



KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BAN ĐẦU VỀ NGUỒN NƯỚC KHOÁNG NÓNG TẠI LK01 VÀ LK02 THỊ TRẤN BƠ, KIM BÔI, TỈNH HOÀ BÌNH

Đỗ Văn Bình*, Trần Thị Thanh Thủy, Đỗ Cao Cường

Trường Đại học Mỏ - Địa chất, 18 Phố Viên, Hà Nội, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học

Ngày nhận bài: 27/3/2025

Ngày nhận bài sửa: 13/4/2025

Ngày chấp nhận đăng: 25/4/2025

*Tác giả liên hệ:

Email: dovanbinh@humg.edu.vn

TÓM TẮT

Các lỗ khoan LK01 và LK02 hiện đang khai thác nước phục vụ nhu cầu sinh hoạt và ngâm tắm nghỉ dưỡng. Hai lỗ khoan này nằm trong phạm vi phân bố nguồn nước khoáng nước nóng thiên nhiên khu vực Kim Bôi, tỉnh Hoà Bình nhưng chưa được đánh giá một cách đầy đủ cả chất lượng và trữ lượng. Mục tiêu nghiên cứu của tác giả là đánh giá được chất lượng và khả năng khai thác của nguồn nước khoáng tại 2 lỗ khoan trên. Để đạt được mục tiêu, các tác giả đã tiến hành khảo sát thực địa, bơm hút nước thí nghiệm, quan trắc động thái nước, lấy mẫu phân tích đánh giá chất lượng và tính toán các thông số tầng chứa nước khoáng.

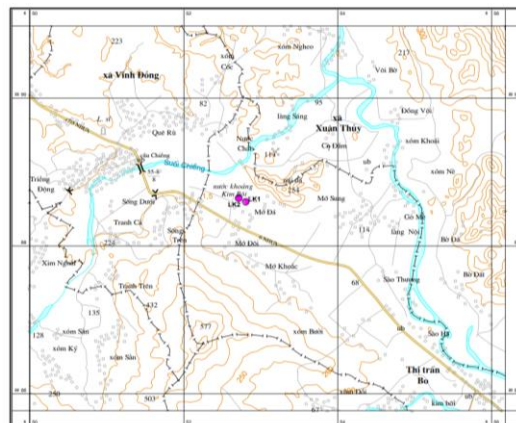
Kết quả nghiên cứu đã làm sáng tỏ được đặc điểm phân bố nước khoáng, đánh giá được chất lượng, các thông số tầng chứa nước tại khu vực các lỗ khoan LK01 và LK02, khẳng định nước trong các lỗ khoan trên là khoáng nóng có chất lượng tốt, đáp ứng yêu cầu ngâm tắm và sinh hoạt. Từ kết quả hút nước đã xác định được các thông số của tầng chứa tại công trình khai thác. Cụ thể, lưu lượng hút Q : $5,90 \div 6,60$ l/s; mực nước tĩnh H_t : $1,90 \div 2,14$ m; mực nước động H_d : $3,25 \div 5,25$ m; trị số hạ thấp S : $1,35 \div 3,11$ m; hệ số dẫn nước K_m : $504 \div 778$ m²/ngày.

Từ khóa: Nước khoáng nóng, Mỏ Đá, Kim Bôi, Hoà Bình.

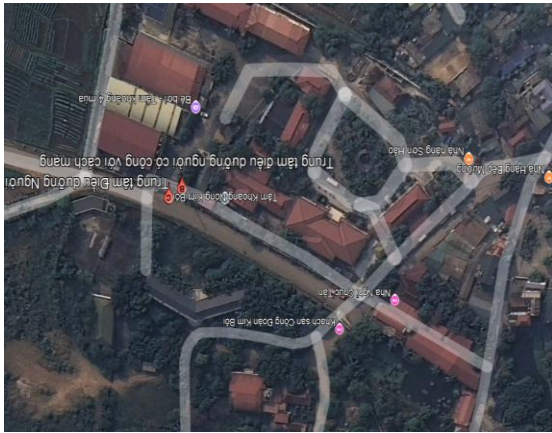
@ Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực nghiên cứu nằm trên địa bàn thị trấn Bơ, huyện Kim Bôi tỉnh Hoà Bình, nơi có nguồn nước khoáng nóng nổi tiếng đã được biết đến từ nhiều năm nay [3], [8], [10]. Công trình khai thác là các lỗ khoan LK01 và LK02. Vị trí khu vực nghiên cứu thể hiện ở Hình 1 và Hình 2.



Hình 1. Vị trí các lỗ khoan LK01 và LK02 (màu tím)



Hình 2. Vị trí khu vực trên ảnh vệ tinh Google

Mục đích nghiên cứu của tác giả là đánh giá chất lượng, khả năng khai thác, chứng minh nước trong các lỗ khoan LK01 và LK02 có phải là nước khoáng hay không. Thực tế, các lỗ khoan khai thác nước LK01 và LK02 đã có từ trước, được khai thác nước dưới đất từ lâu nay phục vụ nhu cầu của Trung tâm điều dưỡng Người có công Hòa Bình. Tuy nhiên, đến nay nước chứa trong các lỗ khoan này vẫn chưa có các nghiên cứu, đánh giá về chất lượng cũng như tính toán các thông số phục vụ tính trữ lượng khai thác một cách đầy đủ. Đặc biệt các lỗ khoan khai thác này lại nằm trong phạm vi phân bố nước khoáng nóng thuộc nguồn Mớ Đá, Kim Bôi, Hòa Bình đã nổi tiếng từ hàng chục năm qua nên việc nghiên cứu, đánh giá kết quả chất lượng, thông số tính toán làm cơ sở xác định xếp cấp trữ lượng là rất quan trọng và cấp thiết.

Vấn đề nghiên cứu về nước khoáng trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã được quan tâm từ lâu. Nhiều nguồn nước khoáng quý trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã được nghiên cứu, thăm dò, đánh giá trữ lượng, khai thác sử dụng rất hiệu quả, góp phần vào nền kinh tế, văn hoá và xã hội. Khu Vực Hoà Bình nói chung và huyện Kim Bôi nói riêng đã phát hiện nhiều điểm nước khoáng. Một số nguồn đã được khai thác phục vụ dân sinh như nước khoáng do Công đoàn Hoà Bình quản lý, nước khoáng thương hiệu Kim Bôi khai thác tại lỗ khoan LK7 cách khu vực nghiên cứu không xa (khoảng 700m).

Để có cơ sở đánh giá, các tác giả đã tiến hành nghiên cứu bằng việc thu thập tài liệu liên quan, khảo sát địa chất thủy văn, bơm hút nước thí nghiệm, lấy mẫu phân tích đánh giá chất lượng nước. Kết quả nghiên cứu đã làm rõ đặc điểm phân bố nước khoáng, khẳng định nước trong các lỗ khoan LK01 và LK02 là nước khoáng nóng đáp ứng yêu cầu ngâm tắm nghỉ dưỡng và xác định được các thông số của tầng chứa nước nghiên

cứu. Việc nghiên cứu này do đó có vai trò rất quan trọng với thực tiễn và ý nghĩa khoa học trong nghiên cứu nước khoáng và nước dưới đất của khu vực.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để có kết quả nghiên cứu phục vụ đánh giá chất lượng và tính toán thông số tầng chứa nước, tác giả đã áp dụng các phương pháp nghiên cứu sau.

2.1. Phương pháp thu thập tài liệu

Các tác giả đã tiến hành thu thập các tài liệu liên quan đến nguồn nước khoáng trong khu vực, đó là các tài liệu về địa chất, địa chất thủy văn gồm: Báo cáo thăm dò nguồn nước khoáng Mớ Đá - Hà Sơn Bình do Phạm Văn Công làm chủ biên (1986); Danh bạ các nguồn nước khoáng Việt Nam (1989) do Võ Công Nghiệp chủ biên; Báo cáo kết quả thăm dò bổ sung nước khoáng tại lỗ khoan LK7 do Đỗ Văn Bình chủ biên (2018); Lỗ khoan LK7 được khoan thăm dò từ 1986, gần 30 năm nay và đã được đánh giá trữ lượng từ chất lượng, trữ lượng về nước khoáng.

2.2. Phương pháp khảo sát thực địa

Thực hiện 03 lộ trình theo hướng toả tia lấy lỗ khoan LK01 làm tâm để xem xét các đặc điểm của đất đá, các điểm xuất lộ nước và hiện trạng khai thác nước xung quanh khu vực nghiên cứu. Một số điểm quan sát tiến hành ngoài phạm vi trung tâm nhằm chính xác hoá các ranh giới địa chất giữa các trầm tích. Kết quả khảo sát thấy rằng, nước khoáng tại lỗ khoan LK01 và LK02 được phân bố trong các trầm tích có tuổi C-P [10], [11].

2.3. Phương pháp bơm hút nước thí nghiệm

Công tác bơm hút nước thí nghiệm từ ngày 03/01/2025 và kết thúc ngày 04/01/2025 được thực hiện đồng thời tại 02 lỗ khoan LK01 và LK02 để tính toán các thông số địa chất thủy văn (ĐCTV) của tầng chứa nước. Bơm nước thí nghiệm 1 bậc hạ thấp và sau đó đo hồi phục mực nước ngay sau khi kết thúc bơm, đo đến khi mực nước hồi phục hoàn toàn. Việc bơm nước thực hiện bằng bơm điện, khống chế lưu lượng ổn định bằng đồng hồ đo lưu lượng. Trong suốt quá trình thí nghiệm, tiến hành theo dõi, ghi chép mực nước hạ thấp theo thời gian. Thời gian bơm nước 01 ca/LK sau đó đo hồi thủy đến khi mực nước phục hồi hoàn toàn. Công tác hút nước tuân thủ quy phạm hút nước theo TCVN 9148:2012.

2.4. Phương pháp tính toán thông số tầng chứa nước

Tài liệu hút nước thí nghiệm được chỉnh lý theo đồ thị S-lgt và S*-lgt [12]. Tính thông số tầng chứa nước theo phương pháp Jacob và sử dụng



phương pháp theo dõi thời gian để tính toán các thông số địa chất thủy văn.

2.5. Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu nước khoáng

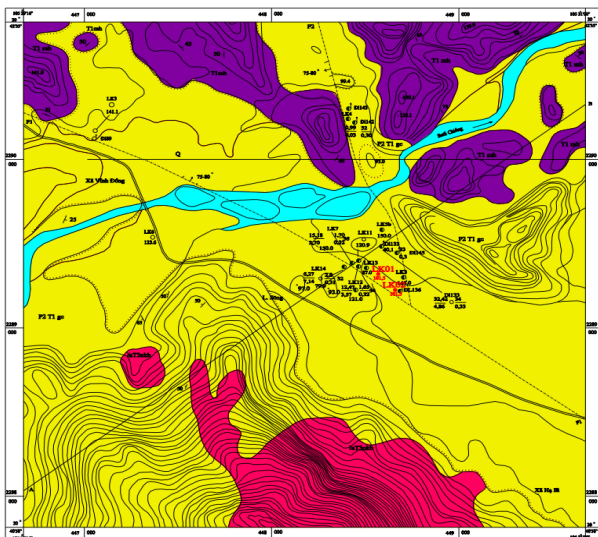
Mẫu nước được lấy và phân tích theo quy chuẩn hiện hành (TCVN 6663-3:2016). Mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm của Viện Khoa học Kỹ thuật hạt nhân với những thiết bị hiện đại và đạt tiêu chuẩn quốc gia về phòng thí nghiệm. Việc lấy mẫu được thực hiện vào hai thời điểm là sau khi máy bơm hút nước được 1 giờ và trước khi dừng bơm để đo hồi phục mực nước. Khối lượng mẫu nước lấy và phân tích là 4 mẫu/2 lỗ khoan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự phân bố của nước khoáng

Theo tổng hợp tài liệu địa chất, địa chất thủy văn đã thu thập kết hợp công tác khảo sát thực địa thì mỏ nước khoáng Mớ Đá, thị trấn Bo, Kim Bôi, Hòa Bình phân bố ở phần vống Sông Đà và nằm gọn trong đới cấu trúc Ninh Bình [10], [11]. Đặc điểm địa chất của khu mỏ gồm các thành tạo là: Hệ tầng Giốc Cùn ($P_2 - T_1gc$); Hệ tầng Mường Hưng (T_1mh); Hệ Đệ tứ (Q)

Kết quả nghiên cứu đã làm rõ sự phân bố, chất lượng và thông số của tầng chứa nước khoáng tại 2 lỗ khoan nghiên cứu. Nguồn nước khoáng phân bố trong các thành tạo đá vôi hệ tầng Giốc Cùn, tuổi P_2-T_1gc với chiều sâu phân bố từ 41,0 m đến 101m [11].



Hình 3. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu

3.2. Tính toán thông số tầng chứa nước

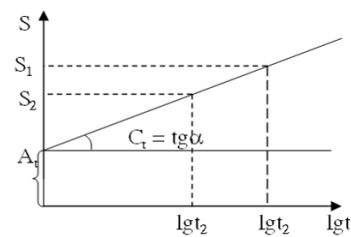
Sử dụng các công thức thủy động lực, thủy lực để tính toán các thông số tầng chứa nước (trị số hạ thấp mực nước S , lưu lượng Q , hệ số truyền áp a , hệ số dẫn nước T). Công thức tính toán như sau [4].

$$S = \frac{0,183 \cdot Q}{T} \cdot \lg \frac{2,25 \cdot a}{r^2} + \frac{0,183 \cdot Q}{T} \cdot \lg t \quad (1)$$

$$A_t = \frac{0,183 \cdot Q}{T} \cdot \lg \frac{2,25 \cdot a}{r^2} \quad (2)$$

$$C_t = \frac{0,183 \cdot Q}{T} \quad (3)$$

Suy ra: $S = A_t + C_t \lg t$



Hình 5. Đồ thị quan hệ giữa trị số hạ thấp mực nước và thời gian

Bằng phương pháp đồ giải ta sẽ xác định được C_t và A_t một cách trực tiếp trên đồ thị Hình 5.

$$C_t = \text{tg} \alpha = \frac{S_2 - S_1}{\lg t_2 - \lg t_1} \quad (4)$$

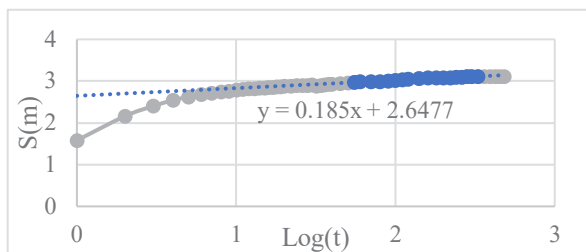
$$Km = \frac{0,183Q}{C_t} \quad (5)$$

$$\lg a = 2 \cdot \lg r - 0,35 + \frac{A_t}{C_t} \quad (6)$$

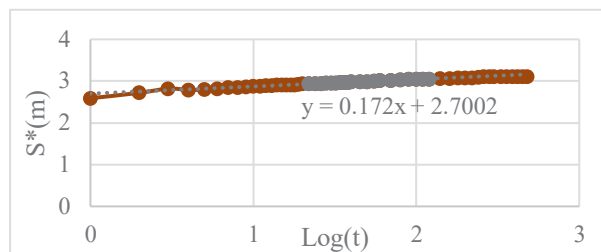
Trong đó: Q - lưu lượng hút nước thí nghiệm, $m^3/\text{ngày}$; r - bán kính giếng khoan, m ;

C_t - hệ số góc của đường thẳng tính toán;
 A_t - Tung độ góc.

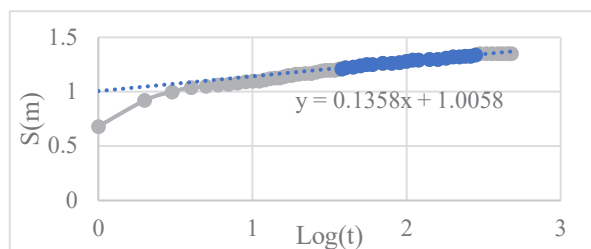
Từ số liệu hút nước thí nghiệm, tiến hành vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ $S - \lg t$; $S^* - \lg(t/T+t)$ tại các Hình 6, 7, 8 và Hình 9.



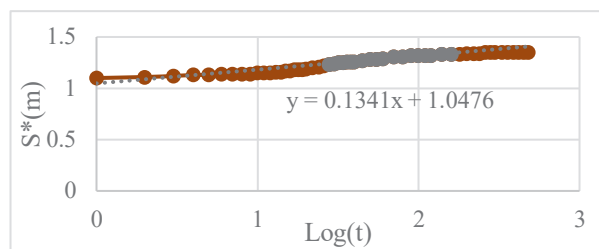
Hình 6. Đồ thị biểu diễn quan hệ S-lgt, lỗ khoan LK01



Hình 7. Đồ thị biểu diễn quan hệ S*-lgt, lỗ khoan LK01



Hình 8. Đồ thị biểu diễn quan hệ S-lgt, lỗ khoan LK02



Hình 9. Đồ thị biểu diễn quan hệ S*-lgt, lỗ khoan LK02

Kết quả tính toán các thông số tầng chứa nước, chi tiết trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tính toán thông số địa chất thủy văn của tầng chứa nước

TT	Số hiệu giếng khoan	Q (l/s)	Ht (m)	Hđ (m)	S (m)	q (l/sm)	Km (m ² /ng)	
							Bơm	Hồi phục
1	LK01	5,90	2,14	5,25	3,11	1,897	504	542
2	LK02	6,60	1,90	3,25	1,35	4,890	768	778
Trung bình						3,393	648	

3.3. Tính toán mực nước động cho phép

Tầng chứa nước khoáng là tầng chứa có áp lực, bề dày lớp tạo áp rất dày. Theo cột địa tầng tại lỗ khoan LK01 và LK02 thì tầng chứa nước có mái ở độ sâu 20,2 m và đáy ở độ sâu 101,5 m, áp lực dư đo tại các lỗ khoan trong vùng có thể đạt tới 26 m. Do đó chúng tôi tính được trị số hạ thấp mực nước cho phép S_{cp} theo chiều cao áp lực cộng với

1/3 bề dày tầng chứa nước. Từ đó xác định được trị số hạ thấp mực nước cho phép là $S_{cp} = 26 + 1/3 \cdot (101,5 - 20,2) = 53,1$ mét [8], [9].. Đây là giá trị rất lớn và cho thấy độ an toàn, bền vững khi khai thác nước khoáng trong lỗ khoan. Tuy nhiên, theo Nghị định số 53/2024/NĐ-CP về mực nước hạ thấp trong các công trình khai thác nước dưới đất thì trị số hạ thấp mực nước tại các lỗ khoan LK01, LK02 được xác định thể hiện tại Bảng 2:

Bảng 2. Kết quả tính toán trị số hạ thấp mực nước

TT	Số hiệu LK	H _{đcp} (m)	H _t (m)	S _{cp} (m)
1	LK01	50	2,14	47,86
2	LK02	50	1,90	48,10

Với số liệu thí nghiệm tại giếng khoan LK01 có lưu lượng 5,9 l/s (hay 510 m³/ngày đêm) và tại lỗ khoan LK02 là 6,6 l/s (hay 570 m³/ngày đêm) thì mực nước động lớn nhất cuối kỳ khai thác tính toán được là 5,25 m (LK01) và LK02 là 3,25 m, nhỏ hơn rất nhiều so với mực nước động cho phép 47,86 m

(LK01). Điều này cho thấy lưu lượng khai thác còn quá nhỏ so với khả năng cung cấp của các giếng.

3.4. Đánh giá chất lượng nước khoáng

Để đánh giá chất lượng nước khoáng đã lấy và phân tích mẫu trong lỗ khoan LK01 và LK02. Mẫu được lấy trong quá trình hút nước thí nghiệm



và gửi về Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân là đơn vị có đầy đủ năng lực phân tích các chỉ tiêu

nước khoáng. Một số hình ảnh trong quá trình lấy mẫu tại thực địa thể hiện tại Hình 10.



Hình 10. Hình ảnh lấy mẫu nước khoáng và kiểm tra nhiệt độ nước khoáng tại thực địa

Nghiên cứu đánh giá chất lượng nước theo tiêu chuẩn định danh nước khoáng quy định tại Thông tư số 52/2014/TT-BTNMT, một nguồn nước được xếp vào loại nước khoáng khi nguồn nước đó có chứa một hoặc một số thành phần đặc hiệu. Các thành phần đặc hiệu đó được thể hiện trong bảng 3.

Thành phần đặc hiệu là những ion, hợp chất, thành phần khí, tính chất vật lý có hàm lượng đạt tiêu chuẩn qui định và có tác dụng sinh lý đối với sức khỏe con người. Khi một nguồn nước khi có ít nhất một thành phần đặc hiệu đảm bảo hàm lượng quy định thì nó được định danh là nước khoáng theo thành phần đó.

Bảng 3. Chỉ tiêu, chỉ số hàm lượng, tên gọi nguồn nước khoáng nước nóng thiên nhiên [1]

TT	Chỉ tiêu	Hàm lượng	Tên gọi
1	Tổng chất rắn hòa tan TDS	< 50 mg/l ≥ 50 - 500 mg/l > 500 - 15000 mg/l > 1500 mg/l	Nước khoáng hóa rất thấp Nước khoáng hóa thấp Nước khoáng hóa vừa Nước khoáng hóa cao
2	Khí CO ₂ tự do (hòa tan)	≥ 500 mg/l	Nước khoáng carbonic
3	Tổng hàm lượng (H ₂ S + HS ⁻)	≥ 1 mg/l	Nước khoáng sunphua
4	Hàm lượng (H ₂ SiO ₃ ⁺)	≥ 50 mg/l	Nước khoáng silic
5	Hàm lượng (Fe ²⁺ + Fe ³⁺)	≥ 10 mg/l	Nước khoáng sắt
6	Hàm lượng (F ⁻)	≥ 1,5 mg/l	Nước khoáng flo
7	Hàm lượng Asen (As ⁻)	≥ 0,7 mg/l	Nước khoáng asen
8	Hàm lượng Brom (Br ⁻)	≥ 5 mg/l	Nước khoáng brom
9	Hàm lượng Iod (I ⁻)	≥ 1 mg/l	Nước khoáng iốt
10	Hàm lượng Radon (Rn)	> 1 nCi/l	Nước khoáng radông
11	Hàm lượng Radi (Ra)	> 10 ⁻¹¹ g/l	Nước khoáng radi
12	Nhiệt độ	≥ 30°C	Nước nóng

Kết quả đánh giá chất lượng nước đối với lỗ khoan LK01 được thể hiện trong Bảng 4. Kết quả cho thấy nguồn nước khoáng trong lỗ khoan LK01 là nguồn nước khoáng thiên nhiên khoáng hóa

thấp, nóng vừa. Đặc biệt nước trong lỗ khoan LK01 có nhiệt độ đạt đến 33,5°C nên có giá trị trong ngâm tẩm điều dưỡng, phục hồi sức khỏe.

**Bảng 4. Kết quả đánh giá các chỉ tiêu nước khoáng tại lỗ khoan LK01**

TT	Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả		Trung bình	Đánh giá
			KB03-01	KB04-01		
1	Tổng chất rắn hoàn tan TDS	mg/l	260	259	259,5	Khoáng hóa thấp
2	Khí CO ₂ tự do (hòa tan)	mg/l	132	117	124,5	Không đạt
3	Tổng hàm lượng H ₂ S+HS ⁻	mg/l	KPH	KPH	KPH	Không đạt
4	Hàm lượng H ₂ SiO ₃ ⁻	mg/l	4,1	4,6	4,35	Không đạt
5	Hàm lượng Fe ²⁺ + Fe ³⁺	mg/l	0,119	0,268	0,194	Không đạt
6	Hàm lượng F	mg/l	0,21	0,22	0,22	Không đạt
7	Hàm lượng Asen (As ⁻)	mg/l	0,0031	0,0028	0,0030	Không đạt
8	Hàm lượng Brom (Br)	mg/l	KPH	KPH	KPH	Không đạt
9	Hàm lượng Iod (I ⁻)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	Không đạt
10	Hàm lượng Radon (Rn)	nCi/l	0,0142	0,0114	0,0128	Không đạt
11	Hàm lượng Radi (Ra)	mg/l	2,04x10 ⁻¹²	1,14 x10 ⁻¹²	1,59 x10 ⁻¹²	Không đạt
12	Nhiệt độ	°C	33,5	33,5	33,5	Đạt (nước nóng)

Đối với lỗ khoan LK02, chất lượng nước được thể hiện tại Bảng 5. Kết quả nghiên cứu cho thấy nước khoáng trong lỗ khoan LK02 là nước khoáng thiên nhiên với khoáng hóa thấp, nóng vừa, nhiệt độ đạt đến 35,6°C nên có giá trị trong ngâm tắm điều dưỡng, phục hồi sức khỏe tốt.

Bảng 5. Kết quả đánh giá các chỉ tiêu nước khoáng tại lỗ khoan LK02

TT	Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả		Trung bình	Đánh giá
			KB03-01	KB04-01		
1	Tổng chất rắn hoàn tan TDS	mg/l	261	262	261,5	Khoáng hóa thấp
2	Khí CO ₂ tự do (hòa tan)	mg/l	108	124	116	Không đạt
3	Tổng hàm lượng H ₂ S+HS ⁻	mg/l	KPH	KHP	KHP	Không đạt
4	Hàm lượng H ₂ SiO ₃ ⁻	mg/l	7,1	6,5	6,8	Không đạt
5	Hàm lượng Fe ²⁺ + Fe ³⁺	mg/l	0,156	0,076	0,116	Không đạt
6	Hàm lượng F	mg/l	0,2	0,2	0,2	Không đạt
7	Hàm lượng Asen (As ⁻)	mg/l	0,0026	0,0029	0,00275	Không đạt
8	Hàm lượng Brom (Br)	mg/l	KPH	KPH	KHP	Không đạt
9	Hàm lượng Iod (I ⁻)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	Không đạt
10	Hàm lượng Radon (Rn)	nCi/l	0,0092	0,0055	0,0074	Không đạt
11	Hàm lượng Radi (Ra)	mg/l	1,18x10 ⁻¹²	2,11 x10 ⁻¹²	1,64 x10 ⁻¹²	Không đạt
12	Nhiệt độ	°C	35,6	35,6	35,6	Đạt (nước nóng)

Từ những kết quả phân tích ở trên cho phép đánh giá nước tại 02 lỗ khoan LK01 và LK02 của Trung tâm điều dưỡng Người có công Hòa Bình tại Kim Bôi là một nguồn nước khoáng có giá trị, nóng

vừa và cần được khai thác sử dụng hiệu quả phục vụ phát triển kinh tế xã hội và dân sinh. Tất cả các chỉ tiêu phân tích đều thỏa mãn yêu cầu so với các tiêu chuẩn dùng nước đã đánh giá ở trên.



Ngoài ra, nghiên cứu còn thực hiện đánh giá chất lượng nước khoáng theo các Tiêu chuẩn nước khoáng thiên nhiên và nước uống đóng chai (QCVN 6-1:2010/BYT). Kết quả đánh giá chất lượng nước khoáng tại lỗ khoan LK01 được thống kê trong bảng

6 dưới đây. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng nguồn nước khá tốt, các chỉ tiêu phân tích đều đạt theo quy chuẩn cho phép, phù hợp cho mục đích sử dụng là nguồn nước ăn uống.

Bảng 6. Kết quả đánh giá nước khoáng theo tiêu chuẩn QCVN 6-1:2010/BYT tại LK01 [2]

TT	Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả		Trung bình	QCVN 6-1:2010/BYT	Đánh giá
			KB03-01	KB04-01			
1	Tổng chất rắn hoàn tan TDS	mg/l	260	259	259,5	KQĐ	Đạt
2	Hàm lượng F	mg/l	0,21	0,22	0,22	1,50	Đạt
3	Hàm lượng Asen (As^-)	mg/l	0,0031	0,0028	0,0030	0,01	Đạt
4	Hàm lượng Brom (Br)	mg/l	KPH	KPH	KPH	0,01	Đạt
5	pH	mg/l	7,45	7,5	7,48	KQĐ	Đạt
6	Cl^-	mg/l	2,73	2,61	2,67	5	Đạt
7	HCO_3^-	mg/l	96,21	78,87	87,54	KQĐ	Đạt
8	SO_4^{2-}	mg/l	97,31	97,03	97,17	KQĐ	Đạt
9	Na^+	mg/l	378,24	386,34	382,29	KQĐ	Đạt
10	K^+	mg/l	24,54	20,29	22,42	KQĐ	Đạt
11	Ca^{+2}	mg/l	127,47	138,12	132,80	KQĐ	Đạt
12	Mg^{+2}	mg/l	44,89	51,67	48,28	KQĐ	Đạt
13	Hàm lượng Xyanid (CN^-)	mg/l	KPH	KPH	KPH	0,07	Đạt
14	Hàm lượng Nitrat, tính theo ion nitrat ($NO_3^- - N$)	mg/l	KPH	KPH	KPH	50	Đạt
15	Hàm lượng Nitrit, tính theo ion nitrit ($NO_3^- - N$)	mg/l	0,65	0,63	0,64	3	Đạt
16	E.coli	CFU/100 ml	0	0	0	0	Đạt
17	Coliform	MPN/100 ml	0	0	0	0	Đạt
18	Hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,078	0,059	0,069	0,5	Đạt
19	Hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	0,075	0,04	0,058	1	Đạt

Kết quả phân tích chất lượng nước đối với lỗ khoan LK02 thể hiện tại Bảng 7. Theo đó chất lượng nguồn nước khá tốt, các chỉ tiêu phân tích

đều đạt theo Tiêu chuẩn nước khoáng thiên nhiên và nước uống đóng chai QCVN 6-1:2010/BYT.

Bảng 7. Kết quả đánh giá nước khoáng theo tiêu chuẩn QCVN 6-1:2010/BYT tại lỗ khoan LK02 [2]

TT	Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả		Trung bình	QCVN 6-1:2010/BYT	Đánh giá
			KB01-02	KB02-02			
1	Tổng chất rắn hoàn tan TDS	mg/l	261	262	261,5	KQĐ	Đạt
2	Hàm lượng F	mg/l	0,2	0,2	0,2	1,50	Đạt
3	Hàm lượng Asen (As^-)	mg/l	0,0026	0,0029	0,0028	0,01	Đạt
4	Hàm lượng Brom (Br)	mg/l	KPH	KPH	KPH	0,01	Đạt



TT	Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả		Trung bình	QCVN 6-1:2010/BYT	Đánh giá
			KB01-02	KB02-02			
5	pH	mg/l	7,57	7,62	7,60	KQĐ	Đạt
6	Cl ⁻	mg/l	2,65	2,56	2,61	5	Đạt
7	HCO ₃ ⁻	mg/l	143,61	124,24	133,93	KQĐ	Đạt
8	SO ₄ ⁻²	mg/l	101,43	101,25	101,34	KQĐ	Đạt
9	Na ⁺	mg/l	401,12	389,12	395,12	KQĐ	Đạt
10	K ⁺	mg/l	20,39	15,78	18,09	KQĐ	Đạt
11	Ca ⁺²	mg/l	129,14	135,78	132,46	KQĐ	Đạt
12	Mg ⁺²	mg/l	51,14	59,42	55,28	KQĐ	Đạt
13	Hàm lượng Xyanid (CN ⁻)	mg/l	KPH	KPH	KHP	0,07	Đạt
14	Hàm lượng Nitrat, tính theo ion nitrit (NO ₂ ⁻ - N)	mg/l	KPH	KPH	KHP	0,1	Đạt
15	Hàm lượng Nitrit, tính theo ion nitrat (NO ₃ ⁻ - N)	mg/l	0,67	0,71	0,69	50	Đạt
16	E.coli	CFU/100 ml	0	0	0	0	Đạt
17	Coliform	MPN/100 ml	0	0	0	0	Đạt
18	Hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,007	0,003	0,005	0,5	Đạt
19	Hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	0,006	0,004	0,005	1	Đạt

Như vậy với kết quả nghiên cứu, khẳng định rằng nước dưới đất trong các lỗ khoan LK01 và LK02 tại Trung tâm điều dưỡng Người có công Hoà Bình là nước khoáng nóng. Các lỗ khoan này có trữ lượng khá dồi dào, có thể khai thác phục vụ các mục đích sử dụng như ăn uống, ngâm tắm, nghỉ dưỡng

4. KẾT LUẬN

➤ Nước khoáng nóng trong các lỗ khoan LK01 và LK02 khu vực Mớ Đá, Kim Bôi, Hoà Bình phân bố trong các thành tạo đá vôi hệ tầng Giốc Cùn, tuổi P₂-T₁gc với chiều sâu phân bố từ 41,0 m đến 101 m [10], [11].

➤ Kết quả nghiên cứu cho thấy nước trong các lỗ khoan LK01 và LK02 khu vực Mớ Đá, Kim Bôi,

Hoà Bình là nguồn nước khoáng nóng có giá trị trong ngâm tắm, điều dưỡng, bồi bổ sức khỏe. Nước trong các lỗ khoan thuộc loại “Bicacbonat Sulphat – Natri Canxi, khoáng hóa thấp, nóng vừa”;

➤ Tầng chứa nước khoáng phân bố rộng và sâu, thuộc loại rất giàu nước với tỉ lưu lượng đạt tới 3,39 l/s.m, đáp ứng khả năng khai thác với công suất lớn;

➤ Kết quả nghiên cứu đã xác định được các thông số của tầng chứa nước tại các công trình khai thác LK01 và LK02 như sau: lưu lượng Q đạt 5,5 ÷ 6,9 l/s; mực nước tĩnh Ht: 1,90 ÷ 2,14 m; mực nước động Hd: 3,25 ÷ 5,25 m; trị số hạ thấp mực nước S: 1,35 ÷ 3,11 m; tỉ lưu lượng q đạt 1,89 ÷ 4,89 l/s.m; hệ số dẫn nước từ 504 ÷ 778 m²/ngày □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). Thông tư số 52/2014/ BTNMT. Quy định về phân cấp trữ lượng và cấp tài nguyên nước khoáng, nước nóng thiên nhiên.
- [2]. Bộ Y tế (2010). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 6-1:2010/BYT về nước khoáng thiên nhiên và nước khoáng đóng chai.
- [3]. Đỗ Văn Bình, Trần Thị Kim Hà, Đỗ Thị Hải, Đỗ Cao Cường, (2022). Đặc điểm môi trường chứa và chất lượng nguồn nước khoáng Mớ Đá, thị trấn Bo, huyện Kim Bôi, tỉnh Hòa Bình. Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 6-2022.



- [4]. Đỗ Văn Bình, Đỗ Thị Hải, Hồ Văn Thủy (2022). Characteristics and Exploitation reserves of hot mineral water at NKNS borehole, Bao Yen commune, Thanh Thuy district, Phu Tho province. *Hội nghị khoa học quốc tế VIETNAM INTERNATIONAL WATER CONFERENCE 2022* 19-21 Sept Online Everywhere and 09-11 Nov Onsite @SECC, Hochiminh, Vietnam.
- [5]. Đỗ Văn Bình, Nguyễn Thị Hoà, Đỗ Cao Cường, (2022). Đặc điểm nguồn nước khoáng nóng Kon Đào, Đắk To, Kon Tum và một số vấn đề an toàn, khai thác sử dụng. *Tạp chí Công nghiệp Mỏ*, số 4- 2022.
- [6]. Do Van Binh and et al (2022). Characteristics and exploitation reserves of hot mineral water at NKNS borehole, Bao Yen commune, Thanh Thuy district, Phu Tho province. *Vietnam international water conference, 19-21, Vietnam*.
- [7]. Đỗ Văn Bình, Đỗ Thị Hải, Trần Thị Kim Hà, Lê Văn Tường, (2021). Nguồn nước khoáng Phú Ninh, xã Tam Đại, huyện Phú Ninh, tỉnh Quảng Nam và định hướng khai thác sử dụng hợp lý. *Tạp chí Công nghiệp Mỏ*, số 4+5+6-2021.
- [8]. Đỗ Văn Bình, Đỗ Cao Cường, Trần Thị Kim Hà, Đỗ Thị Hải, Trần Văn Long, (2021). Đánh giá khả năng khai thác tại giếng LK7 mỏ nước khoáng Mớ Đá, Kim Bôi, Hòa Bình. *Tạp chí Công nghiệp Mỏ*, số 6-2021.
- [9]. Đỗ Văn Bình, (2019). Đặc điểm nguồn nước khoáng nóng Bản Bon, thị trấn Nghĩa Lộ, tỉnh Yên Bái. *Tạp chí Công nghiệp Mỏ*, số 4-2019.
- [10]. Nguyễn Thế Công và các tác giả Đoàn địa chất 47 (1988). *Báo cáo thăm dò mỏ nước khoáng Mớ Đá Hạ Bì*.
- [11]. Cục Địa chất Việt Nam. Bản đồ địa chất Việt Nam phần Miền Bắc tỉ lệ 1: 500.000
- [12]. Xamonop (1980). *Phương pháp chỉnh lý tài liệu hút nước thí nghiệm*.

THE RESULTS OF INITIAL RESEARCH ON HOT MINERAL WATER SOURCES IN BOREHOLES LK01 AND LK02 IN BO TOWN, KIM BOI DISTRICT, HOA BINH PROVINCE

Binh Van Do*, Thuy Thanh Thi Tran, Cuong Cao Do

Hanoi University of Mining and Geology, 18 Vien Street, Ha Noi, Vietnam

ARTICLE INFOR

TYPE: Research Article

Received: 27/3/2025

Revised: 13/4/2025

Accepted: 25/4/2025

* Corresponding author:

Email: dovanbinh@humg.edu.vn

ABSTRACT

Boreholes LK01 and LK02 are currently extracting water for domestic and resort bathing needs. These two boreholes are located within the distribution of natural hot water mineral water sources in Kim Boi area, Hoa Binh but have not been fully evaluated for both quality and reserves. The author's research objective is to evaluate the quality and exploitability of mineral water sources at the above 2 boreholes. To achieve the goal, the authors conducted field surveys, experimental water pumps, water dynamics monitoring, sampling for quality assessment and calculation of mineral aquifer parameters.

The results of the study have clarified the distribution characteristics of mineral water. The water source in the boreholes LK01 and LK02 can be assessed as hot minerals of good quality to meet the requirements of bathing and daily life. From the results of water absorption, the parameters of the exploitation work and the reservoir have been determined as follows: suction flow Q : $5.90 \div 6.60$ m; static water level H_t : $1.90 \div 2.14$ m; dynamic water level HD : $3.25 \div 5.25$ m.

Keywords: Hot mireral water, Mo Da, Kim Boi, Hoa Binh

@ Vietnam Mining Science and Technology Association