

# NGUỒN NƯỚC KHOÁNG PHÚ NINH, XÃ TAM ĐẠI, HUYỆN PHÚ NINH, TỈNH QUẢNG NAM VÀ ĐỊNH HƯỚNG KHAI THÁC SỬ DỤNG HỢP LÝ

Đỗ Văn Bình, Đỗ Thị Hải, Trần Thị Kim Hà  
Trường Đại học Mở-Địa chất

Lê Văn Tường

Đoàn Địa chất 154

Email: dovanbinhdctv@gmail.com

## TÓM TẮT

Nguồn nước khoáng nóng Phú Ninh tại xã Tam Đại, huyện Phú Ninh, tỉnh Quảng Nam có chất lượng tốt, ổn định theo thời gian, trữ lượng dồi dào, có giá trị sử dụng làm nước đóng chai giải khát, ngâm tắm và nghỉ dưỡng. Mỏ nước khoáng có diện phân bố rộng, phân bố trong hệ tầng Khâm Đức MP-NPkđ [5]. Đây là nguồn nước khoáng nóng, có áp lực cao (tại lỗ khoan K1 hiện nay).

Kết quả nghiên cứu thấy rằng nước khoáng Phú Ninh có tới 3 thành phần (3 chỉ tiêu) đạt tiêu chuẩn định danh nước khoáng (theo Thông tư 52/2014/BTNMT) đó là: độ khoáng hóa cao (TDS: 2,105 g/l > 1,5 g/l), hàm lượng Axit metasilic ( $H_2SiO_3$ ) cao (đạt 85,88 > 50 mg/l) và nhiệt độ cao ( $71^\circ C > 30^\circ C$ ). Loại hình hoá học của nước khoáng là Clorur natri-calcì. Nước được định danh là nước khoáng silic, rất nóng, khoáng hóa cao.

Kết quả nghiên cứu đã xác định trữ lượng khai thác nước khoáng tại lỗ khoan K1 cấp B là 216 m<sup>3</sup>/ng, cấp C1 là 154,66 m<sup>3</sup>/ngày. Với trữ lượng và chất lượng đã được nghiên cứu đánh giá, nguồn nước khoáng đáp ứng yêu cầu cho đóng chai, giải khát và ngâm tắm nghỉ dưỡng. Trong quá trình khai thác, sử dụng phục vụ phát triển kinh tế xã hội cần quan trắc thường xuyên nguồn nước theo quy định.

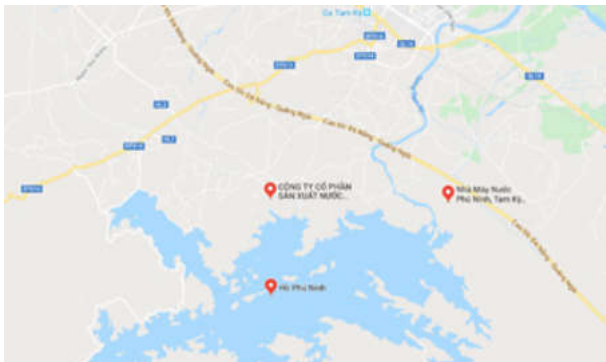
**Từ khóa:** nước khoáng Phú Ninh, trữ lượng, chất lượng, khai thác sử dụng

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước khoáng nóng Phú Ninh là một nguồn nước khoáng nóng, quý, hiếm, có giá trị sử dụng tốt phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Nước khoáng được khai thác tại lỗ khoan K1 nằm giữa hồ Phú Ninh. Đây là công trình khai thác nằm giữa hồ Phú Ninh (xem hình H.1), một hồ thủy lợi lớn, nằm cách thành phố

Tam Kỳ khoảng 7 km về phía Tây, thuộc huyện Phú Ninh, cách sân bay Chu Lai khoảng 15 km. Hồ Phú Ninh là công trình thủy lợi lớn nhất miền Trung và là hồ nhân tạo lớn thứ hai của Việt Nam.

Nước khoáng, nước nóng là nguồn tài nguyên thiên nhiên rất quý giá thiên nhiên ban tặng cho con người. Việc khai thác sử dụng hợp lý, tránh thất



H.1. Khu vực nghiên cứu nước khoáng Phú Ninh (Giếng khai thác nằm giữa Hồ Phú Ninh)

thoát, lãng phí tài nguyên là một nhiệm vụ quan trọng. Để định hướng khai thác, sử dụng một cách hiệu quả và hợp lý, mang lại lợi ích kinh tế cao và bảo vệ nguồn tài nguyên quý bền vững thì việc nghiên cứu đánh giá chất lượng, trữ lượng nước khoáng là rất quan trọng và cần thiết.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để làm sáng tỏ về đặc điểm nguồn nước khoáng nóng Phú Ninh chúng tôi đã tiến hành nhiều phương pháp nghiên cứu nhằm đánh giá chất lượng và trữ lượng nước khoáng. Đồng thời nghiên cứu mối liên hệ giữa nước khoáng với nước ngầm và với nước mặt trong hồ Phú Ninh. Các phương pháp đó là:

- Thu thập tài liệu: thu thập các tài liệu, báo cáo địa chất, địa chất thủy văn, kết quả phân tích mẫu nước các loại liên quan đến nguồn nước khoáng nóng Phú Ninh đã công bố;
- Khảo sát thực địa: Tiến hành thực địa khảo sát khu vực mỏ nước khoáng;
- Hút nước thí nghiệm: tiến hành hút nước thí nghiệm 3 lần hạ thấp mực nước và hút nước khai thác thí nghiệm dài ngày tại lỗ khoan K1 để xác định các thông số địa chất thủy văn và tính toán trữ lượng khai thác nước khoáng. Lấy và phân tích mẫu nước các loại trong thời gian hút nước nhằm chứng minh tính ổn định của chất lượng nước khoáng (xem hình H.2).



H.2a. Đo nhiệt độ nước khoáng



H.2b. Vị trí lỗ khoan khai thác K1

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Đánh giá chất lượng nước khoáng

Chất lượng nước khoáng sẽ quyết định đến khả năng sử dụng. Chất lượng nước khoáng thể hiện qua kết quả phân tích mẫu nước đã lấy ở các đợt khảo sát, bơm hút nước và phân tích trong phòng

thí nghiệm. Tổng số mẫu các loại đã lấy và phân tích là 32 mẫu. Các mẫu được lấy đúng theo tiêu chuẩn, quy định, được chuyển về Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng II (Quatest II) tại Đà Nẵng và Trung tâm y tế dự phòng, Sở Y tế Quảng Nam (phân tích vi sinh) để phân tích. Việc phân tích mẫu được thực hiện trên máy đo có độ chính xác cao, hiện đại đang được áp dụng tại Việt Nam cũng như trên thế giới. Kết quả nghiên cứu cho thấy nước khoáng tại lỗ khoan K1 đảm bảo chất lượng đóng chai, uống, giải khát và sử dụng ngâm tắm, nghỉ dưỡng du lịch theo tiêu chuẩn quy định hiện hành [7].

#### 3.1.1. Định danh nước khoáng:

Để định danh nước khoáng Phú Ninh chúng tôi so sánh các kết quả phân tích mẫu với quy định tại thông tư 52/2014/BTNMT: Quy định về phân cấp trữ lượng và cấp tài nguyên nước khoáng, nước nóng thiên nhiên [7]. Kết quả phân tích mẫu định danh nước khoáng tại lỗ khoan K1 thể hiện ở Bảng 1.

Từ Bảng 1. thấy rằng nước khoáng tại lỗ khoan K1 có tới 3 thành phần đạt quy định tại TT42/2014/ BTNMT là độ khoáng hóa khá (TDS: 2,105g/l >1,5 g/l), hàm lượng Axit metasilic ( $H_2SiO_3$ ) đạt 85,88mg/l; nhiệt độ cao (71°C). Loại hình hóa học của nước là Clorur -Natri,Calci. Nước khoáng tại lỗ khoan K1 được định danh là nước khoáng silic, rất nóng, khoáng hóa cao. Kết quả phân tích thành phần đa lượng của nước khoáng tại K1 thể hiện ở Bảng 2.

Tổng hợp kết quả phân tích mẫu nước khoáng theo thời gian và phân tích qua các đợt thí nghiệm thấy rằng, thành phần đa lượng trong nước biến đổi rất nhỏ, được coi là ổn định.

#### 3.1.2. Đánh giá theo tiêu chuẩn nước khoáng uống, đóng chai

So sánh giữa kết quả phân tích chất lượng nước khoáng với tiêu chuẩn nước uống quy định tại QCVN 1-1:2018/BYT thì ở tất cả các mẫu được phân tích đều đạt yêu cầu. Các mẫu phân tích đều đạt quy định về các hàm lượng vi chất như dư lượng thuốc bảo vệ thực vật, hàm lượng kim loại nặng. Tổng hoạt độ phóng xạ  $\alpha$ ,  $\beta$  đều rất nhỏ, dưới mức quy định. Đánh giá chung, chất lượng nước khoáng tốt, sạch, không bị ô nhiễm bởi các chất bẩn và chất độc hại (Bảng 3 và Bảng 4).

**Bảng 1. Kết quả phân tích mẫu và đánh giá chất lượng nước khoáng tại lỗ khoan K1**

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Hàm lượng tối thiểu	Kết quả phân tích Min-Max) Trung bình	Đánh giá
1	Tổng chất rắn hòa tan TDS	mg/l	< 50 ≥ 50÷500 > 500÷15000 > 1500	1.530÷2.680 2.105	Đạt (nước khoáng hóa cao)
2	Khí carbonic tự do	mg/l	500	1,76÷3,3 2,53	Không đạt
3	Tổng sulfur hydro (H <sub>2</sub> S+HS)	mg/l	1	-	Không đạt
4	Hàm lượng Fluor	mg/l	1,5	-	Không đạt
5	Tổng sắt (Fe <sup>2++</sup> Fe <sup>3+</sup> )	mg/l	10	-	Không đạt
6	Arsen	mg/l	0,7	-	Không đạt
7	Brom	mg/l	5	-	Không đạt
8	Iod	mg/l	1	-	
9	Axit metasilic (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> )	mg/l	50	80,03 ÷ 91,73 85,88	Đạt
10	Axit metaboric (HBO <sub>2</sub> )	mg/l	5	-	-
11	Rađi	pCi/l	10	-	-
12	Nhiệt độ	°C	30	71	Đạt

**Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần đa lượng nước khoáng tại K1**

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Min	Max	Trung bình
1	Màu sắc	Pt.co	Không phát hiện	<1,5	Không phát hiện
2	Mùi, vị	-	Không mùi lạ	Không mùi lạ	Không mùi lạ
3	Độ đục	NTU	Không phát hiện	Không phát hiện	Không phát hiện
4	Độ cứng tổng	mg/l	300	740	520
5	Độ cứng tạm thời	mg/l	7,97	49,8	28,885
6	Độ cứng vĩnh viễn	mg/l	290	700	495
7	Hàm lượng CO <sub>2</sub>	mg/l	1,76	3,3	2,53
8	pH (**)	mg/l	6,5	6,5	6,5
9	Tổng chất rắn hòa tan	mg/l	1530	2680	2105
10	Hàm lượng H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	mg/l	80,03	91,73	85,88
11	Hàm lượng HCO <sub>3</sub>	mg/l	30,5	30,5	30,5
12	Hàm lượng CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	0	0	0
13	Hàm lượng Clo rua (**)	mg/l	81,5	1260	670,75
14	Hàm lượng PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	67,5	1242,5	655
15	Hàm lượng SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	40	163,4	101,7
16	Hàm lượng Canxi	mg/l	267,8	452,5	360,15
17	Hàm lượng Magie	mg/l	1,77	2,15	1,96
18	Hàm lượng Sắt	mg/l	0	0	0
19	Hàm lượng NH <sub>4</sub>	mg/l	0,06	0,16	0,11
20	Hàm lượng Natri	mg/l	295,5	457,7	376,6
21	Hàm lượng Kali	mg/l	21,32	23,32	22,32
22	Nhiệt độ	°C	69,2	71,2	71

(Theo tài liệu của đoàn địa chất 154 và tài liệu phân tích bổ sung của tác giả năm 2020)

**Bảng 3. Kết quả phân tích hàm lượng thuốc bảo vệ thực vật trong nước khoáng [3]**

STT	Tên chỉ tiêu	Mẫu hút nước đợt 1	Mẫu hút nước đợt 2	Mẫu hút nước đợt 3	Đánh giá
1	Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật nhóm Photpho (mg/l) (triethylphosphorothioate, sulfotep, phorate, dimethoate, disulfoton, methyl parathion, parathion, famphur)	Không phát hiện	Không phát hiện	Không phát hiện	Đạt
2	Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật nhóm Clo hữu cơ (mg/l) (Aldrin, BHC, 4,4-DDD, 4,4-DDT, Dieldrin, EndosulfanI, EndosulfanII, Endosulfan sulfate, Endrin, Endrin aldehyde, Heptachlor, Heptachlor epoxide (B))	Không phát hiện	Không phát hiện	Không phát hiện	Đạt
3	Hàm lượng PCB (mg/l)	Không phát hiện	Không phát hiện	Không phát hiện	Đạt

**Bảng 4. Kết quả phân tích vi sinh vật trong nước khoáng tại lỗ khoan K1 qua các đợt hút nước [3]**

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Đợt hút nước 1	Đợt hút nước 2	Đợt hút nước 3	Đợt khai thác thử	Đánh giá
1	Coliforms	MPN/ 100ml	KPH	KPH	KPH	KPH	Đạt
2	E.Coli	MPN/ 100ml	0	0	0	KPH	Đạt
3	Tổng số vi khuẩn hiếu khí	(CFU/ml)	0	0	0	-	-

Từ bảng 3 và 4 cho thấy nước khoáng ở lỗ khoan K1 có hàm lượng khoáng hóa cao, chất lượng nước tốt và ổn định theo thời gian. Chất lượng nước đạt các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy định hiện hành có thể sử dụng để đóng chai, giải khát hoặc ngâm tắm nghỉ dưỡng.

### 3.1.3. Đánh giá theo tiêu chuẩn nước khoáng ngâm tắm chữa bệnh

Việc đánh giá nước khoáng theo tiêu chuẩn ngâm tắm nghỉ dưỡng, thậm chí chữa bệnh được căn cứ vào thành phần chất tan và nhiệt độ của nước. Theo tài liệu nghiên cứu, nước khoáng Phú Ninh có TDS khá cao (>2 g/l) và nhiệt độ rất nóng (71 °C) nên có

giá trị cao đối với việc ngâm tắm nghỉ dưỡng. Hơn nữa, hàm lượng  $H_2SiO_3$  cao làm tăng khả năng trao đổi, thẩm thấu của hoạt chất đối với sức khỏe.

Do nhiệt độ cao (71,0 °C) nên nguồn nước khoáng Phú Ninh có giá trị về ngâm tắm, nghỉ dưỡng hoặc chữa bệnh. Đây là nguồn có tiềm năng tốt cho du lịch sinh thái.

**Hoạt độ phóng xạ:** Hoạt độ phóng xạ ở một mức độ nào đó sẽ rất có lợi cho sức khỏe nhưng nếu cao hơn tiêu chuẩn cho phép thì lại gây tác hại, không tốt cho sức khỏe. Kết quả phân tích 02 đợt mẫu cho thấy hàm lượng phóng xạ nằm trong giới hạn cho phép đối với nước khoáng ngâm tắm, thể hiện ở Bảng 6.

**Bảng 5. Kết quả đánh giá chất lượng nước khoáng phục vụ ngâm tắm, chữa bệnh**

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Quy định về nước khoáng ngâm tắm, chữa bệnh	Kết quả phân tích mẫu (Min-Max) Trung bình		Đánh giá
				Đợt hút nước 1	Đợt hút nước 3	
1	TDS	mg/l	>1000	$\frac{1.530 \div 2.680}{2.105}$	$\frac{1.520 \div 2.675}{2.103}$	Đạt
2	$H_2SiO_3$	mg/l	50	$\frac{80.03 \div 91.73}{85.88}$	$\frac{128 \div 150}{140}$	Đạt
3	Nhiệt độ	°C	30	71	71	Đạt

**Bảng 6. Kết quả đo hoạt độ phóng xạ trong nước khoáng tại lỗ khoan K1**

TT	Chỉ tiêu đo	Đơn vị tính	Kết quả mẫu		Giới hạn cho phép	Đánh giá
			HX1	HX2		
1	Hoạt độ phóng xạ alpha (α)	Bq/l	0,0022	0,0035	0,5	Đạt
2	Hoạt độ phóng xạ beta (β)	Bq/l	0,021	0,027	1	Đạt

**3.2. Tính toán trữ lượng khai thác nước khoáng**

Từ tài liệu hút nước với 3 lần hạ thấp mực nước và hút nước khai thác thí nghiệm tại lỗ khoan K1, sử dụng phương pháp thủy lực tính toán trữ lượng nước khoáng.

Các thông số địa chất thủy văn được xác định theo công thức động lực nước dưới đất bằng phương pháp theo dõi thời gian [6].

Từ tài liệu hút nước, áp dụng công thức:

$$S = \frac{0,183.Q}{Km} \lg \frac{2,25.a}{r^2} + \frac{0,183.Q}{Km} \lg t \tag{1}$$

Với tài liệu đo hồi phục mực nước:

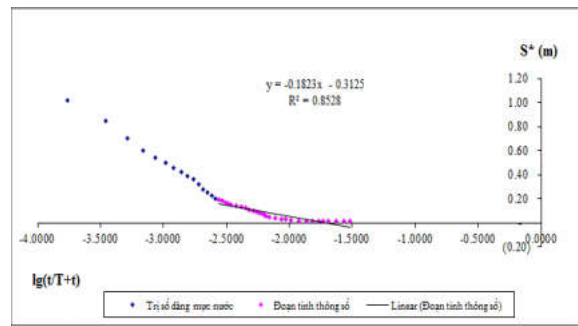
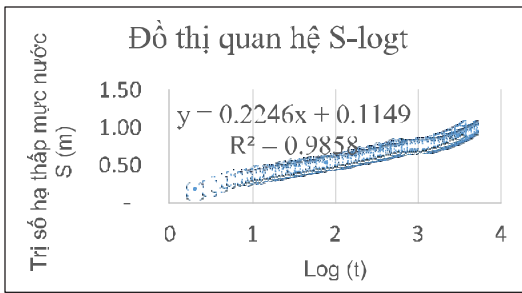
$$S = \frac{0,183.Q}{Km} \cdot \lg \frac{T+t}{t}, \tag{2}$$

Suy ra công thức tính hệ số thấm của tầng chứa nước là:

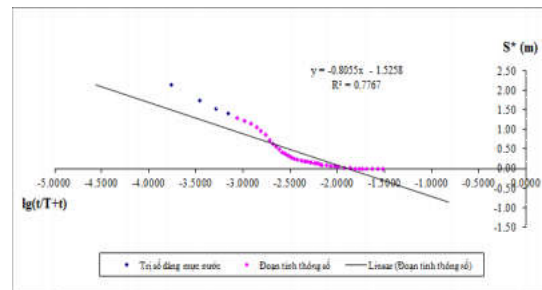
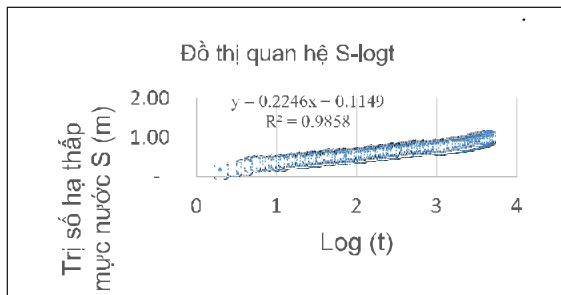
$$Km = \frac{0,183.Q}{C_t} \tag{3}$$

Trong đó: Q - Lưu lượng hút nước thí nghiệm, m³/ng; r - Bán kính lỗ khoan, m; Km - Hệ số dẫn nước, m²/ng; a - Hệ số truyền mực nước, m²/ng; S\* - Dâng cao mực nước, m.

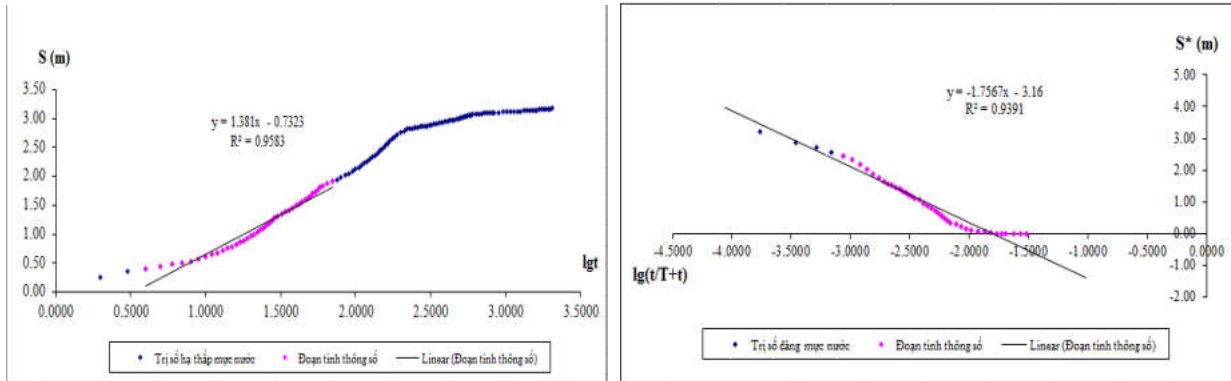
Từ số liệu hút nước thí nghiệm, đo hồi phục mực nước, tiến hành vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ «S-lgt» và «S\*-lg(t/T+t)» từ đó lựa chọn tính toán thông số địa chất thủy văn [1], [6]. Trong đó t là thời gian hút nước (s) và (T+t) là thời gian hút nước và dâng cao mực nước sau khi ngừng bơm (s).



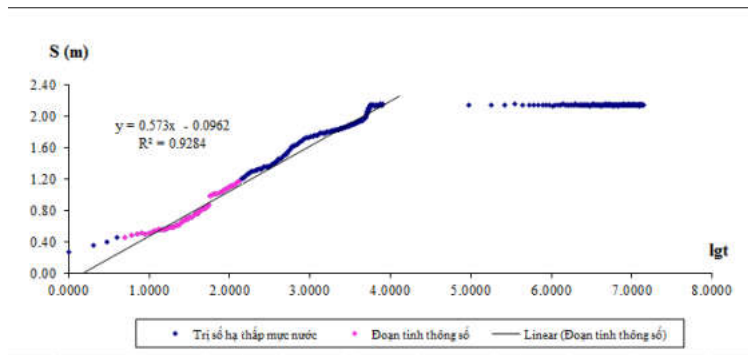
**H.2. Đồ thị biểu diễn quan hệ “S-lgt” và “S\*-lg(t/T+t)” khi hút nước thí nghiệm đợt 1 tại K1**



**H.3. Đồ thị biểu diễn quan hệ “S-lgt” và “S\*-lg(t/T+t)” khi hút nước thí nghiệm đợt 2 tại K1**



H.4. Đồ thị biểu diễn quan hệ “S-lgt” và “S\*-lg(t/T+t)” khi hút nước thí nghiệm đợt 3 tại K1



H.5. Đồ thị biểu diễn quan hệ “S-lgt” theo tài liệu khai thác thử, lỗ khoan K1

Từ đồ thị quan hệ tính toán được các hệ số dẫn nước Km cho các đợt thí nghiệm [1], [2], [6] thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 6. Bảng tính toán hệ số dẫn nước

Số hiệu LK	Đợt bơm	Phương trình quan hệ giữa trị số hạ thấp mực nước với thời gian	R <sup>2</sup>	Hệ số dẫn nước Km (m <sup>2</sup> /ng)
K1	Bơm lần 1	$y=0,2246 \cdot x+0,1149$	0,9858	122,19
	Bơm lần 2	$y=0,512 \cdot x-0,0718$	0,9752	97,20
	Bơm lần 3	$y=1,381 \cdot x-0,7323$	0,9583	134,35
	Khai thác thử	$y=0,8063 \cdot x-0,5122$	0,9587	98,98
	Hồi phục lần 1	$y=-0,1823 \cdot x-0,3125$	0,8528	133,92
	Hồi phục lần 2	$y=-0,8055 \cdot x-1,5258$	0,7767	121,40
	Hồi phục lần 3	$y=-1,7567 \cdot x-3,16$	0,9391	111,85
	Hồi phục khai thác thử	$y=-0,3035 \cdot x-0,5275$	0,8771	126,22

Từ kết quả thí nghiệm tính thông số rút ra những kết quả sau:

- Mối tương quan giữa thời gian và trị số hạ thấp (và trị số dâng mực nước) là rất chặt chẽ, hệ số tương quan R<sup>2</sup> từ 0,77 đến 0,98 (xem Bảng 7);

- Kết quả tính các thông số địa chất thủy văn theo tài liệu hút nước thí nghiệm ở các đợt hút nước khá tương đồng (xem Bảng 7) [1], [2];

- Độ chênh lệch giá trị hệ số dẫn nước tính theo tài liệu hút nước và đo hồi phục mực nước tại lỗ

khoan K1 không có sự sai khác nhiều (thấp nhất khi hút lần 2 và cao nhất lần hút 3). Vì vậy kết quả tính thông số tầng chứa nước là đảm bảo. Thời gian hồi phục mực nước ngắn, mực nước dâng nhanh, chứng tỏ tầng chứa nước khoáng là giàu nước. Mực nước hạ thấp trong lỗ khoan nhỏ nên tỉ lệ lưu lượng lớn, tầng chứa giàu nước, khả năng cung cấp của giếng K1 đạt yêu cầu mục tiêu trữ lượng (đạt cấp B là 216 m<sup>3</sup>/ng).

**3.2.1. Đánh giá trữ lượng khai thác theo tài liệu hút nước thí nghiệm với 3 đợt hạ thấp mực nước**

Tài liệu hút nước thí nghiệm 3 đợt hạ thấp mực nước được thể hiện ở bảng 8.

**Bảng 7. Tổng hợp kết quả hút nước thí nghiệm đơn với 3 lần hạ thấp mực nước tại lỗ khoan K1**

SHLK	Đợt hạ thấp	S (m)	Q (l/s)	S <sub>0</sub> =S/Q	lgQ	lgS
K1	1	1,50	1,02	0,68	0,18	0,01
	2	2,50	2,14	0,86	0,40	0,33
	3	3,00	3,20	1,07	0,48	0,51

Mối quan hệ giữa lưu lượng và trị số hạ thấp mực nước tuân theo quan hệ của Smoreke [6]:

$$LgQ=a+b \times LgS, \tag{4}$$

Cụ thể phương trình quan hệ của lỗ khoan K1 như sau:

$$Lg Q= 0,1769+0,6166 \times LgS, \tag{5}$$

với tương quan chặt chẽ là R<sup>2</sup>=0,99.

S<sub>kt</sub> tại lỗ khoan xác định được là [1], [2]:

$$S_{kt}=3,20 \times 1,75=5,60 \text{ m.} \tag{6}$$

Từ đó tính được trữ lượng khai thác tại lỗ khoan K1 là:

$$LgQ=0,1769+0,6166 \times Lg(5,6) \text{ hay } LgQ=0,633, \tag{7}$$

$$Q=4,29 \text{ l/s hay } 370,66 \text{ m}^3/\text{ng.} \tag{8}$$

**3.2.2 Phân cấp trữ lượng khai thác**

Để phân cấp trữ lượng chúng tôi căn cứ vào lưu lượng khai thác thí nghiệm và lưu lượng ngoại suy theo phương trình đường cong hạ thấp mực nước của hút nước thí nghiệm. Theo đó: Trữ lượng cấp B : bằng tổng trữ lượng khai thác thử dài ngày tại lỗ khoan K1 là 2,5 l/s hay 216 m<sup>3</sup>/ng; Trữ lượng cấp Tính theo lưu lượng ngoại suy từ tài liệu hút nước thí nghiệm với 3 lần hạ thấp mực nước và tài liệu hút nước khai thác thí nghiệm ở lỗ khoan K1. Theo

đó trữ lượng cấp C<sub>1</sub> được xác định bằng hiệu số giữa lưu lượng hút nước lớn nhất tính toán được (Q<sub>kt</sub>) trừ đi lưu lượng cấp B. Kết quả tính toán theo đường cong lưu lượng tại lỗ khoan K1 đạt được là 4,29 l/s hay 370,65 m<sup>3</sup>/ngày. Do đó Trữ lượng cấp C<sub>1</sub>=370,66-216=154,66 m<sup>3</sup>/ngày.

**3.3. Định hướng khai thác sử dụng nước khoáng**

Từ kết quả nghiên cứu chất lượng và trữ lượng nêu trên có thể định hướng khai thác sử dụng nguồn nước khoáng Phú Ninh như sau:

- Trữ lượng khai thác lấy bằng trữ lượng cấp công nghiệp, tức là cấp B nên không được vượt quá 216 m<sup>3</sup>/ng, trừ trường hợp thăm dò nâng cấp bổ sung để nâng trữ lượng từ cấp C1 lên cấp B sau này;

- Có thể khai thác để sử dụng nước khoáng vào các lĩnh vực: Đóng chai giải khát; ngâm tắm nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái. Đặc biệt kết hợp với hồ Phú Ninh và các cảnh quan rừng của khu vực để xây dựng các khu du lịch sinh thái nghỉ dưỡng có chất lượng cao;

- Khi khai thác nước khoáng cần tuân thủ quy định chuyên môn và quản lý để bảo vệ nguồn nước khoáng và không được khai thác quá trữ lượng cấp B để bảo vệ nguồn nước lâu dài.

- Trong quá trình khai thác cần tiến hành quan trắc chất lượng, mực nước, lưu lượng, nhiệt độ và một số thông số khác theo quy định hiện hành [7].

**4. KẾT LUẬN**

Từ kết quả nghiên cứu trên đây, chúng tôi rút ra một số nhận xét sau đây:

- Nguồn nước khoáng nóng Phú Ninh là một nguồn nước có chất lượng tốt, có trữ lượng lớn nên cần được khai thác sử dụng phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Chất lượng nước thỏa mãn đóng chai giải khát và nhất là ngâm tắm nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái. Trữ lượng cấp B đạt 216 m<sup>3</sup>/ng, cấp C1 đạt 154 m<sup>3</sup>/ng;

- Nước khoáng Phú Ninh là nguồn nước có áp lực, chất lượng ổn định theo thời gian, không liên quan với nước hồ và nước ngầm trong khu vực;

- Có thể sử dụng nước khoáng Phú Ninh cho nhiều mục đích, đóng chai, ngâm tắm và du lịch. Trong quá trình khai thác cần tiến hành quan trắc các thông số theo quy định hiện hành □

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Bình, Hồ Văn Thủy, Đỗ Thị Hải, (2019). Đặc điểm nguồn nước khoáng nóng Xuân Đám, Cát Bà và định hướng khai thác sử dụng hợp lý. Hội nghị quốc tế VACI 2019.
2. Đỗ Văn Bình, Nguyễn Chí Nghĩa, (2005). Báo cáo thăm dò nguồn nước khoáng Thạch Bích, Quảng Ngãi. Lưu trữ Trung tâm lưu trữ Địa chất.
3. Công ty cổ phần đầu tư du lịch Hùng Cường, (2021). Báo cáo kết quả thăm dò nâng cấp trữ lượng khai thác mỏ nước khoáng Phú Ninh thuộc xã Tam Đại, huyện Phú Ninh, tỉnh Quảng Nam.
4. Đoàn địa chất 154, (2018). Báo cáo kết quả thăm dò bổ sung nguồn nước khoáng Phú Ninh, Quảng Nam.
5. Bùi Học, (2000): Báo cáo nghiên cứu bổ sung đánh giá chất lượng và trữ lượng nước khoáng Phú Ninh. Lưu trữ Trung tâm nghiên cứu môi trường Địa chất.
6. N.N. Bindeman, L.C. Iazvin, V.Đ. Babushkin, (1970, Tiếng Nga). Đánh giá trữ lượng khai thác nước dưới đất. VXEGINGEO.
7. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2014) “Thông tư 52/2014/BTNMT: Quy định về phân cấp trữ lượng và cấp tài nguyên nước khoáng, nước nóng thiên nhiên.

## PHU NINH MINERAL WATER SOURCE, TAM DAI COMMUNE, PHU NINH DISTRICT, QUANG NAM PROVINCE AND ORIENTATION FOR REASONABLE EXPLOITATION AND USE

Do Van Binh, Do Thi Hai, Tran Thi Kim Ha, Le Van Tuong

### ABSTRACT

*Phu Ninh hot mineral water source in Tam Dai commune, Phu Ninh district, Quang Nam province is a source of good quality water, stable over time and has abundant reserves, so it is valuable to be used as bottled water for refreshments, used for bathing and curing diseases. Phu Ninh mineral water has a wide distribution area with mineral water containing formations of the Kham Duc formation [5], which is a hot mineral water source with high pressure (at the current borehole K1).*

*Research results show that Phu Ninh mineral water source has up to 3 components (3 criteria) that meet the standards of mineral water identification (according to Circular 52/2014/BTNMT), which are: high mineralization (TDS:  $2,105\text{g/l} > 1.5\text{g/l}$ ), high content of metasilic acid ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) (reaching  $85.88 > 50\text{mg/l}$ ) and high temperature ( $71^\circ\text{C} > 30^\circ\text{C}$ ). The chemical type of mineral water is sodium-calcium chloride. This source is identified as very hot, highly mineralized silicate mineral water source.*

*Research results from pumping test with the lowering periods and long-term experimental exploitation have determined that the mineral water reserve in borehole K1 has reserves of grade B of  $216\text{ m}^3/\text{day}$ , reserves level C1 is  $154.66\text{ m}^3/\text{day}$ .*

*When exploiting and using this mineral water source, it will contribute to improve the life and socio-culture for the people in the area. Therefore, it is essential to invest in the proper exploitation and use of this mineral water to meet the needs of bathing, drinking, and ecotourism to avoid wasting this precious natural resource.*

**Keywords:** Phu Ninh mineral water, reserves, quality, exploitation and use

**Ngày nhận bài:** 13/7/2021;

**Ngày gửi phản biện:** 15/7/2021;

**Ngày nhận phản biện:** 20/8/2021;

**Ngày chấp nhận đăng:** 02/9/2021.

**Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo:** Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.