



# SỰ BIẾN ĐỔI MÔI TRƯỜNG ĐỊA CHẤT TẠI CÁC KHU VỰC Khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên ở huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Nguyễn Thị Lệ Huyền\*, Nguyễn Thị Thủy, Lê Duy Đạt, Hồ Trung Thành

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Địa chỉ: 77 Nguyễn Huệ, thành phố Huế, Việt Nam

Email: lehuyen.husc@gmail.com

**Tóm tắt.** Mục tiêu của bài báo là nghiên cứu sự biến đổi môi trường địa chất tại các khu vực khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên ở huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế. Bài báo đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu như tổng hợp, xử lý tài liệu; khảo sát thực địa và lấy mẫu; phân tích bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với các mẫu phân tích đợt 1 (09/2019, nguồn nước mặt, nước ngầm bị ô nhiễm một số các thông số như độ pH, COD, BOD<sub>5</sub> và Pb. Hàm lượng Pb trong nước mặt vượt giới hạn cho phép 45 - 1380 lần và trong nước ngầm là 190 - 710 lần, đều ở mức ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng. Tuy nhiên, đối với các mẫu phân tích đợt 2 (11/2020), ngoại trừ pH, tất cả các chỉ tiêu phân tích khác đều nằm trong giới hạn cho phép. Bên cạnh đó, các mẫu đất (trầm tích mặt) được lấy vào đợt 1 (09/2019) cũng có giá trị các chỉ tiêu phân tích cao hơn nhiều so với các đợt lấy vào đợt 2 (11/2020). Mặt khác, sự thay đổi môi trường địa chất - địa mạo do hoạt động khai thác vật liệu xây dựng gây ra làm suy giảm lớp phủ thực vật, làm phát sinh các hoạt động xâm thực mở rộng hoặc đào sâu các móng khai thác, ngập lụt kéo dài (do không hoàn thổ), sạt lở, đổ đá cục bộ....

**Từ khóa:** Môi trường địa chất, vật liệu xây dựng tự nhiên, Phú Lộc, biến đổi môi trường địa chất, Thừa Thiên Huế

## 1 Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, tai biến môi trường địa chất liên quan tới hoạt động khai thác khoáng sản ở nước ta xảy ra rất thường xuyên và phức tạp, chủ yếu dưới dạng sạt lở sườn tầng khai thác, bãi thải, sập và sụp lún trong các mỏ hầm lò, bồi lấp dòng chảy, ô nhiễm đất do các dòng thải axit mỏ, phát tán chất thải rắn trong đất và không khí... [6], gây biến đổi sinh thái cảnh quan và có nhiều tác động đến đời sống kinh tế - xã hội, sức khỏe của con người. Do vậy, vấn đề này được nhiều nhà khoa học quan tâm. Một số nghiên cứu tiêu biểu có thể kể đến là: hoạt động khai thác than ở Quảng Ninh đã làm cải biến mạnh mẽ về địa hình, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến cảnh quan và hiện trạng sử dụng đất ở thành phố Hạ Long, ô nhiễm kim loại nặng (As, Pb, Cu, Zn và Cd), đồng thời làm tăng nguy cơ sạt lở đất, bồi lấp sông [9]. Tiếp theo là nghiên cứu nguy cơ tai biến môi trường do hoạt động khai thác và chế biến đá hoa, đá xây

\* Corresponding: lehuyen.husc@gmail.com

dựng ở Quỳ Hợp (Nghệ An) của Nguyễn Thị Hòa và cộng sự (2015) [7] thấy rằng sự phát tán các chất ô nhiễm theo mạng sông suối xuất hiện từ các nguồn thải có chứa nhiều thông số kim loại nặng vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Kết quả kiểm nghiệm thực tế bằng mô hình thống kê Bayes của nhóm tác giả đã khoanh vùng các diện tích có nguy cơ trượt lở ở các mức độ khác nhau với độ chính xác đến 80%, trong đó diện tích có nguy cơ trượt lở cao và rất cao chiếm 37% diện tích nghiên cứu [7]. Công trình nghiên cứu của Nguyễn Phương và cộng sự (2013) về ảnh hưởng môi trường của hoạt động khoáng sản cũng cho thấy, môi trường tại nhiều khu vực khai thác khoáng sản bị ô nhiễm và suy thoái khá nghiêm trọng do khối lượng khai thác lớn, công nghệ khai thác còn lạc hậu và công tác bảo vệ môi trường chưa được chú trọng... [8].

Riêng đối với khu vực Phú Lộc, từ trước đến nay, chưa có công trình nào đề cập đến sự biến đổi MTĐC do hoạt động khai thác khoáng sản, do vậy tập thể tác giả thực hiện nghiên cứu này để làm rõ các đặc điểm biến đổi môi trường địa chất khu vực nghiên cứu như chất lượng nước mặt, nước ngầm, môi trường trầm tích cũng như môi trường địa chất làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp phòng, tránh, chống và giảm thiểu tác hại do hoạt động khai thác khoáng sản gây ra đối với MTĐC.

## 2 Phương pháp nghiên cứu

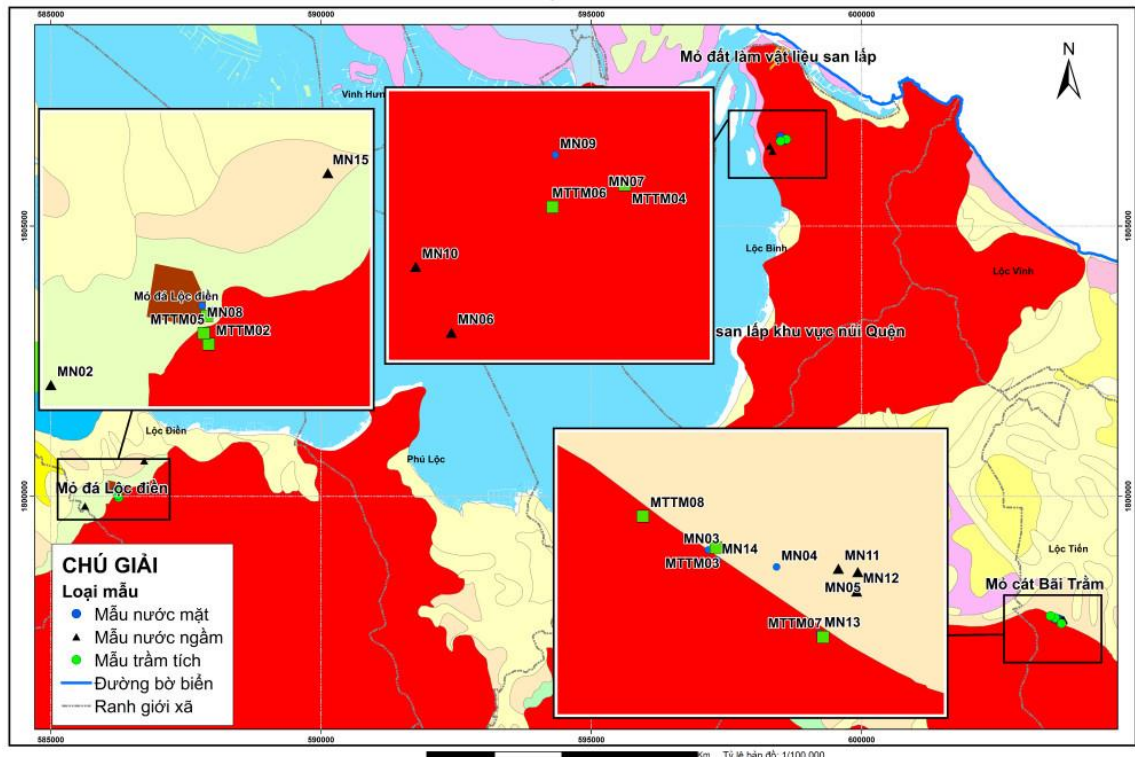
Để thực hiện mục tiêu nghiên cứu nêu trên, bài báo này đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

\* *Phương pháp thu thập tổng hợp, xử lý tài liệu*: Tiến hành thu thập các tài liệu liên quan đến khu vực và vấn đề nghiên cứu, phục vụ đáng giá tổng quan, phân tích hiện trạng các khu mỏ, xây dựng các bản đồ chuyên môn...

\* *Phương pháp khảo sát thực địa và lấy mẫu*: Điều tra bổ sung về địa chất – địa mạo, Địa chất thủy văn – thủy văn và hiện trạng khai thác VLXDTN tại các khu mỏ, nguyên nhân gây ra các TBMT và kết hợp lấy mẫu thí nghiệm chuyên môn, cụ thể: lấy mẫu lần 1 vào tháng 9/2019 (18 mẫu bao gồm 6 mẫu nước mặt, 6 mẫu nước ngầm, 6 mẫu trầm tích mặt); lần 2 vào tháng 11/2020 (12 mẫu bao gồm 4 mẫu nước mặt, 4 mẫu nước ngầm, 4 mẫu trầm tích mặt) (hình 1).

\* *Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu* tuân theo TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-2:2006) [3]; TCVN 6663-3:2008 (ISO 5667-3:1985) [2]; TCVN 5994:1995 (ISO 5667-4:1987) [1].

\* *Phân tích mẫu*: Phân tích các kim loại nặng Cu, Pb, Cr đối với các mẫu nước mặt, nước ngầm và Cu, Pb, Zn, Cr, As đối với các mẫu đất (trầm tích mặt). Các mẫu được phân tích bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) ở Trung tâm phân tích thí nghiệm địa chất thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam và Trung tâm kiểm nghiệm thuốc, mỹ phẩm, thực phẩm thuộc Sở Y tế tỉnh Thừa Thiên Huế; Mẫu được chuẩn bị tương đồng với nghiên cứu của Jarvis và cộng sự (1992); dữ liệu phân tích đã được hiệu chỉnh từ các tiêu chuẩn TCVN 9926:2013 và TCNB 07 – HTNT/05.



Hình 1. Sơ đồ vị trí lấy mẫu khu vực nghiên cứu

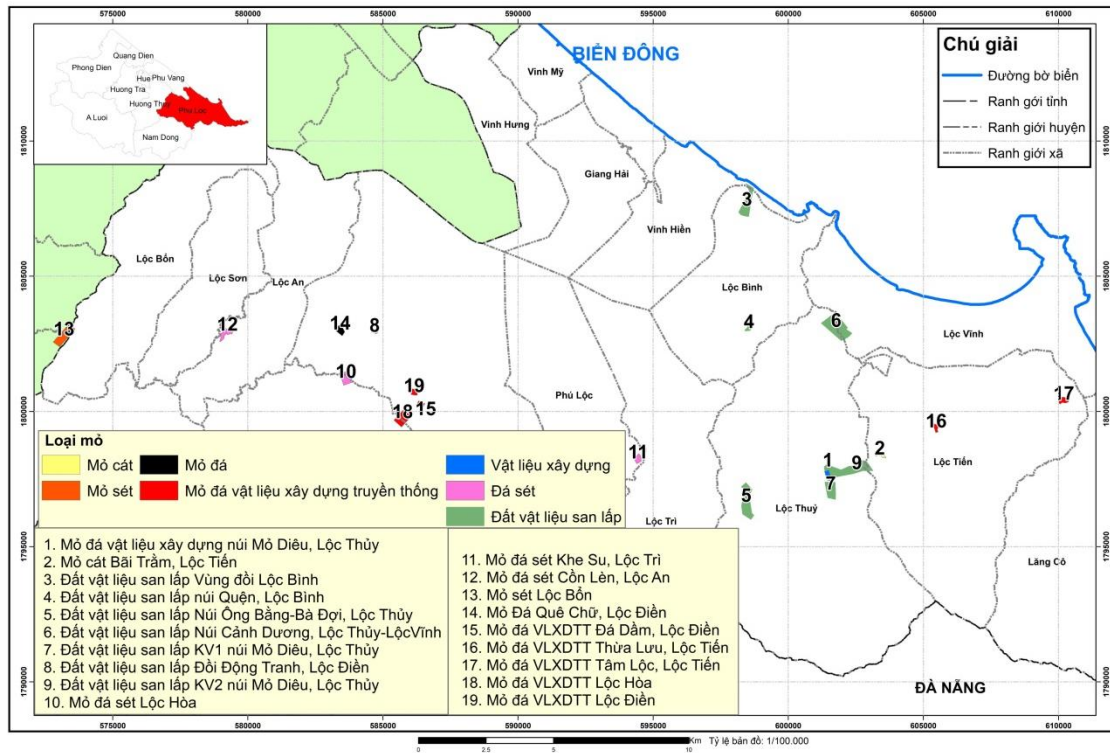
### 3 Kết quả và thảo luận

#### 3.1 Hiện trạng khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên khu vực Phú Lộc, Thừa Thiên Huế

Từ bảng 1 cho thấy, hiện nay trên địa bàn huyện có 19 mỏ vật liệu xây dựng tự nhiên chiếm tổng diện tích 327,38 ha, trữ lượng tài nguyên dự báo lên tới 32.367.828 m<sup>3</sup>. Trong đó có 6 mỏ đá xây dựng, 1 mỏ đá ốp lát, 1 mỏ cát, 7 mỏ đất làm vật liệu san lấp và 4 mỏ đất sét (Bảng 1 và Hình 2).

Bảng 1. Qui mô và số lượng mỏ vật liệu xây dựng tự nhiên ở khu vực nghiên cứu [10]

Stt	Loại khoáng sản làm VLXD	Số mỏ	Diện tích (ha)	Trữ lượng, tài nguyên dự báo (m <sup>3</sup> )
1	Đá xây dựng	6	44,16	13.251.047
2	Đá ốp lát	1	8,0	71.163
3	Cát	1	3,0	72.400
4	Đất làm vật liệu san lấp	7	216,37	16.560.533
5	Đất sét	4	55,85	2.412.685
<b>Tổng</b>		<b>19</b>	<b>327,38</b>	<b>32.367.828</b>



Hình 2. Sơ đồ vị trí các mỏ vật liệu xây dựng tự nhiên khu vực Phú Lộc, Thừa Thiên Huế

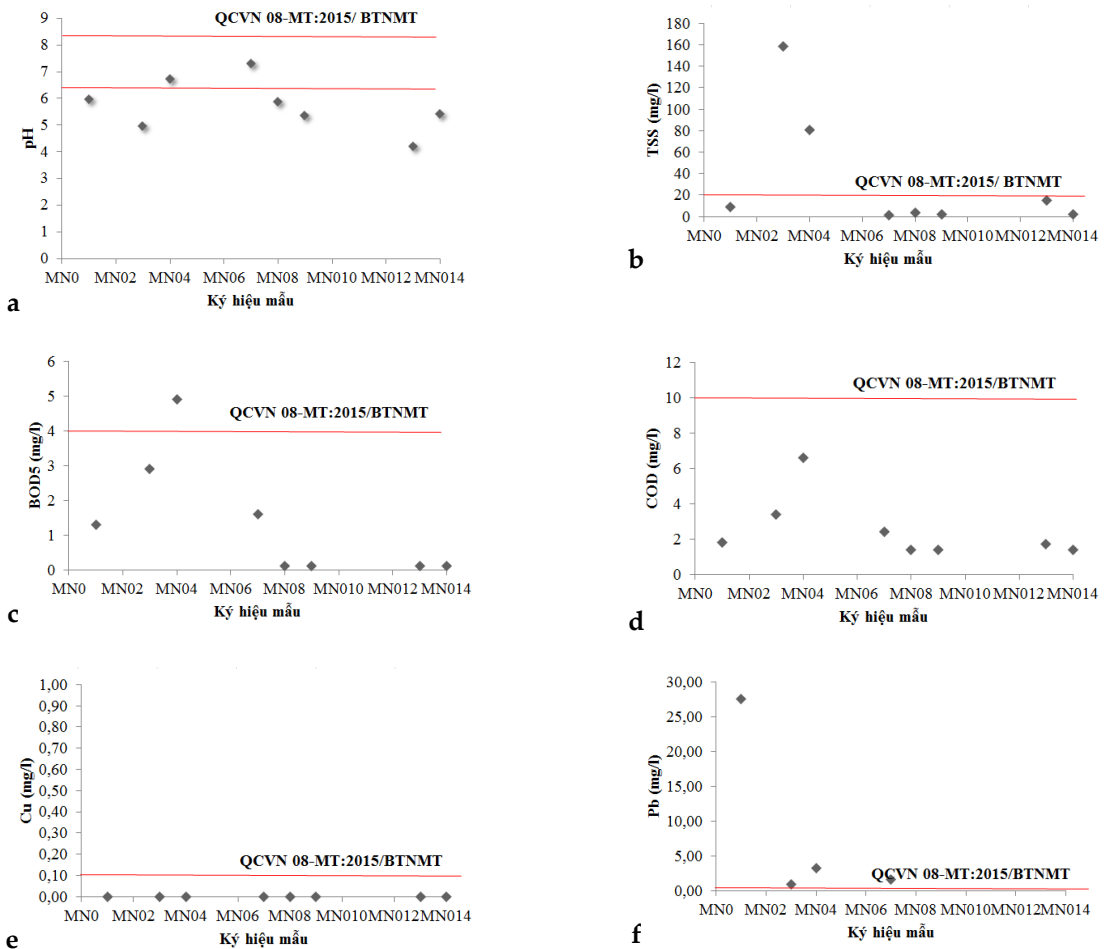
### 3.2 Sự biến đổi môi trường địa chất khu vực nghiên cứu

#### Nước mặt, nước dưới đất

Kết quả thí nghiệm trên bảng 2 và hình 3 thấy rằng hàm lượng các kim loại nặng trong mẫu nước mặt (đợt 1 - 9/2019) cho thấy nguồn nước mặt bị ô nhiễm đến ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng một số các thông số. Cụ thể: Độ pH thay đổi trong khoảng 4,95 – 7,29, và có 2 mẫu thấp hơn giới hạn cho phép từ 1,3 – 1,5 lần (ô nhiễm) chiếm 50% các mẫu; COD: 1,8 – 6,6 mg/l (bình thường); BOD<sub>5</sub>: 1,3 – 4,9 mg/l, có 1 mẫu vượt giới hạn cho phép 1,2 lần (ô nhiễm) chiếm 25%; TSS: 8,6 – 158,4 mg/l, có 1 mẫu vượt giới hạn cho phép 7,92 lần (ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng) chiếm 25%, có 1 mẫu vượt giới hạn cho phép 4,05 lần (ô nhiễm nghiêm trọng) chiếm 25%; Cu < 0,38 mg/l (không đạt); Cr < 7,74.10<sup>-3</sup> mg/l (bình thường); Pb: 0,9 – 27,6 mg/l vượt giới hạn cho phép 45 - 1380 lần (ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng). Trong khi đó, kết quả phân tích các mẫu nước mặt lấy đợt 2 - 11/2020 thì thấy rằng: ngoại trừ pH, tất cả các chỉ tiêu phân tích khác đều nằm trong giới hạn cho phép.

**Bảng 2.** Tổng hợp kết quả phân tích và đánh giá chất lượng nước mặt khu vực khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên ở huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế

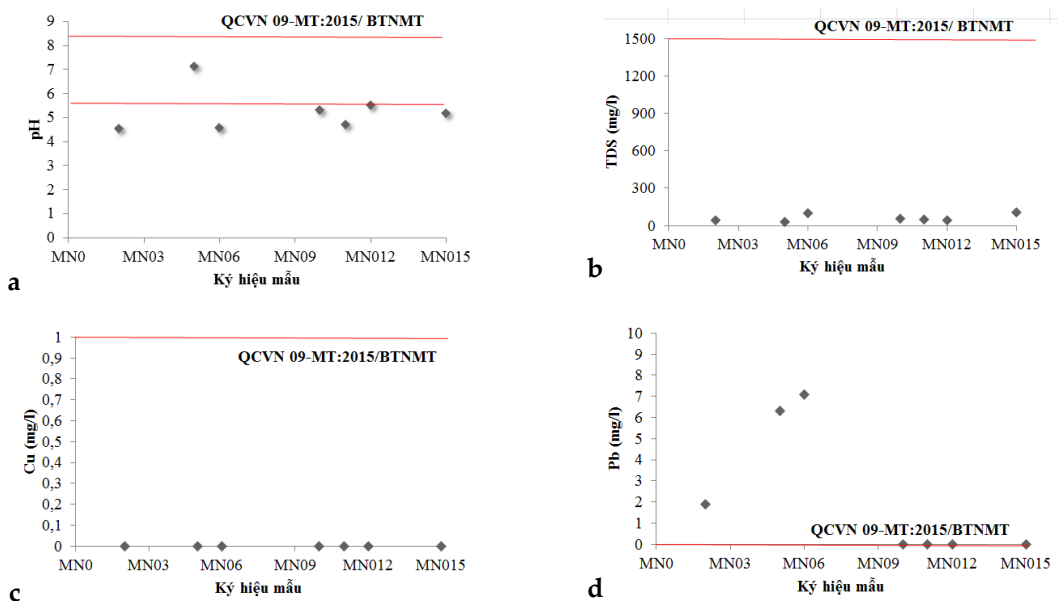
Thông số	Đợt 1 (9/2019)				Đợt 2 (11/2020)				QCVN 08-MT:2015/ BTNMT
	MN01	MN03	MN04	MN07	MN08	MN09	MN13	MN14	
pH	5,94	4,95	6,70	7,29	5,85	5,33	4,19	5,41	6,5 – 8,5
TSS (mg/l)	8,6	158,4	81,0	1,6	3,9	2,1	14,9	2,3	20
BOD5(mg/l)	1,3	2,9	4,9	1,6	0,1	0,1	0,1	0,1	4
COD (mg/l)	1,8	3,4	6,6	2,4	1,4	1,4	1,7	1,4	10
Cu(mg/l)	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	0,1
Pb(mg/l)	27,6	0,9	3,2	1,6	<5,08.10 <sup>-3</sup>	<5,08.10 <sup>-3</sup>	<5,08.10 <sup>-3</sup>	<5,08.10 <sup>-3</sup>	0,02
Cr(mg/l)	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	0,01



**Hình 3.** Biểu đồ hàm lượng các kim loại nặng của các mẫu nước mặt khu vực nghiên cứu

**Bảng 3.** Tổng hợp kết quả phân tích và đánh giá chất lượng nước ngầm khu vực khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên ở Phú Lộc, Thừa Thiên Huế

Thông số	Đợt 1 (9/2019)			Đợt 2 (11/2020)				QCVN 09-MT:2015/BTNMT
	MN02	MN05	MN06	MN10	MN11	MN12	MN15	
pH	4,54	7,12	4,56	5,31	4,69	5,49	5,18	5,5 - 8,5
TDS (mg/l)	44	29	97	57	27	43	103	1500 (mg/l)
Cu(mg/l)	<0,38	<0,38	<0,38	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	<2,8.10 <sup>-3</sup>	1
Pb(mg/l)	1,9	6,3	7,1	<5,08.10 <sup>-3</sup>	<5,08.10 <sup>-3</sup>	<5,08.10 <sup>-3</sup>	<5,08.10 <sup>-3</sup>	0,01
Cr(mg/l)	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	<7,74.10 <sup>-3</sup>	0,05



**Hình 4.** Biểu đồ hàm lượng các kim loại nặng của các mẫu nước ngầm khu vực nghiên cứu

Từ bảng 3 và hình 4 cho thấy, một vài thông số của nước ngầm thời điểm lấy mẫu 9/2019 bị ô nhiễm đến ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng như sau: pH từ 4,54 – 7,12 có 2 mẫu thấp hơn giới hạn cho phép khoảng 1,5 lần (ô nhiễm) chiếm 66,6%; TDS: 44 - 97 mg/l (bình thường); Cu < 0,38 mg/l (bình thường); Cr < 7,74.10<sup>-3</sup> mg/l (bình thường); Pb: 1,9 – 7,1 mg/l vượt giới hạn cho phép 190 - 710 lần (ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng). Ngoại trừ pH, tất cả các chỉ tiêu phân tích khác đều nằm trong giới hạn cho phép đối với mẫu nước ngầm lấy 11/2020.

Như vậy có thể thấy, hàm lượng Pb trong nước mặt và trong nước ngầm ở thời điểm lấy mẫu 9/2019 đều ở mức ô nhiễm đặc biệt nghiêm trọng. Có thể do bản thân trong nước ngầm ở khu vực mỏ đã chứa hàm lượng cao nguyên tố này và các hoạt động khai thác cũng góp phần không nhỏ tới sự phân tán hàm lượng Pb vào môi trường. Tuy nhiên, các kết quả này có giá trị

khác biệt so với kết quả phân tích đợt 1. Do đợt lấy mẫu này được thực hiện sau đợt mưa lũ lịch sử 10 – 11/2020, nên nước dưới đất được bổ sung từ nước mưa, áp lực thủy động của dòng ngầm gia tăng dẫn đến hàm lượng các kim loại nặng bị phân tán hoặc di chuyển trong môi trường nước ngầm nên các chỉ tiêu phân tích đều thấp.

### Môi trường trầm tích

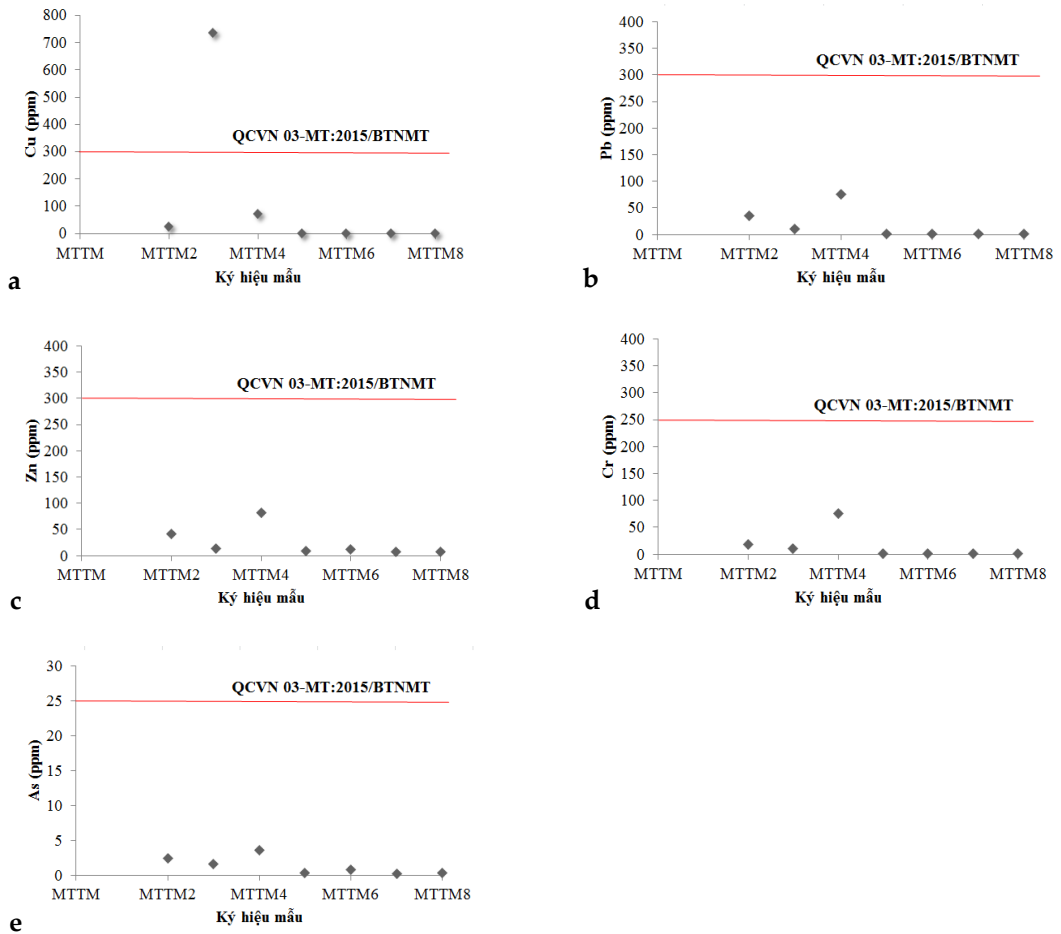
Môi trường đất chịu ảnh hưởng từ quá trình xả thải các chất thải rắn và nước thải từ các mỏ khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên trên địa bàn nghiên cứu. Kết quả phân tích các mẫu đất khu vực khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên vùng Phú Lộc được trình bày trong bảng 4.

**Bảng 4.** Kết quả phân tích kim loại nặng các mẫu đất (trầm tích mặt) khu vực khai thác vật liệu xây dựng tự nhiên ở huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế

STT	Kí hiệu mẫu	Hàm lượng chỉ tiêu phân tích (ppm)				
		Cu	Pb	Zn	Cr	As
<i>Kí hiệu tiêu chuẩn sử dụng</i>		TCVN 9926:2013	TCVN 9926:2013	TCVN 9926:2013	TCVN 9926:2013	TCVN 9926:2013
Đợt 1 - 9/2019	MTTM 02	23	35	42	18	2,4
	MTTM 03	733	10	13	11	1,6
	MTTM 04	70	76	81	75	3,6
Đợt 2 - 11/2020	MTTM 05	0,39	1,7	8,0	1,15	0,34
	MTTM 06	0,28	1,35	11,2	0,78	0,76
	MTTM 07	0,13	1,6	6,6	0,3	0,16
	MTTM 08	0,24	1,7	7,2	0,35	0,31
QCVN 03 – MT:2015/BTNMT (mg/kg)		300	300	300	250	25
Đánh giá		MTTM 03 không đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt

Từ bảng 4 và hình 5 thấy rằng: Đối chiếu so sánh theo QCVN 03 – MT:2015/BTNMT đối với tầng đất mặt cho thấy hàm lượng Cu: 0,13 – 733 ppm, có 1 mẫu vượt giới hạn cho phép 2,4 lần (ô nhiễm nghiêm trọng) chiếm 14,3%; hàm lượng Pb: 1,35 – 76 ppm (bình thường); hàm lượng Zn: 6,6 – 81 ppm (bình thường); hàm lượng Cr: 0,3 – 75 ppm (bình thường); hàm lượng As: 0,16 – 3,6 ppm (bình thường). Như vậy, ngoại trừ 1 mẫu (MTTM 03) có hàm lượng Cu vượt giới hạn cho phép, tất cả các mẫu còn lại đều có các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong giới hạn cho phép.

Các mẫu MTTM 02, 03, 04 được lấy vào đợt 1 (09/2019) có giá trị các chỉ tiêu phân tích cao hơn nhiều so với các mẫu MTTM 05, 06, 07, 08 được lấy vào đợt 2 (11/2020). Nguyên nhân là do đợt mưa lũ lịch sử (10 – 11/2020) đã rửa trôi các trầm tích mặt.



Hình 5. Biểu đồ hàm lượng kim loại nặng các mẫu trầm tích mặt khu vực nghiên cứu

**Tai biến địa chất - địa mạo**

Các mỏ khai thác khoáng sản ở Phú Lộc thường tập trung ở các khu vực đồi núi phía Tây và phía Nam. Do đó, hoạt động khai thác khoáng sản gây ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và làm biến đổi môi trường địa chất – địa mạo khu vực, đặc biệt là vào mùa mưa.

Kết quả khảo sát thực địa có thể nhận thấy tình trạng bóc bỏ tầng phủ và khai thác đất đắp đã làm biến đổi môi trường địa hình - địa mạo, sinh thái cảnh quan và rất có nguy cơ bị sạt lở, đổ đá vào những mùa mưa bão.

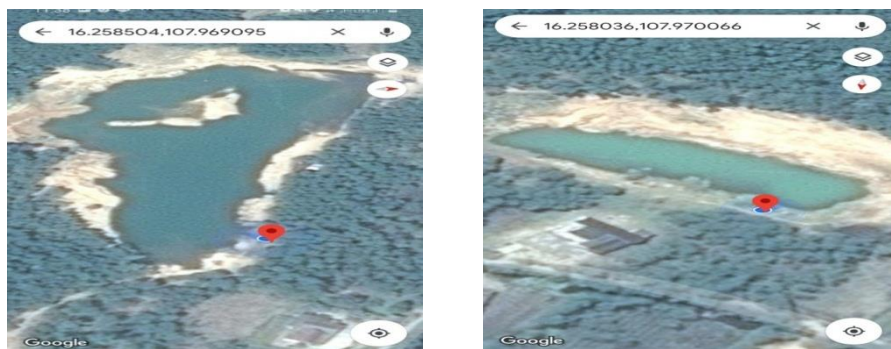
Vấn đề hoàn thổ (khôi phục lại mặt bằng, hiện trạng khu vực sau khi khai thác) là nghĩa vụ bắt buộc của các doanh nghiệp (DN). Tuy nhiên, thời gian qua, trên địa bàn huyện, tình trạng các đơn vị, doanh nghiệp chưa thực hiện hoặc thực hiện mang tính đối phó. Thực tế khảo sát cho thấy, trong số 19 mỏ vật liệu xây dựng tự nhiên (đã được thống kê trong bảng 1), có tới 10 mỏ đã hết hạn khai thác nhưng việc hoàn thổ vẫn chưa được thực hiện. Những mỏ đất



không được lấp lại trở nên nham nhở với vô số hố sâu tiềm ẩn nguy cơ tai nạn cao, nhất là vào mùa mưa lũ gây mở rộng các moong khai thác và ngập lụt kéo dài như ở Bãi Trầm, xã Lộc Tiến trong thời gian qua (hình 5).



**Hình 6.** Tình trạng bóc tầng phủ khai thác đá xây dựng làm mất bề mặt tự nhiên và dễ gây sạt lở bờ moong trong quá trình khai thác (Nguồn: Ảnh chụp tại thực địa).



**Hình 7.** Sự mở rộng các hố khai thác cát ở Bãi Trầm sau mùa lũ do không hoang thổ (Nguồn: Ảnh chụp google map).

#### 4 Kết luận:

Từ các kết quả nghiên cứu nêu trên có thể đi đến các kết luận sau:

1. Nguồn nước mặt, nước ngầm ở xung quanh khu vực mỏ khai thác VLXD vùng nghiên cứu đang bị ô nhiễm một số các thông số như độ pH, COD, BOD<sub>5</sub> và Pb. Do vậy cần có các giải pháp để hạn chế và khắc phục vấn đề này.

2. Hàm lượng các kim loại nặng trong môi trường trầm tích ở quanh khu vực mỏ khai thác VLXD vùng nghiên cứu đều nằm trong giới hạn cho phép, riêng hàm lượng đồng có 1 mẫu vượt giới hạn cho phép.

3. Sự thay đổi môi trường địa chất – địa mạo do hoạt động khai thác vật liệu xây dựng gây ra làm suy giảm lớp phủ thực vật, làm phát sinh các hoạt động xâm thực mở rộng hoặc đào sâu các móng khai thác, ngập lụt kéo dài (do không hoàn thổ), sạt lở, đổ đá cục bộ.... do đó cần có các giải pháp giảm thiểu và phòng ngừa.

#### Lời cảm ơn

Kết quả của nghiên cứu này được trích từ đề tài khoa học - công nghệ cấp Đại học Huế, mã số: DHH2019-01-152.

#### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (1995). Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5994:1995 (ISO 5667/4: 1987) về chất lượng nước – lấy mẫu - hướng dẫn lấy mẫu ở hồ ao tự nhiên và nhân tạo. Hà Nội.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ (2008). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-3:2008 (ISO 5667-3 : 2003) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu. Hà Nội.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và Kỹ thuật lấy mẫu. Hà Nội.
4. Cục Thống kê Thừa Thiên Huế (2020). Niên giám thống kê tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2019.
5. Nguyễn Văn Dũng, Vũ Lan Anh, Trịnh Đình Huấn, Trần Lê Châu, (2012), Hiện trạng môi trường chứa phóng xạ khu vực Quỳnh Hợp – tỉnh Nghệ An, Tuyển tập tóm tắt các báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 20 trường Đại học Mỏ – Địa chất, 170 – 171, Hà Nội.
6. Trần Trọng Huệ (chủ biên) (2004), Báo cáo nghiên cứu đánh giá tổng hợp các loại hình tai biến địa chất trên lãnh thổ Việt Nam và các giải pháp phòng tránh, Đề tài độc lập cấp nhà nước, Lưu trữ Viện Địa chất, Viện KH&CN Việt Nam, Hà Nội.
7. Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Tiến Phú, Nguyễn Minh Lân (2015), Nguy cơ tai biến môi trường do hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Quỳnh Hợp, Nghệ An, Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học toàn quốc kỷ niệm 70 năm phát triển Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. Trang 281 – 288.
8. Nguyễn Phương, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Phương Đông (2013), Nghiên cứu tai biến địa chất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản các tỉnh Tây Nguyên và khu vực miền Trung, Tạp chí Công nghiệp mỏ 6, p. 13 – 16.

9. Vũ Thắng Phương, Đỗ Nguyên Hải, Võ Tử Can (2018). Tác động của khai thác than đến cảnh quan, môi trường và sử dụng đất tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 16 (4): 351-363.
10. Quyết định số 45/QĐ-TTg ngày 09 tháng 01 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ, phụ lục 1 “Tổng hợp số mỏ và tài nguyên khoáng sản làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng trên cả nước”.

## VARIATIONS OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT AT THE NATURAL ENGINEERING MATERIAL MINE IN PHU LOC DISTRICT, THUA THIEN PROVINCE.

**Abstract.** The objective of the paper is to study the geological environment change in the mining areas of natural building materials in Phu Loc district, Thua Thien Hue province. The article used research methods such as synthesis, document processing; field survey and sampling; analyzed by atomic absorption spectroscopy. Research results show that, for the first analysis samples (September 2019), surface water and groundwater are contaminated with a number of parameters such as pH, COD, BOD<sub>5</sub> and Pb. The concentration of Pb in surface water exceeds the allowable limit 45 - 1380 times and in groundwater 190 - 710 times, both at extremely serious pollution levels. However, for the second analysis samples (November 2020), except for pH, all other analytical criteria are within the allowable limits. Besides, soil samples (surface sediments) taken in phase 1 (September 2019) also have much higher values of analytical criteria than those of the other analytical parameters. On the other hand, the change in the geological - geomorphological environment caused by construction material mining activities degrades the vegetation cover, giving rise to other activities. Extensive erosion or deepening of the mine shafts, long double flooding (due to incomplete return of soil), landslides, local stone pouring, etc.

**Keywords:** Geological environment, Natural building materials, Phu Loc