



# TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

## KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

# ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

## **ĐƠN VỊ TỔ CHỨC**

**Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG)**

## **CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC**

**Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam**

**Tổng hội Địa chất Việt Nam**

**Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam**

**Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu**

**Hội Cơ học Đá Việt Nam**

**Hội Công trình ngầm Việt Nam**

**Hội Dầu khí Việt Nam**

**Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam**

**Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam**

**Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam**

**Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam**

**Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam**

**Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam**

**Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam**

**Viện Khoa học Công nghệ Mỏ**

## **BAN TỔ CHỨC**

**Trưởng ban**

GS.TS Trần Thanh Hải, *Trường Đại học Mở Địa - chất*

**Phó Trưởng ban**

PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

**Ủy viên**

GS.TS Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*

GS.TS Nguyễn Quang Phích, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*

GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS. TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Văn Lâm, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*

PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo, *Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam*

PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Lê Đức Tình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Trần Thị Phúc An, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*

TS Đào Hồng Quang, *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ*

TS Nguyễn Quốc Thập, *Hội Dầu khí Việt Nam*

TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Lê Ái Thụy, *Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam*

TS Bùi Yên Tĩnh, *Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu*

## MỤC LỤC

Ban tổ chức hội nghị .....	i
Mục lục.....	iii
Lời nói đầu .....	v
Chương trình hội nghị .....	vii
Tiểu ban Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường.....	1
Tiểu ban Trí tuệ nhân tạo, IOT, Blockchain và ứng dụng.....	38
Tiểu ban Cơ - Điện.....	71
Tiểu ban Dầu khí tích hợp.....	114
Tiểu ban Địa chất và tài nguyên du lịch.....	238
Tiểu ban Địa chất công trình - Địa kỹ thuật.....	312
Tiểu ban Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước.....	430
Tiểu ban Tài nguyên địa chất và Quản lý bền vững.....	516
Tiểu ban Quản lý tài nguyên và Môi trường.....	597
Tiểu ban Công nghệ mới trong xử lý môi trường.....	730
Tiểu ban Phát triển bền vững khoa học công nghệ Mỏ và Môi trường.....	818
Tiểu ban Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và Quản lý an toàn.....	899
Tiểu ban Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế.....	971
Tiểu ban Xây dựng công trình với phát triển bền vững.....	1039
Tiểu ban Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý.....	1301
Tiểu ban Vật lý, Hóa học và ứng dụng.....	1384
Tiểu ban Toán, Cơ học và ứng dụng.....	1512
Tiểu ban Ngôn ngữ học.....	1634

## MỤC LỤC

Nghiên cứu lựa chọn tiêu chí đánh giá và phân vùng nhạy cảm sinh thái tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh <i>Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi</i> .....	600
Kết quả nghiên cứu phóng xạ tự nhiên khu vực mỏ đất hiếm Đông Pao, tỉnh Lai Châu <i>Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Thị Thu Trang, Lê Anh Thơ, Vũ Thị Lan Anh, Đào Đình Thuần</i> .....	606
Bảo vệ các hệ sinh thái biển cho sự phát triển hướng tới phát triển bền vững du lịch biển Việt Nam <i>Nguyễn Đình Đáp</i> .....	613
Hiệu quả quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường từ các mô hình kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp tại tỉnh Sơn La <i>Trần Thị Thanh Hà, Dương Văn Mạnh</i> .....	619
Nét độc đáo của văn hóa đá ở xã Ngọc Chiến, huyện Mường La, tỉnh Sơn La <i>Trần Thị Thanh Hà, Phạm Anh Tuấn, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Đặng Thị Nhuận, Hoàng Thị Thanh Giang, Tông Thị Quỳnh Hương</i> .....	626
Đánh giá chất lượng nước hồ Cẩm Sơn và đề xuất giải pháp quản lý <i>Nguyễn Mai Hoa</i> .....	633
Landslide risk assessment based on topographic index and remote sensing technology in Hoa An district, Cao Bang province <i>Phan Thi Mai Hoa, Nguyen Quoc Phi, Nguyen Thi Cuc</i> .....	639
Nghiên cứu đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường nước mặt trên sông Kinh Thầy thuộc địa bàn tỉnh Hải Dương <i>Nguyễn Thị Hoà, Nguyễn Phương Đông, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Thu Huyền, Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành</i> .....	647
Nghiên cứu đánh giá hiện trạng quản lý chất thải rắn sinh hoạt tại tỉnh Vĩnh Phúc bằng mô hình DPSIR <i>Nguyễn Thị Hồng, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Phương Đông, Đào Trung Thành</i> .....	656
Đánh giá chất lượng nước sông Kỳ Lộ đoạn qua trạm quan trắc An Thạnh, tỉnh Phú Yên giai đoạn 2021 - 2023 nhằm phục vụ cho cấp nước sinh hoạt <i>Trần Thị Thu Hương, Đỗ Văn Bình, Nguyễn Đức Trọng</i> .....	662
Đánh giá hiệu quả và tiến độ thực hiện Mục tiêu SDG-1 về Giảm nghèo ở Việt Nam giai đoạn 2016-2020, Nghiên cứu điển hình ở tỉnh Nam Định và tỉnh Vĩnh Phúc <i>Nguyễn Thị Hồng Ngọc, Trần Anh Quân</i> .....	668
Landslide susceptibility mapping at the Huoi Reng watershed, Le Thuy County, Quang Binh province <i>Dao Minh Nhut, Phan Thi Mai Hoa, Bui Hoang Bac, Nguyen Quoc Phi</i> .....	674

Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả trong công tác quản lý môi trường tại một số mỏ chứa khoáng sản độc hại nhóm II <i>Nguyễn Phương, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Văn Dũng, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Cúc</i> .....	693
Implement circular economy in coal industry: Applied at Mong Duong mine, Quang Ninh province <i>Dao Trung Thanh, Nguyen Thi Hong</i> .....	699
Ảnh hưởng của các dòng thái giàu chất hữu cơ đến chất lượng nước sông Kôn đoạn từ xã Tây Thuận đến xã Nhơn Mỹ tỉnh Bình Định <i>Vũ Thị Phương Thảo, Huỳnh Thị Thu Thủy</i> .....	705
Đánh giá hiện trạng khai thác nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước tỉnh Gia Lai <i>Trần Thị Thanh Thủy</i> .....	712
Tác động của Biến đổi khí hậu đến khu vực mỏ than Hà Tu và các giải pháp ứng phó <i>Trần Thị Thanh Thủy</i> .....	718
Nghiên cứu đề xuất quy hoạch không gian đô thị theo mục tiêu phát triển bền vững <i>Đặng Thị Ngọc Thủy</i> .....	724



## Đánh giá hiện trạng khai thác nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước tỉnh Gia Lai

Trần Thị Thanh Thủy\*

Khoa Môi trường, Trường Đại học Mở - Địa chất

---

### TÓM TẮT

Gia Lai là tỉnh miền núi thuộc khu vực Bắc Tây Nguyên có địa hình cao nguyên và đồi núi, với điều kiện khai thác và cung cấp nước khó khăn đặc biệt tại các khu vực dân tộc thiểu số. Hiện tỉnh Gia Lai có 12 vùng khan hiếm nước. Hầu hết các vùng đều chưa có hệ thống cấp nước sinh hoạt tập trung, người dân chủ yếu sử dụng nước từ tầng chứa nước nằm nông bằng giếng đào nhỏ lẻ hoặc lấy nước từ nguồn nước suối chưa qua xử lý và thường bị thiếu nước vào mùa khô. Tổng lưu lượng khai thác nước dưới đất tại các vùng khan hiếm khoảng 4.650 m<sup>3</sup>/ngày. Chất lượng nước tại các tầng chứa nước nằm nông hiện bị ô nhiễm các chất hữu cơ với hàm lượng Nitrat, E. Coli và Coliform cao hơn quy chuẩn cho phép QCVN 09:2023/BTNMT. Ở các tầng chứa nước nằm sâu, chất lượng nước tốt, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 44 đến 450 mg/l; độ pH biến đổi từ 5,50 đến 8,90; độ cứng biến đổi từ 0,9 đến 288,0 mg/l tuy nhiên tại một số khu vực như vùng Ia Glai, Ia Pia, Al Bá nước vẫn có dấu hiệu ô nhiễm các chất hữu cơ và vi sinh. Từ kết quả đánh giá hiện trạng khai thác nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước trong khu vực, nghiên cứu đã tổng hợp, đánh giá các tác động của chúng đến tính ổn định của nguồn nước đồng thời xây dựng phương án quản lý khai thác nước phù hợp nhằm đảm bảo đời sống dân sinh và phát triển kinh tế - xã hội bền vững cho địa phương.

*Từ khóa:* nước dưới đất; khai thác; vùng núi cao; vùng khan hiếm nước

---

### 1. Đặt vấn đề

Gia Lai là tỉnh miền núi thuộc khu vực Bắc Tây Nguyên với địa hình phổ biến là cao nguyên, sau đó là đồi núi chiếm đến 2/5 diện tích toàn tỉnh. Các tầng chứa nước nông trên địa bàn hiện bị ô nhiễm khá trầm trọng, chỉ có tầng chứa nước sâu không bị ô nhiễm do được bảo vệ bởi các tầng chứa nước phía trên, tuy nhiên cần có biện pháp bảo đảm an toàn khi khoan và khai thác hợp lý. Ngoài ra, vì địa hình đồi núi cao nên điều kiện khai thác và cung cấp nước khó khăn, đặc biệt tại các khu vực dân tộc thiểu số. Tình trạng thiếu nước sinh hoạt thường xuyên xảy ra bởi đa phần người dân còn dùng giếng đào và hệ thống nước tự chảy, chưa có nước máy. Bên cạnh đó, tình trạng hạn hán triển miên, các công trình thủy lợi thiếu nước rồi mưa bão, lũ lụt bất thường... dẫn đến tình trạng thiếu nước ở Tây Nguyên nói chung và Gia Lai nói riêng ngày càng trầm trọng. Theo Báo cáo hiện trạng bảo vệ môi trường tỉnh Gia Lai, nước mặt tại hầu hết các điểm quan trắc bị ô nhiễm BOD<sub>5</sub>, COD và Nitơ, nghiêm trọng nhất ở lưu vực sông Ba, nước ngầm ở một vài thời điểm cũng bị ô nhiễm nitrat, nitrit, kim loại nặng... Từ thực tế trên đòi hỏi cần điều tra đánh giá hiện trạng nguồn nước dưới đất đáp ứng yêu cầu về chất lượng và trữ lượng phục vụ cấp nước sinh hoạt cho các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước của tỉnh Gia Lai để xây dựng phương án quản lý khai thác nước dưới đất tại khu vực đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội bền vững cho địa phương.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Thu thập tài liệu

Thu thập các tài liệu về đặc trưng các tầng chứa nước chính trong khu vực, hiện trạng khai thác nước dưới đất cùng các công trình cấp nước tại địa phương, đồng thời thu thập số liệu về hiện trạng chất lượng nước dưới đất từ các báo cáo của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Gia Lai, Trung tâm Quy hoạch Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia và Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.

#### 2.2. Khảo sát thực địa

Thực hiện khảo sát các nguồn nước đang khai thác và các công trình cấp nước tại khu vực, khảo sát đánh giá lưu lượng và lấy mẫu nước dưới đất tại 12 vùng khan hiếm nước của tỉnh gồm: vùng A Dok, Al Bá, Ia Glai, Ia O, Ia Pia, DakTroi, Dear, Ia Bang, Ia Broai, Iamron, Iarong, Kong Htok để đánh giá hiện

\* Tác giả liên hệ

Email: tranthithanhthuy@hmg.edu.vn

trạng chất lượng nước đồng thời khảo sát hiện trạng các hoạt động khai thác, sử dụng nước, hoạt động xả thải trong khu vực cùng các nguồn thải có nguy cơ gây tác động đến môi trường để đưa ra giải pháp quản lý phù hợp. Tổng diện tích khảo sát là 102 km<sup>2</sup> với mật độ điểm điều tra từ 6,2 đến 7,0 điểm/km<sup>2</sup>. Tổng khối lượng khoan khảo sát được thực hiện bởi Trung tâm Quy hoạch Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia là 27 lỗ khoan với tổng số mét khoan là 2.650 m.

### 2.3. Tham vấn cộng đồng

Thực hiện tham vấn tại 12 vùng khan hiếm nước về hiện trạng khai thác, sử dụng nước cùng công tác quản lý tài nguyên nước của khu vực núi cao, khan hiếm nước, trong đó tập trung tham vấn tại các công trình cấp nước tập trung về hiện trạng khai thác nước dưới đất cùng tham vấn người dân địa phương về hiện trạng chất lượng, trữ lượng nguồn nước cấp trong khu vực để có cơ sở đề xuất giải pháp quản lý khai thác nước dưới đất phù hợp.

### 2.4. Phân tích mẫu

Phân tích mẫu nước dưới đất trong phòng thí nghiệm theo các tiêu chuẩn quy định để đánh giá hiện trạng chất lượng nước khu vực nghiên cứu. Mẫu được Trung tâm Quy hoạch Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia gửi phân tích tại các cơ sở phân tích có năng lực chuyên môn như: Trung tâm Y tế dự phòng tỉnh Gia Lai, Trung tâm Công nghệ và Phân tích - Thí nghiệm miền Trung. Tổng lượng mẫu lấy và phân tích tại 12 vùng khan hiếm nước là 129 mẫu đánh giá toàn diện, cùng 89 mẫu đánh giá các yếu tố vi lượng, nhiễm bẩn, sắt và vi sinh. Mẫu phân tích được so sánh với quy chuẩn QCVN 09:2023/BTNMT.

### 2.5. Tổng hợp, xử lý số liệu

Căn cứ trên các kết quả thu thập, khảo sát thực địa, tham vấn cộng đồng và phân tích mẫu trong phòng, tiến hành tổng hợp đánh giá hiện trạng chất lượng nước, hiện trạng khai thác, sử dụng nước của tỉnh Gia Lai cùng đánh giá các tác động do hoạt động khai thác đến tính ổn định của nguồn nước khu vực đề đề xuất các giải pháp quản lý phù hợp.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước ở các vùng khan hiếm nước của tỉnh Gia Lai

Tại các khu vực khảo sát của tỉnh Gia Lai, nguồn nước phục vụ sinh hoạt chủ yếu được lấy từ các suối nhỏ trong vùng, các ao, hồ, nước mưa và khai thác từ các nguồn nước ngầm bằng các giếng đào, giếng khoan ở tầng chứa nước trên cùng (Nguyễn Mạnh Trường, 2021). Hiện nay, tại khu vực không có các công trình cấp nước tập trung. Vào mùa mưa, lượng nước khai thác từ các nguồn trên có thể đủ dùng cho sinh hoạt của hộ gia đình. Tuy nhiên vào mùa khô, lưu lượng nước ở hệ thống suối cạn kiệt, ô nhiễm, nguồn nước ngầm cũng không đủ cung cấp cho sinh hoạt nên tình trạng khan hiếm nước thường xuyên xảy ra. Kết quả khảo sát trong khu vực cho thấy tại Gia Lai có từ 1 đến 3 tầng chứa nước, bao gồm các tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Holocen (qh), tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Pleistocen (qp), tầng chứa nước khe nứt lỗ hổng phun trào Bazan hệ tầng Túc Trung  $\beta(n_2-qp)tt$  và tầng chứa nước khe nứt trầm tích Neogen hệ tầng Sông Ba ( $N_1^3sb$ ) (Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia, 2020). Hiện nay, nguồn nước duy nhất được sử dụng để cấp cho người dân chỉ có thể là nước mưa và nước dưới đất tầng nông. Việc khai thác nước dưới đất bằng giếng đào, giếng khoan với quy mô nhỏ lẻ, chỉ đủ cung cấp cho hộ gia đình, khoảng < 1,0 m<sup>3</sup>/hộ nên tác động do hoạt động khai thác đến trữ lượng và chất lượng nguồn nước trong khu vực là không lớn. Dựa trên kết quả tổng hợp điều tra, tìm kiếm nguồn nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước tỉnh Gia Lai cho thấy hiện trạng trữ lượng khai thác nước dưới đất tại các vùng khan hiếm nước của tỉnh Gia Lai được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Hiện trạng trữ lượng khai thác nước dưới đất tại tỉnh Gia Lai (Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia, 2020)

TT	Huyện	Vùng	Lỗ khoan	Chiều sâu lỗ khoan (m)	Lưu lượng khai thác của lỗ khoan (m <sup>3</sup> /ngày)	Tổng lưu lượng của vùng, (m <sup>3</sup> /ngày)
1	Ia Pa	Ia Broãi	VCGL.1	80	172	616
2			VCGL.2	80	254	
3			VCGL.3	80	190	
4	Chư Sê	Al Bá	VCGL.4	100	172,8	320
5			VCGL.5A	100	147,2	

TT	Huyện	Vùng	Lỗ khoan	Chiều sâu lỗ khoan (m)	Lưu lượng khai thác của lỗ khoan (m <sup>3</sup> /ngày)	Tổng lưu lượng của vùng, (m <sup>3</sup> /ngày)
6	Chư Sê	Kông Htók	VCGL.6	100	389	1.063
7			VCGL.7	100	674	
8	Chư Prông	Ia O	VCGL.8	100	104	415
9			VCGL.9	100	311	
10	Ia Pa	Ia Mron	VCGL.10	80	242	916
11			VCGL.11	80	233	
12			VCGL.12	80	190	
13			VCGL.13	80	251	
14	Mang Yang	Đê Ar	VCGL.14	100	100	290
15			VCGL.15	100	190	
16	Chư Prông	Ia Pia	VCGL.16	150	93,31	170
17			VCGL.17	120	76,03	
18	Chư Sê	Ia Glai	VCGL.18	130	172,8	372
19			VCGL.19	102	198,8	
20	Đăk Đoa	A Đok	VCGL.20	120	120	327
21			VCGL.21	120	207	
22	Chư Pưh	Ia Rong	VCGL.22	100	75	295
23			VCGL.23	100	220	
24	Chư Prông	Ia Băng	VCGL.24	120	90	366
25			VCGL.25	120	276	
26	Mang Yang	Đăk Trôi	VCGL.26	110	100	330
27			VCGL.27	100	230	

### 3.2. Hiện trạng chất lượng nước dưới đất tại vùng khan hiếm nước của tỉnh Gia Lai

Dựa trên kết quả phân tích mẫu nước cho thấy chất lượng nước tại các tầng chứa nước nằm nông hiện bị ô nhiễm các chất hữu cơ với hàm lượng Nitrat, E. Coli và Coliform cao hơn QCVN 09:2023/BTNMT. Với các tầng chứa nước nằm sâu, nước có chất lượng tốt, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 44 ÷ 450 mg/l; độ pH biến đổi từ 5,50 ÷ 8,90; độ cứng biến đổi từ 0,9 ÷ 288,0 mg/l (Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia, 2020). Hiện trạng chất lượng nước tại từng vùng cụ thể như sau:

\* **Vùng Ia Broãi:** Theo kết phân tích mẫu nước lấy trong vùng cho thấy nước dưới đất có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 278 đến 468 mg/l; độ pH biến đổi từ 6,42 đến 6,5; độ cứng biến đổi từ 145,0 đến 288,0 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat - Natri.

\* **Vùng Al Bá:** theo kết phân tích 68 mẫu nước cho thấy chất lượng nước khá tốt, độ pH thay đổi từ 7,5 đến 7,8, thuộc loại kiềm yếu; Độ tổng khoáng hóa thay đổi từ 230 đến 245 mg/l. Nước thuộc loại siêu nhạt đến nhạt; loại hình hóa học của nước là Bicarbonat-Natri-Magie, Bicarbonat-Natri, Bicarbonat-Clorua-Kali-Canxi, Bicarbonat-Clorua-Kali-Magie. Tại một số mẫu phân tích cho thấy nước có hàm lượng Nitrat, E. Coli và Coliform cao hơn giới hạn cho phép theo quy chuẩn QCVN 09:2023/BTNMT.

\* **Vùng Kông H'tók:** nước dưới đất trong vùng có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 112 đến 336 mg/l; độ pH biến đổi từ 6,92 đến 8,13; độ cứng biến đổi từ 47,0 đến 231,0 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat - Calci.

\* **Vùng Ia O:** Kết quả phân tích các mẫu nước trong vùng cho thấy: nước có chất lượng tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 189 đến 211 mg/l; độ pH biến đổi từ 7,9 đến 8,9. Nước thuộc kiểu Bicarbonat - Natri.



\* **Vùng Ia Mron:** Theo kết quả phân tích mẫu nước cho thấy nước có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 136 đến 202 mg/l; độ pH biến đổi từ 5,50 đến 7,80; độ cứng biến đổi từ 31,0 đến 150,0 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat - Calci.

\* **Vùng Đê Ar:** Nước dưới đất trong vùng có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 74 đến 450 mg/l; độ pH biến đổi từ 6,42 đến 7,49; độ cứng biến đổi từ 18,5 đến 210 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat - Calci.

\* **Vùng Ia Pia:** Chất lượng của tầng chứa nước phun trào bazan Pliocen hệ tầng Túc Trung  $\beta(N_2-Q_1)_{tt}$  kết quả phân tích thành phần hóa học 28 mẫu nước cho thấy: độ pH thay đổi từ 6,83 đến 7,67 thuộc loại trung tính; Độ tổng khoáng hóa thay đổi từ 254 đến 330 mg/l thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt; loại hình hóa học chủ yếu là Bicarbonat Natri. Tại một số mẫu phân tích cho thấy nước có hàm lượng Nitrat, E. Coli và Coliform cao hơn giới hạn cho phép theo quy chuẩn QCVN 09:2023/BTNMT.

\* **Vùng Ia Glai:** kết quả phân tích thành phần hóa học 28 mẫu nước cho thấy: độ pH thay đổi từ 7,18 đến 7,8 thuộc loại kiềm yếu; Độ tổng khoáng hóa thay đổi từ 188 đến 195 mg/l thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt; loại hình hóa học chủ yếu là Bicarbonat Natri và Bicarbonat- Natri, Calci. Tại một số mẫu phân tích cho thấy nước trong tầng này có dấu hiệu nhiễm bẩn, với hàm lượng Nitrat, E. Coli và Coliform cao hơn giới hạn cho phép theo quy chuẩn QCVN 09:2023/BTNMT.

\* **Vùng A Đok:** Kết quả phân tích các mẫu nước lấy trong vùng cho thấy nước có chất lượng tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 165 đến 190 mg/l; độ pH biến đổi từ 8,33 đến 8,45; độ cứng biến đổi từ 0,9 đến 1,2 mg/l, trung bình 1,05 mg/l. Loại hình hóa học của nước Bicarbonat – Natri.

\* **Vùng Ia Rong:** Kết quả phân tích mẫu nước cho thấy nước dưới đất có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 128 đến 250 mg/l; độ pH biến đổi từ 6,68 đến 7,45; độ cứng biến đổi từ 58,0 đến 149,0 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat – Calci.

\* **Vùng Ia Bàng:** Kết quả phân tích mẫu nước cho thấy nước có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 44 đến 168 mg/l; độ pH biến đổi từ 7,18 đến 8,39; độ cứng biến đổi từ 5,5 đến 37,5 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat – Calci.

\* **Vùng Đăk Trôi:** Dựa trên kết quả khảo sát, lấy mẫu, phân tích cho thấy nước dưới đất trong vùng có chất lượng tương đối tốt, không có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh và các thành phần hữu cơ, nước trong, không màu, nước nhạt, độ tổng khoáng hóa dao động từ 162 đến 206 mg/l; độ pH biến đổi từ 7,94 đến 8,31; độ cứng biến đổi từ 21,5 đến 66,0 mg/l. Loại hình hóa học của nước là Bicarbonat - Calci.

### 3.3. Đánh giá hoạt động khai thác nước đến tính ổn định của nguồn nước

Theo số liệu điều tra tại khu vực khảo sát của tỉnh Gia Lai cho thấy chất lượng nước tốt và lưu lượng phụ thuộc theo mùa. Vào mùa khô, nước thường bị cạn kiệt và dễ bị ô nhiễm bởi hóa chất nông nghiệp như thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu, phân bón. Hiện nay, nguồn nước sử dụng để cấp nước thường là nước mưa và nước dưới đất tầng nông. Việc khai thác nước dưới đất thường sử dụng các giếng đào, giếng khoan với quy mô nhỏ lẻ, chỉ đủ cung cấp cho hộ gia đình, khoảng < 1,0 m<sup>3</sup>/hộ. Vào mùa mưa, lượng nước khai thác từ các nguồn trên có thể đủ dùng cho sinh hoạt của hộ gia đình, tuy nhiên thường dễ bị nhiễm bẩn do lũ kéo theo các chất bẩn từ thượng nguồn về. Theo kết quả khảo sát hiện tại có gần 50% người dân đang thiếu nước sạch phục vụ sinh hoạt. Trong vùng điều tra không có khu công nghiệp, các nguồn thải chủ yếu là rác thải và nước thải sinh hoạt của các hộ gia đình. Nước thải sinh hoạt chủ yếu được thải trực tiếp ra sông, suối... chiếm tỷ lệ 85%. Rác thải sinh hoạt được thu gom vào các bãi thải và vận chuyển đi xử lý chiếm 40%, còn lại 60% xả thải trực tiếp ra các sông, suối, kênh mương... gây tác động nhất định đến chất lượng nước khu vực nghiên cứu. Là địa phương thuộc vùng núi cao nên nguy cơ xâm nhập mặn vào tầng chứa nước không có. Bên cạnh đó, do lưu lượng khai thác không cao lại thường cạn kiệt vào mùa khô nên mức độ ảnh hưởng của hoạt động khai thác đến các công trình khai thác nước khác nằm trong vùng ảnh hưởng của công trình cũng như đến các nguồn nước mặt xung quanh là thấp. Hơn nữa, do tình trạng khan hiếm nước xảy ra đặc biệt vào mùa khô cho thấy các công trình khai thác nước tại đây có hiệu quả kinh tế thấp và khả năng phục vụ xã hội không cao (Viện Khoa học Thủy lợi, 2022).

Dựa trên các kết quả khảo sát, cùng các tiêu chí xây dựng, điều kiện khai thác, tính bền vững về công nghệ kỹ thuật – môi trường, hiệu quả kinh tế khi vận hành để đánh giá mức độ tác động của công nghệ khai thác đến nguồn nước nhằm đưa ra các giải pháp khắc phục kịp thời, kiểm soát các vấn đề khai thác, sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường, nghiên cứu đã tổng hợp đánh giá được mức độ tác động của công nghệ khai thác đến nguồn nước khu vực như bảng 2.

Bảng 2. Đánh giá mức độ tác động của hoạt động khai thác nước dưới đất đến nguồn nước của tỉnh

TT	Tiêu chí	Mức độ tác động
1	Ảnh hưởng của hoạt động khai thác đến sự suy giảm mực nước, trữ lượng nguồn nước	3
2	Ảnh hưởng của hoạt động khai thác đến chất lượng nguồn nước (gia tăng ô nhiễm, xâm nhập mặn)	3
3	Ảnh hưởng của công nghệ khai thác đến khả năng sụt lún bề mặt đất	2
4	Ảnh hưởng của công nghệ khai thác đến các dòng mặt	2
5	Ảnh hưởng của công nghệ khai thác nước đến các công trình khai thác lân cận và tính bền vững của tài nguyên nước	3
6	Tổng hợp mức độ đánh giá tác động	2,6

- Mức độ 1: Không tác động đến nguồn nước;
- Mức độ 2: Tác động đến nguồn nước thấp;
- Mức độ 3: Tác động đến nguồn nước trung bình;
- Mức độ 4: Tác động mạnh đến nguồn nước;
- Mức độ 5: Tác động rất mạnh đến nguồn nước.

Dựa trên kết quả nghiên cứu cho thấy hiện nay các công nghệ khai thác tại khu vực có mức độ tác động trung bình đến tính ổn định của nguồn nước, trong đó thực trạng khan hiếm nước là nghiêm trọng nhất. Do đó, địa phương cần kiểm tra, đầu tư công nghệ khai thác nước dưới đất đảm bảo cung cấp nước cho đời sống dân sinh. Theo đánh giá, công nghệ khai thác nước mặt từ hệ thống sông, suối và khai thác nước ngầm tầng chứa nước nông bằng các giếng khoan, giếng đào là mô hình khai thác đạt hiệu quả cao nhất với mức độ tác động không cao đến các công trình lân cận và đảm bảo tính bền vững về chất lượng và trữ lượng của tài nguyên nước khu vực nghiên cứu (Viện Bơm và Thiết bị Thủy lợi, 2021).

#### 3.4. Đề xuất giải pháp quản lý khai thác, sử dụng nước dưới đất của tỉnh

Từ kết quả đánh giá hiện trạng chất lượng nước dưới đất, hiện trạng khai thác sử dụng nước cùng các tác động của hoạt động này đến tính ổn định của nguồn nước khu vực, nghiên cứu đã đưa ra một số giải pháp quản lý, xây dựng phương án quy hoạch khai thác nước dưới đất nhằm hạn chế tình trạng suy thoái, cạn kiệt tài nguyên nước dưới đất cho tỉnh Gia Lai, cụ thể:

- Ban hành các văn bản chỉ đạo, hạn chế khai thác, sử dụng nước đối với những khu vực đã có hệ thống cấp nước tập trung hoặc nước mặt ổn định; đồng thời kiểm tra, giám sát, hạn chế khai thác nước dưới đất, đảm bảo tuân thủ trữ lượng khai thác cho phép tối đa bằng 30% trữ lượng của nguồn nước dưới đất.
- Định hướng quy hoạch khai thác nước dưới đất phù hợp cho từng khu vực khan hiếm nước, trong đó tại 12 vùng điều tra thuộc tỉnh Gia Lai có thể kết nối các lỗ khoan, xây dựng các hệ thống cấp nước tập trung với loại hình và công suất như sau: Vùng Ia Broái: với 3 lỗ khoan có tổng lưu lượng khai thác khoảng 651 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng 3 hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế từ 150 m<sup>3</sup>/ngày đến 250 m<sup>3</sup>/ngày để cấp nước sinh hoạt 3 cụm dân cư của xã Ia Broái; Vùng Al Bá: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 200 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 200 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Kông H'ôk: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 1.063 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 1.000 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Ia O: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 415 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 400 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Ia Mron: với 4 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 916 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng 2 hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế từ 400 m<sup>3</sup>/ngày đến 450 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Đê Ar: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 276 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 250 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Ia Pia: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 270 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 250 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Ia Glai: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 232 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 200 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng A Đok: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 200 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 200 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Ia Rong: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 269 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 250 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Ia Băng: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 397 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 350 m<sup>3</sup>/ngày; Vùng Đăk Trôi: với 2 lỗ khoan có tổng lưu lượng có thể khai thác khoảng 340 m<sup>3</sup>/ngày, đủ điều kiện xây dựng hệ thống cấp nước tập trung công suất thiết kế 300 m<sup>3</sup>/ngày.
- Định kỳ quan trắc, giám sát tài nguyên nước về lưu lượng, chất lượng nước thải trước khi thải ra nguồn tiếp nhận của các đơn vị có hoạt động xả thải. Tăng cường công tác quản lý, bảo vệ tài nguyên nước, bảo

vệ rừng, môi trường sinh thái; đồng thời đẩy mạnh công tác tuyên truyền bảo vệ tài nguyên nước trong toàn dân. Đánh giá khoanh định vùng cấm và vùng hạn chế khai thác sử dụng nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Gia Lai đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2040. Tăng cường thu hút nguồn lực đầu tư từ khối tư nhân vào các dự án đầu tư xây dựng công trình cấp nước để quản lý khai thác sử dụng nước hợp lý.

#### 4. Kết luận

Tỉnh Gia lai có nguồn tài nguyên nước khá phong phú nhưng phân bố không đều. Do địa hình núi cao hiểm trở, chia cắt mạnh nên điều kiện hình thành nước phức tạp, một số nơi thiếu nước gây khó khăn cho sản xuất và đời sống dân sinh. Tại địa phương chủ yếu khai thác nước dưới đất bằng các giếng đào, giếng khoan để phục vụ cấp nước sinh hoạt và hiện chưa có các công trình khai thác nước tập trung. Chất lượng nước tốt, nước trong, chỉ có một số khu vực như Ia Glai, Ia Pia, Al Bá bị ô nhiễm vi sinh, hàm lượng E. Coli và Coliform vượt quy chuẩn cho phép theo QCVN09:2023/BTNMT. Kết quả khảo sát cũng cho thấy do khu vực nằm ở vùng núi cao nên mức độ tác động của hoạt động khai thác nước dưới đất đến các công trình lân cận và tính bền vững của tài nguyên nước cũng như tác động đến môi trường thấp. Nghiên cứu cũng đã đề xuất một số giải pháp quản lý tổng thể trong khai thác sử dụng nước, định hướng xây dựng các hệ thống cấp nước tập trung với quy mô lưu lượng khai thác hợp lý cho từng khu vực để đảm bảo chất lượng và trữ lượng tài nguyên nước dưới đất phục vụ phát triển kinh tế - xã hội dài hạn và bền vững cho tỉnh Gia Lai.

#### Tài liệu tham khảo

Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia, 2020. Báo cáo kết quả điều tra giai đoạn I “Điều tra tìm kiếm nguồn nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước” thuộc chương trình “Điều tra, tìm kiếm nguồn nước dưới đất để cung cấp nước sinh hoạt ở các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước”, Hà Nội.

Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia, 2020, Báo cáo Kết quả phân tích mẫu nước của lỗ khoan tỉnh Gia Lai, Hà Nội.

Nguyễn Mạnh Trường, 2021. Báo cáo chuyên đề “Nghiên cứu tổng quan các giải pháp và công nghệ khai thác của các mô hình cấp nước tại vùng núi cao, vùng khan hiếm nước ở Việt Nam, Tạp chí Khoa học và công nghệ thủy lợi, Hà Nội.

Viện Bơm và Thiết bị Thủy lợi, 2021. Báo cáo nghiên cứu tổng quan các giải pháp và công nghệ khai thác của các mô hình cấp nước tại vùng núi cao, vùng khan hiếm nước tại Việt Nam, Hà Nội.

Viện Khoa học Thủy lợi, 2022. Báo cáo ĐTDL.CN-7/21 “Nghiên cứu đánh giá tính ổn định và đề xuất các giải pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả của mô hình cấp nước tại vùng núi cao, vùng khan hiếm nước”, Hà Nội.

## ABSTRACT

### Assess the current status of groundwater exploitation in high mountainous and water-scarce areas in Gia Lai province

Tran Thi Thanh Thuy

*Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology*

Gia Lai is a mountainous province in the Northern Central Highlands region with plateau and mountainous terrain and 12 water-scarce areas. According to the field surveys, community consultation in the study area showed that due to the high mountainous terrain, water exploitation and supply conditions are difficult, especially in the ethnic minority areas. Most areas do not have a centralized water supply system, people mainly use water from shallow aquifers through small dug wells or get water from untreated spring water sources and often not enough water for supply in the dry season. The total quantity of groundwater exploitation in scarce areas is about 4,650 m<sup>3</sup>/day. The water quality in shallow aquifers is polluted by organic substances with Nitrate, E.Coli and Coliform levels higher than allowed standards QCVN 09:2023/BTNMT. For deep aquifers, the groundwater is good quality, clear, colorless, pale water, with total mineralization ranging from 44 to 450 mg/l; pH varies from 5.50 to 8.90; Hardness varies from 0.90 to 288.0 mg/l, however, in some areas such as Ia Glai, Ia Pia, and Al Ba, there are still signs of organic pollution. From the results of assessing the current status of groundwater exploitation in high mountainous areas and water-scarce areas in the region, the study has synthesized and evaluated their impacts on the stability of water sources and built the water exploitation management plans that ensure stability and sustainability of water resources for socio-economic development locally.

*Keywords:* groundwater, exploitation, high mountain areas, water-scarce areas.