phía sau là những ngọn núi cao đã làm cho Bảo Lộc càng thêm xinh đẹp, bao la, trù phú. Hơn nữa về vị trí Thành phố Bảo Lộc nằm trong khu vực trung tâm của vùng Nam Lâm Đồng, cách thành phố Đà Lạt 110 km, thành phố HCM 190km, Biên Hòa 150 km, Vũng Tàu 200 km và tỉnh Bình Thuận 120km. Điều này đã tạo ra những thế mạnh, những thuận lợi cho Bảo Lộc với sự thu hút ngày càng nhiều các du khách du lịch trong và ngoài nước đến thưởng ngoạn (xem hình 4. Ảnh thác Dambri tại Bảo Lộc)



Hình 4. Thác Đambri – thành phố Bảo Lộc

1.3 Địa hình, địa mạo khu vực nghiên cứu

Thành phố Bảo Lộc là thành phố thuộc cao nguyên, nằm ở độ cao từ 500m đến 1.300m so với mặt nước biển. Địa hình có thể chia làm 3 dạng chính: Núi cao, đồi dốc và thung lũng.

+ Địa hình núi cao: phân bố ở khu vực Tây Nam TP. Bảo Lộc bao gồm các ngọn núi cao từ 900m đến 1.100m và lớn hơn (1.300m). Đây là dạng địa hình cao, mức độ phân cắt lớn, độ dốc sườn lớn (cấp IV đến VI). Diện tích dạng địa hình này chiếm khoảng 2.500ha, chiếm 11% tổng diện tích tự nhiên của thành phố.

+ Địa hình đồi dốc: là dạng địa hình gồm các đồi tạo nên bởi các khối bazan bị chia cắt mạnh. Độ cao các đỉnh đồi thường dao động trong khoảng 800m đến 850m. Sườn đồi khá dốc, thường dốc với cấp độ từ cấp II đến cấp IV. Dạng sườn đồi này dễ dàng bị xói mòn. Diện tích địa hình dạng này chiếm tới 79,8% tổng diện tích tự nhiên của thành phố.

+ Dạng địa hình thung lũng: Dạng địa hình này phân bố ở khu vực trung tâm thành phố, kéo dài đến các xã Lộc Châu và Đại Lào. Đây là dạng địa hình thấp thuộc thung lũng các đồi, núi cao. Địa hình của khu vực thường khá bằng phẳng, là nơi đô thị nên có mật độ xây dựng, dân sinh cao, chiếm diện tích khoảng 9,2 % diện tích tự nhiên của thành phố. Khu vực thấp nhất thuộc các xã Lộc Châu và phường B'Lao, các phường 1 và phường 2 với độ cao dao động từ 760m đến 780m. Đây là nơi tiếp nhận nước mưa từ các khu vực cao đổ về nên cung cấp cho khu vực, nước dưới đất cũng như có thể gây ngập úng cục bộ.

1.3 Đặc điểm khí tượng thủy văn

- Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nhưng do ở độ cao lớn và ảnh hưởng của địa hình nên khí hậu có những nét độc đáo và đặc trưng.

+ Nhiệt độ: Nhiệt độ khu vực cả năm nhìn chung khá ôn hoà nhưng dao động nhiệt giữa ngày và đêm lại khá lớn. Nhiệt độ trung bình năm của khu vực là 21 đến 22°C, cao nhất là 25,4°C (tháng 5), thấp nhất là 18,7°C (tháng 1). Dao động nhiệt độ các tháng mùa khô lớn hơn các tháng mùa mưa.

+ Lượng mưa: khu vực Bảo Lộc có tổng lượng mưa năm khá lớn, là nơi mưa lớn nhất tỉnh Lâm Đồng với tổng lượng mưa đạt 2.896mm. Mùa mưa kéo dài từ tháng 4 đến tháng 11 với số ngày mưa đạt tới 190 ngày. Mưa nhiều tập trung vào tháng 7 đến tháng 9 hàng năm. Các tháng mùa khô hầu như không có mưa kéo dài từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau.

+ Bức xạ: số giờ nắng khu vực trung bình đạt tới 1.680 giờ/năm, bình quân nắng khoảng 4,6h/ngày (mùa mưa 2-3h/ngày và mùa khô 6-7h/ngày). Do nắng nhiều vào mùa khô nhưng nhiệt độ thấp do vậy tạo nên nét độc đáo của khí hậu vùng Bảo Lộc.

- Thủy văn: Thành phố Bảo Lộc nằm trong vùng có lượng mưa lớn nên có khá nhiều sông suối. Mật độ các dòng mặt đạt tới 0,9 – 1,1 km/km². Trong khu vực có các sông Darnga, các phụ lưu của nó là các suối DasreDrong, suối Đamrong, suối Dabrian... Các suối là những dòng chảy có nước thường xuyên. Lưu lượng các suối đo được là 12.300m³/ngày.đêm. Đây là nguồn nước có giá trị cho các hoạt động kinh tế, xã hội của thành phố. Ở phía Nam của khu vực có hệ thống sông Đại Bình với các phụ lưu như suối Dalab, suối Tân Hà với trữ lượng nước khá dồi dào. Phía Bắc khu vực có hệ thống suối Dambri với nhiều ghềnh thác trong đó có khu du lịch nổi tiếng Dambri. Ngoài ra trong phạm vi thành phố có 4 hồ chứa nước với dung tích tổng cộng đạt xấp xỉ 2 triệu m³ nước.

Nước trong các sông, hồ nhìn chung có chất lượng khá tốt nên là nguồn cung cấp nước quan trọng cho các hoạt động kinh tế xã hội.

1.4 Đặc điểm kinh tế xã hội

Ngày nay, thành phố Bảo Lộc đã thành đô thị công nghiệp lớn nhất của tỉnh Lâm Đồng, với đủ các ngành nghề sản xuất, kinh doanh, góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế - xã hội địa phương và mang lại cuộc sống ngày càng ấm no, sung túc cho Nhân dân. Theo quy hoạch đến năm 2045, TP Bảo Lộc sẽ được mở rộng hơn 597 km² (tương đương 59.771 ha), xứng tầm đô thị “hạt nhân” phía Nam của tỉnh theo hướng công nghiệp hiện đại, dịch vụ thân thiện, thông minh và nông nghiệp công nghệ cao. Kinh tế của thành phố đa dạng phát triển nhanh, mạnh các lĩnh vực từ nông nghiệp, công nghiệp, du lịch, dịch vụ...

2. Đặc điểm môi trường chứa nước dưới đất khu vực nghiên cứu

Từ kết quả thu thập và nghiên cứu tài liệu, kết quả nghiên cứu cột địa tầng các lỗ khoan có thể phân chia khu vực nghiên cứu thành 5 đơn vị chứa nước và các thành tạo rất nghèo nước và không chứa nước.

2.1 Các tầng chứa nước:

Trong khu vực nghiên cứu tồn tại các tầng chứa nước và đặc điểm môi trường chứa nước của chúng được mô tả như sau.

+ **Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Holocen (qh):** Đây là tầng chứa nước nằm trên cùng của các thành tạo chứa nước. Cấu tạo nên tầng chứa nước này là các tầng tích Đệ tứ tuổi Holocen với thành phần là các thành tạo trầm tích nguồn gốc sông (aluvi). Các trầm tích này phân bố dọc theo các sông suối như sông Ba Dinh, suối Da Miông, Ri am... Thành phần của trầm tích chủ yếu là sét lẫn bột, cuội suối. Chiều dày tầng từ 5m đến 10m. Nước chứa trong các tầng này thuộc loại nước không có áp lực mực nước tĩnh nằm khá nông từ 0,8m đến 3,0m. Các giếng đào của nhân dân khai thác nước trong các thành tạo này cho thấy chất lượng tốt. Lưu lượng khai thác nhỏ từ 0,1 đến 0,5 l/s và thường là 0,2-0,3l/s. Đánh giá chung tầng chứa nước này có môi trường chứa là sét, cát, cuội nên có tính thấm thay đổi. Bề dày mỏng nên trữ lượng không lớn. Tầng thuộc loại nghèo nước.

+ **Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen (β_{qp_1}):** Đây là tầng chứa nước tạo bởi các thành tạo trầm tích bazan tuổi pleistocen. Các thành tạo trầm tích này thuộc hệ tầng Xuân Lộc β_{Q_1xl} . Các thành tạo này có thành phần môi trường chứa là bazan olivin, bazan dorelit, plagiobazan. Các thành tạo này thường có cấu tạo đặc xít xen kẽ lỗ hổng, nứt nẻ không đều. Phần phía trên các thành tạo này bị phong hoá mảnh liệt đến triệt để tạo thành sét, bột màu đỏ với chiều dày từ 2-14m, thường gặp khoảng 10m. Phần dưới là các thành tạo bazan phong hoá dạng dỏ với chiều dày từ 3-5m. Dưới cùng là lớp bazan chưa phong hoá chiều dày từ 15 đến 100m.

Nước chứa trong các thành tạo này thường là nước không có áp lực hoặc đôi nơi có áp lực cục bộ. Mực nước trong tầng thường dao động từ 0,68m đến 37,6m (mức độ dao động lớn). Các giếng khai thác nước cho các giá trị là: 2/8 giếng chứa nước mức độ trung bình (chiếm 25%); 2/8 giếng chứa nước mức độ giàu nước (chiếm 25%), 4/8 giếng rất giàu nước (chiếm 50%). Như vậy đây là thành tạo chứa nước phong phú (giàu đến rất giàu nước). Nước biến đổi theo thời gian. Mùa mưa mực nước dâng cao, mùa khô mực nước hạ thấp. Các thí nghiệm trước đây cho thấy nước trong tầng β_{qp_1} có quan hệ thuỷ lực với nước mặt.

Nguồn cung cấp nước cho tầng β_{qp_1} là nước mưa trên diện tích khu vực và nước các dòng mặt (sông, suối), các khối nước mặt (hồ).

Tầng chứa nước này có diện phân bố rộng, bề dày tầng chứa nước lớn nên khả năng tích chứa lớn. Đây là tầng có triển vọng cung cấp nước lớn cho nhu cầu của khu vực.

+ **Các tầng chứa nước trong đá bazan Pliocen - Pleistocen ($\beta_{n_2-qp_1}$):** các tầng chứa nước trong các thành tạo bazan (tuổi $n_2 - Q_1$) hiện nay được xếp chung vào cùng thành tạo ký hiệu là $\beta_{n_2-qp_1}$. Đây là tầng chứa nước thuộc các

hệ tầng Đại Nga ($\beta N_2 đn$), và hệ tầng Túc Trung ($\beta n_2-Q_1 tt$). Các thành tạo này phân bố rộng khắp trong khu vực nghiên cứu nói riêng và trên toàn cao nguyên nói chung. Thành phần chủ yếu của các thành tạo của hệ tầng là bazan tholeit, bazan olivin, plagiobazan... Phần phía trên bị phong hoá mạnh đến triệt để thành sét, sét bột bề dày từ 0,5m đến 66m, thường gặp từ 10 đến 15m. phần dưới là bazan chưa bị phong hoá có cấu tạo đặc sít xen lẫn hổng, nứt nẻ không đều. Chiều dày đới này thường gặp từ 100m đến 150m.

Nước chứa trong tầng này là nước không áp, đôi nơi có áp lực cục bộ. Trong phạm vi thành phố Bảo Lộc nghiên cứu cho thấy mực nước của tầng nằm ổn định, từ 6m đến 16m. Các giếng khoan lấy nước trong tầng cho thấy tầng có mức độ chứa nước không đồng đều từ nghèo đến rất giàu. Trong số 41 lỗ khoan khai thác thì có 12/41 lỗ khoan rất nghèo nước chiếm 29,3%; có 6/41 lỗ khoan nghèo nước chiếm 14,6%; có 7/41 lỗ khoan chứa nước trung bình, chiếm 17,1% ; có 4/41 lỗ khoan giàu nước chiếm 9,7%, có 12/41 lỗ khoan rất giàu nước chiếm 29,3%).

Các điểm khai thác nước từ mạch lộ cũng cho kết quả tương tự với các giếng khoan đã nêu ở trên. Lưu lượng các mạch lộ thay đổi từ 0,5l/s đến 4l/s, tức là từ khá nghèo đến rất giàu nước.

Mực nước trong tầng thay đổi theo mùa. Mùa mưa mực nước dâng cao gần mặt đất (0,48m) mùa khô mực nước hạ thấp (13m).

Nguồn cung cấp nước cho tầng chứa chủ yếu là từ nước mưa và thấm từ các dòng mặt.

Do tầng chứa nước βn_2-qp_1 có diện phân bố rộng, bề dày chứa nước lớn, mức độ chứa nước tốt (từ trung bình đến phong phú), chất lượng nước tốt nên là đối tượng khai thác cung cấp nước cho thành phố và nhân dân trong vùng phụ cận.

+ Các tầng chứa nước trong trầm tích Creta thượng (k_2):

Trong các thành tạo Creta thì các trầm tích hệ tầng Đăk Rium (k_{2dr}) có khả năng chứa nước tốt. Thành phần cấu tạo của các thành tạo này gồm phần dưới là cuội kết, tầng kết, sạn kết thô với chiều dày từ 1-2m đến 5-7m. Phần trên là các thành tạo bột kết xen cát kết phân lớp dày 20-40m. Đá ít nứt nẻ, chiều dày chung của thành tạo đạt tới 300-800m.

Nước trong các thành tạo này là nước ngầm, không áp lực. Mực nước nằm khá nông từ 0,1m đến 1,8m. Các thí nghiệm cho thấy tỉ lưu lượng lỗ khoan đạt 0,05 l/sm đến 0,1 l/sm. Như vậy tầng này thuộc loại nghèo nước. Tầng chứa nước này có diện phân bố hẹp, khả năng chứa nước kém nên không có ý nghĩa với cung cấp nước tập trung.

+ Các tầng chứa nước trong trầm tích Jura hạ - trung (j_{1-2}):

Các trầm tích thuộc thành tạo này chủ yếu lộ ra ở phần phía bắc và nam với diện tích nhỏ hẹp. Các nghiên cứu trước đây xếp các thành tạo này vào tầng chứa nước hệ tầng La Ngà (j_{2ln}) và hệ tầng Đăk Krông (j_{2dk}). Các thành tạo này chủ yếu bị phủ bởi các thành tạo bazan phun trào. Thành phần của các đá tạo nên tầng chứa nước là sét kết, bột kết, cát kết với bề dày thay đổi từ 500m đến hơn 800m.

Nước dưới đất trong tầng chứa nước này thuộc loại không có áp. Mực nước nằm khá nông chỉ từ 1.0m đến gần 4.0m. Các kết quả thí nghiệm cho thấy tỉ lưu lượng đạt từ 0,02 đến 0,18 l/sm. Điều đó cho thấy nước trong tầng thuộc loại nghèo. Các thành tạo này chứa nước kém nên là những tầng chứa nước thuộc loại nghèo nên ít có ý nghĩa trong khai thác nước tập trung, khai thác nước lớn.

2.2. Các tầng chứa nước kém hoặc cách nước:

Trong khu vực nghiên cứu có các thành tạo chứa nước kém hoặc thực tế không chứa nước được mô tả như dưới đây.

- Thành tạo rất nghèo nước trầm tích Neogen hệ tầng Di Linh ($N_1^3-N_2^1dl$)

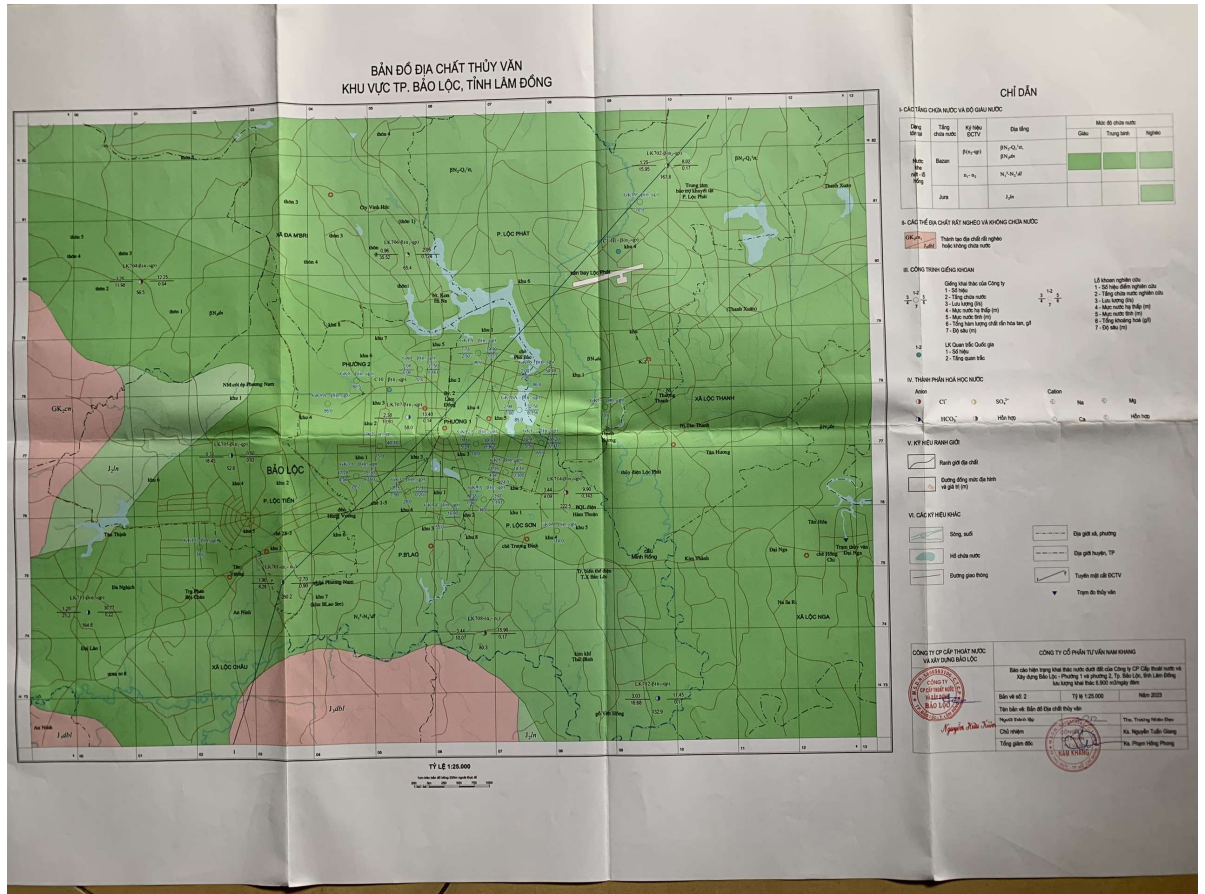
Các thành tạo này phân bố rộng trong khu vực nghiên cứu. Thành phần chính là các thành tạo cát kết, bột kết, sét kết, sét than, sét bentonit diatomit màu xám trắng, xám xanh, xám vàng loang lổ, phân lớp không rõ ràng, mức độ gắn kết yếu. Qua phân tích thành phần hạt thì hàm lượng hạt mịn chiếm đa số. Quan sát thực tế ngoài hiện trường thấy rằng các tập sét nằm xen kẽ, cài răng lược với các tập đá bazan. Bề dày lớp đạt từ 20 m đến 150m. Các thành tạo chứa nước kém này phủ trên các thành tạo đá cứng Jura, Creta. Do không chứa nước nên không khai thác nước được trong tầng cách nước này, chúng không có ý nghĩa trong cung cấp nước.

- Các thành tạo núi lửa hệ tầng Đèo Bảo Lộc ($J_3đbl$)

Các thành tạo này không lộ trên bề mặt mà bị phủ bởi các thành tạo trẻ hơn nằm phía trên. Qua khảo sát thấy rằng chúng phân bố thành khối lớn ở phía Nam thành phố Bảo Lộc. Cấu tạo nên hệ tầng này là các đá andesit, porphyr, đacit xen kẽ với các lớp cát kết tuf cấu tạo khối đặc sít rắn chắc, nứt nẻ ít khoảng không nứt nẻ. Bề dày của tầng từ 500m đến 600m. Các thành tạo của hệ tầng này phủ lên hệ tầng La Ngà và bị đá phun trào hệ Neogen phủ phía trên. Khi đo sâu điện trở thấy rằng điện trở suất cao đến hàng nghìn $\Omega \cdot m$ cho thấy tầng đất đá này không có khả năng chứa nước.

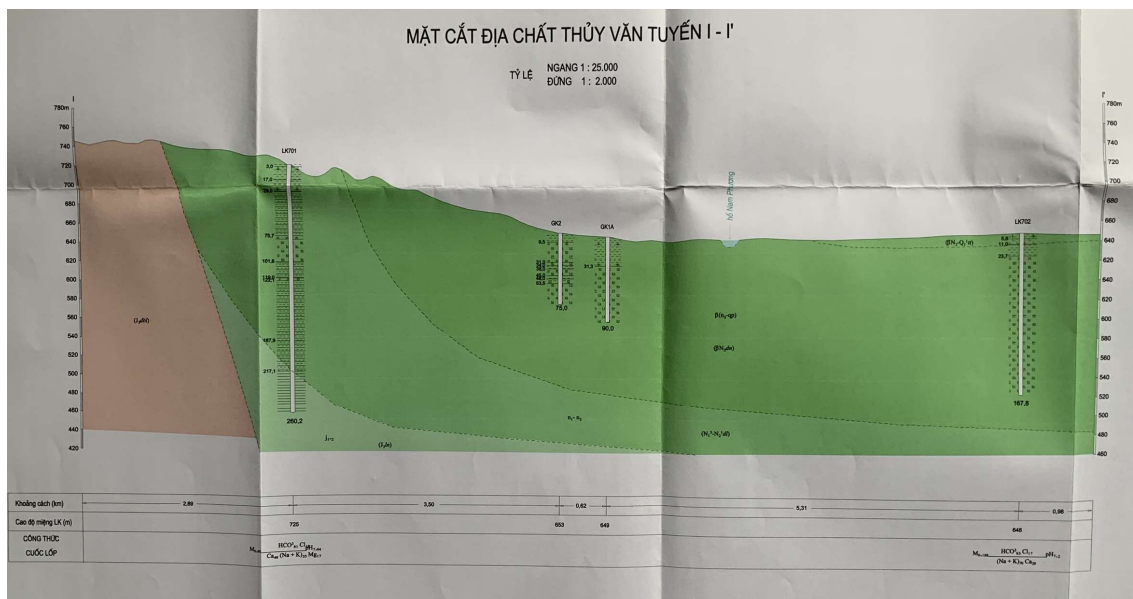
- Các đá xâm nhập ($Gdi/J_3đq; G/K_2cn$): kết quả nghiên cứu cho thấy rằng các đá xâm nhập các đá xâm nhập (G/K_2cn) lộ ra trên mặt thành khối lớn ở khu vực phía Tây thành phố Bảo Lộc. Đá có cấu tạo khối đặc sít, rất rắn chắc. Phần phía trên bị phong hoá nhưng mức độ nứt nẻ không nhiều. Độ nứt nẻ giảm theo chiều sâu.

Đặc điểm môi trường chứa nước trong khu vực được thể hiện trên bản đồ và mặt cắt địa chất thủy văn như hình 5 dưới đây.



Hình 5. Bản đồ Địa chất thủy văn khu vực nghiên cứu

Kèm theo bản đồ ĐCTV là mặt cắt địa chất thủy văn khu vực nghiên cứu, được thể hiện ở hình 6 dưới đây.



Hình 6. Mặt cắt ĐCTV cắt qua khu vực nghiên cứu

3. Đặc điểm chất lượng nước dưới đất

Kết quả nghiên cứu chất lượng nước được thực hiện tại các lỗ khoan khai thác nước và các công trình nghiên cứu khác trong phạm vi phường 1 và phường 2 của thành phố Bảo Lộc và lân cận. Để làm sáng tỏ đặc điểm chất lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu các mẫu được lấy định kỳ theo đúng quy định hiện hành. Mẫu được lấy theo các năm, trong mỗi năm được lấy và phân tích theo mùa. Căn cứ kết quả phân tích mẫu nước, đánh giá hiện trạng chất lượng nước có thể nêu đặc điểm chất lượng nước trong khu vực gồm những nét cơ bản như sau:

3.1 Chất lượng nước trong tầng chứa nước Holocen (qh)

Với tầng chứa nước này, nước thuộc loại siêu nhạt đến nhạt. Độ tổng khoáng hoá thay đổi từ 0,08g/l đến 0,15 g/l. Kết quả phân tích mẫu nước trong tầng cho thấy loại hình hoá học của nước thuộc loại bicacbonat, clorua – Natri đến bicacbonat natri. Nước có chất lượng tốt, có thể cấp nước cho ăn uống

sinh hoạt tuy nhiên trữ lượng nhỏ nên khó đáp ứng khai thác nước lớn, khai thác tập trung.

3.2. Chất lượng nước trong tầng chứa nước trong đá bazan Pleistocen trung (β_{qp1})

Nước trong tầng chứa nước các thành tạo bazan này có độ tổng khoáng hoá khá nhỏ (0,11 g/l đến 0,71 g/l), thường gặp từ 0,2 g/l đến 0,4 g/l. Nước thuộc loại nhạt. Kết quả phân tích mẫu cho thấy nước thuộc loại hình bicacbonat natri, bicacbonat – magne. Tầng chứa nước này có chất lượng, có trữ lượng lớn nên là đối tượng khai thác nước phục vụ đời sống và sản xuất.

3.3 Chất lượng nước trong tầng chứa nước bazan Pliocen – Pleistocen (trong đá bazan Pleistocen (β_{n2-qp1}))

Nước trong các thành tạo bazan lỗ hổng – Đệ tứ (β_{n2-qp1}) có chất lượng tốt. Nước trong không màu, không mùi, không vị. Độ tổng khoáng hoá thay đổi từ 0,05 g/l đến 0,34 g/l, thường gặp từ 0,15 g/l đến 0,3 g/l. Nước từ siêu nhạt đến nhạt. Các thành phần vi lượng trong nước đều có hàm lượng nhỏ, đáp ứng các nhu cầu cung cấp cho các mục đích sử dụng. Tầng chứa nước này đang được khai thác sử dụng cho sinh hoạt.

Kết quả phân tích nước cho thấy chất lượng nước trong các thành tạo phun trào bazan (β_{n2-qp1}) thể hiện ở các bảng 1; 2; 3 dưới đây.

**Bảng 1 Tính chất vật lý của nước trong các thành tạo phun trào
bazan (β_{n2} -qp₁)**

Điểm khảo sát	Số hiệu mẫu	Tính chất lý học				Độ cứng (mđl/l)			Các hợp chất (mg/l)			
		Độ pH	Màu	Mùi	Vị	Tạm thời	Vĩnh viễn	Tổng quát	SiO ₂	CO ₂ tự do	CO ₂ xâm thực	CO ₂ liên hệ
KS1	ND1	7,15	Hơi đục	Không	Nhạt	0,486	0	0,486	21,08	24,15	6,84	14,52
KS2	ND2	7,00	Hơi đục	Không	Nhạt	0,493	0	0,493	25,14	22,45	7,16	10,38
KS3	ND3	6,90	Hơi đục	Không	Nhạt	0,570	0	0,470	23,71	24,12	7,22	4,84
KS4	ND4	7,55	Hơi đục	Không	Nhạt	0,417	0	0,417	24,56	21,04	6,23	64,24

**Bảng 2 Thành phần hoá học của nước trong các thành tạo phun trào
bazan (β_{n2} -qp₁)**

Điểm khảo sát	Số hiệu mẫu	Cation (mg/l)						Anion (mg/l)				
		Na+K	Ca	Mg	NH ₄	Fe ₂	Fe ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	NO ₃	NO ₂
KS1	ND1	13,11	4,62	3,06	0,12	0,23	0,17	40,26	7,37	5,47	6,12	0,0
KS2	ND2	10,64	4,82	3,2	0,13	0,24	0,15	28,79	9,43	6,05	7,22	0,0
KS3	ND3	9,39	5,16	3,74	0,24	0,28	0,19	13,42	14,53	11,66	8,60	0,06
KS4	ND4	65,32	4,28	2,44	0,18	0,22	0,08	178,12	5,81	5,38	5,21	0

3.4. Chất lượng nước trong các tầng chứa nước trầm tích Creta thượng (k2)

Chất lượng nước trong các thành tạo này khá tốt. Nước có độ tổng khoáng hoá trong khoảng 0,06 g/l đến 0,16 g/l, thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt, pH từ 6,39 đến 7,26. Loại hình của nước là Bicacbonat – Natri. Nước tuy có chất lượng tốt nhưng trữ lượng nhỏ nên không phải là đối tượng cung cấp tập trung cho hoạt động dân sinh cũng như cho hoạt động công nghiệp.

Mn	0,5	mg/l	2020	MK	0,23	0,08	0,14	0,04	
				MM	0,04	0,1	0,15	0,02	
			2021	MK	0,07	0,09	0,22	0,03	
				MM	0,13	0,09	0,14	0,03	
			2022	MK	0,08	0,09	0,05	0,05	0,09
			Cu	1	mg/l	2020	MK	0	0
MM	0,01	0,01					0,01	0,01	
2021	MK	0,01				0	0	0	
	MM	0,01				0,00	0,00	0,00	
2022	MK	0,01				0,01	0,01	0,01	0,01
Zn	3	mg/l				2020	MK	0,02	0
			MM	0,03	0,02		0,02	0,08	
			2021	MK	0,03	0,03	0,03	0,03	
				MM	0,03	0,03	0,03	0,05	
			2022	MK	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
			Cr	0,05	mg/l	2020	MK	0,002	0,002
MM	0,006	0,005					0,005	0,004	
2021	MK	0,004				0,003	0,003	0,009	
	MM	0,003				0,004	0,002	0,003	
2022	MK	0,007				0,005	0,004	0,006	0,003
As	0,05	mg/l				2021	MK	0,001	0,001
			MM	0,001	0,001		0,001	0,001	
			2022	MK	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Hg	0,001	mg/l	2021	MK	0,001	0,001	0,001	0,001	
				MM	0,001	0,001	0,001	0,001	
			2022	MK	0	0	0,001	0	0
F	1	mg/l	2021	MK	0,1	0,1	0,12	0,06	
				MM	0,07	0,07	0,07	0,07	
			2022	MK	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Bảng 3 Thành phần hoá học của nước trong các thành tạo phun trào bazan (β_{n2} -qp₁)

Chỉ tiêu	QCVN 09-MT:2015	ĐVT	Năm	Mùa	Lỗ khoan quan trắc				
					C10a	C10b	C10o	LK101T	CB1-III
TDS	1500	mg/l	2020	MK	156	234	175	103	
				MM	61	291	182	87	
			2021	MK	82	86	176	294	
				MM	176	277	235	122	
			2022	MK	158	307	231	94	82
			NH ₄	1	mg/l	2020	MK	0,01	0,01
MM	0,01	0,01					0,01	0,02	
2021	MK	0,28				0,13	0,06	0,02	
	MM	0,02				0,01	0,01	0,01	
2022	MK	0,08				0,02	0,02	0,03	0,01

3.5 Chất lượng nước trong các trầm tích Jura hạ- trung (j₁₋₂)

Tầng chứa nước này có chất lượng khá tốt, các kết quả phân tích mẫu cho thấy nước có độ tổng khoáng hoá thay đổi từ 0,07 g/l đến 0,43 g/l, thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt. Loại hình của nước là Bicacbonat – Calci, natri. Nước trong các thành tạo này tuy có chất lượng tốt nhưng trữ lượng không lớn nên chủ yếu cấp nước cho dân sinh, không có khả năng cấp nước lớn cho công nghiệp.

Diễn biến chất lượng nước trong các giếng khai thác theo thời gian thể hiện ở bảng 4 dưới đây.

Bảng 4. Chất lượng nước trong các giếng khai thác năm 2021

T	Chỉ tiêu	Đơn vị	QCVN 09-MT	GK1	GK2	GK3	GK9	GK12	GK14	GK16
1	pH	-	5,5 – 8,5	6,46	6,46	6,42	6,05	6,03	6,01	6,02
2	TDS	mg/L	1.500	196	155	164	166	197	178	141
3	KMnO ₄	mg/L	4	<0,5	0,6	1,4	2,4	0,8	2,2	1,2
4	CaCO ₃	mg/L	500	134	126	106	116	120	136	104
5	NH ₄ -N	mg/L	1	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,01
6	NO ₂ -N	mg/L	1	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
7	NO ₃ -N	mg/L	15	2,34	<0,02	0,08	5,4	<0,02	<0,02	3,2
8	Cl	mg/L	250	8,2	8,6	10,2	12,4	8,7	14,2	<3
9	SO ₄	mg/L	400	3,4	18,5	7,4	10,5	19,2	4,6	2,3
10	Hg	mg/L	0,001	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
11	As	mg/L	0,05	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
12	Pb	mg/L	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
13	Mn	mg/L	0,5	<0,03	<0,03	0,04	0,03	<0,03	0,05	0,05
14	Fe	mg/L	5	0,12	0,24	0,62	0,8	0,32	0,82	0,42
15	Coli-form	MPN /100mL	KPH	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
16	E.Coli	MPN	3	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Qua bảng 4 thấy rằng chất lượng nước trong các công trình khai thác nói riêng và trong tầng chứa nước nói chung vẫn ổn định. Các thành phần phân tích đều nằm trong TCCP.

4. Trữ lượng nước dưới đất

Theo đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn, môi trường chứa, chất lượng nước dưới đất trong các tầng chứa nước của khu vực đã nêu ở trên thì chỉ có tầng chứa nước trong các thành tạo phun trào bazan (β_{n2} -qp₁) là vừa có chất lượng tốt vừa có trữ lượng dồi dào đảm bảo phục vụ khai thác nước tập trung

với lưu lượng lớn. Vì vậy chúng tôi tập trung đánh giá và tính toán trữ lượng khai thác cho tầng chứa nước này.

Hiện nay có trong khu vực phường 1 và phường 2 đang khai thác nước dưới đất trong các thành tạo bazan phun trào. Đây là tầng chứa nước khe nứt có trữ lượng lớn, chất lượng tốt nên được khai thác chủ yếu trong tầng này phục vụ các nhu cầu xã hội. Các tầng chứa nước khác có trữ lượng không lớn nên không thực hiện việc tính toán khai thác.

Bãi giếng khai thác tại phường 1 và phường 2 gồm có 7 giếng đang khai thác và 02 giếng dự phòng. Ngoài ra còn có 3 giếng quan trắc động thái nước dưới đất. Tất cả các giếng đều đang khai thác, có phần thu nước hoặc ống lọc đặt trong tầng chứa nước bazan ($\beta_{n_2} - qp_1$). Vì vậy trữ lượng khai thác tại các công trình bãi giếng được tính toán cho cả hệ thống các giếng.

Trị số hạ thấp mực nước ở mỗi giếng khai thác trong tầng được tính toán theo công thức sau:

$$S_{kt} = S_0 + \Delta S_0(t)$$

Trong đó:

S_0 – trị số hạ thấp mực nước khi khai thác với lưu lượng thiết kế Q_{kt} ứng với thời gian khai thác tính toán t_{kt} , được xác định theo công thức:

$$S_0 = \frac{Q_{tk}}{Q_{tn}} S_{tn}$$

Với Q_{tk} là lưu lượng thiết kế

Q_{tn} , S_{tn} là lưu lượng và mực nước hạ thấp bơm khai thác

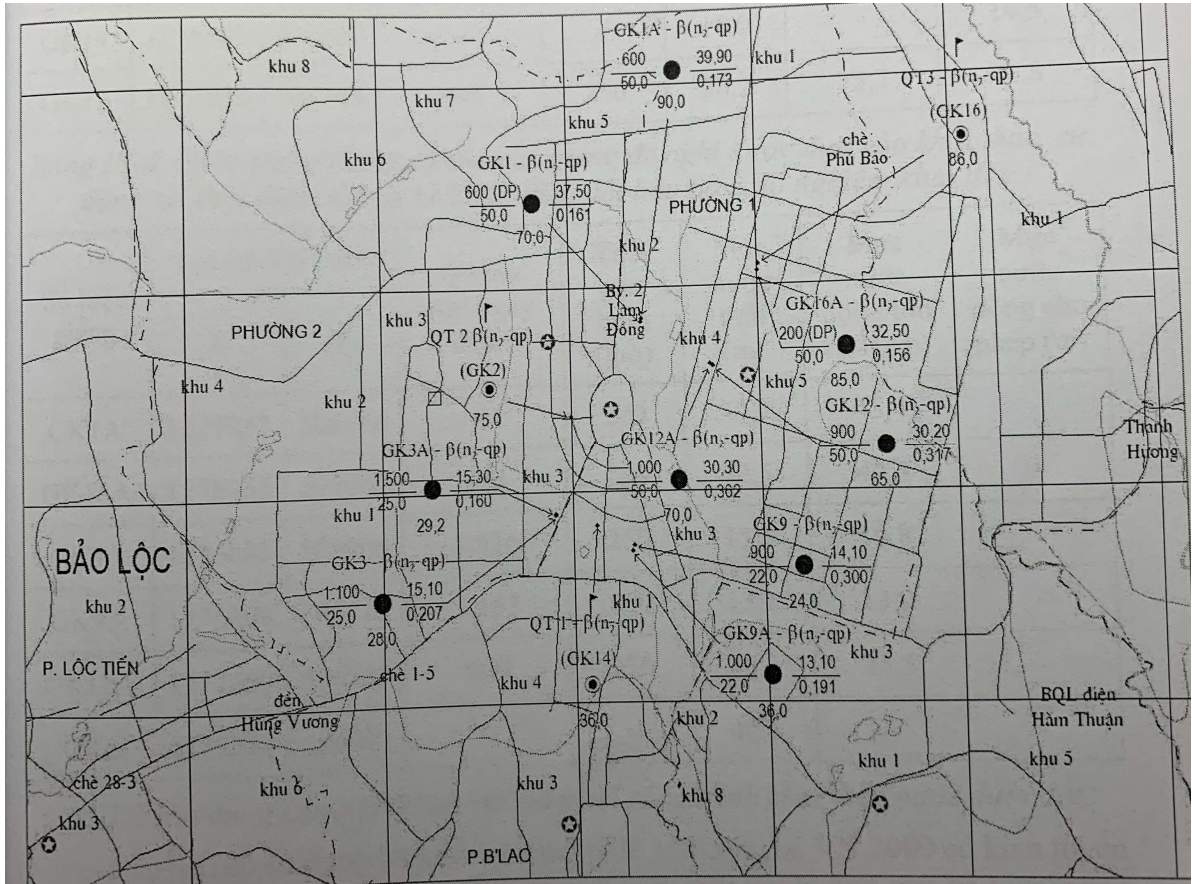
$\Delta S_0(t)$ trị số hạ thấp mực nước bổ sung trong lỗ khoan theo thời gian đến cuối kỳ khai thác, m.

Giá trị $\Delta S_0(t)$ được tính toán theo công thức:

$$\Delta S_o(t) = \frac{Qtk}{Qtn} (S_2 - S_1) \frac{\lg(tkt) - \lg(t_2)}{\lg(t_2) - \lg(t_1)}$$

Với S1, t1, S2, t2 là trị số hạ thấp và thời gian hút nước tại thời điểm thứ nhất và thời điểm thứ 2.

Kết quả khảo sát cho thấy hiện nay các giếng hoạt động đảm bảo yêu cầu chuyên môn và quản lý. Sơ đồ bãi giếng thể hiện ở hình 7 dưới đây.



Hình 7. Sơ đồ bãi giếng khai thác nước dưới đất khu vực phường 1 và 2

Thành phố Bảo Lộc

Kết quả tính toán trữ lượng khai thác cho các giếng theo từng tháng trong năm 2020, 2021 và 2022 thể hiện ở các bảng dưới đây.

Bảng 5. Trữ lượng khai thác các giếng từ tháng 1/2020 đến tháng 6/2022

Năm	Giếng	GK1A	GK3A	GK9A	GK12A	GK16A
	Tháng	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)
2020	1	688	746	248	412	
	2	835	911	463	507	623
	3	673	797	359	460	408
	4	711	926	384	472	279
	5	615	876	348	359	209
	6	634	914	360	384	234
	7	554	842	369	364	215
	8	608	921	404	415	215
	9	658	1007	372	427	219
	10	547	945	344	383	198
	11	575	1.001	657	419	214
	12	502	932	569	390	186
2021	1	557	886	307	426	107
	2	698	920	464	526	128
	3	539	736	303		93

Năm	Giếng	GK1A	GK3A	GK9A	GK12A	GK16A
	Tháng	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)	(m ³ /ng.đ)
	4	557	803	456		
	5	601	758	437		18
	6	614	833	451		
	7	548	812	529		
	8	513	874	570		
	9	508	855	598		
	10	507	758	560		
	11	669	883	596		
	12	605	805	567		
2022	1		882	588		417
	2		1.044	783		561
	3		798	612		395
	4		939	740		451
	5		815	754		455
	6			756	766	
Q lớn nhất		835	1.044	783	526	623

5. Định hướng khai thác bền vững nguồn nước

Hiện nay tầng chứa nước β_{n2} - q_{p1} là tầng chứa nước đang được khai thác sử dụng nhiều để phục vụ cho sinh hoạt và các mục đích khác của đời sống xã hội.

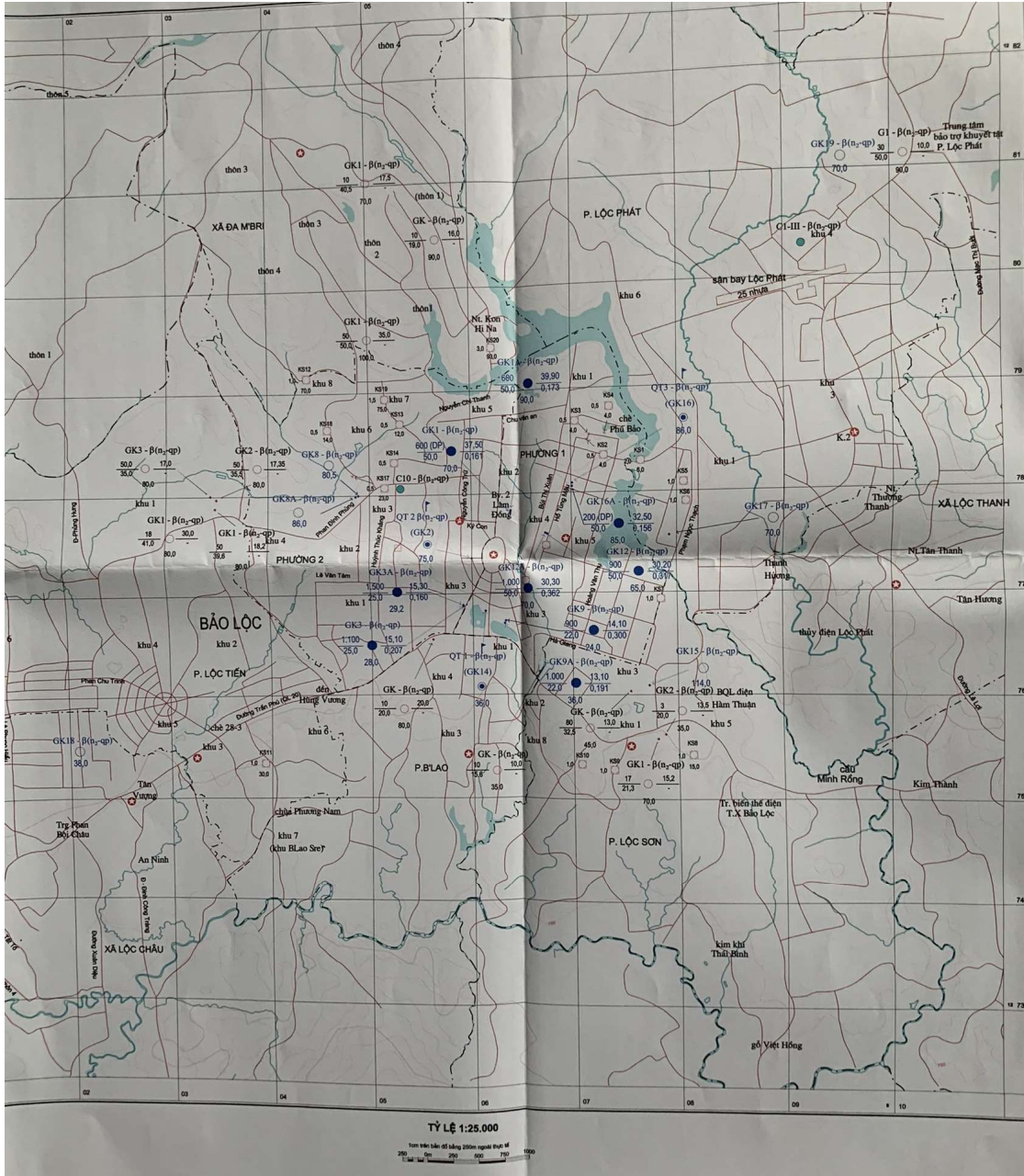
T T	Số hiệu giếng	Chiều sâu (m)	Vị trí	Tọa độ VN 2000		Lưu lượng (m ³ /ngày đêm)	Chế độ khai thác (giờ/ngày đêm)	Mức nước tĩnh (m)	Tả kh th
				X	Y				
Chủ công trình: Công ty TNHH tầm tơ Minh Tuyết Mục đích khai thác, sử dụng nước: sinh hoạt									
1	GK	45	P. Lộc Sơn	1276039	507552	80	8	13	b(N Q
Chủ công trình: Công ty TNHH Minh Tuấn Mục đích khai thác, sử dụng nước: sản xuất nước uống đóng chai									
2	GK1	80	P. Lộc Tiền	1277591	503046	18	24	30	b(N Q
Chủ công trình: Công ty TNHH Nguyễn Lương Thịnh Mục đích khai thác, sử dụng nước: sinh hoạt									
3	G1	65	P. Lộc Phát	1277668	508154	25	4	15,5	b(N N2
Chủ công trình: CN Công ty CP Scavi tại Lâm Đồng Mục đích khai thác, sử dụng nước: sinh hoạt, PCCC									
4	GK1	80	P. Lộc Tiền	1277875	503483	50	10	18,2	b(N Q1
5	GK2	80	P. Lộc Tiền	1277965	503495	50	10	17,5	b(N Q1
6	GK3	80	P. Lộc Tiền	1278000	503436	50	10	17,2	b(N Q1
Chủ công trình: DNTN Phương Nam Mục đích khai thác, sử dụng nước: sinh hoạt, sản xuất									
7	G1	90	P. Lộc Phát	1281121	510123	30	10	10	b(N N2
Chủ công trình: Công ty CP SANDALS Mục đích khai thác, sử dụng nước: sản xuất nước uống đóng chai									
8	GK	80	P. B'Lao	1276545	505605	10	10	20	N

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong khu vực Phường 1; 2 và thành phố Bảo Lộc tồn tại 5 tầng chứa nước (q_h ; β_{qp1} ; β_{n2-qp1} ; k_2 và $j_{1,2}$). Tuy nhiên trong số 5 tầng chứa nước đó chỉ có các tầng chứa nước trong các thành tạo bazan lỗ hổng (β_{qp1} ; β_{n2-qp1}) là nước có chất lượng trữ lượng dồi dào, có thể khai thác phục vụ phát triển kinh tế xã hội và dân sinh. Các tầng chứa nước còn lại (q_h ; k_2 và $j_{1,2}$) mặc dù chất lượng nước tốt nhưng trữ lượng nhỏ nên khó đáp ứng nhu cầu cấp nước lớn (cấp nước tập trung). Với những tầng chứa nước đó chỉ nên khai thác nhỏ lẻ phục vụ dân sinh.

Do các tầng chứa nước trong khu vực đều là tầng chứa nước không áp (hoặc có áp cục bộ) nên khả năng xâm nhập chất ô nhiễm từ bên ngoài vào tầng chứa là tiềm năng. Do vậy trong quá trình khai thác cần thực hiện nghiêm việc xây dựng đới phòng hộ vệ sinh theo quy định để bảo vệ chất lượng nước của tầng không bị ô nhiễm bởi các chất từ bên ngoài xâm nhập vào.

Việc khai thác nước cần tuân thủ yêu cầu chuyên môn về trữ lượng và trị số hạ thấp. Các công trình khai thác đã được tính toán lưu lượng theo kết quả đã trình bày ở phần trên. Tổng lưu lượng khai thác phụ thuộc nhu cầu và khả năng cung cấp của tầng nhưng về lâu dài, các giếng khai thác (7 giếng) ở khu vực Phường 1 và 2 chỉ nên khai thác với lưu lượng từ 7 đến 10 nghìn m^3 /ngày. Tuy nhiên khai thác với lưu lượng cụ thể bao nhiêu cần căn cứ vào tài liệu hút nước thí nghiệm cụ thể để có số liệu chi tiết, cụ thể.

Định hướng khai thác nước khu vực thành phố Bảo Lộc thể hiện ở hình 8 dưới đây.



Hình 8. Định hướng khai thác sử dụng nước khu vực phươnhnhf 1 và 2 thành phố Bảo Lộc đến năm 2025

6. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu có thể kết luận một số vấn đề chính về môi trường chứa, chất lượng và trữ lượng nước dưới đất khu vực phường 1 và phường 2 thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng như sau:

1. Môi trường chứa nước khu vực Phường 1 và 2 thành phố Bảo Lộc tỉnh Lâm Đồng chủ yếu là môi trường khe nứt trong các thành tạo bazan lỗ hổng và các thành tạo trầm tích tuổi cổ. Ngoài trừ tầng chứa nước lỗ hổng Holocen (qh) là có môi trường hạt (trầm tích bờ rời) còn lại 4 tầng chứa nước đều có môi trường chứa là đá cứng nứt nẻ và bazan lỗ hổng. Vì trong môi trường chứa như vậy nên nước trong các thành tạo có tính bất đồng nhất cao về mặt thủy lực, trữ lượng thường nhỏ (trừ tầng chứa nước bazan lỗ hổng).

2. Nước trong cả 5 tầng chứa nước phân bố trong khu vực đều có chất lượng tốt, nước sạch, các thành phần các chất tan đều nhỏ nằm trong giới hạn cho phép. Nước trong các tầng chứa đều thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt (M của nước trong các tầng thay đổi từ 0,08 đến 0,5 g/l).

3. Trữ lượng nước trong các tầng chứa khác nhau. Tầng chứa nước qh, β_{qp_1} có khả năng chứa nước tốt nhưng diện phân bố nhỏ hẹp nên trữ lượng không nhiều. Tầng chứa nước k_2 và j_{1-2} có khả năng chứa nước kém do mức độ nứt nẻ ít, phân bố sâu hơn các tầng qh, β_{qp_1} vì thế không tích chứa nhiều. Đây là các tầng chứa nước có chất lượng tốt nhưng phạm vi phân bố nhỏ, mức độ chứa nước kém nên không phải là đối tượng có khả năng cung cấp nước tập trung. Tầng chứa nước $\beta_{n_2-qp_1}$ có chất lượng nước tốt, có trữ lượng khá dồi dào nên có thể khai thác sử dụng phục vụ cấp nước tập trung cho khu vực.

7. Tài liệu tham khảo

1. Công ty Cổ phần cấp thoát nước và xây dựng Bảo Lộc (2023), Báo cáo hiện trạng khai thác nước dưới đất cho sinh hoạt, sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tại thành phố Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng

2. Đoàn Văn Cảnh và nnk (2005), “Nghiên cứu xây dựng cơ sở khoa học và đề xuất các giải pháp bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên nước vùng Tây Nguyên”. Đề tài của nhà nước mã số KC08-05 năm 2005.

3. Sở Tài nguyên môi trường tỉnh Lâm Đồng (2022), Dự án “ Điều tra, khảo sát và xây dựng, khoanh định vùng hạn chế và khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng”

4. Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT miền trung (nay là Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền trung) (1983), Báo cáo tìm kiếm nước dưới đất vùng Bảo Lộc, tỉnh Lâm Đồng.

5. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền trung, 2007. “Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam trung bộ và Tây Nguyên”.