

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM  
BẢO TÀNG THIÊN NHIÊN VIỆT NAM

CHƯƠNG TRÌNH KH&CN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020

CHƯƠNG TRÌNH TÂY NGUYÊN 2016-2020

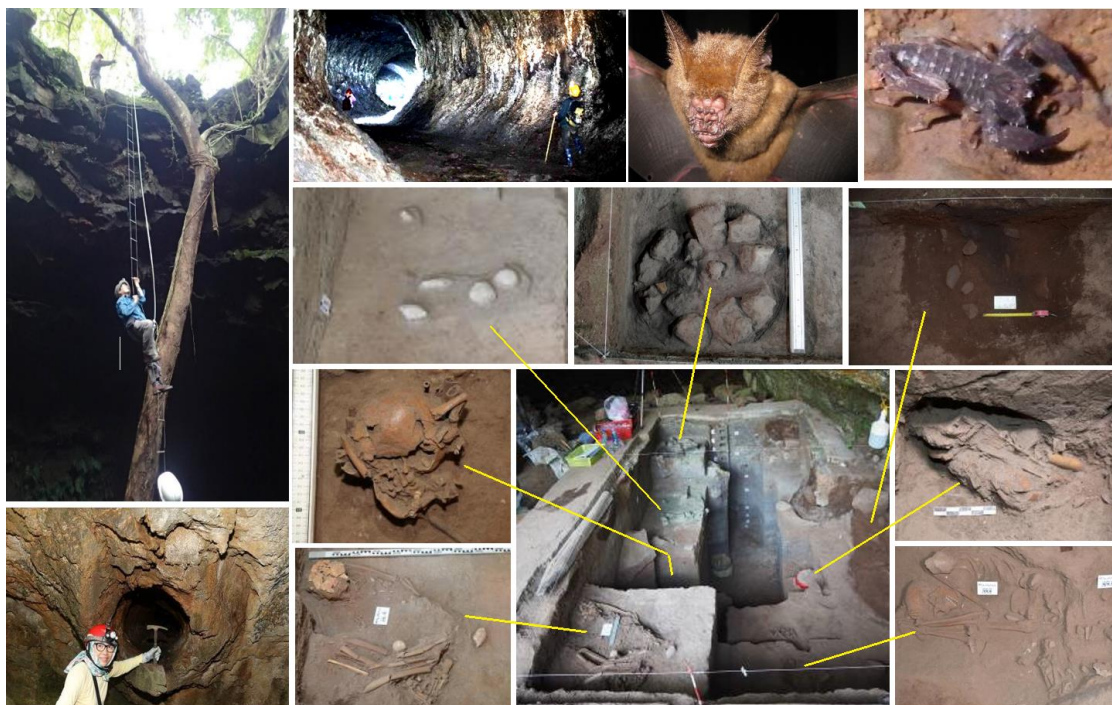
CHƯƠNG TRÌNH KH&CN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI  
TÂY NGUYÊN TRONG LIÊN KẾT VÙNG VÀ HỘI NHẬP QUỐC TẾ

MÃ SỐ: KHCN-TN/16-20

## BÁO CÁO TỔNG KẾT

ĐỀ TÀI “NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ DI SẢN HANG ĐỘNG, ĐỀ XUẤT  
XÂY DỰNG BẢO TÀNG BẢO TỒN TẠI CHỖ Ở TÂY NGUYÊN; LẤY  
THÍ DỤ HANG ĐỘNG NÚI LỬA KRÔNG NÔ, TỈNH ĐẮK NÔNG”

Mã số: TN17/T06



HÀ NỘI, 2021

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM  
BẢO TÀNG THIÊN NHIÊN VIỆT NAM**

\*\*\*\*\*

**CHƯƠNG TRÌNH TÂY NGUYÊN 2016-2020  
CHƯƠNG TRÌNH KH&CN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI  
TÂY NGUYÊN TRONG LIÊN KẾT VÙNG VÀ HỘI NHẬP  
MÃ SỐ: KH-CN-TN/16-20**

**BÁO CÁO TỔNG HỢP KẾT QUẢ THỰC HIỆN  
ĐỀ TÀI “NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ DI SẢN HANG ĐỘNG, ĐỀ XUẤT  
XÂY DỰNG BẢO TÀNG BẢO TỒN TẠI CHỖ Ở TÂY NGUYÊN;  
LẤY THÍ DỤ HANG ĐỘNG NÚI LỬA KRÔNG NÔ,  
TỈNH ĐẮK NÔNG”**

Mã số: TN17/T06

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**

**CƠ QUAN CHỦ TRÌ**

**TS. La Thế Phúc**

**CHƯƠNG TRÌNH TÂY NGUYÊN  
2016-2020**

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC  
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**

**Hà Nội - 2021**

## DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA ĐỀ TÀI

**Tên đề tài:** "Nghiên cứu giá trị di sản hang động, đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ ở Tây Nguyên; lấy thí dụ hang động núi lửa ở Krông Nô, tỉnh Đắk Nông", mã số TN17/T06.

**Cơ quan quản lý đề tài:** Chương trình Tây Nguyên 2016-2020 (mã số: KHCN-TN/16-20), Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

**Cơ quan chủ trì đề tài:** Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

**Chủ nhiệm đề tài:** TS. La Thế Phúc.

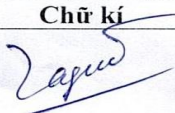




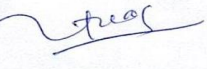

**Phó Chủ nhiệm đề tài:** PGS.TS. Nguyễn Trung Minh.

**Thư ký đề tài:** PGS.TS. Phạm Hồng Thái.




**Thời gian thực hiện:** từ tháng 8/2017 đến hết tháng 8/2020.

**Kinh phí đầu tư:** 12.000.000.000 đ (Mười hai tỷ đồng chẵn).

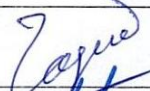


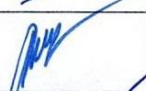

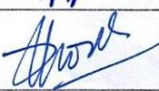



**Danh sách các thành viên chính của đề tài:**

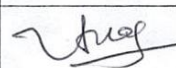
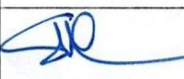
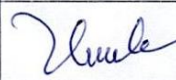
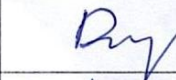
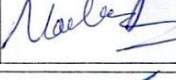



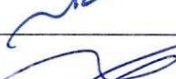


STT	Họ và tên	Cơ quan công tác	Chữ ký
1	TS. La Thế Phúc	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
2	PGS.TS Nguyễn Trung Minh	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
3	TS. Ngô Đăng Trí	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
4	TS. Phạm Hồng Thái	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
5	PGS.TS Phạm Đình Sắc	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
6	CN. Lương Thị Tuất	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
7	TS. Bùi Văn Thơm	Viện Địa chất, Viện HL KHCN VN	


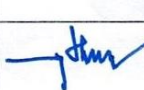








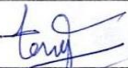


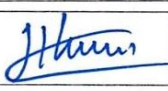




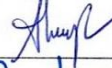



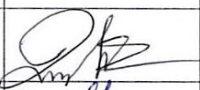

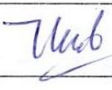
8	ThS. Vũ Tiến Đức	Viện Khoa học Xã hội vùng Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội VN	
9	PGS.TS. Nguyễn Khắc Sử	CTV BTTNVN, nguyên cán bộ Viện Khảo cổ học, Viện HL KHXH VN	
10	PGS.TS. Nguyễn Lâm Cường	CTV BTTNVN, nguyên cán bộ Viện Khảo cổ học, Viện HL KHXH VN	

**Danh sách các thành viên tham gia đề tài:**

TT	Họ và tên		Tổ chức công tác	Chữ ký
	Theo thuyết minh	Theo thực tế		
1	TS. La Thế Phúc	TS. La Thế Phúc	BTTNVN, Viện HL KHCVN	
2	PGS.TS. Nguyễn Trung Minh	PGS.TS. Nguyễn Trung Minh	BTTNVN, Viện HL KHCVN	
3	CN. Trần Minh Đức	CN. Trần Minh Đức	BTTNVN, Viện HL KHCVN	
4	PGS.TS. Phạm Hồng Thái	PGS.TS. Phạm Hồng Thái	BTTNVN, Viện HL KHCVN	
5	TS. Nguyễn Quốc Bình	TS. Nguyễn Quốc Bình	BTTNVN, Viện HL KHCVN	
6	PGS.TS. Chu Hoàng Hà	PGS.TS. Chu Hoàng Hà	Viện Công nghệ sinh học, Viện HL KHCVN	
7	TS. Bùi Văn Thơm	TS. Bùi Văn Thơm	Viện Địa chất, Viện HL KHCVN	
8	TS. Nguyễn Hoàng	TS. Nguyễn Hoàng	Viện Địa chất, Viện HL KHCVN	
9	PGS.TS. Nguyễn Khắc Sử	PGS.TS. Nguyễn Khắc Sử	Cộng tác viên BTTNVN, Hội Khảo cổ học VN	
10	PGS.TS. Nguyễn Lâm Cường	PGS.TS. Nguyễn Lâm Cường	Cộng tác viên BTTNVN, Hội Khảo cổ học VN	
11	TS. Lê Xuân Hưng	TS. Lê Xuân Hưng	Đại học Đà Lạt, cộng tác viên BTTNVN	

12	ThS. Vũ Tiến Đức	ThS. Vũ Tiến Đức	Viện KHXH vùng Tây Nguyên, cộng tác viên BTTNVN	
13	CN. Phạm Gia Minh Vũ	CN. Phạm Gia Minh Vũ	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
14	CN. Lương Thị Tuất	CN. Lương Thị Tuất	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
15	PGS.TS Phạm Đình Sắc	PGS.TS Phạm Đình Sắc	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
16	ThS. Nguyễn Bá Hùng	ThS. Nguyễn Bá Hùng	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
17	ThS. Nguyễn Thị Dung	ThS. Nguyễn Thị Dung	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
18	ThS. Nguyễn Thị Mai Hoa	ThS. Nguyễn Thị Mai Hoa	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
19	ThS. Doãn Đình Hùng	ThS. Doãn Đình Hùng	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
20	TS. Ngô Đăng Trí	TS. Ngô Đăng Trí	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
21	ThS.. Hoàng Thị Nga	ThS. Hoàng Thị Nga	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
22	ThS. Đinh Việt Khôi	ThS. Đinh Việt Khôi	Liên đoàn Địa chất Biển	
23	TS. Nguyễn Minh Tâm	TS. Nguyễn Minh Tâm	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
24	TS. Nguyễn Thanh Tuấn	TS. Nguyễn Thanh Tuấn	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
25	KS. Trịnh Thái Hà		BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
26	KS. Mai Nguyên Thành		BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
27	TS. Trần Thị Thanh Huyền		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
28	ThS. Nguyễn Thùy Linh		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
29	ThS. Trần Mạnh Hà		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
30	ThS. Ninh Thị Tuyết Lan		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
31	ThS. Đào Minh Đức		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
32	ThS. Trần Thị Hoa		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	

33	TS. Phí Quyết Tiên		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
34	TS. Nguyễn Thị Minh Huyền		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
35	ThS. Nguyễn Mậu Hưng		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
36	ThS. Trần Xuân Bách		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
37	ThS. Phạm Quang Huy		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
38	CN. Nguyễn Văn Huynh		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
39	PGS.TS. Đặng Thị Cẩm Hà		Viện CNSH, Viện HL KHCN VN	
40	Ths. Nguyễn Anh Đức		Liên đoàn Địa chất Biển	
41	CN. Nguyễn Anh Bằng		Bảo tàng tỉnh Đắk Nông	
42	TS. Nguyễn Văn Thành		Liên hiệp Hội khoa học và Kỹ thuật VN	
43	ThS. Nguyễn Hải Ninh		Cục Di sản Văn hóa, Bộ Văn hóa – Thông tin	
44	TS. Lê Thị Minh Lý		Trung tâm nghiên cứu và phát huy giá trị Di sản VH – Hội Di sản Văn hóa VN	
45	GS.TS. Phan Trọng Trịnh		TC Các khoa học về Trái đất, Viện HL KHCN VN	
46	CN. Phan Thanh Toàn		Cộng tác viên BTTNVN, Hội Khảo cổ học	
47	TS. Nguyễn Hữu Hùng		BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
48	TS. Nguyễn Thiên Tạo		BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
49	TS. Trần Thị Phương Anh		Học viện KH và CN, nguyên cán bộ BTTNVN Viện HL KHCN VN	
50	TS. Đỗ Văn Trường		BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
51		ThS. Trần Thị Liễu	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	

52	ThS. Trần Thị Hằng	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
53	ThS. Đặng Thị Hải Yến	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
54	TS. Lưu Thị Phương Lan	Viện Vật lý Địa cầu, Viện HL KHCN VN	
55	ThS. Phạm Việt Hồng	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
56	PGS. TS. Đinh Thị Phòng	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
57	ThS. Dương Văn Tăng	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
58	CN. Đặng Phan Hiền	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
59	ThS. Lê Quỳnh Trang	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
60	ThS. Hoàng Anh Tuấn	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
61	ThS. Cao Thị Lan Anh	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
62	ThS. Lê Hữu Phước	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
63	TS. Nguyễn Thế Luân	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
64	ThS. Nguyễn Thị Ánh Nguyệt	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
65	ThS. Trần Hoàng Yến	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
66	CN. Nguyễn Thị Gấm	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
67	CN. Phạm Thị Thúy	Viện ĐCĐVL Biển, Viện HL KHCN VN	
68	CN. Lại Quang Trung	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
69	CN. Phùng Quốc Khánh	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
70	KS. Nguyễn Anh Tuấn	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
71	KS. Bùi Quang Anh	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
72	Ths. Vũ Thị Thu Hiền	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
73	TS. Nguyễn Thị Mai Hương	Viện Khảo cổ, Viện HL KHXH VN	
74	TS. Trần Thị Việt Thanh	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	
75	TS. Vũ Đình Duy	BTTNVN, Viện HL KHCN VN	

## MỤC LỤC

DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA ĐỀ TÀI.....	3
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT .....	11
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	21
MỞ ĐẦU.....	30
<b>CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU DI SẢN HANG ĐỘNG TÂY NGUYÊN</b> .....	<b>39</b>
I.1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU DI SẢN HANG ĐỘNG TÂY NGUYÊN VÀ DSĐC NÚI LỬA TÂY NGUYÊN. ....	39
I.1.1. Tình hình nghiên cứu di sản hang động Tây Nguyên .....	39
I.1.2. Tình hình nghiên cứu DSĐC liên quan đến diện phân bố đá núi lửa/ basalt Tây Nguyên .....	44
I.2. TỔNG QUAN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA TÂY NGUYÊN .....	48
I.2.1. Hoạt động núi lửa trước Kainozoi .....	48
I.2.2. Hoạt động núi lửa Kainozoi.....	53
I.3. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KỸ THUẬT SỬ DỤNG .....	60
I.3.1. Cách tiếp cận.....	60
I.3.2. Phương pháp kế thừa .....	64
I.3.3. Phương pháp viễn thám .....	65
I.3.4. Phương pháp khảo sát thực địa.....	65
I.3.5. Phương pháp cộng đồng .....	66
I.3.6. Phương pháp phân tích mẫu .....	67
I.3.7. Phương pháp thống kê phân loại, đánh giá di sản liên quan .....	68
I.3.8. Phương pháp chuyên gia.....	74
I.3.9. Phương pháp công nghệ thông tin .....	75
I.3.10. Phương pháp lựa chọn điển hình .....	76
<b>CHƯƠNG II. DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC LIÊN QUAN ĐẾN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN.....</b>	<b>78</b>



II.1. DI SẢN HANG ĐỘNG TÂY NGUYÊN .....	78
II.1.1. Phân loại hang động Tây Nguyên .....	78
II.1.2. Di sản hang động núi lửa ở Tây Nguyên.....	93
II.1.3. Môi trường địa - hóa - sinh trong hang động núi lửa Tây Nguyên .....	152
II.1.4. Phân tích ADN động vật cổ.....	158
II.1.5. Đánh giá xếp hạng Di sản hang động núi lửa ở Tây Nguyên	159
II.2. DI SẢN ĐỊA CHẤT NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN.....	160
II.2.1. DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa Tây Nguyên.....	161
II.2.2. Di sản phi địa chất liên quan diện phân bố đá basalt Tây Nguyên .....	192
II.3. XÁC LẬP LUẬN CỨ KHOA HỌC VỀ DSĐC NÚI LỬA CHO VIỆC QUY HOẠCH XÂY DỰNG CVĐC Ở TÂY NGUYÊN.....	219
II.3.1. Tiêu chí công viên địa chất theo UNESCO .....	219
II.3.2. Xây dựng luận cứ khoa học cho xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ và CVĐC ở Tây Nguyên .....	221
<b>CHƯƠNG III. GIẢI PHÁP BẢO VỆ BẢO TỒN, QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC HỢP LÝ DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC LIÊN QUAN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN.....</b>	<b>225</b>
III.1. CÁC YẾU TỐ XÂM HẠI DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC TRONG DIỆN PHÂN BỐ BASALT .....	225
III.1.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên xâm hại di sản.....	225
III.1.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh.....	225
III.2. HIỆN TRẠNG BẢO TỒN DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC TRONG DIỆN PHÂN BỐ BASALT Ở TÂY NGUYÊN .....	235
III.2.1. Hiện trạng bảo tồn di sản hang động .....	235
III.2.2. Hiện trạng bảo tồn DSĐC trong diện phân bố đá basalt Tây Nguyên .....	237
III.3. GIẢI PHÁP BẢO VỆ BẢO TỒN, QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC HỢP LÝ DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC LIÊN QUAN HOẠT	

ĐỘNG NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN.....	238
III.3.1. Nhóm giải pháp vĩ mô.....	238
III.3.2. Nhóm giải pháp vi mô.....	242
<b>CHƯƠNG IV. KỊCH BẢN TRUNG BÀY BẢO TÀNG NGOÀI TRỜI, BẢO TỒN (TẠI CHỖ) DI SẢN HANG ĐỘNG NÚI LỬA Ở KRÔNG NÔ, TỈNH ĐẮK NÔNG.....</b>	<b>249</b>
IV.1. TRUNG BÀY BẢO TÀNG NGOÀI TRỜI.....	249
IV.1.1. Lựa chọn vị trí và thiết kế nhà trưng bày.....	249
IV.1.2. Nội dung trưng bày.....	253
IV.1.3. Kịch bản trưng bày.....	259
IV.2. KỊCH BẢN TRUNG BÀY BẢO TỒN (TẠI CHỖ) TRONG HANG ĐỘNG NÚI LỬA Ở CVĐC TOÀN CẦU UNESCO ĐẮK NÔNG.....	261
IV.2.1. Nội dung trưng bày trong hang.....	261
IV.2.2. Lựa chọn vị trí trưng bày trong hang.....	263
IV.2.3. Kịch bản trưng bày trong hang.....	266
<b>CHƯƠNG V. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU, CHUYÊN GIAO CHO CÁC ĐƠN VỊ THỤ HƯỞNG.....</b>	<b>269</b>
V.1. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU.....	269
V.1.1. Công tác chuẩn bị, thu thập dữ liệu.....	269
V.1.2. Chuẩn hoá dữ liệu bản đồ.....	271
V.1.3. Biên tập các lớp thông tin chuyên đề.....	273
V.2. CHUYÊN GIAO CHO CÁC ĐƠN VỊ THỤ HƯỞNG.....	276
V.2.1. Các đơn vị được chuyển giao.....	276
V.2.2. Phương thức chuyển giao.....	276
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>278</b>

## DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

TT	Thuật ngữ	Viết tắt
1	Bảo tàng Địa chất Việt Nam	BTĐCVN
2	Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam	BTTNVN
3	Bộ Khoa học và Công nghệ	Bộ KHCN
4	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn	Bộ NNPTNT
5	Bộ Tài nguyên và Môi trường	Bộ TNMT
6	Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch	Bộ VH TTDL
7	Công viên Địa chất ( <i>Geopark</i> )	CVĐC
8	Cơ sở dữ liệu	CSDL
9	Di sản địa chất ( <i>Geological heritage</i> )	DSĐC
10	Di sản thiên nhiên ( <i>Natural heritage</i> )	DSTN
11	Di sản văn hóa ( <i>Cultural heritage</i> )	DSVH
12	Di sản địa-văn hóa ( <i>Geo-cultural heritage</i> )	DSĐVH
13	Du lịch địa chất ( <i>Geotourism</i> )	DLĐC
14	Đa dạng sinh học ( <i>Biodiversity</i> )	ĐDSH
15	Đại học Khoa học Tự nhiên	ĐHKHTN
16	Đại học Mỏ - Địa chất	ĐHMĐC
17	Hệ sinh thái ( <i>Ecosystem</i> )	HST
18	Hiệp hội Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế ( <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> )	IUCN
19	Hội Hang động Núi lửa (Nhật Bản - <i>NPO Vulcano-Speleological Society</i> )	VSS
20	Khu Bảo tồn đất ngập nước	RAMSAR
21	Khu Bảo tồn địa chất ( <i>Geological Nature Reserve</i> )	KBTĐC
22	Khu Bảo tồn thiên nhiên ( <i>Nature Reserve</i> )	KBTTN
23	Khu Dự trữ Sinh quyển ( <i>Biosphere Reserve</i> )	DTSQ

24	Mạng lưới Công viên Địa chất Châu Âu ( <i>European Geoparks Network</i> )	EGN
25	Mạng lưới Công viên Địa chất Châu Á - Thái Bình Dương ( <i>Asia - Pacific Geoparks Network</i> )	APGN
26	Mạng lưới Công viên Địa chất Toàn cầu của UNESCO ( <i>UNESCO Global Geoparks Network</i> )	UNESCO GGN
27	Sở Kế hoạch và Đầu tư	Sở KHĐT
28	Sở Khoa học và Công nghệ	Sở KHCN
29	Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn	Sở NNPTNT
30	Sở Tài nguyên và Môi trường	Sở TNMT
31	Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch	Sở VH-TTDL
32	Tạp chí các Khoa học Trái đất	TCCKHTĐ
33	Tạp chí Địa chất	TCĐC
34	Tiêu chuẩn phân loại tạm thời các di sản địa chất của UNESCO ( <i>Global Indicative List of Geological Sites</i> )	GILGES
35	Tổng cục Địa chất và Khoáng sản	TCĐCKS
36	Tổng hội Địa chất Việt Nam	THĐCVN
37	Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hoá của Liên Hợp Quốc ( <i>United Nations Educational Scientific and Cultural Organization</i> )	UNESCO
38	Ủy ban Di sản Thế giới ( <i>World Heritage Commission</i> )	WHC
39	Ủy ban Nhân dân	UBND
40	Ủy ban Quốc gia UNESCO Việt Nam	UNESCO VN
41	Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	Viện HLKHCNVN
42	Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam	Viện HLKHXHVN
43	Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản	Viện KHĐCKS
44	Vườn Quốc gia	VQG

# MỘT SỐ KHÁI NIỆM SỬ DỤNG TRONG BÁO CÁO

## 1. Lĩnh vực địa chất

### \* *Hang động và hang động dung nham:*

- **Hang động:** Thuật ngữ "*hang động*" nói chung thường được dùng để chỉ bất kỳ một khoang rỗng ngầm nào, có mặt trong các loại đá khác nhau mà người có thể chui lọt, được thành tạo do các quá trình tự nhiên khác nhau.

Hang động phổ biến nhất trên thế giới cũng như ở Việt Nam được hình thành do các tác nhân và các quá trình ngoại sinh/thứ sinh làm hòa tan các loại đá dễ hòa tan như đá vôi (hang động karst), đá muối; hoặc các quá trình ngoại sinh do nước, gió, băng hà v.v., làm bào mòn/xói mòn đá gốc; hoặc do các hoạt động kiến tạo phá hủy và làm đổ lở đất đá, chùng chất lên nhau tạo thành hang v.v.

- **Hang động dung nham (lava cave) hay hang động núi lửa (volcanic cave)** là hang động có nguồn gốc nội sinh/nguyên sinh, được hình thành liên quan chặt chẽ với hoạt động phun trào núi lửa. Khi núi lửa phun trào, dòng dung nham basalt có nhiệt độ cao, độ nhớt thấp chảy tràn từ miệng núi lửa xuống tất cả những phần thấp của địa hình. Tại những khe hẻm tự nhiên trên bề mặt địa hình, sẽ hình thành những *kênh dung nham*, nơi mà dung nham sẽ chảy giống như nước chảy trong những dòng sông, suối. Trong quá trình chảy, lớp ngoài của dòng dung nham - đặc biệt là ở phần mái, nơi tiếp xúc với không khí - dung nham sẽ nguội lạnh và đông cứng trước tạo thành một lớp vỏ bọc, cô lập lõi dòng dung nham, làm cho nó trở thành một *hệ kín* ổn định với nhiệt độ cao và độ nhớt thấp, nên dòng dung nham vẫn nóng, lỏng và tiếp tục chảy về phía địa hình thấp. Khi núi lửa ngừng hoạt động, nguồn cấp dung nham bị ngắt, dòng dung nham nóng lỏng trong lòng ống dung nham vẫn tiếp tục tiêu thoát và chảy về phía trước, để lại khoang rỗng ở phía sau, tạo thành *hang động dung nham*. Nội dung nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu chính

của đề tài TN17/T06 là các *hang động dung nham/hang động núi lửa* này.

\* **Các thành tạo dung nham trong hang động núi lửa:** Trong các hang động núi lửa thường có mặt "*các thành tạo dung nham*". Chúng có nguồn gốc nội sinh và là chính là những dấu vết của các dòng dung nham từng chảy qua ống dung nham còn được lưu giữ lại, phản ánh đặc tính của dòng dung nham và đặc điểm quá trình thành tạo hang động núi lửa. Một số thành tạo dung nham tiêu biểu trong hang động núi lửa bao gồm: các loại nhũ dung nham, hồ dung nham, đê dung nham, kệ dung nham, cửa sổ dung nham, thác dung nham, vết bám tường hang, v.v. Việc nghiên cứu các thành tạo dung nham trong hang động núi lửa có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc xác định nguồn gốc hang động núi lửa và cơ chế thành tạo chúng.

\* **Di sản địa chất** (Geological heritage) là phần tài nguyên địa chất có giá trị nổi bật về khoa học, giáo dục, thẩm mỹ và kinh tế; bao gồm các cảnh quan địa mạo, các di chỉ cổ sinh, hoá thạch, các miệng núi lửa đã tắt hoặc đang hoạt động, các hang động, hẻm vực sông, hồ tự nhiên, thác nước, các diện lộ tự nhiên hay nhân tạo của đá và quặng, các thành tạo, cảnh quan còn ghi lại những biến cố, bồi cảnh địa chất đặc biệt, các địa điểm mà tại đó có thể quan sát được các quá trình địa chất đã và đang diễn ra hàng ngày, thậm chí cả các khu mỏ đã ngừng khai thác v.v. [109, 114].

DSDC gắn liền với một số khái niệm liên quan như *Đa dạng địa chất (Geo-diversity)*; *Bảo tồn địa chất (Geo-conservation)*; *Các địa điểm, vị trí địa chất đặc biệt (Geosite, Geotope)* v.v.

\* **Khu bảo tồn địa chất** (Conservative geological area) được hiểu là các khu bảo tồn thiên nhiên trong đó các đặc điểm và giá trị cần được bảo tồn chính là các đặc điểm và giá trị địa chất - địa mạo.

\* **Công viên địa chất (Geopark)** là một khu vực có ranh giới địa lý - hành chính rõ ràng (có giới hạn rõ ràng), có diện tích đủ rộng để đáp ứng nhu cầu phát

triển du lịch và kinh tế xã hội. Nó bao gồm một số điểm DSĐC nào đó ở mọi quy mô hay một nhóm thực thể địa chất có tầm quan trọng khoa học đặc biệt, hiếm có và đẹp, tiêu biểu cho một khu vực và lịch sử phát triển địa chất của khu vực đó. Bên cạnh giá trị về địa chất, CVĐC còn chứa đựng các giá trị sinh thái, đa dạng sinh học; khảo cổ, lịch sử và văn hóa.

CVĐC có thể gồm toàn bộ các KBTĐC, rừng và diện phát triển các quần thể được bảo vệ; Là cơ sở để hoạch định kế hoạch phát triển và sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên thiên nhiên về địa chất và sinh vật.

## **2. Lĩnh vực sinh học**

\* **Đa dạng sinh học** là sự phong phú về giống, loài sinh vật, nguồn gen, và hệ sinh thái trong tự nhiên. Đa dạng sinh học được xem xét theo 3 mức độ:

- Đa dạng sinh học ở cấp loài bao gồm toàn bộ các sinh vật sống trên trái đất, từ vi khuẩn đến các loài thực, động vật và các loài nấm.

- Ở cấp quần thể đa dạng sinh học bao gồm sự khác biệt về gen giữa các loài, khác biệt về gen giữa các quần thể sống cách ly nhau về địa lý cũng như khác biệt giữa các cá thể cùng chung sống trong một quần thể.

- Đa dạng sinh học còn bao gồm cả sự khác biệt giữa các quần xã mà trong đó các loài sinh sống và các hệ sinh thái, nơi mà các loài cũng như các quần xã sinh vật tồn tại và cả sự khác biệt của các môi trường tác giữa chúng với nhau.

\* **Di sản thiên nhiên** (DSTN) là các di tích hay di chỉ liên quan đến thiên nhiên có giá trị nổi bật về khoa học, giáo dục và thẩm mỹ do kết quả của các quá trình vận động của thế giới tự nhiên. Điều 2 của Công ước Di sản Thế giới xác định DSTN như sau:

- Những nét tự nhiên bao gồm các thành tạo hay nhóm thành tạo vật lý và sinh học có giá trị nổi bật toàn cầu xét theo quan điểm thẩm mỹ hoặc khoa học.

- Các thành tạo địa chất hoặc địa văn học và các khu vực có ranh giới được mô tả một cách chính xác chỉ rõ môi trường sống của các loài động thực vật có giá trị nổi bật toàn cầu đang bị đe dọa xét theo quan điểm khoa học hoặc bảo tồn.
- Các địa điểm tự nhiên hoặc các diện tích tự nhiên được mô tả một cách chính xác có giá trị nổi bật toàn cầu xét theo quan điểm khoa học, bảo tồn và vẻ đẹp tự nhiên.

### 3. Lĩnh vực văn hóa

\* **Di sản văn hóa** là sản phẩm tinh thần, vật chất có giá trị lịch sử, văn hóa, khoa học, được lưu truyền từ thế hệ này qua thế hệ khác ở nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (Luật Di sản Văn hóa năm 2001 được sửa đổi bổ sung năm 2009). DSVH được chia thành 2 nhóm: DSVH vật thể và DSVH phi vật thể.

*Di sản văn hóa vật thể* là sản phẩm vật chất có giá trị lịch sử, văn hóa, khoa học; bao gồm: di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh, di vật, cổ vật, bảo vật quốc gia.

*Di sản văn hóa phi vật thể* là sản phẩm tinh thần gắn với cộng đồng hoặc cá nhân, vật thể và không gian văn hóa liên quan; có giá trị lịch sử, văn hóa, khoa học, thể hiện bản sắc của cộng đồng; không ngừng được tái tạo và lưu truyền từ thế hệ này qua thế hệ khác bằng truyền miệng, truyền nghề, trình diễn và các hình thức khác.

DSVH Việt Nam là tài sản quý giá của cộng đồng các dân tộc Việt Nam và là một bộ phận của DSVH nhân loại, có vai trò to lớn trong sự nghiệp dựng nước và giữ nước của nhân dân ta.

\* **Di tích lịch sử - văn hóa** là công trình xây dựng, địa điểm và các di vật, cổ vật, bảo vật quốc gia thuộc công trình, địa điểm đó có giá trị lịch sử, văn hóa, khoa học



\* ***Danh lam thắng cảnh*** là cảnh quan thiên nhiên hoặc địa điểm có sự kết hợp giữa cảnh quan thiên nhiên với công trình kiến trúc có giá trị lịch sử thẩm mỹ, khoa học.

\* ***Di sản địa - văn hóa*** là những DSVH chứa đựng/phản ánh rõ nét những đặc trưng địa chất - địa lý tiêu biểu nhất ở những khu vực có đặc điểm địa lý - địa chất và điều kiện môi trường tự nhiên đặc biệt, do cộng đồng người bản địa cư trú lâu dài ở khu vực đó sáng tạo nên trong suốt lịch sử cư trú tại khu vực có điều kiện tự nhiên đặc biệt đó, nhằm tạo ra cho cộng đồng một cuộc sống ngày càng tốt đẹp, hài hòa và thân thiện với môi trường tự nhiên và được lưu truyền qua nhiều thế hệ.

Một số di sản địa văn hóa tiêu biểu ở Việt Nam có thể kể đến là: kỹ năng thổ canh hóc đá của dân tộc H'Mông ở Đồng Văn - Mèo Vạc; kỹ năng canh tác ruộng bậc thang của các dân tộc ít người ở Hoàng Su Phì (Hà Giang); kỹ năng canh tác chọc lỗ của các dân tộc bản địa ở Tây Nguyên, các phong tục tập quán lao động, sinh hoạt độc đáo và kho tàng DSVH vật thể và phi vật thể của cộng đồng các dân tộc bản địa ở nhiều vùng đất khác nhau v.v.

**\* Một số khái niệm về khảo cổ:**

- *Địa điểm khảo cổ* là nơi lưu giữ những dấu tích, di vật phản ánh quá trình tồn tại của con người và môi trường tự nhiên trong quá khứ có giá trị lịch sử, văn hoá, khoa học;

- *Di vật khảo cổ* là những hiện vật được phát hiện qua tìm kiếm thăm dò, khai quật khảo cổ hoặc phát hiện ngẫu nhiên có giá trị lịch sử, văn hoá và khoa học;

- *Di tích khảo cổ* là các loại dấu vết, vết tích của quá khứ con người còn lưu lại, đã được khảo cổ học nghiên cứu.

- *Sưu tập khảo cổ* là một tập hợp các di vật, cổ vật, bảo vật quốc gia hoặc di sản văn hóa phi vật thể, được thu thập, gìn giữ, sắp xếp có hệ thống theo

những dấu hiệu chung về hình thức, nội dung và chất liệu để đáp ứng nhu cầu tìm hiểu lịch sử tự nhiên và xã hội.

- *Tầng văn hoá khảo cổ* là những lớp đất được tích tụ qua thời gian, có liên quan và phản ánh hoạt động của con người, thể hiện đặc trưng văn hoá của cộng đồng người trong quá khứ;

- *Điều tra khảo cổ* là hoạt động nghiên cứu khoa học được thực hiện chủ yếu bằng phương pháp điền dã, nghiên cứu địa hình, địa mạo và lấy mẫu vật ở bề mặt của địa điểm khảo cổ nhằm bước đầu xác định vị trí, phạm vi, niên đại, tính chất của địa điểm khảo cổ;

- *Thăm dò (thăm sát) khảo cổ* là việc đào có tính chất thử nghiệm địa điểm khảo cổ với diện tích nhỏ nhằm bước đầu khẳng định sự tồn tại của địa điểm khảo cổ, phạm vi, niên đại, tính chất của địa điểm khảo cổ;

- *Khai quật khảo cổ* là hoạt động khoa học nhằm nghiên cứu địa tầng của địa điểm khảo cổ và tìm kiếm, thu thập di vật khảo cổ, các loại dấu tích của quá khứ để xác định rõ nội dung, giá trị lịch sử, văn hóa và khoa học của địa điểm khảo cổ;

- *Khai quật khẩn cấp* là hoạt động khai quật khảo cổ nhằm kịp thời nghiên cứu, xử lý, thu thập di vật khảo cổ ở địa điểm khảo cổ đang bị hủy hoại hoặc có nguy cơ bị hủy hoại mà nếu không kịp thời tiến hành khai quật khảo cổ sẽ bị hủy hoại vĩnh viễn;

- *Hồ sơ khai quật khảo cổ* là toàn bộ tài liệu viết, bản vẽ, bản dập, bản ảnh, tài liệu nghe nhìn và các tài liệu khác, được hình thành trong quá trình nghiên cứu, thăm dò, khai quật khảo cổ;

- *Báo cáo sơ bộ* là báo cáo khái quát về kết quả nghiên cứu, thăm dò, khai quật khảo cổ được người chủ trì và tổ chức chủ trì thăm dò, khai quật khảo cổ thực hiện ngay sau khi kết thúc thăm dò, khai quật khảo cổ;

- *Báo cáo khoa học* là báo cáo chi tiết về kết quả nghiên cứu, thăm dò,

khai quật khảo cổ được người chủ trì và tổ chức chủ trì thăm dò, khai quật khảo cổ thực hiện sau khi kết thúc việc xử lý khoa học các tài liệu, hiện vật thu được trong quá trình thăm dò, khai quật khảo cổ.

Ngoài ra còn một số khái niệm về hiện vật khảo cổ dùng trong báo cáo này được hiểu như sau:

- *Đá nguyên liệu*: là những loại đá tự nhiên đã được người tiền sử lựa chọn làm nguyên liệu để sản xuất, chế tác ra những công cụ phục vụ nhu cầu cuộc sống, lao động sản xuất hàng ngày.

- *Công cụ*: là đồ dùng để lao động, sản xuất. *Công cụ đá*: là đồ dùng bằng đá, được chế tác để sử dụng trong các hoạt động phục vụ cuộc sống sinh tồn của người tiền sử. Công cụ có thể được phân loại theo phương thức chế tác (biface, uniface, chopper, end chopper, side chopper, chooping - tool, công cụ mảnh tước, v.v.), theo hình dáng (rìu chữ nhật, rìu bầu dục, rìu ngắn, công cụ mũi nhọn, v.v.), hoặc theo công năng sử dụng (công cụ bổ, công cụ chặt, công cụ nạo, v.v.).

- *Mảnh tước*: là những mảnh đá được tách ra từ đá nguyên liệu ban đầu trong quá trình chế tác công cụ của người tiền sử.

- *Công cụ mảnh tước* là những mảnh tước đã được người tiền sử tận dụng để làm công cụ.

- *Hạch đá*: là phần lõi đá mà người tiền sử bỏ đi, sau khi đã ghè tách ra các mảnh tước để làm công cụ.

- *Công cụ hạch* là những hạch đá đã được người tiền sử tận dụng để làm công cụ.

- *Phác vật*: là hòn đá nguyên liệu đã được người tiền sử ghè đẽo sơ bộ có chủ ý, theo định hướng để tạo ra một công cụ, nhưng chưa được hoàn thiện.

## DANH MỤC CÁC BẢNG

<i>Bảng I.1. Đánh giá định lượng DSĐC.....</i>	<i>69</i>
<i>Bảng II.1. Phân loại hang động núi lửa ở Tây Nguyên.....</i>	<i>92</i>
<i>Bảng II.2. Thành phần và số lượng cá thể động vật không xương sống bắt gặp trong hang động núi lửa Krông Nô.....</i>	<i>119</i>
<i>Bảng II.3. Danh sách Bò sát và Éch nhái quý hiếm có ý nghĩa bảo tồn, khoa học ghi nhận tại khu vực hang động và kế cận.....</i>	<i>126</i>
<i>Bảng II.4. Vị trí của các hang đã được nghiên cứu đời.....</i>	<i>130</i>
<i>Bảng II.5. Tổng hợp đặc điểm mộ táng trong hố khai quật ở hang C6.1.....</i>	<i>143</i>
<i>Bảng II.6. Thống kê hiện vật thám sát và khai quật hang C6.1.....</i>	<i>149</i>
<i>Bảng II.7. Thống kê công cụ lao động ở hố khai quật trong hang C6.1.....</i>	<i>149</i>
<i>Bảng II.8. Thống kê nhóm phế liệu và nguyên liệu ở hố khai quật hang C6.1.....</i>	<i>150</i>
<i>Bảng II.9. Kết quả phân tích hóa các hợp phần chính trong trầm tích hang động núi lửa Krông Nô.....</i>	<i>155</i>
<i>Bảng II.10. Một số đặc điểm của 5 hang mới được phát hiện ở Krông Nô..</i>	<i>159</i>
<i>Bảng II.11. Bảng phân loại vật liệu vụn núi lửa Tây Nguyên, Việt Nam.....</i>	<i>174</i>
<i>Bảng II.12. Thống kê các kiểu DSĐC liên quan phun trào basalt Tây Nguyên.....</i>	<i>192</i>
<i>Bảng II.13. Các điểm khảo cổ và đặc điểm địa hình chứa di vật ở Phú Thiện.....</i>	<i>205</i>
<i>Bảng II.14. Thống kê di vật sưu tập trên bề mặt di tích Hố Tre.....</i>	<i>213</i>
<i>Bảng II.15. Tiêu chí đánh giá CVĐC toàn cầu.....</i>	<i>219</i>

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình I.1. Bản đồ tài liệu thực tế (Bản đồ nền theo Nguyễn Đình Kỳ [62] có bổ sung).....	50
Hình II.2. Hang P8: a: Cửa hang nhìn từ phía trên; b; c: Cửa hang nguyên sinh sâu 26 m. Nguồn: La Thế Phúc (viết tắt: LTP.), 2017 [22].....	80
Hình II.3. Sơ đồ hang núi lửa P8 ở Krông Nô, Đắk Nông [22] .....	81
Hình II.4. Sơ đồ cơ chế hình thành hang và các thông tin trong hang (Theo Ken G. Grimes, 2005) [126].....	85
Hình II.5. Cửa hang thứ sinh (C0) nhìn từ trong ra (Nguồn: LTP, 2018).....	86
Hình II.6. Cửa hang thứ sinh tại ngã 3 hang C6' (Nguồn: LTP, 2018).....	86
Hình II.7. Giếng trời trong hang P3 (Nguồn: LTP, 2018).....	86
Hình II.8. Hang hàm ếch ở thác Hang Dơi, K' Bang, Gia Lai (Nguồn: LTP, 2018).....	86
Hình II.9. Hang hàm ếch ở thác 50/thác Hang Én, KBTTN Kon Chư Răng, huyện K' Bang, Gia Lai (Nguồn: Phan Nguyễn - ảnh trái; LTP, 2019 - ảnh phải).....	86
Hình II.10. Bào mòn rửa trôi đá basalt bởi dòng chảy ngầm theo các khe nứt ở suối Đắk Tit, Gia Nghĩa (Đắk Nông) (Nguồn: LTP, 2018). .....	86
Hình II.11. Một khoang trong hang Bộ Đội (H5) ở Krông Bông, (LTP, 2019).....	88
Hình II.12. Một khoang hang Đắk Tua (Nguồn: Vũ Tiến Đức, 2019).....	88
Hình II.13. Cửa hang Dơi ở Di Linh (Nguồn: LTP, 2019).....	88
Hình II.14. Cửa hang Thoát Y ở VQG Cát Tiên, Lâm Đồng do xếp chồng khối tảng basalt (Nguồn: LTP, 2019) .....	88
Hình II.15. Thác nước nhỏ trong hang Thoát Y được chảy qua khe các khối tảng đá basalt (Nguồn: LTP, 2019) .....	88
Hình II.16. Cửa hang nguyên sinh và dao động mực nước ngầm theo mùa trong năm của hang nước ở Dray Sáp (Nguồn LTP, 2017) .....	88
Hình II.17. Sơ đồ phân bố các thành tạo thường thấy trong hang núi lửa [126].....	88
Hình II.18. Cây Tung .....	88
Hình II.19. Khuôn cây Tung? (đoạn dài ~3m sát gốc) ở thành hang C2 .....	88
Hình II.20. Vết vỏ cây (cây Tung) in vào dung nham basalt ở thành hang C2 .....	88
Hình II.21. Cây Gòn (LTP, 2018). .....	95
Hình II.22. Khuôn cây Gòn (?) dài >3m ở hang C3 (LTP, 2018). .....	95
Hình II.23. Khuôn cây Gòn (?) dài 4,90 m ở hang C4 (LTP, 2018).....	95
Hình II.24. Cửa hang thứ sinh C1 (LTP, 2018).....	95
Hình II.25. Cửa hang nguyên sinh P8 (LTP, 2018).....	95
Hình II.26. Phân nhánh hang C8 (LTP, 2018) .....	95
Hình II.27. Tầng hang trên trong hang T66 (Nguồn: LTP, 2020).....	95
Hình II.28. Cửa xuống tầng thấp hơn ở hang T66 (Nguồn: LTP, 2020).....	95

Hình II.29. Vòm tụ khí giống với vòm trong lâu đài cổ Ấn Độ (LTP, 2020).	95
Hình II.30. Vòm khí bị sập thủng tạo nên cửa hang thứ sinh (ảnh trái) và giếng trời thứ sinh (ảnh phải) ở hang C7 (Nguồn: LTP, 2018).	95
Hình II.31. Lỗ thoát khí tạo nên giếng trời nguyên sinh ở hang C8, nhìn từ bên ngoài (ảnh trên) và nhìn từ trong ra (ảnh phải) (Nguồn: LTP, 2020).	99
Hình II.32. Cửa sổ dung nham, ngán dung nham và khe nứt kiến tạo hang C2 (Nguồn: LTP, 2018).	99
Hình II.33. Dung nham nút kín giếng trời và đổ đọng dưới sàn hang P10 (Nguồn: LTP, 2018).	99
Hình II.34. Thác dung nham hang A1 (LTP, 2018)	99
Hình II.35. Cột dung nham trong hang T66 (LTP.2020)	99
Hình II.36. Dung nham bám tường hang đổ cuộn thành ống ở hang T1 (LTP. 2018)	99
Hình II.37. Ngán dung nham trong hang C7 (Nguồn: LTP 2018)	103
Hình II.38. Dòng chảy dung nham ở hang C7 (LTP, 2018)	103
Hình II.39. Dòng chảy dung nham ban đầu trong hang T66 (Nguồn: LTP, 2020)	103
Hình II.40. Hang C6.1, a- Đê dung nham, b- kệ dung nham (Nguồn: LTP, 2018)	103
Hình II.41. Bóng dung nham ở hang C0 (Nguồn: LTP, 2019)	103
Hình II.42. Hồ dung nham ở hang T1 (Nguồn: LTP, 2019)	103
Hình II.43. Basalt pahoehoe trong hang P5 (LTP, 2018)	103
Hình II.44. Basalt A'a (a) và 2 thể hệ đê dung nham (b) ở nền hang P11 (Nguồn: LTP, 2018).	103
Hình II.45. Sơ đồ các thành tạo nội thất thường gặp trong hang động núi lửa [4]	105
Hình II.46. Các thể hệ dòng dung nham trong hang C7 (Nguồn: LTP, 2018)	107
Hình II.47. Ngách thông nhau trong hang C7	107
Hình II.48. Basalt cầu gối trong hang T1	107
Hình II.49. Men dung nham hang C6.1	107
Hình II.50. Nhũ nấm ở tường/trần hang C6'	107
Hình II.51. Nhũ rèm và nhũ dẻ sườn ở hang C0	107
Hình II.52. Thạch nhũ hình bông hồng hang P13	107
Hình II.53. Basalt “nhỏ giọt” thành đọng hang C6'	107
Hình II.54. Nhũ răng cưa ở hang C0	107
Hình II.55. Nhũ nguyên sinh ở hang C2	107
Hình II.56. Nhũ thứ sinh bọc nhũ nguyên sinh hang C6' (LTP,2018)	112
Hình II.57. Nhũ thứ sinh ở hang C0 (LTP, 2018)	112
Hình II.58. Măng đá thứ sinh hang P8 (LTP, 2018).	112

Hình II.59. Các thể hệ lớp bám thành hang C2 (Nguồn: LTP, 2018). .....	112
Hình II.60. Các thể hệ ngán dung nham C6.1 (Nguồn: LTP, 2018).....	112
Hình II.61. Dung nham pha sau đùn vỡ thành hang A2 (Nguồn: LTP, 2018). .....	112
Hình II.62. Basalt lỗ hồng ở hang A1 (Nguồn: LTP, 2017). .....	112
Hình II.63. Basalt bọt/basalt lỗ hồng ở hang A2 (Nguồn: LTP, 2017). .....	112
Hình II.64. Thực vật mọc ở hố sụt cửa hang của hang động núi lửa KVG (LTP, 2017).....	112
Hình II.65. Dương xỉ mọc ở cửa hang .....	116
Hình II.66. Rêu mọc trong hang.....	116
Hình II.67. Nấm hoại sinh hang T66 .....	116
Hình II.68. Nấm phát quang ở hang C8.....	116
Hình II.69. Dơi, ếch, rắn, bọ cạp đen trong hang C7 (Nguồn: LTP, 2017). .....	116
Hình II.70. Loài bọ cạp <i>Chaerilus chubluk</i> (Nguồn: Lourenco, Trần & Phạm, 2019).....	116
Hình II.71. Ảnh 30 loài sinh vật mới cho khoa học và đặc hữu trong hang động núi lửa Krông Nô, Đắk Nông (Nguồn: Phạm Đình Sắc, 2018-2019). .....	118
Hình II.72. Một số loài bọ cạp thường xuyên bắt gặp trong hang động núi lửa Chư B'Luk (Nguồn LTP, 2018-2020) .....	118
Hình II.73. Tắc kè <i>Gekko gecko</i> .....	128
Hình II.74. Rắn ráo thường.....	128
Hình II.75. Rắn cạp nong.....	128
Hình II.76. Rắn hổ mang.....	128
Hình II.77. Rắn lục.....	128
Hình II.78. Rắn hổ chúa.....	128
Hình II.79. Dơi <i>Hipposideros cf. cineraceus</i> .....	128
Hình II.80. Dơi <i>Hipposideros cf. galeritus</i> .....	128
Hình II.81. Dơi nếp mũi grip-phin <i>Hipposiderosgriffini</i> .....	128
Hình II.82. Dơi ma bắc <i>Megaderma lyra</i> .....	128
Hình II.83. Dơi ma nam <i>Megadermaspasma</i> .....	128
Hình II.84. Dơi lá mũi nhỏ <i>Rhinolophus pusillus</i> .....	128
Hình II.85. Dơi lá mũi tô ma <i>Rhinolophus thomasi</i> .....	128
Hình II.86. Đá granit hạt lớn ở cửa hang Đắk Tuar (Nguồn: Vũ Tiến Đức, 2018) .....	132
Hình II.87. Một khoang trong hang Đắk Tuar (Nguồn: Vũ Tiến Đức, 2018) .....	132
Hình II.88. Hang Bộ Đội ở xã Hòa Sơn, Krông Bông, Đắk Lắk (LTP, 2019).....	132
a- Cửa phía đông.....	132

<i>b- Một khoang rộng trong hang</i> .....	132
<i>c- Mảnh chóc</i> .....	132
<i>Hình II.89. Hang Ba Tầng, xã Krông Nô, huyện Lắk, Đắk Lắk (LTP, 2018)</i> .....	132
<i>Hình II.90. Cửa hang Mô Trăng ở Kon Plong (Nguồn: Phạm Anh, 2018)</i> .....	136
<i>Hình II.91. Cửa hang đá Làng C, TP.Pleiku (Nguồn: Trần Dung, 2019)</i> .....	136
<i>Hình II.92. Cửa hang Thoát Y ở VQG Cát Tiên, Lâm Đồng do xếp chồng khối tảng basalt (Nguồn: LTP, 2019)</i> .....	136
<i>Hình II.93. Thác nước nhỏ trong hang Thoát Y được chảy qua khe trống các khối tảng đá basalt (Nguồn: LTP, 2019)</i> .....	136
<i>Hình II.94. Mảnh gốm, tước và vỏ nhuyễn thể hang C4.</i> .....	136
<i>Hình II.95. Rìu đá ở nền hang C6.1</i> .....	136
<i>Hình II.96. Xương động vật ở nền hang C6'</i> .....	136
<i>Hình II.97. Các mảnh gốm trong hang C1</i> .....	136
<i>Hình II.98. Công cụ trong hang C4</i> .....	136
<i>Hình II.99. Vỏ nhuyễn thể và xương động vật hang C2</i> .....	136
<i>Hình II.100. Sơ đồ cụm cửa hang C6'</i> .....	138
<i>Hình II.101. Xương Dơi quạ hang C6'</i> .....	138
<i>Hình II.102. Đống đá F1 (ảnh trái) và F2 (phải) trước khai quật trong hang C6'</i> .....	138
<i>Hình II.103. Xương hươu, nai ở hang C6' trước và sau khai quật (LTP, 2018)</i> .....	138
<i>Hình II.104. Sơ đồ: a- Cụm cửa hang C6.1 và vị trí hố đào; b- Mặt bằng cửa hang Tây Nam; c- Hố đào thám sát 2m<sup>2</sup> đang thi công (Nguồn: LTP, 2017) [32].</i> .....	138
<i>Hình II.105. a. Hố khai quật được mở rộng từ hố thám sát; b.Toàn cảnh hố khai quật năm 2018; c và d. Toàn cảnh hố đang khai quật (mở rộng) năm 2019 (Nguồn: LTP, 2018).</i> .....	141
<i>Hình II.106. Vị trí các mộ trong hố khai quật ở hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2019)</i> .....	141
<i>Hình II.107. Xương động vật ở hố khai quật hang C6.1 (Người phân tích: Nguyễn Anh Tuấn, Trần Thị Minh, 2019)</i> .....	145
<i>Hình II.108. Công cụ mũi nhọn xương</i> .....	145
<i>Hình II.109. Vỏ và mảnh vỡ ốc tiền</i> .....	145
<i>Hình II.110. Mật độ vi sinh trong hang (a), ngoài hang (b). (Đ.T.Cẩm Hà, 2017)</i> .....	145
<i>Hình II.111. Địa tầng tầng văn hóa và biến thiên độ từ cảm ở hố khai quật hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2019)</i> .....	146
<i>Hình II.112. Mẫu xương răng động vật cổ ở hố khai quật hang C6.1 ( LTP, 2019)</i> .....	146
<i>Hình II.113. Kết quả kiểm tra aDNA tổng</i> .....	146
<i>Hình II.114. Kết quả PCR</i> .....	146
<i>Hình II.115. Kết quả PCR với cặp mồi thông minh unampHF/ unampHR</i> .....	146



Hình II.116. Sơn dương là một trong những nguồn thức ăn của người tiền sử hang C6.1 .....	147
Hình II.117. Gỗ hóa thạch được trang trí tại quán cà phê ở Phú Thiện (Nguồn: LTP, 2020).....	147
Hình II.118. Gỗ hóa thạch thương phẩm ở Phú Thiện (Nguồn: LTP, 2019).....	147
Hình II.119. Khuôn cây ở nón than núi lửa Đèo 52 .....	147
Hình II.120. Khuôn cây ở Thác 50 (ảnh trái) và thác K'Bang (ảnh phải) (Nguồn: LTP, 2019).....	147
Hình II.121. Khuôn cây ở thác Lưu Ly .....	164
Hình II.122. Khuôn cây ở thác Đam B'ri, Bảo Lộc .....	164
Hình II.123. Khuôn cây ở thác Dray Sáp.....	164
Hình II.124. Một góc Biển Hồ Pleiku (Nguồn: LTP, 2019).....	164
Hình II.125. Thế hệ 4 miệng núi lửa ở núi Chư Đăng Ya (Ảnh: Tinhhot24h.vn, 2019) .....	164
Hình II.126. Núi lửa Hàm Rồng (Nguồn: Phan Nguyên, 2019) .....	164
Hình II.127. Góc hồ núi lửa Ia Băng (Nguồn: La Thế Phúc, 2020).....	164
Hình II.128. Núi lửa Cư M'Ga (ảnh trái) và Cư H'Lâm (ảnh phải) (Google map, 2019).....	164
Hình II.129. Nón xỉ núi lửa Ea Pôk đã bị khai thác chỉ còn dấu tích (ảnh trái - nguồn Google map; ảnh phải - nguồn: LTP, 2019).....	167
Hình II.130. Núi lửa Chư B'Luk nhìn từ phía tây nam (rõ các bậc địa hình/pha phun trào - ảnh trái); và nhìn từ trên cao (miệng hình phễu, có khe thoát dòng - ảnh phải)(LTP2018).....	167
Hình II.131. Cụm Nam Kar (Đèo 52): Núi lửa chính (ảnh trái); Núi lửa phụ (nón than núi lửa - ảnh phải) . (Nguồn: La Thế Phúc, 2018).....	167
Hình II.132. Núi lửa Núi Chai với khe thoát dòng tạo hình giống núi đôi Cô Tiên (Nguồn: La Thế Phúc, 2019).....	167
Hình II.133. Thác Pa Sỹ và bom núi lửa trong đá basalt trưng bày ở thác Pa Sỹ .	170
Hình II.134. Thác Kon Lóc .....	170
Hình II.135. Thác Kon Bông .....	170
Hình II.136. Thác Dray Nur sau khi có thủy điện.....	170
Hình II.137. Thác Buôn Cháy .....	170
Hình II.138. Thác Dray Sáp sau khi có thủy điện Buôn Kuốp.....	170
Hình II.139. Thác Gia Long sau khi có thủy điện Buôn Kuốp.....	170
Hình II.140. Thác Liêng Nung (Nguồn:nguyennngocquynhtien) .....	171
Hình II.141. Thác Đắc G'lun (Nguồn: Trí Tài).....	171
Hình II.142. Thác Lưu Ly (Nguồn: LTP, 2017).....	171

Hình II.143. Thác Đam Bri (LTP, 2019).....	171
Hình II.144. Thác Voi (LTP, 2019).....	171
Hình II.145. Hồ Ea Snô (mùa khô) là thượng nguồn suối Đắk Rô, phía hạ nguồn có đập chắn tự nhiên là dòng dung nham của núi lửa Chư B'Luk ( LTP, 2017).....	171
Hình II.146. Basalt cầu gối ở Đắk Choong, Đắk Glei, Kon Tum (LTP, 2018) .....	171
Hình II.147. Basalt cầu gối ở hồ Thủy điện Dray Linh, Đắk Nông (LTP, 2017) ...	171
Hình II.148. Bom núi lửa ở Nam Kar, Đắk Nông .....	175
Hình II.149. Bom núi lửa An Hiệp, Lâm Đồng .....	175
Hình II.150. Bom núi lửa Núi Chai, Lâm Đồng.....	175
Hình II.151. Cuội kết vụn núi lửa Hố Khỉ, Đắk Nông .....	175
Hình II.152. Cuội kết vụn núi lửa Lũng Bom, L.Đồng.....	175
Hình II.153. Cuội kết vụn núi lửa Nam Kar, Đắk Nông .....	175
Hình II.154. Basalt pahoehoe ở thác Hang Dơi, Gia Lai .....	175
Hình II.155. Basalt bột (trái) và basalt pahoepoe giả cầu gối (phải) ở Buôn Choa'h, Krông Nô, Đắk Nông.....	175
Hình II.156. Basalt cột ở thác Kon Lốc, Gia Lai.....	175
Hình II.157. Basalt cột ở Đắk Nia, Đắk Nông .....	175
Hình II.158. Mỏ đá basalt cột Đắk Lao, Đắk Nông (Nguồn: LTP, 2017-2019).....	177
Hình II.159. Ranh giới 2 pha phun trào basalt lộ taluy phía bắc cây xăng Phúc Duy (Nguồn LTP, 2017).....	177
Hình II.160. Các ổ cuội eluvi-deluvi (thành phần là đá basalt và cát bột kết) là tù binh của đá basalt giai đoạn sau ở taluy phía bắc cây xăng Phúc Duy (LTP, 2017). .....	177
Hình II.161. Quặng bauxit chất lượng cao đang được khai thác ở Nhân Cơ (Nguồn: LTP, 2017).....	177
Hình II.162. Opal-chalcedon được trưng bày ở UBND huyện Đắk Mil (tintaynguyen.com).....	177
Hình II.163. Khối opal-chalcedon ~27 tấn ở xã Đắk Gắn, Đắk Mil, Đắk Nông ....	180
Hình II.164. Khối đá opal-chalcedon ~20 tấn ở Lộc Tân, Bảo Lâm, Lâm Đồng ...	180
Hình II.165. Hồ Đắk Ke ở Măng Đen (Nguồn: kontum.gov.vn).....	180
Hình II.166. Hồ Vĩnh Sơn B (Nguồn: Google map, 2020).....	180
Hình II.167. Hồ Tân An, Phước An (Nguồn: LTP, 2018).....	180
Hình II.168. Hồ Ea Uy ở xã Hòa Tiến (Nguồn: LTP, 2018) .....	180
Hình II.169. Hồ Ea Nhái nhìn từ trên cao (ảnh trái – nguồn: Google map); nhìn dọc hồ (ảnh phải – nguồn: LTP, 2018).....	180
Hình II.170. Hồ Tà Đùng (Nguồn: Phan Thế Hoàng, 2019).....	185
Hình II.171. Hồ Tây ở Đắk Mil (Nguồn: taynguyen.com).....	185

Hình II.172. Một số viên tektite được tìm thấy ở Thiên viện Trúc Lâm Đạo Nguyên, huyện Đắk Song, Đắk Nông. (Nguồn: LTP, 2018)[33].	185
Hình II.173. Sơ đồ phân bố di tích Đá cũ được phát hiện ở lưu vực sông Ba (La Thế Phúc thành lập 2019 trên nền Bản đồ sông ngòi Việt Nam (Nguồn: bandovietnam.maytinhhltl.com): 1. Thác 50; 2. Thác Hang Dơi; 3. Cùm An Khê; 4. Ia Pa; 5. Cùm Phú Thiện; 6. Ayun Pa; 7. Krông Pa 1; 8. Krông Pa 2; 9. Krông Pa 3; 10. Ea Kar.	185
Hình II.174. Sơ đồ các đơn vị kiến tạo chính ở Việt Nam [100]	188
Hình II.175. Mô hình tiến hoá kiến tạo Việt nam và các khu vực kế cận [100]	189
Hình II.176. Khung cảnh kiến tạo giai đoạn Kainozoi ở châu Á (Theo Gordon H. Packham, 2003)	190
Hình II.177. Thác 50 (Nguồn: Thanh Huyền)	200
Hình II.178. Hàm ếch ở Thác 50 (Nguồn: LTP, 2019)	200
Hình II.179. Rắn ở hang hàm ếch (LTP, 2018)	200
Hình II.180. Công cụ nạo có lưỡi bị mòn do sử dụng (Nguồn: LTP, 2019)	200
Hình II.181. Công cụ mũi nhọn (LTP, 2019)	200
Hình II.182. Mảnh tước (LTP, 2019)	200
Hình II.183. Vị trí di tích (LTP, 2018)	200
Hình II.184. Thác Hang Dơi (LTP, 2018)	200
Hình II.185. Di vật có lỗ khoét vũa (LTP, 2018)	200
Hình II.186. Khuôn cây trong đá (LTP, 2018)	200
Hình II.187. Phần hang hàm ếch tả ngạn suối (LTP, 2018)	200
Hình II.188. Công cụ hạch (?) (LTP, 2018)	200
Hình II.189. Bàn mài Hang Dơi (LTP, 2018)	200
Hình II.190. Mảnh gốm ở đồi đất hạ lưu thác K'Bang (LTP, 2018)	200
Hình II.191. Khu vực phát hiện di vật trên đồi trồng sắn ở xã Pờ Tó, huyện Ia Pa (Nguồn: LTP, 2019)	202
Hình II.192. Hạch đá	202
Hình II.193. CC mảnh tước	202
Hình II.194. Đá có vết ghe (LTP, 2019)	202
Hình II.195. Sơ đồ mặt cắt địa hình sườn Đông núi Chư A Thai (Phú Thiện) (Bùi Văn Thơm thành lập), a; b: Đoàn khảo sát thám định di tích ở địa hình bậc 3, bậc 4; c, d, e: Một số hiện vật thu được tại địa hình bậc 3, bậc 4 (LTP, 2020)	202
Hình II.196. Gò đồi chứa hiện vật và hiện vật ở thôn Plei Klung 1 (Phú Thiện - PT4) (LTP, 2019)	202
Hình II.197. Bôn tay	202
Hình II.198. Công cụ mũi nhọn	202

Hình II.199. CC.rìà ngang .....	206
Hình II.200. công cụ hình đĩa .....	206
Hình II.201. CCMũi nhọn tam diện.....	206
Hình II.202. Các chuyên gia trong và ngoài nước đánh giá hiện vật trước khi thăm định tại thực địa các di tích ở Phú Thiện và Ayun Pa. ....	206
Hình II.203. Công cụ mảnh tước.....	206
Hình II.204. Hạch đá .....	206
Hình II.205. Hòn ghè .....	206
Hình II.206. Vách thêm sông cổ bậc 2 (?) chứa di vật ở phường Cheo Reo, Ayun Pa. ....	206
Hình II.207. Hạch đá .....	206
Hình II.208. Mảnh tước.....	206
Hình II.209. Đá có vết ghè.....	206
Hình II.210. Hòn ghè .....	206
Hình II.211. Đá có vết ghè.....	206
Hình II.212. Gò đồi thêm sông cổ chứa di vật (KP1).....	206
Hình II.213. C. cụ (bị gãy mũi) .....	206
Hình II.214. Mảnh tước ban đầu.....	206
Hình II.215. Đá có vết chế tác .....	206
Hình II.216. Vách thêm sông cổ bậc 2 chứa di vật ở Krông Pa (KP2) ( LTP, 2019)	208
Hình II.217. Công cụ chặt thô.....	208
Hình II.218. Hòn ghè .....	208
Hình II.219. Công cụ mảnh tước.....	208
Hình II.220. Hạch đá .....	208
Hình II.221. Thêm sông cổ bậc 1 chứa di vật ở Krông Pa (KP3) (Nguồn: LTP, 2019).....	208
Hình II.222. Công cụ mũi nhọn tam diện.....	208
Hình II.223. Công cụ mũi nhọn (gãy mũi) .....	208
Hình II.224. Đá có vết ghè.....	208
Hình II.225. Thêm sông cổ chứa di vật ở Ea Kar ( LTP, 2019) .....	208
Hình II.226. Công cụ đá (LTP, 2019) .....	208
Hình II.227. Đá có vết ghè (LTP, 2019) .....	208
Hình II.228. Miệng núi lửa và vị trí hố đào ở di tích Hố Tre (Nguồn: Google maps, 2020; ảnh trái - 2D; ảnh phải - 3D) .....	212
Hình II.229. Bề mặt gò nổi (trái) và sườn ao (phải) chứa nhiều di vật ở Hố Tre (LTP, 2019).....	212

Hình II.230. Vách taluy (Nguồn: LTP, 2019).....	212
Hình II.231. Cụm chế tác trong tầng văn hóa (LTP, 2019).....	212
Hình II.232. Địa tầng di tích (Nguồn: LTP, 2019).....	212
Hình II.233. Vị trí phát hiện di vật Tiền sử (Nguồn: LTP, 2018).....	212
Hình II.234. Di vật tiền sử lộ ở rẫy cà phê ven sông Sêrêpôk (LTP, 2018).....	212
Hình III.235. Thác Phú Cường tháng 3/2014 (ảnh trái) và tháng 3/2020 (ảnh phải) (Nguồn: LTP, 2020).....	227
Hình III.236. Thác Đray Sáp (a) và Gia Long (b) trước khi có thủy điện (năm 2007); Thác Đray Sáp cạn nước (C) và Gia Long trơ đáy (d) sau khi có thủy điện Buôn Kuốp (năm 2016); (Nguồn: LTP, 2017 [33]).....	227
Hình III.237. a- Nhà máy phụ gia xi măng khai thác tro vụn núi lửa Nam Kar; b- Nón than núi lửa Nam Kar đã bị xẻ góc khi làm đường QL28 ( LTP, 2017[33])..	230
Hình III.238. Thềm sông cổ bậc 2 chứa di vật bị san ủi lấy đất san nền, làm đường Trường Sơn Đông ở Krông Pa (Nguồn: LTP, 2019). .....	230
Hình III.239. Tầng chứa di vật khảo cổ được phát hiện 5/2019 ở Chư A Thai, tháng 3/2020 đã không còn do bị san ủi lấy đất san nền (Nguồn: LTP, 2019). .....	230
Hình III.240. Rác thải trong hang C8 ở Buôn Choah' (Nguồn: LTP, 2020).....	230
Hình III.241. Rác thải đổ đầy cửa hang Dơi ở Buôn Choah (Nguồn: LTP, 2020).230	
Hình III.242. Mua gom vụn gỗ hóa thạch ở Chư A Thai để bán (Nguồn: LTP, 2019) .....	232
Hình III.243. Con đường di sản trong khu hang động (Nguồn: LTP, 2018.).....	232
Hình III.244. Lỗ thủng trần hang do khai thác đá (Nguồn: LTP, 2018.) .....	232
Hình III.245. Biển hiệu giới thiệu di sản (Nguồn LTP, 2018).....	232
Hình III.246. Biển cảnh báo “Cấm vào khu vực hang động đang khảo sát” và báo nguy hiểm nơi trần hang xung yếu (Nguồn: LTP, 2018) .....	232
Hình IV.247. Sơ đồ vị trí (dự kiến) bảo tàng ngoài trời (hình ngôi sao) trên nền bản đồ Quy hoạch hệ thống hang động Krông Nô, tỉnh Đắk Nông.....	250
Hình IV.248. Một số mô hình/hình ảnh nhà trưng bày ở quần thể di sản hang động núi lửa Krông Nô, Đắk Nông. (KTS: Nguyễn Quang Huy, 2020) .....	252
Hình IV.249. Mô hình in 3D hồ khai quật được trưng bày tại BTTN VN.....	264
Hình IV.250. Một số mô hình manơcanh và phiên bản di cốt người tiền sử được in 3D để trưng bày tại chỗ trong hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2020) . .....	265
Hình IV.251. Vị trí trưng bày trong hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2020).....	265
Hình IV.252. Lộ trình di chuyển của khách thăm quan (Nguồn: LTP, 2020) .....	268
Hình IV.253. Đường di chuyển của khách thăm quan trong khu trưng bày (Nguồn: LTP, 2020).....	268
Hình V.254. Sơ đồ quy trình xây dựng CSDL.....	269

## MỞ ĐẦU

Hang động dung nham (*lava cave*), hay còn gọi là hang động núi lửa (*volcanic cave*) ở Tây Nguyên, Việt Nam được La Thế Phúc và cộng sự phát hiện năm 2007 ở khu Rừng cảnh quan Đặc dụng Dray Sáp (huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông) trong khuôn khổ đề tài UNESCO tài khóa năm 2006 - 2007 [28]. Đây là hệ thống hang động núi lửa có quy mô, độ dài và tính độc đáo bậc nhất Đông Nam Á [37]. Từ đó đến nay, hệ thống hang động núi lửa này đã và đang được triển khai nhiều đề tài ở các cấp độ quản lý khác nhau (cấp cơ sở của các Viện [31, 32], Trường đại học [11]; cấp Tỉnh [33], cấp Nhà nước, v.v., theo các lĩnh vực khác nhau như: di sản địa chất (DSĐC), di chỉ khảo cổ, mô hình công nghệ 3D, đa dạng sinh học (ĐDSH), v.v., trong đó, đề tài "Nghiên cứu giá trị di sản hang động, đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ ở Tây Nguyên; lấy thí dụ hang động núi lửa ở Krông Nô, tỉnh Đắk Nông" (mã số TN17/T06) là đề tài KHCN cấp nhà nước đầu tiên về hang động núi lửa có tính chuyên môn sâu và liên kết đa ngành, đa lĩnh vực (cả tự nhiên và xã hội), nhằm phục vụ trực tiếp việc bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác hợp lý di sản hang động vì sự nghiệp phát triển bền vững kinh tế xã hội. Hoạt động núi lửa ở Tây Nguyên khá phong phú và đa dạng, có thành phần từ bazơ (basalt) - trung tính (đacit) - acit (ryolit). Đề tài TN17/T06 tập trung điều tra đánh giá các giá trị di sản hang động trong đá basalt/hang động núi lửa và điều tra phát hiện các DSĐC liên quan tới diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên. Kết quả nghiên cứu của đề tài TN17/T06 đã gặt hái được nhiều thành công, với nhiều phát hiện mới, mang tính đột phá và khởi đầu cho nhiều lĩnh vực khoa học và thực tiễn.

### **1. Cơ sở pháp lý và cơ sở tài liệu của đề tài**

#### ***1.1. Cơ sở pháp lý của đề tài:***

Đề tài được triển khai thực hiện dựa trên các cơ sở pháp lý sau:

- Căn cứ Quyết định số 1756/QĐ-VHL ngày 15/8/2017 của Chủ tịch Viện HLKHCN Việt Nam về Phê duyệt tổ chức chủ trì, cá nhân chủ nhiệm, kinh phí, phương thức khoán chi và thời gian thực hiện các đề tài khoa học và công nghệ cấp Quốc gia thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016 - 2020, bắt đầu thực hiện từ 2017.

- Căn cứ Hợp đồng thực hiện đề tài Khoa học và Công nghệ số 09/2017/HĐ-TN17/T06-KHCN-TN/16-20 ngày 16/8/2017 giữa Bên đặt hàng (Bên A): Viện HLKHCN Việt Nam, Ban Chủ nhiệm Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp quốc gia giai đoạn 2016 - 2020, Văn phòng Chương trình Tây Nguyên 2016 - 2020; và Bên nhận đặt hàng (Bên B): Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Chủ nhiệm đề tài.

- Căn cứ Thuyết minh đề tài kèm theo hợp đồng do TS. La Thế Phúc làm chủ trì đề tài và PGS.TS. Phạm Hồng Thái làm thư ký khoa học đề tài.

- Công tác khai quật di tích tiền sử của đề tài được tiến hành theo Quyết định số 52/QĐ-BVHTTDL ngày 09/01/2018 của Bộ VHTTDL về việc khai quật khảo cổ.

## ***1.2. Cơ sở tài liệu của đề tài:***

*- Tài liệu tổng hợp kế thừa:*

Đề tài đã thu thập kết quả nghiên cứu của các công trình có trước thuộc địa bàn Tây Nguyên để tổng hợp kế thừa, phục vụ cho việc định hướng điều tra nghiên cứu, tìm kiếm xác lập di sản ngoài thực địa của đề tài; bao gồm: kết quả điều tra cơ bản về địa chất khoáng sản ở các tỷ lệ khác nhau từ 1/500.000 đến 1/50.000 và lớn hơn cho các mỏ-điểm quặng cụ thể; kết quả các nghiên cứu chuyên đề về cấu trúc-kiến tạo, basalt và DSĐC cũng như DSVH liên quan; kết quả nghiên cứu ĐDSH ở các VQG, khu BTTN, rừng đặc dụng trên diện phân bố trên basalt; kết quả các công trình nghiên cứu thuộc các Chương

trình Tây Nguyên qua các giai đoạn; ảnh vệ tinh, Google maps... và các tài liệu nước ngoài liên quan đến: di sản hang động núi lửa, DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa; mô hình quản lý bảo tồn và khai thác bền vững di sản hang động và DSĐC núi lửa...

- *Tài liệu nguyên thủy của đề tài:*

Trong 3 năm triển khai thực hiện, đề tài đã tổ chức 6 đợt khảo sát chính (dài ngày); tuyến đường trung chuyển Hà Nội → Buôn Mê Thuột và ngược được đi lại bằng máy bay và ô tô khách; các tuyến lộ trình khảo sát thực địa (được xuất phát từ Buôn Mê Thuột đi các địa phương của 5 tỉnh Tây Nguyên) được đi lại bằng xe gắn máy (WAVE- $\alpha$ , FUTURE 110cc). Bộ tài liệu nguyên thủy của đề tài gồm: Nhật ký thực địa, các sơ đồ, bản vẽ liên quan đến 165 điểm/cụm điểm khảo sát-lấy mẫu tiêu biểu với ~39.500 mẫu các loại; hàng vạn ảnh kỹ thuật số và video các loại; >1000 kết quả phân tích mẫu các loại và đo đạc các thông số liên quan...

### **3. Mục tiêu của đề tài:**

#### **3.1. Mục tiêu tổng quát:**

Bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác hợp lý di sản hang động phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Tây Nguyên.

#### **3.2. Mục tiêu cụ thể:**

- Đánh giá được các giá trị chủ yếu của di sản hang động núi lửa Tây Nguyên, góp phần quy hoạch xây dựng hệ thống Bảo tàng, bảo tồn hang động núi lửa ở Tây Nguyên.
- Cung cấp được luận cứ khoa học về DSĐC núi lửa cho việc quy hoạch, xây dựng CVĐC ở Tây Nguyên.
- Đề xuất và chuyển giao được mô hình trưng bày Bảo tàng ngoài trời,



bảo tồn di tích hang động núi lửa ở Krông Nô.

#### **4. Đối tượng nghiên cứu, phạm vi và nội dung nghiên cứu:**

##### ***4.1. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu:***

- Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các DSTN (gồm: DSĐC và di sản phi địa chất - ĐDSH), DSVH có trong hang động và lân cận hang động núi lửa ở Tây Nguyên và DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa ở Tây Nguyên.

- Phạm vi điều tra khảo sát của đề tài là diện phân bố đá núi lửa thuộc địa phận 5 tỉnh Tây Nguyên, gồm: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng (Hình I.1).

##### ***4.2. Nội dung nghiên cứu của đề tài:***

Để đạt được các mục tiêu nêu trên, đề tài đã triển khai 6 nội dung nghiên cứu chủ yếu sau:

- Nội dung 1: Nghiên cứu đánh giá tổng quan tình hình nghiên cứu di sản hang động trong và ngoài nước.

- Nội dung 2: Nghiên cứu, điều tra di sản hang động và DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa ở Tây Nguyên, sưu tầm mẫu các loại;

- Nội dung 3: Nghiên cứu xác lập di sản và đánh giá di sản hang động, DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa Tây Nguyên.

- Nội dung 4: Nghiên cứu đề xuất các giải pháp bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác hợp lý các di sản hang động và DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa ở Tây Nguyên.

- Nội dung 5: Nghiên cứu xây dựng kịch bản trưng bày Bảo tàng ngoài trời, Bảo tồn (tại chỗ) di tích hang động ở CVĐC núi lửa Krông Nô; chuyển giao cho tỉnh Đắk Nông để thực hiện xây dựng Bảo tàng bảo tồn tại chỗ, khai thác phát triển và hội nhập;

- Nội dung 6: Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu của đề tài, chuyển giao cho các địa phương và đơn vị thụ hưởng;

**5. Sản phẩm của đề tài:** Đề tài có sản phẩm ở dạng I, II và III, bao gồm:

<b>Dạng I</b>				
<i>STT</i>	<i>Tên sản phẩm cụ thể</i>	<i>Đơn tính</i>	<i>Phê duyệt</i>	<i>Thực hiện</i>
1	Mô hình trưng bày Bảo tàng ngoài trời, Bảo tồn di tích hang động ở Krông Nô.	Mô hình	01	01
2	Mô hình một số hoạt động của người tiền sử (ma nơ canh, bếp lửa...)	Mô hình số, in 3D	01	02
3	Di cốt người cổ (in 3D).	Bộ	0	03
<b>Dạng II</b>				
1	- Báo cáo tổng kết đề tài - Các bản đồ, sơ đồ đi kèm báo cáo tổng kết đề tài	Bộ báo cáo và bản đồ	01	01
2	Các bộ hồ sơ di sản tiêu biểu	Bộ hồ sơ	01	01
3	Bộ cơ sở dữ liệu đề tài	Bộ	01	01
4	Tài liệu tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng	Bộ	01	01
<b>Dạng III</b>				
1	Bài báo quốc tế	Bài báo	01	06
1.1	Tạp chí thuộc danh mục ISI (SCI/SCI-E)	Bài báo	00	01
1.2	Tạp chí Quốc tế ISSN	Bài báo	01	05
2	Tạp chí trong nước	Bài báo	03	19
3	Hội nghị hội thảo khoa học quốc tế và toàn quốc.	Bài báo, thuyết trình	0	26

Kết quả đào tạo		Số lượng	Hiện trạng
1	Thạc sĩ (địa chất học, sinh học)	01	0
2	Tiến sĩ (Khảo cổ học)	01	01 Đã bảo vệ cấp cơ sở 02 Đã được phê duyệt đề cương

## 6. Một số kết quả nổi bật của đề tài:

- Phát hiện di tích khảo cổ tiền sử hỗn hợp (di tích cư trú + di tích xưởng + di tích mộ táng) ở hang C6.1 và di tích liên quan đến nghi lễ tôn giáo (?) trong hang động ở Krông Nô (Đắk Nông), đặc biệt là di cốt người tiền sử trong hang động núi lửa đã được Bộ Khoa học và Công nghệ bình chọn là Một trong 6 sự kiện KH&CN tiêu biểu năm 2018 của Việt Nam; và CLB Nhà báo KH&CN VN, Hội Nhà báo Việt Nam bình chọn là Một trong 10 sự kiện khoa học nổi bật năm 2018 của Việt Nam. Phát hiện này đã mở ra Hợp tác quốc tế với Trung tâm Geogenetics, Viện Toàn cầu của Đại học Copenhagen, Đan Mạch để nghiên cứu các chuyên môn sâu tiếp theo.

- Các kết quả nghiên cứu và phát hiện mới trong năm đầu tiên thực hiện đề tài TN17/T06 (8/2017 - 8/2018) đã được tích hợp vào hồ sơ và là một trong những kết quả khoa học đặc biệt quan trọng trong nội dung Hồ sơ CVĐC Đắk Nông, góp phần quyết định cho việc UNESCO công nhận danh hiệu CVĐC Toàn cầu cho CVĐC Đắk Nông vào ngày 07/7/2020. Ngày 24/11/2020, UBND tỉnh Đắk Nông đã tổ chức trọng thể buổi Lễ đón nhận danh hiệu “CVĐC Toàn cầu UNESCO Đắk Nông”. Tại buổi Lễ, chủ nhiệm đề tài đã vinh dự được Chủ tịch UBND tỉnh Đắk Nông trao tặng bằng khen ghi nhận “Đã có thành tích xuất sắc trong công tác xây dựng và phát triển CVĐC Đắk Nông trở thành CVĐC Toàn cầu UNESCO Đắk Nông”.

- Phát hiện nhiều loài sinh vật có thể mới cho khoa học và đặc hữu cho

hang động núi lửa ở Krông Nô, Đắk Nông; trong đó đã công bố quốc tế phát hiện mới loài bọ cạp *Chaerilus chubluk* (Chur B'Luk là tên của ngọn núi lửa sinh ra hệ thống hang động núi lửa Krông Nô).

- Tách chiết thành công ADN từ xương động vật cổ (là sự kiện đầu tiên ở Việt Nam) đã mở ra một hướng nghiên cứu mới, phục vụ công tác bảo tồn bảo tàng cũng như mở rộng quan hệ hợp tác quốc tế trong nghiên cứu chuyên môn sâu về ADN từ xương động vật cổ và người tiền sử.

- Xác lập được nguyên nhân/các yếu tố đặc biệt về môi trường địa - hóa - sinh trong hang động núi lửa đóng vai trò quyết định trong việc bảo tồn lâu dài di cốt người và xương răng động vật.

- Phát hiện di sản hỗn hợp: di tích cư trú tiền sử (thời đại Đá mới) trên miệng núi lửa Hồ Tre ở thôn Hòa Tây, xã Ea Bông, huyện Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk; có vai trò đặc biệt quan trọng cho nghiên cứu tính liên tục/dòng chảy lịch sử giai đoạn Đá mới ở lưu vực sông Sêrêpôk Nam Tây Nguyên.

- Phát hiện có hệ thống hàng loạt di tích Đá cũ dọc đới Sông Ba, làm cơ sở cho việc xây dựng các nền văn hóa cổ đại - Văn hoá Đá cũ (đề xuất tên gọi: *Văn hóa Sông Ba*) ở Tây Nguyên, góp phần quy hoạch xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ di sản hỗn hợp ở các tỉnh có liên quan. Phát hiện này đã được các chuyên gia khảo cổ hàng đầu của Việt Nam và Liên bang Nga ghi nhận, mở ra hướng nghiên cứu của một đề án lớn “Thiên nhiên và con người kỷ Đệ tứ ở Đông dương, lấy thí dụ khu vực miền núi của Việt Nam”.

- Lần đầu tiên phân chia được các kiểu bom núi lửa ở Tây Nguyên theo nguyên tắc hình thái - nguồn gốc.

## **7. Bộ cục của báo cáo**

Bộ cục báo cáo gồm 6 chương (không kể mở đầu và kết luận) như sau:

Mở đầu

Chương 1: Tổng quan tình hình nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu di sản hang động Tây Nguyên

Chương 2: Di sản hang động và DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa ở Tây Nguyên

Chương 3: Giải pháp bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác hợp lý di sản hang động và DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa ở Tây Nguyên

Chương 4: Kịch bản trưng bày Bảo tàng ngoài trời, Bảo tồn (tại chỗ) di sản hang động núi lửa ở Krông Nô, tỉnh Đắk Nông.

Chương 5: Xây dựng cơ sở dữ liệu, chuyển giao cho các đơn vị thụ hưởng.

Kết luận và kiến nghị

## **8. Lời cảm ơn:**

Nghiên cứu di sản trong hang động nói chung và hang động núi lửa nói riêng là lĩnh vực mới mẻ ở Việt Nam, liên quan đến nhiều ngành, nhiều lĩnh vực quản lý, nhiều tổ chức, cá nhân. Trong các quá trình khảo sát thực địa, nhận diện, xác lập di sản và sưu tầm mẫu vật các loại, tập thể tác giả đã nhận được sự giúp đỡ rất nhiệt tình và tạo mọi điều kiện thuận lợi về thủ tục hành chính của các cơ quan quản lý từ trung ương đến địa phương (tỉnh, huyện, xã); từ các bộ, ngành đến các doanh nghiệp nhà nước và tư nhân liên quan đóng trên địa bàn nghiên cứu. Nhân đây, tập thể tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới các tổ chức và cá nhân nêu trên.

Trong quá trình điều tra nghiên cứu chuyên môn, đề tài đã phát hiện và gợi mở nhiều vấn đề mới rất có giá trị cả về khoa học và thực tiễn, như: vấn đề tìm kiếm phát hiện, nghiên cứu ADN trong xương động vật cổ và di cốt người tiền sử; vấn đề nghiên cứu môi trường địa chất - địa hóa - cổ sinh thái liên quan hang động; vấn đề nghiên cứu bảo tồn di tích tiền sử trên các DSĐC

(miệng núi lửa, thác nước, v.v.) phân bố rải rác ở Tây Nguyên; vấn đề nghiên cứu bảo tồn di tích Đá cũ trong dòng chảy lịch sử con người tiền sử (nền văn hóa? hay nền văn minh?) ở thung lũng cổ Sông Ba, v.v. Tập thể tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành tới Ban Lãnh đạo BTTNVN, Ban chủ nhiệm Dự án “Xây dựng bộ sưu tập mẫu vật Quốc gia về thiên nhiên Việt Nam”, Vụ KHXH-TN-Bộ KHCHN, đặc biệt là sự quan tâm tạo điều kiện thuận lợi, chỉ đạo về mọi mặt của Ban Chủ nhiệm Chương trình Tây Nguyên giai đoạn 2016 - 2020, Ban Lãnh đạo Viện HLKHCNVN đã luôn quan tâm xem xét, hướng dẫn, phê duyệt nhanh chóng các đề xuất triển khai và điều chỉnh đề tài, tạo điều kiện thuận lợi tối đa cho tập thể tác giả triển khai các nội dung nghiên cứu của đề tài, mang lại hiệu quả thiết thực.

Đề tài TN17/T06 là một đề tài liên ngành, đa lĩnh vực, đòi hỏi sự liên kết, hợp tác chặt chẽ giữa các nhà khoa học thuộc nhiều lĩnh vực liên quan của các cơ quan trong và ngoài Viện HLKHCNVN, các nhà khoa học trong và ngoài nước. Nhân đây, tác giả trân trọng gửi lời cảm ơn tới tất cả các nhà khoa học thuộc các lĩnh vực liên quan (địa chất, sinh học, văn hóa, khảo cổ học, v.v.) đã nhiệt tình tham gia đề tài, không ngừng cống hiến chuyên môn cho nghiên cứu khoa học, có nhiều công sức cho các phát hiện mới, đóng góp tích cực cho sự thành công của đề tài.

# **CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU DI SẢN HANG ĐỘNG TÂY NGUYÊN**

## **I.1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU DI SẢN HANG ĐỘNG TÂY NGUYÊN VÀ DSĐC NÚI LỬA TÂY NGUYÊN.**

### **I.1.1. Tình hình nghiên cứu di sản hang động Tây Nguyên**

Việt Nam có rất nhiều hang động, nhưng chủ yếu là các *hang động đá vôi* (còn gọi là *hang động karst*), là những hang động có nguồn gốc thứ sinh, kết quả của các quá trình karst hóa làm hòa tan, rửa lũa đá vôi và tạo thành hang. Hang động đá vôi phân bố chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc và miền Trung (từ Quảng Bình trở ra), rất ít ở các tỉnh miền Nam (Đà Nẵng, Hà Tiên). Một số hang động đá vôi chứa đựng cả 3 giá trị di sản: DSĐC, ĐDSH và DSVH. Trong vài thập niên gần đây, tiếp nhận xu hướng nghiên cứu mới của thế giới về bảo tồn DSĐC các nhà khoa học Việt Nam đã có những hoạt động điều tra, nghiên cứu và đã đạt được nhiều kết quả rất tốt đẹp, chủ yếu liên quan đến các khu vực phân bố đá vôi và hang động đá vôi. Các nhà khoa học Việt Nam đã xây dựng hồ sơ, trình thẩm định hồ sơ để được UNESCO công nhận 3 khu di sản thế giới, gồm: Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long (Quảng Ninh); Di sản Thiên nhiên Thế giới Phong Nha - Kẻ Bàng (Quảng Bình); Di sản Hỗn hợp Quần thể Danh thắng Tràng An (Ninh Bình); hai CVĐC: CVĐC Toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn (Hà Giang), CVĐC Toàn cầu UNESCO Non Nước Cao Bằng... . Các danh hiệu quốc tế cao quý nêu trên của Việt Nam hầu hết đều liên quan đến các khu vực phân bố đá vôi, trong đó các hang động đá vôi luôn được đánh giá là một DSĐC có giá trị đặc biệt, góp phần quan trọng tạo nên giá trị của danh hiệu, điển hình nhất có thể kể đến là Hang Sơn Đoòng - hang đá vôi lớn nhất thế giới ở Di sản Thiên nhiên Thế giới Phong Nha - Kẻ Bàng (Quảng Bình), v.v.

Ngoài *hang động đá vôi* vừa nêu, ở Việt Nam còn có các *hang động*

*dung nham*, hay *hang động núi lửa* phân bố ở khu vực Krông Nô, tỉnh Đắk Nông. Danh hiệu quốc tế cao quý mới nhất của Việt Nam vừa được UNESCO công nhận vào ngày 07/7/2020 là CVĐC Toàn cầu UNESCO Đắk Nông, trong đó hệ thống hang động núi lửa Krông Nô chứa đựng đồng thời 3 giá trị di sản (DSĐC, ĐDSH và DSVH) là di sản chủ đạo, di sản “KEY” của CVĐC. UBND tỉnh Đắk Nông đã tổ chức trọng thể Lễ đón nhận Danh hiệu cao quý này vào hồi 20h ngày 24/11/2020 tại Đảo Nổi, TP.Gia Nghĩa, tỉnh Đắk Nông.

Các hang động ở Tây Nguyên được chia làm 2 loại là hang động nguyên sinh và hang động thứ sinh. Hang động nguyên sinh ở đây được xác lập là các hang động dung nham (*lava cave*)/hang động núi lửa (*volcanic cave*) thực thụ, phân bố chủ yếu ở Krông Nô, tỉnh Đắk Nông, liên quan với phun trào basalt thuộc hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^2xl$ ). Hang động thứ sinh được xác lập là các hang hàm ếch (*shelter*), hang mái che - được hình thành do xâm thực ngang, do sự lăn đổ xếp chồng ngẫu nhiên của các khối tảng đá gốc bền vững; phân bố chủ yếu trong các thác nước, khe suối, nơi địa hình phân cắt sâu, sườn dốc... liên quan tới hoạt động kiến tạo.

Nghiên cứu di sản hang động ở Tây Nguyên là lĩnh vực hoàn toàn mới mẻ, chưa được điều tra nghiên cứu một cách chi tiết kể từ năm 2017 về trước. Cho đến nay, công tác nghiên cứu đánh giá di sản hang động ở Tây Nguyên đang tập trung vào hang động dung nham (*lava cave*), tức là những hang động núi lửa (*volcanic cave*) thực thụ trong đá basalt. Hang động núi lửa ở các nước Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam và cả ở Trung Quốc hiện chưa được nghiên cứu nhiều, đặc biệt là những vấn đề liên quan đến đa dạng sinh học và di tích khảo cổ tiền sử trong hang động. Riêng ở Tây Nguyên, tình hình nghiên cứu di sản hang động núi lửa có thể được tóm lược như sau:

- Năm 2007, lần đầu tiên hang động núi lửa ở khu Rừng Đặc dụng Cảnh quan Dray Sáp (thuộc huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông) được La Thế Phúc



trực tiếp cùng các cộng sự phát hiện trong khuôn khổ đề tài do UNESCO tài trợ “Điều tra nghiên cứu di sản địa chất để xây dựng công viên địa chất và bảo vệ môi trường khu vực thác Trinh Nữ, huyện CưJut, tỉnh Đắk Nông, Việt Nam” (2007 - 2008), do TS. La Thế Phúc làm chủ nhiệm [28].

- Năm 2012 - 2015, nhóm nghiên cứu do TS. La Thế Phúc chủ trì đã tổ chức triển khai nhiều đợt khảo sát, đo vẽ chi tiết hang động trong khuôn khổ hợp tác song phương Việt - Nhật (Bảo tàng Địa chất Việt Nam với Hội Hang động Núi lửa Nhật Bản) trên cơ sở nguồn vốn cá nhân tự nguyện/tự đóng góp. Kết quả khảo sát tìm kiếm theo diện và đo đạc chi tiết được 11 hang, đã xác lập: đây là hệ thống hang động núi lửa có quy mô, độ dài và tính độc đáo bậc nhất Đông Nam Á, đã được thông cáo báo chí ngày 26/12/2014 tại số 6 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội và đăng tải trên các tạp chí chuyên ngành [35].

- Năm 2016, DSĐC hang động núi lửa ở Krông Nô, Đắk Nông chính thức được nghiên cứu, xác lập và để tiến hành xây dựng hồ sơ khoa học CVĐC trong khuôn khổ đề tài KHCN cấp tỉnh “Nghiên cứu, điều tra đánh giá DSĐC, xây dựng CVĐC khu vực Krông Nô, tỉnh Đắk Nông” (2016 - 2018) do TS. La Thế Phúc làm chủ nhiệm, BTTNVN là cơ quan chủ trì [33].

- Đầu năm 2017, tiếp tục hợp tác với Hội Hang động Núi lửa Nhật Bản để khảo sát đo vẽ chi tiết, Đề tài nêu trên đã xác định vị trí trên bản đồ hệ thống 45 DSĐC hang động núi lửa, trong đó đã đo vẽ chi tiết và tiến hành xây dựng hồ sơ khoa học cho 20 hang. Kết quả này đã được công bố trên tạp chí Các Khoa học về Trái đất (DOI:10.15625/0866-7187/40/4/13101) [27]. Cũng trong năm 2017, dấu vết các di tích khảo cổ tiền sử trong 10 hang động núi lửa ở Krông Nô đã được La Thế Phúc và các cộng sự phát hiện, trong đó có hang C6.1 đã được thăm dò/thăm sát trong khuôn khổ 2 đề tài/nhiệm vụ, gồm: đề tài KHCN cấp cơ sở của BTTNVN “Điều tra tìm kiếm di chỉ khảo cổ trong CVĐC núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông” (1/2017 - 10/2017) và nhiệm vụ

KHCN “Nghiên cứu, điều tra thăm dò (thám sát) khảo cổ hang động núi lửa thuộc huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông” thuộc dự án “Xây dựng bộ sưu tập mẫu vật Quốc gia về thiên nhiên Việt Nam” (thuộc Viện HLKHCNVN)” (1/2017 - 12/2017) đều do TS. La Thế Phúc làm chủ nhiệm [31, 32].

- Năm 2017, Trường ĐHKHTN, Đại học Quốc gia Hà Nội phê duyệt và cấp kinh phí thực hiện đề tài "Nghiên cứu đặc điểm hình thành và phân bố hang động núi lửa Tây Nguyên và Đông Nam Bộ" (2017 - 2020), mã số QG.17.23 do PGS.TS. Đặng Văn Bào, khoa Địa lý làm chủ nhiệm [11]. Kết quả của đề tài đã xác lập điều kiện hình thành, phát triển và các tiêu chí, dấu hiệu cho việc xác định quy luật phân bố hang động núi lửa; đề xuất các giải pháp bảo tồn gắn với phát triển du lịch sinh thái trong vùng phân bố hang động núi lửa ở Tây Nguyên và Đông Nam Bộ.

- Từ tháng 8/2017 đến 8/2020, hệ thống hang động núi lửa Krông Nô chính thức được triển khai nghiên cứu đồng bộ trên cả ba lĩnh vực di sản, gồm: DSĐC, ĐDSH và DSVH, trong khuôn khổ đề tài "*Nghiên cứu giá trị di sản hang động, đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ ở Tây Nguyên; lấy thí dụ hang động núi lửa ở Krông Nô, tỉnh Đắk Nông*" (8/2017 - 8/2020), mã số TN17/T06 do TS. La Thế Phúc làm chủ nhiệm, thuộc Chương trình Tây Nguyên giai đoạn 2016 - 2020. Kết quả của đề tài này đã thu được nhiều phát hiện mới rất có giá trị về di sản trên cả 3 lĩnh vực địa chất, sinh học và văn hóa và sẽ được trình bày cụ thể ở phần sau.

- Tháng 3 - 4/2018, đề tài đã tiến hành khai quật hang C6' và C6.1 và lần đầu tiên đã phát hiện ra di cốt người tiền sử trên đất Tây Nguyên trong hang C6.1, gây chấn động giới Khảo cổ trong và ngoài nước. Cùng thời gian này, Đoàn khảo sát hang động quốc tế gồm 4 người do Michael Laumanns, thuộc Hội Hang động Berlin (Đức) dẫn đầu cùng 3 thành viên khác (1 thành viên người Đức, 1 người Hà Lan và 1 người Nhật Bản (không phải Hội viên Hội

Hang động Nhật Bản)) cùng 2 thành viên khác của Viện KHĐCKS đã đến khảo sát hệ thống hang động núi lửa Krông Nô trong thời gian 12 ngày. Trên cơ sở tài liệu đo vẽ chi tiết của các dự án hợp tác song phương Việt - Nhật (từ năm 2012 đến 2017 do TS. La Thế Phúc chủ trì cùng với Hội hang động Núi lửa Nhật Bản) được BTTNVN bàn giao cho tỉnh Đắk Nông, Đoàn khảo sát do Michael Laumanns dẫn đầu đã khảo sát, quay video, chụp ảnh để làm các mô hình 3D phục vụ trưng bày ảo về hang động núi lửa Krông Nô. Kết quả đã được Đoàn khảo sát bàn giao cho tỉnh Đắk Nông.

- Năm 2019, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Nông đã phê duyệt và cấp kinh phí thực hiện đề tài "Mô hình không gian thực tế ảo và sản phẩm công nghệ 3D phục vụ bảo tồn hệ thống hang động núi lửa và phát triển du lịch bền vững ở Đắk Nông" (6/2019 - 01/2021) do ThS.KTS. Nguyễn Quang Huy, trường Đại học Khoa học - Đại học Huế làm chủ nhiệm. Đề tài đã và đang ứng dụng công nghệ thông tin, scan 3D một số hang động núi lửa Krông Nô để trưng bày ảo, phục vụ tuyên truyền quảng bá và khai thác du lịch.

Sau khi các dự án hợp tác Việt - Nhật kết thúc (2/2017), đề tài TN17/T06 đã phát hiện thêm 5 hang động mới, trong đó 2 hang có di tích khảo cổ, đo vẽ chi tiết thêm 1 hang, nâng tổng số hang đã được phát hiện lên 50 hang trên Bản đồ phân bố hang động núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông; trong đó có 12 có di tích khảo cổ, 21 hang đã được đo vẽ chi tiết với tổng chiều dài >8000m.

Từ các dẫn liệu nêu trên cho thấy: hang động núi lửa Krông Nô sau khi được phát hiện đã trở thành đối tượng quan tâm nghiên cứu của nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước, thuộc nhiều tổ chức/đơn vị khác nhau như: Bảo tàng Địa chất Việt Nam, Hội Hang động Núi lửa Nhật Bản, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Hội Hang động Berlin (CHLB Đức), Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội), Trường Đại học Khoa học (Đại học Huế), Hội Khảo cổ học Việt Nam, v.v. và đặc biệt là Chương trình

Tây Nguyên giai đoạn 2016 - 2020, Viện HLKHCNVN. Mỗi nhà khoa học, mỗi tổ chức cá nhân đều tiến hành khảo sát, nghiên cứu theo những góc độ chuyên môn và mục đích khác nhau, trong đó Chương trình Tây Nguyên giai đoạn 2016 - 2020 (do Viện HLKHCNVN chủ quản), trực tiếp là BTTNVN là đơn vị đầu tiên và duy nhất (tính đến thời điểm hiện tại) đã triển khai đồng bộ các nghiên cứu đánh giá tổng thể các giá trị di sản của hệ thống hang động núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông, Tây Nguyên trên cả 3 lĩnh vực địa chất, sinh học và văn hóa.

### **I.1.2. Tình hình nghiên cứu DSĐC liên quan đến diện phân bố đá núi lửa/basalt Tây Nguyên**

Tính đến nay, chưa có công trình nghiên cứu chuyên sâu nào điều tra đánh giá DSĐC nói chung, DSĐC núi lửa nói riêng cho toàn bộ khu vực Tây Nguyên, mà chỉ có một số công trình điều tra nghiên cứu DSĐC để xây dựng CVĐC trên các diện tích nhỏ lẻ thuộc từng tỉnh ở Tây Nguyên. Tuy vậy, các biểu hiện địa chất lý thú liên quan cũng đã được thể hiện trong các công trình điều tra cơ bản về địa chất khoáng sản ở các tỷ lệ khác nhau (bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ từ 1/500.000 đến 50.000 và lớn hơn cho các khu thăm dò khai thác khoáng sản), như: các miệng núi lửa, hồ nước, thác nước, mỏ và điểm quặng, hệ thống đứt gãy kiến tạo, các thành tạo trầm tích chứa hóa thạch, các suối nước khoáng, v.v. Các khu bảo tồn thiên nhiên, VQG, rừng đặc dụng cũng được thể hiện trên bản đồ của các tỉnh cũng như google maps.

Dưới đây là một số công trình nghiên cứu tiêu biểu liên quan đến DSĐC núi lửa Tây Nguyên (hay: DSĐC liên quan đến diện phân bố các đá basalt Tây Nguyên):

- Đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu các khu bảo tồn địa chất ở Việt Nam, 2001 - 2004” do Bảo tàng Địa chất Việt Nam (thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Bộ TNMT) là cơ quan chủ trì, PGS.TSKH. Trịnh Đánh là chủ

nhệm. Đây là đề tài nghiên cứu đầu tiên theo hướng bảo tồn DSĐC. Kết quả đã lần đầu tiên khẳng định Việt Nam rất có tiềm năng DSĐC, hầu như có cả 10 kiểu DSĐC (theo hệ thống phân loại GILGES của UNESCO), phân bố rộng khắp trên 8 khu vực (Đông Bắc Bộ, Sông Hồng, Tây Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ, Cao nguyên Nam Trung Bộ, Tây Ninh và Đông Nam Bộ, Ven biển Nam Trung Bộ, Tây Nam Bộ và Vịnh Thái Lan). Kết quả đã xếp 182 điểm biểu hiện địa chất lý thú đã được điều tra vào 10 kiểu DSĐC theo hệ thống phân loại GILGES; đã xác lập và mô tả chi tiết 20 điểm DSĐC, trong đó Tây Nguyên có 3 điểm là: miệng núi lửa (âm) Biển Hồ và miệng núi lửa Hàm Rồng ở Pleiku (Gia Lai), miệng núi lửa Cư M'Gar (Đắk Lắk). Đã đề nghị thành lập 15 khu bảo tồn địa chất trên phạm vi toàn quốc, trong đó Tây Nguyên có 2 khu là: Khu bảo tồn địa chất miệng núi lửa Hàm Rồng, tỉnh Gia Lai và Khu bảo tồn địa chất Cư M'Gar, tỉnh Đắk Lắk [102].

- Đề tài UNESCO tài khóa năm 2006 - 2007: “Điều tra nghiên cứu di sản địa chất để xây dựng công viên địa chất và bảo vệ môi trường khu vực thác Trinh Nữ, huyện CưJut, tỉnh Đắk Nông, Việt Nam” do BTĐCVN là cơ quan chủ trì, TS. La Thế Phúc làm chủ nhiệm. Kết quả đề tài đã xác lập được các kiểu DSĐC liên quan tới diện phân bố đá basalt là: DSĐC kiểu B - Địa mạo, gồm thác nước và cảnh quan thác nước cụm thác Trinh Nữ, Đray Sáp và Gia Long; hang động núi lửa ở rừng đặc dụng cảnh quan Đray Sáp; DSĐC kiểu D - Đá, gồm đá basalt cột, basalt bọt và đã đề nghị thành lập khu bảo tồn địa chất ở khu vực này với diện tích đề xuất 2000 ha [28].

- Đề tài KHCN cấp Nhà nước “Nghiên cứu, đánh giá tổng hợp tài nguyên du lịch, hoạch định không gian và đề xuất các giải pháp phát triển du lịch ở Tây Nguyên” (2012 - 2015), mã số TN3/T18 do Viện Việt Nam học và Khoa học Phát triển là cơ quan chủ trì, GS.TS.Trương Quang Hải là chủ nhiệm đề tài. Đề tài này thuộc Chương trình Tây Nguyên 3 “Khoa học và

Công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên”, Viện HLKHCNVN là cơ quan chủ quản. Đề tài đã thống kê, tổng hợp kế thừa và phân định các dạng tài nguyên du lịch; tài nguyên DSĐC phục vụ du lịch có 70 điểm DSĐC [104], chủ yếu phân bố trong diện tích các đá basalt, như: các hang động núi lửa ở Krông Nô, các miệng núi lửa và các thác nước ngoạn mục phân bố rải rác ở 5 tỉnh Tây Nguyên.

- Đề tài KHCVN cấp tỉnh “Điều tra, khảo sát, nghiên cứu, đánh giá triển vọng thành lập CVĐC Toàn cầu vùng Đông Bắc tỉnh Gia Lai” (2016 - 2017) do Viện KHĐCKS là cơ quan chủ trì, PGS.TS. Trần Tân Văn làm chủ nhiệm đề tài. Kết quả đã đề xuất danh sách 126 DSĐC, trong đó có 45 DSĐC liên quan đến đá núi lửa/đá basalt, bao gồm: 11 miệng núi lửa và cảnh quan núi lửa; 16 thác nước và cảnh quan thác nước; 4 điểm đá basalt cột, 3 điểm basalt bọt, 4 điểm basalt phong hóa hình cầu, 4 điểm bauxit laterit, 2 điểm ranh giới địa tầng, 1 điểm bom núi lửa. Đã đề xuất nghiên cứu chi tiết thành lập CVĐC với diện tích ~3000 km<sup>2</sup>, thuộc địa phận các huyện: K’Bang, Măng Yang, thị xã An Khê, thành Phố Pleiku và một phần các huyện Đak Pơ, Kong Chro, Đăk Đoa (trong đó có Khu BTTN Kon Chư Răng và VQG Kon Ka Kinh).

- Đề tài KHCVN cấp tỉnh Đăk Nông “Nghiên cứu, điều tra đánh giá DSĐC, xây dựng CVĐC khu vực Krông Nô, tỉnh Đăk Nông” (2016 - 2018) do BTTNVN là cơ quan chủ trì, TS. La Thế Phúc làm chủ nhiệm. Đề tài đã xác lập và xây dựng hồ sơ khoa học cho 55 điểm DSĐC tiêu biểu trên diện tích 3.149,56 km<sup>2</sup>, thuộc địa phận các huyện Cư Jut, Đăk Mil, Krông Nô, Đăk Song (3 xã), Đăk Glông (1 xã); trong đó có 37 điểm DSĐC liên quan trực tiếp trên diện phân bố đá basalt, bao gồm các kiểu: Kiểu A - Cỏ sinh, gồm khuôn cây trong đá basalt; Kiểu B - Địa mạo, gồm: các thác nước và cảnh quan thác nước, hệ thống hang động núi lửa, miệng núi lửa; Kiểu D - Đá, gồm: đá basalt cột, basalt bọt; kiểu E - Địa tầng, gồm: ranh giới basalt với trầm tích lục

nguyên và basalt với basalt; kiểu F - Khoáng vật khoáng sản, gồm: saphir, opal-chalcedon, puzolan [33]. Kết quả của đề tài này là cơ sở mở ra hướng nghiên cứu mới cho đề tài TN17/T06.

Ngoài các đề tài đã nêu trên, còn có các đề tài cấp cơ sở của BTTNVN: “Điều tra tìm kiếm di chỉ khảo cổ trong CVĐC núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông” (2017) [31] và “Điều tra tìm kiếm di chỉ khảo cổ khu vực Chư A Thai, huyện Phú Thiện, tỉnh Gia Lai” (2019) [34] cũng liên quan tới tìm kiếm di sản liên quan tới hoạt động núi lửa/phun trào basalt. Kết quả của hai đề tài cấp cơ sở này của BTTNVN đã xác lập được các di sản hỗn hợp giữa DSĐC, DSTN với di tích tiền sử ở các tỉnh Đắk Nông, Đắk Lắk và Gia Lai.

Có thể nhận thấy một thực trạng là ở các điểm/khu vực có di sản thiên nhiên ngoạn mục (miệng núi lửa, hang động núi lửa, thác nước, các khu BTTN, các VQG, v.v.) ở Tây Nguyên hầu hết đều đã được khai thác du lịch, nhưng vẫn còn manh mún, chưa được quy hoạch tổng thể trong mối liên kết hệ thống, liên kết vùng miền, hội nhập và phát triển bền vững. Quần thể DSĐC ở phần phía bắc và đông tỉnh Đắk Nông đã được Tỉnh quy hoạch, thành lập CVĐC; đã có Ban Quản lý CVĐC, nhưng hoạt động chưa hiệu quả; hệ thống hang động núi lửa chưa được khai thác do khâu nghiên cứu cơ bản và xử lý độ an toàn hang động chưa hoàn thành. Khu vực phía đông bắc tỉnh Gia Lai đã được Tỉnh đầu tư nhưng mới triển khai đề tài ở mức đánh giá sơ bộ DSĐC hướng tới thành lập CVĐC mà chưa được khảo sát nghiên cứu chi tiết để lập hồ sơ CVĐC.

Các dẫn liệu trên đây cũng cho thấy rằng: DSĐC núi lửa/DSĐC liên quan tới diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên nói chung mới chỉ được điều tra nghiên cứu tổng thể và đánh giá chi tiết cho một khu vực riêng biệt như trường hợp ở tỉnh Đắk Nông, hoặc nghiên cứu sơ bộ để định hướng xây dựng CVĐC như ở tỉnh Gia Lai. Các nghiên cứu khác chủ yếu đơn thuần là để khai

thác giá trị cảnh quan, phục vụ phát triển du lịch. Đề tài TN17/T06 không chỉ nghiên cứu chuyên sâu về di sản hang động, mà còn có nhiệm vụ điều tra nghiên cứu các DSĐC liên quan tới diện lộ đá phun trào basalt trên toàn bộ khu vực Tây Nguyên. Kết quả nghiên cứu của Đề tài sẽ giúp cho Tây Nguyên có cái nhìn tổng quan trong quy hoạch sử dụng di sản hang động núi lửa, quy hoạch xây dựng CVĐC cũng như quy hoạch bảo tồn bảo tàng tại chỗ và khai thác các giá trị di sản liên quan đến diện phân bố đá basalt, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội trong mối liên kết vùng miền và hội nhập.

## **I.2. TỔNG QUAN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA TÂY NGUYÊN**

Hoạt động phun trào/núi lửa Tây Nguyên rất phong phú và đa dạng về thành phần, nguồn gốc, tuổi và bối cảnh địa chất thành tạo: về thành phần có từ bazơ - trung tính - acit, tuổi có từ Paleozoi đến Kainozoi, trong những bối cảnh địa chất khác nhau, tạo nên những đặc điểm địa hình địa mạo cũng như các kiểu, loại di sản khác nhau. Theo kết quả điều tra cơ về địa chất khoáng sản tỷ lệ 1/200.000 của các tác giả: Nguyễn Đức Thắng [63→66], Nguyễn Văn Trang [77→79], Trần Tính [90→97]; các đá phun trào/núi lửa ở Tây Nguyên (Hình I.1) được xếp vào các hệ tầng:

- Hoạt động núi lửa trước Kainozoi có các hệ tầng: Đắc Lin, Chư Prông, Mang Yang, Đèo Bảo Lộc, Đơn Dương và Nha Trang.

- Hoạt động núi lửa Kainozoi muộn (có tuổi khoảng từ khoảng 23 - 0,2 triệu năm BP) có các hệ tầng: Đại Nga, Túc Trung và Xuân Lộc.

### **I.2.1. Hoạt động núi lửa trước Kainozoi**

Các đá núi lửa trước Kainozoi có thành phần đa dạng từ bazơ - trung tính - acit, bao gồm các hệ tầng sau:

#### **I.2.1.1. Các đá núi lửa hệ tầng Đắc Lin ( $C_2-P_1$ đl; khoảng 346 - 331 tr.n)**

Các đá thuộc hệ tầng Đắc Lin phân bố thành diện lớn ở Buôn Đôn (Đắc

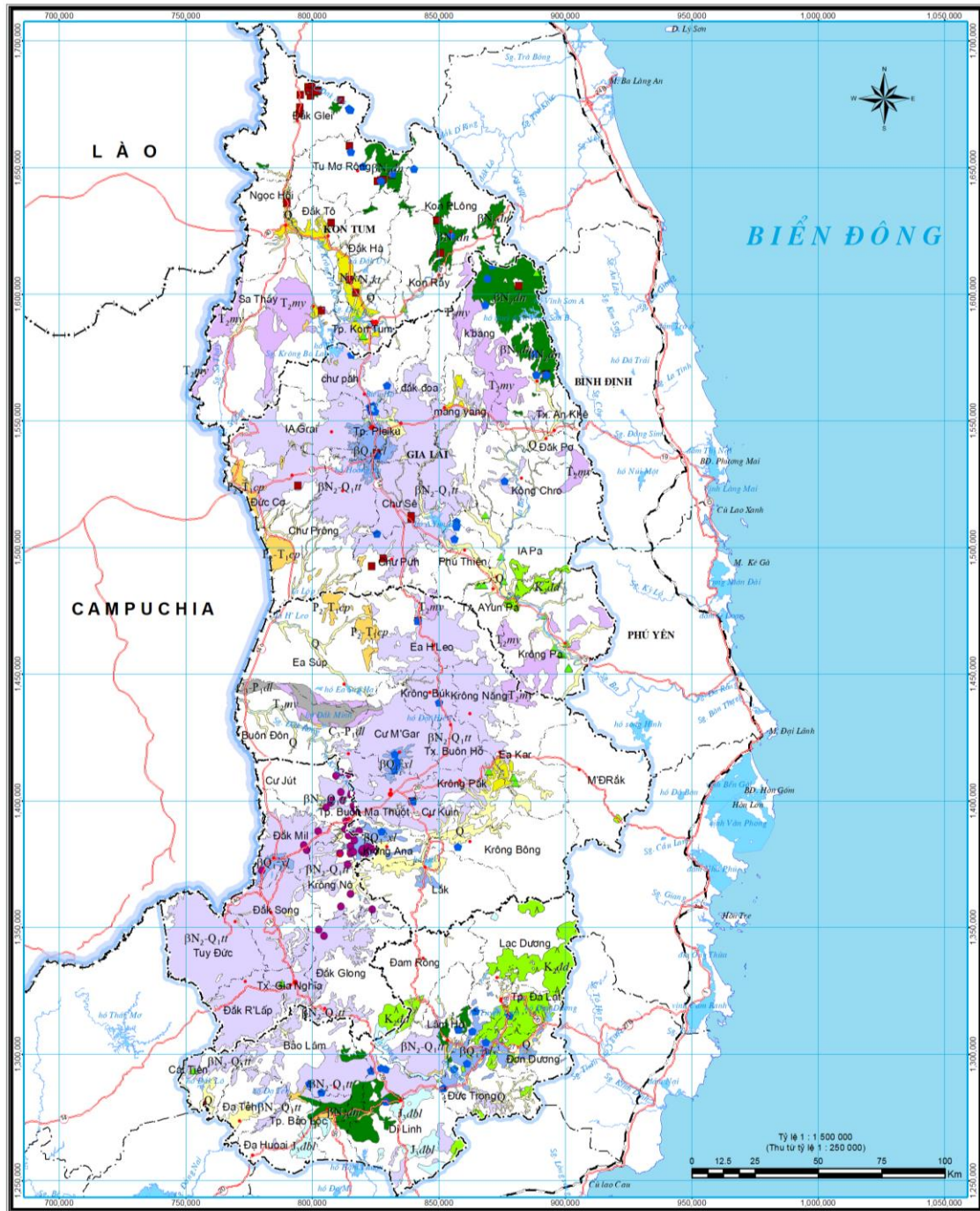


LẮk) (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là các đá trầm tích xen phun trào trung tính. Mặt cắt đầy đủ theo suối Đăk Lin gồm: 1) Đá phiến sét, bột kết, cát kết, silic, đá phun trào andesitobasalt, andesit porphyr (5-15 m) và tuf của chúng, cuội kết, agglomerat, dày 200 m; 2) Andesit porphyr và tuf hạt mịn, ít đá silic, silic dạng ngọc bích xanh, sét kết, bột kết, sét vôi chứa hoá thạch Tay cuộn, Rêu động vật và Huệ biển bảo tồn xấu, dày 150-170 m; 3) Xen kẽ các lớp mỏng andesit porphyr, andesitobasalt, dacit, ryodacit, đá vôi, sét vôi và ngọc bích đỏ, dày 200-250m; tuf của andesit chứa Trùng lỗ *Schwagerina* sp., *Pseudofusulina* sp., *Verbeekina* sp., *Parafusulina* sp., *Bradyina* sp. Chiều dày chung 550-620 m. Tướng phun trào thực sự chủ yếu có: andesit, andesitobasalt, basalt, ít hơn có dacit, ryodacit. Các đá núi lửa của hệ tầng cùng loạt magma kiềm vôi với phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn, được sinh ra trong bối cảnh rìa lục địa tích cực kiểu Cordiller trên đới hút chìm của Paleotethys ở phía tây và Paleopacific ở phía đông cắm xuống Indosinia [98; 100].

Các đá của hệ tầng bị phong hóa mạnh mẽ, không tìm thấy hang động cũng như các DSĐC liên quan.

#### I.2.1.2. Các đá núi lửa hệ tầng Chư Prông (*P<sub>3cp</sub>*; khoảng 259 - 252 tr.n)

Các đá của hệ tầng Chư Prông phân bố ở các khu vực Plei Kleng (Sa Thầy, Kon Tum); Chư Prông, Tiêu Teo, Chư Klin (Gia Lai); Chư Kết, Đăk Nao, bắc Bản Đôn (Đăk Lăk), Lâm Đồng và một số nơi khác (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là andezit, dacit, ryolit và tuf của chúng. Mặt cắt đặc trưng của hệ tầng dày khoảng 500-600 m, bắt đầu bằng cuội kết, tuf andesit, tuf andesitodacit, cuội sạn kết, tuf ryolit, felsit porphyr, dày 150-200 m; chuyển lên là dacit, ryodacit, các lớp mỏng andesitodacit, andesit, andesitobasalt và tuf của chúng, dày 150 m, trên cùng là felsit, ryolit, ryodacit và tuf của chúng, dày 100-230 m. Nhìn chung, các thành tạo đá núi lửa chiếm khối lượng lớn hơn các thành tạo trầm tích. Ngoài các đá phun trào thực thụ,



**Chú giải**

- Q Trầm tích bờ rời Đệ Tứ: cuội, cát, bột, sét. Dày 1-20m
- $\beta_{Q_2}$  Hệ tầng Xuân Lộc: bazan olivin, bazan olivin kiềm, tro và tuf núi lửa. Dày 22-90m
- $\beta_{N_2-Q_1}$  Hệ tầng Túc Trưng: bazan olivin, bazan đolerit. Dày 218-243m
- $\beta_{N_2}$  Hệ tầng Đại Nga: bazan tholeit, bazan olivin á kiềm. Dày 30-180m
- $N_{kt}$  Hệ tầng Kon Tum: cát bột kết chứa diatomit xen bazan. Dày 110-155m
- $N_2-N_1/dl$  Hệ tầng Di Linh: cuội kết, cát kết, argillite, lignite, bazan. Bearing Ficus beauerieri, Diospiros brachysepala, Quarcus. Dày 100-214m
- $Knt$  Hệ tầng Nha Trang: rhyolit, dacit, andesit và tuf của chúng. Dày 420-450m
- $K_d$  Hệ tầng Đơn Dương: dacit, ryodacit, rhyolit, felsit, andesit và tuf của chúng cuối kết, cát kết tuf. Dày 800-1000m
- $J_dbl$  Hệ tầng Đèo Bảo Lộc: andesit, dacit và tuf của chúng. Dày 300-400m
- $T_{mv}$  Hệ tầng Mang Yang: cuội kết, cát kết, đá phiến sét, rhyolit, felsit và tuf của chúng. Chứa Neocalamites sp. Dày 600-850m
- $P_2-T_{cp}$  Hệ tầng Chư Prông: andesite, dacite, rhyolite và tuf của chúng. Dày 580- 620m
- $C_2-P_1/dl$  Hệ tầng Đak Lin: siliceous shale, calcareous shale, andesite và tuf của chúng. Dày 350-630m

- Điểm khảo sát đợt 2 năm 2019
- Điểm khảo sát đợt 1 năm 2019
- Điểm khảo sát đợt 3 năm 2019
- Điểm khảo sát đợt 4 năm 2018
- Đứt gãy xác định
- Đứt gãy dự đoán
- Đứt gãy dưới lớp phủ
- Ủy ban nhân dân cấp tỉnh
- Ủy ban nhân dân cấp huyện
- Ranh giới quốc gia
- Ranh giới tỉnh
- Đường quốc lộ
- Đường tỉnh lộ
- Đường sắt
- Mặt nước

Hình I.1. Bản đồ tài liệu thực tế (Bản đồ nền theo Nguyễn Đình Kỳ [62] có bổ sung).

hệ tầng còn chứa các thành tạo á núi lửa là diabas, diorit porphyr, granodiorit, granit porphyr xuyên cắt các tập đá núi lửa. Hệ tầng Chư Prông cùng với hệ tầng Mang Yang đặc trưng cho bối cảnh tạo núi Indosini do va chạm giữa các địa khu liên hợp Đông Dương và Sibumasu đã bắt đầu từ Permi kéo dài đến Trias [100]. Các đá của hệ tầng bị phong hóa mạnh mẽ, không/chưa tìm thấy hang động cũng như các DSĐC có giá trị liên quan.

#### **I.2.1.3. Các đá núi lửa hệ tầng Mang Yang ( $T_{2amy}$ ; khoảng 247 - 242 tr.n)**

Các đá của hệ tầng Mang Yang phân bố thành những diện lớn nhỏ khác nhau, rất phổ biến và chiếm diện tích khá lớn ở các tỉnh Tây Nguyên (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là các tập trầm tích - nguồn núi lửa thành phần felsic hình thành trong môi trường biển. Mặt cắt đặc trưng của hệ tầng lộ ra dọc đèo Mang Yang với bề dày khoảng 780 m, bao gồm cuội kết, tầng kết cơ sở xen ít lớp mỏng đá phiến sét-silic, chuyển lên felsit porphyr, porphyr thạch anh xen ít lớp kẹp sét kết xám, sét silic xám sẫm và ít cuội kết, sạn kết thạch anh; phần giữa là đá phiến sét, cát kết, bột kết xám xen ít lớp kẹp sét vôi chứa vật chất than, chuyển lên cát kết, sỏi kết, cuội kết, sét kết phân lớp dày, sỏi kết tuf, tuf ryolit, felsit, ryolit porphyr màu xám hồng nhạt; phần trên là đá phiến sét vôi, albitophyr thạch anh, porphyr vi khảm chuyển lên đá phiến sét-sericit, sét vôi phân lớp mỏng xám đen chứa vật chất hữu cơ, cát kết hạt mịn xám sáng [90]. Kết quả nghiên cứu của các nhà địa chất chỉ ra: các đá phun trào của hệ tầng có nguồn manti, bị hỗn nhiễm bởi các dung thể có nguồn gốc từ mảnh hút chìm, được hình thành do va chạm mảng [100]. Kết quả khảo sát chưa tìm thấy hang động cũng như DSĐC liên quan.

#### **I.2.1.4. Các đá núi lửa hệ tầng Đèo Bảo Lộc ( $J_3 dbl$ ; 163 - 145 tr.n)**

Các đá của hệ tầng Đèo Bảo Lộc lộ thành những diện lớn nhỏ khác nhau chủ yếu ở các khu vực đèo Bảo Lộc, Di Linh, Giá Bạc (Lâm Đồng); nam núi Tà Đùng (Đắk Nông) (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là trung tính, gồm:

andesit, andesit porphyr, andesit đacit, đacit, ryodacit và tuf của chúng; được hình thành trong môi trường lục địa [64, 65, 74, 75]. Về cơ bản, chúng đều là sản phẩm của hoạt động magma liên quan đến sự kiện hút chìm mảng Thái Bình Dương vào lục địa Châu Á trong Mesozoi muộn. Các đặc điểm đồng vị Sr, Nd:  $IR_{Sr} = 0,7032-0,7055$ ;  $IR_{Nd} = 0,5124-0,5126$  với  $\epsilon Nd(T) = +2,78$  đến  $-1,23$  chứng tỏ các đá núi lửa của hệ tầng này hình thành từ dung thể magma có nguồn gốc trộn lẫn (manti-vỏ) hoặc dung thể nóng chảy từ lớp vỏ dưới có sự tham gia của vật chất manti, được đưa lên liên quan đến sự kiện hút chìm mảng Thái Bình Dương vào lục địa Châu Á trong Mesozoi muộn [100]. Kết quả khảo sát không tìm thấy hang động cũng như DSĐC có giá trị liên quan.

#### **I.2.1.5. Các đá núi lửa hệ tầng Nha Trang (Knt ; 145 - 66 tr.n)**

Hệ tầng Nha Trang phân bố chủ yếu ở vùng ven biển Trung Trung Bộ thuộc bề Đà Lạt (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là ryolit, trachyryolit, felsit, đacit và tuf của chúng. Mặt cắt đặc trưng cho hệ tầng lộ ra ở gần TP. Nha Trang với bề dày khoảng 250-350 m, bao gồm ryolit, trachyryolit, felsit porphyr xen ít lớp kẹp ryodacit porphyr và một khối lượng khá lớn cát kết tuf hạt mịn, bột kết tuf và đá phiến sét ở phần dưới (chứa bào tử phấn hoa) [65]. Kết quả nghiên cứu chi tiết về khoáng vật học và địa hóa đồng vị cho thấy: các đá của hệ tầng này với hệ tầng Đèo Bảo Lộc đều thuộc một kiểu tổ hợp andesit - đacit - ryodacit. Về cơ bản, chúng thuộc kiểu magma kiềm vôi và kiềm vôi cao kali có nguồn gốc trộn lẫn (manti-vỏ) hoặc dung thể nóng chảy từ lớp vỏ dưới có sự tham gia của vật chất manti, đều là sản phẩm của hoạt động magma liên quan đến sự kiện hút chìm mảng Thái Bình Dương vào lục địa Châu Á trong Mesozoi muộn [100]. Kết quả khảo sát chưa tìm thấy hang động cũng như DSĐC có giá trị nổi trội liên quan.

#### **I.2.1.6. Các đá núi lửa hệ tầng Đơn Dương (K<sub>2</sub> đđ; 100 - 66 tr.n)**

Các đá của hệ tầng Đơn Dương phân bố thành những diện lớn nhỏ khác

nhau, phổ biến ở các khu vực: A Yun Pa, Ia Pa, Krông Pa (Gia Lai); Đơn Dương, Lạc Dương, Đức Trọng, Lâm Hà (Lâm Đồng); Krông Nô, Tà Đùng (Đắk Nông); M'đrắk (Đắk Lắk) (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là các đá phun trào trung tính - acit thành tạo trong điều kiện lục địa: dacit, ryodacit, ryolit và tuf của chúng. Mặt cắt đặc trưng của hệ tầng lộ ra ở vùng Đơn Dương, gồm: cuội kết và sạn kết hỗn tạp, sạn kết tuf, tuffit, thỉnh thoảng xen các lớp kẹp sét kết hoặc bột kết nâu đỏ, ryolit và felsit porphy, chuyển lên dacit porphyr màu xám lục nhạt, ít ryolit và felsit porphyr xám, cát kết, bột kết tuf nâu đỏ, sạn kết, tuf andesit, trên cùng là dacit porphyr xám lục, tuf dacit, ryodacit porphyr và ryolit porphyr giàu ban tinh feldspat kali hồng. Bột kết ở phần giữa mặt cắt chứa bào tử phấn hoa. Chiều dày chung dày 1250 - 1350m [75].

Cuối Creta xuất hiện trường căng giãn với hoạt động magma kiểu S, do nóng chảy vỏ lục địa với việc tạo thành các khối xâm nhập granit thuộc phức hệ Cà Ná. Về cơ bản, các đá núi lửa của hệ tầng Đơn Dương, Nha Trang thuộc loại kiềm-vôi và tương đối cao nhôm. Các đặc trưng đồng vị của chúng là sản phẩm của magma manti đã bị trộn lẫn [112], được đặc trưng cho bối cảnh rìa lục địa tích cực [100]. Kết quả khảo sát không tìm thấy hang động núi lửa cũng như DSĐC có giá trị liên quan đến các thành tạo núi lửa Creta.

### **I.2.2. Hoạt động núi lửa Kainozoi**

Các đá núi lửa Kainozoi có thành phần chủ yếu là basalt. Giai đoạn Kainozoi được chia thành 2 phụ giai đoạn/thời kỳ: Paleogene (Paleocene - Oligocene) và Neogene - Đệ tứ.

- Thời kỳ Paleogene (Paleocene - Oligocene), bắt đầu bằng quá trình xâm thực, bào mòn tạo ra bề mặt san bằng kiểu bán bình nguyên, phổ biến nhiều nơi ở Đông Dương cũng như Tây Nguyên, sau đó là sự hình thành các bể Đệ tam, tách giãn Biển Đông, hoạt động trượt bằng trái của các đới trượt

bằng theo phương TB-ĐN.

- Thời kỳ Neogene - Đệ tứ, chế độ kiến tạo lún chìm nhiệt thống trị, chuyển động thăng trầm phân dị khối tảng là chủ yếu, xuất hiện rầm rộ phun trào basalt trên toàn Tây Nguyên cũng như Đông Dương. Các đá phun trào basalt ở Tây Nguyên được các nhà địa chất thành lập bản đồ 1/200.000 [63→66; 77→79; 90→97], phân chia vào các hệ tầng như sau:

#### I.2.2.1. Các đá phun trào basalt hệ tầng Bảo Lộc ( $N_1^{3bl}$ )

Các đá của hệ tầng Bảo Lộc phân bố chủ yếu ở tỉnh Lâm Đồng, thành những diện nhỏ tại các vùng Bảo Lộc, bắc Di Linh, Đức Trọng và Đà Lạt (Hình I.1). Mặt cắt đặc trưng của hệ tầng được mô tả ở vùng Bảo Lộc, dày khoảng 60-80 m, gồm cát kết chứa cuội, bột kết xám và sét kết xám lục chứa nhiều vật chất hữu cơ xen các lớp basalt tholeiit và dăm núi lửa, chuyển lên cát kết xen sét kết xám đen chứa nhiều vật chất hữu cơ, đôi chỗ có sét than và thấu kính than nâu [64, 65, 66]. Phần trên của mặt cắt chứa hóa thạch thực vật, gồm các dạng của hệ thực vật Nà Dương và Chân bụng *Viviparus cf. quadratus*. Tuổi đồng vị K/Ar của đá basalt trong hệ tầng cho giá trị 9-16 Tr.n. (Miocen giữa-muộn) [100] và do sự có mặt của ít than nâu (so sánh với hệ tầng Sông Ba) nên được xếp vào Miocen thượng.

#### I.2.2.2. Các đá phun trào basalt hệ tầng Di Linh ( $N_1^3 - N_2^{1dl}$ )

Các đá của hệ tầng phân bố thành các diện nhỏ ở Di Linh, Bảo Lộc, thung lũng sông Đa Dung, Đức Trọng và Đà Lạt (Lâm Đồng) (Hình I.1). Thành phần chủ yếu gồm: các trầm tích Đệ tam chứa bentonit, phần trên xen các lớp kẹp basalt có tuổi đồng vị là 4 - 6 triệu năm [100]. Mặt cắt đặc trưng ở vùng Đại Hiệp, Di Linh với bề dày 110-145 m, gồm sạn kết thạch anh chứa ít hạt silic, cát kết xám lục nhạt, dạng khối, chứa một lớp bentonit, chuyển lên sét kết xám lục nhạt, rất dẻo khi thấm nước, xen vài lớp mỏng cát kết hạt nhỏ, trên

cùng là sét xám trắng xen các lớp bentonit xám đến xám sáng, chứa hóa thạch thực vật xen kẹp các lớp mỏng basalt. Hệ tầng Di Linh nằm không chính hợp trên hệ tầng Bảo Lộc. Tuổi của hệ tầng được xác định là Pliocen dựa vào tuổi của basalt và quan hệ địa tầng.

#### **I.2.2.3. Các đá phun trào basalt hệ tầng Đại Nga ( $\beta N_2dn$ )**

Các đá basalt hệ tầng Đại Nga phân bố thành những diện lớn, nhỏ khác nhau, ở các khu vực: Đăk Glei, Tu Mơ Rông, Kon Plong (Kon Tum) - Kon H'Nùng; K'Bang, An Khê (Gia Lai); Krông Păk, Ma Đ'Răk (Đăk Lăk); Lâm Hà, Di Linh, Bảo Lộc (Lâm Đồng)... (Hình I.1), trong đó cao nguyên Kon Plong - Kon H'Nùng có diện tích lớn nhất (~2000 km<sup>2</sup>). Thành phần chủ yếu gồm: basalt tholeit, basalt olivin á kiềm. Kết quả khảo sát thực địa ghi nhận: các thành tạo basalt của hệ tầng Đại Nga có thể có nhiều tập basalt khác nhau và các sản phẩm phong hóa của chúng, đặc trưng cho các pha phun trào và các đợt ngừng nghỉ. Trên mặt cắt thể hiện sự đan xen/lặp lại giữa các tập: tro vụn basalt - đá basalt bọt - đá basalt đặc xít - basalt phong hóa. Chiều dày chung của hệ tầng trong khoảng 150m. Kết quả phân tích tuổi đồng vị (K-Ar) của các đá basalt ở Kon H'Nùng - Kon Plong là 16,5-10,51-8,22-7,01 và 6,95 Tr.n (tương ứng Miocen -  $\beta N_1$ ) [100]. Đá bị phong hóa rất mạnh và đã hình thành tầng phong hóa bauxit laterit, chỉ lộ đá gốc ở các địa hình phân cắt khá sâu, bóc mòn mạnh. Kết quả khảo sát không gặp di sản hang động, chỉ có các thác nước đẹp có hang hàm ếch ở chân thác, đá basalt cột, opal-chalcedon. Bên cạnh các DSDC, Đề tài đã phát hiện được các di vật khảo cổ tiền sử (công cụ đá, mảnh tước, bàn mài, mảnh gốm, v.v.) ở một số nơi như ở thác 50 (thuộc Khu BTTN Kon Chư Răng) và thác Hang Dơi ở huyện K'Bang.

#### **I.2.2.4. Các đá phun trào basalt hệ tầng Kon Tum ( $N_2kt$ )**

Các đá của hệ tầng phân bố thành các diện nhỏ dọc theo các trũng ở các vùng lân cận các thành phố Kon Tum, Pleiku, Buôn Ma Thuột và vùng thung

lũng sông Ba (Hình I.1). Thành phần bao gồm các trầm tích chứa các lớp dày diatomit và các tập basalt xen kẽ phủ trên hệ tầng Sông Ba. Mặt cắt đặc trưng của hệ tầng lộ ra dọc suối Đắc Cắm, ngoại vi TP. Kon Tum, dày 110-160m, bao gồm: sạn kết đa khoáng, cát kết thạch anh, cát-bột kết và sét kết diatomit xen nhiều lớp basalt đặc sít, basalt lỗ hổng màu xám đen và tuf; chuyển lên cát kết thạch anh, bột kết xen các lớp basalt đặc sít và basalt lỗ hổng; trên cùng là sạn sỏi kết, sét bột kết bờ rời và diatomit xen các lớp basalt đang bị phong hoá. Cát bột kết ở phần dưới chứa ít di tích thực vật như *Arbutus elegans*, *Punica planchoni* và Chân bụng: *Viviparus* aff. *quadratus*. Các mẫu lõi khoan khoan ở ngay TP. Kon Tum chứa hóa thạch Tảo silic Pliocen, gồm các dạng đặc trưng như *Stephanodiscus astrea*, *Melosira praedistans*, *M. praeislandica*, *M. italica*, *M. praegrnulata*, *Cyclotella antiqua*, *Stephanodiscus astrea*, *Nitzschia* sp [93, 96]. Kết quả khảo sát thấy basalt của hệ tầng bị phong hóa mạnh, không tìm thấy các biểu hiện DSĐC liên quan.

#### I.2.2.5. Các đá phun trào basalt hệ tầng Túc Trung ( $\beta N_2$ - $Q_{1tt}$ )

Các đá basalt hệ tầng Túc Trung phân bố rộng rãi và có diện tích lớn nhất so với diện phân bố đá núi lửa ở Tây Nguyên (Hình I.1). Hoạt động phun trào basalt này đã tạo nên 6 lớp/vòm phủ rộng lớn, gồm:

- **Lớp phủ basalt cao nguyên Pleiku** (Gia Lai, Kon Tum, Hình I.1) có diện tích khoảng 7.000 km<sup>2</sup>, chiều dày đạt tối đa khoảng 500 m ở vùng trung tâm và có xu hướng giảm đáng kể ở các vùng rìa. Tại vùng trung tâm, đã ghi nhận được 9 tập basalt - sản phẩm của 9 pha hoạt động núi lửa. Giữa các pha có các đợt ngừng nghỉ kéo dài, tạo nên các tập basalt phong hóa có mức độ phong hóa và chiều dày khác nhau. Tại các vùng rìa cao nguyên, thường chỉ tồn tại 1 tập basalt và lớp trên mặt bị phong hóa mạnh mẽ. Tuổi đồng vị (K/Ar và Ar/Ar) giao động trong khoảng từ 1,59-5,35 triệu năm, tương ứng với Pliocen-Pleistocen [100]. Các DSĐC liên quan đã được ghi nhận gồm có: địa



hình miệng núi lửa (có cả dương và âm - hồ núi lửa), thác nước và hang hàm ếch đi kèm, basalt cột, bom núi lửa, opal-chalcedon, hóa thạch, đá quý, v.v.

- **Lớp phủ basalt cao nguyên Krông Búc** (Đắk Lắk, Hình I.1) với diện tích khoảng 6.500 km<sup>2</sup>, có nhiều nét tương đồng với lớp phủ basalt cao nguyên Pleiku. Thành phần chủ yếu vẫn là basalt tholeit, basalt olivin á kiềm. Chiều dày chung 200-300m. Tại đới trung tâm, đã ghi nhận được 6 pha hoạt động núi lửa được ngăn cách nhau bởi các lớp basalt phong hóa với quy mô và mức độ khác nhau. Tại các vùng gần hõng núi lửa, tro bụi, tuf dăm vụn núi lửa, các thể tù cũng có mặt với khối lượng hạn chế hơn so với ở cao nguyên Pleiku. Tuổi đồng vị (K/Ar, Ar/Ar) chủ yếu có các mức: 4,6-4,5-4,02-3,4-3,0-2,0-1,9 triệu năm; 1,67-1,3 triệu năm, tương ứng với Pliocen-Pleistocen [4; 24, 100]. Chiều dày của lớp phủ này dao động tối đa tới 300 m.

- **Lớp phủ basalt cao nguyên Mơ Nông** (Đắk Nông, Hình I.1) là một phần phía đông của vòm basalt Oranh (trung tâm vòm ở Campuchia), phân bố tập trung ở Krông Nô, Đắk Mik, Đắk Song, Gia Nghĩa, Tuy Đức, Đắk R'Lấp, v.v., với tổng diện tích khoảng 4.000 km<sup>2</sup>. Thành phần chủ yếu vẫn là basalt tholeit, basalt olivin á kiềm, gồm: basalt olivin - augit, basalt olivin - augit - plagioclas. Tại đới trung tâm, đã ghi nhận được 8 tập basalt, sản phẩm của 8 pha hoạt động núi lửa quy mô lớn; giữa các pha phun trào là các đợt ngừng nghỉ kéo dài, tạo nên các lớp basalt phong hóa ở các mức độ khác nhau. Chiều dày chung 200-250 m. Tuổi đồng vị (K/Ar và Ar/Ar) có các mức tuổi: 1,72 - 3,67 - 4,79 triệu năm; ứng với Pliocen - Pleistocen [4; 24, 100].

- **Lớp phủ basalt cao nguyên Lâm Đồng** phân bố thành các diện lớn ở vùng Bảo Lộc, Di Linh và Đức Trọng (Hình I.1) với diện tích ước tính khoảng 3.500 km<sup>2</sup>, chiều dày chung 50-300 m. Thành phần chủ yếu là basalt olivin kiềm, basalt tholeit và plagiobasalt. Tại vùng trung tâm basalt Di linh - Bảo Lộc ghi nhận tới 6 tập basalt, thể hiện 6 pha hoạt động núi lửa lớn; giữa

chúng là các đợt ngừng nghỉ kéo dài, tạo nên các tập phong hóa laterit. Trong các lỗ khoan gần các miệng núi lửa thường gặp một số lớp mỏng vụn núi lửa, tro bụi, tuf. Mặt cắt gồm chủ yếu các tập basalt và sản phẩm phong hóa của chúng phân bố khá rộng rãi trong phạm vi cao nguyên. Đặc biệt ở vùng Đức Trọng còn có hẻm núi lửa dương hình móng ngựa bảo tồn khá tốt với thành phần vụn núi lửa, tuf và bom núi lửa rất điển hình. Tuổi đồng vị các đá basalt (K/Ar hoặc Ar/Ar) cho các giá trị: 3,96-2,11 triệu năm; 1,80-0,92 triệu năm; tương ứng với Pliocen - Pleistocen [4, 100]. Hoạt động núi lửa có xu hướng trẻ dần từ Bảo Lộc đến Đức Trọng, Đà Lạt và Đơn Dương.

#### ***I.2.2.6. Các đá phun trào basalt của hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^2 xl$ )***

Các thành tạo phun trào basalt hệ tầng Xuân Lộc phân bố tập trung thành những diện tích lớn, nhỏ khác nhau (không lớn so với các đá basalt hệ tầng Túc Trưng) chủ yếu ở 2 tỉnh Gia Lai và Đắk Nông, thuộc các khu vực: phía nam Pleiku, Chư PRông, Chư Sê (Gia Lai); bắc Buôn Mê Thuật, Krông Ana, Lắc (Đắk Lắk); Krông Nô, Đắk Mil (Đắk Nông) (Hình I.1). Thành phần chủ yếu là basalt olivin, basalt olivin - augit, basalt olivin - augit - plagioclas và tro vụn núi lửa. Chiều dày tổng 30-100m. Tại nhiều nơi đã ghi nhận được ít nhất 5 tập basalt là sản phẩm của 5 pha phun trào chính. Kiểu mặt cắt phổ biến là basalt chứa các thành tạo tro bụi, tuf vụn, các thể đá tù, bom núi lửa. Kết quả phân tích tuổi đồng vị (K/Ar) ở khu vực núi lửa Chư B'Luk là 689.000 - 199.000 năm BP, tương ứng với Pleistocen giữa - muộn [27; 33].

**Tóm lại**, với tổng diện tích phân bố rộng rãi (>30.000 km<sup>2</sup>), chiều dày lớn (có nơi tới 500m như ở Pleiku), các đá basalt ở Tây Nguyên chiếm phần chủ yếu của các thành tạo basalt khuếch tán lục địa Kainozoi muộn ở Đông Nam Á. Mặt cắt một số vòm phủ basalt đã được sáng tỏ nhờ các lỗ khoan tìm kiếm nước: phân thấp có nhiều lớp phủ cục bộ đan xen các trầm tích tương đậm hồ, chuyển lên là các tập basalt ngăn cách nhau bởi các bề mặt vỏ phong

hóa. Kết quả tuổi đồng vị K/Ar và Ar/Ar cho thấy các pha basalt ở Tây Nguyên bắt đầu rải rác/đơn lẻ từ 23-20 triệu năm (Miocen sớm), phun trào rầm rộ bắt đầu khoảng 16,5-0,3 triệu năm và kết thúc vào 0,20 triệu năm (Pleistocen giữa). Có thể nói hoạt động núi lửa Kainozoi muộn ở Tây Nguyên hay trên lục địa Nam Việt Nam thuận theo xu hướng tắt dần từ Miocen đến Pleistocen giữa và kết thúc vào Pleistocen muộn (?). Áp suất và nhiệt độ thành tạo được các nhà khoa học tính toán trong khoảng 7-25 kbar và 1.100-1.300°C. Theo PGS.TS. Trần Tân Văn, ở khu vực Đắc Nông “*có những hoạt động núi lửa cách đây chỉ một vài chục nghìn năm*” (phim tài liệu khoa học *Di sản địa chất Đắc Nông*, Tập 1, phút 5:15, phát sóng trên VTV2 vào ngày 04/7/2020). Tuy nhiên, số liệu tuổi “*chỉ một vài chục nghìn năm*” hay “*dưới 10 nghìn năm*” (tài liệu của BQL CVĐC Đắc Nông) của núi lửa ở Đắc Nông cho đến nay vẫn chưa thấy được công bố chính thức, nên chưa có độ tin cậy.

Bối cảnh địa chất của phun trào basalt Kainozoi muộn ở Tây Nguyên có thể được lý giải: khoảng 16,5 triệu năm BP, khi đáy Biển Đông ngừng tách giãn, vùng rìa mảng Đông Nam Á bị nén ép do mảng Philippin xoay theo chiều kim đồng hồ và sự xô húc xảy ra ở Indonesia với tây Philippin, gây nên sự nghịch đảo kiến tạo khu vực vào Miocen giữa. Trong bối cảnh kiến tạo căng giãn sâu ở đáy thạch quyển từ trung tâm Biển Đông dường như di cư về phía tây vào miền lục địa mà Nam Việt Nam là trung tâm, tạo cơ hội cho các thùy manti từ các mảng đại dương lân cận ép trôi vào và dâng lên. “Các basalt được tạo ra từ sự giảm áp của manti không đồng nhất, ít nhất, bao gồm manti thạch quyển chịu nhiệt đổi trạng thái lưu biến sang quyển mềm trong khi nung nóng và căng giãn” [80; 100]. Vỏ bị nung nóng trở nên phồng rộp và nứt nẻ, kết hợp với mạng đứt gãy sẵn có được tạo ra từ kiến tạo ép trôi do tạo núi xô húc Himalaya, dẫn đến sự hình thành kiến tạo nâng vòm - khối tảng đặc trưng xảy ra trong Kainozoi muộn ở Tây Nguyên. Vào thời gian đầu (Miocen),

phun trào chảy tràn theo khe nứt/đứt gãy kiến tạo là đặc trưng; càng về sau, phun trào trung tâm/phun nổ càng phổ biến và chiếm ưu thế ở Tây Nguyên.

Kết quả điều tra khảo sát của Đề tài cho thấy DSĐC liên quan tới basalt Pliocen - Đệ tứ rất phong phú và đa dạng, gồm: miệng núi lửa và cảnh quan địa hình núi lửa, thác nước và cảnh quan thác nước, hồ nước và cảnh quan hồ nước, hang động núi lửa, đá basalt cột, bom núi lửa, đá quý (ruby, saphir) và bán quý (opal-chalcedon), puzolan, bauxit, hóa thạch, basalt cầu gỏi, basalt cột, v.v., ngoài ra còn có nhiều di tích khảo cổ rất có giá trị đi kèm.

### **I.3. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KỸ THUẬT SỬ DỤNG**

#### **I.3.1. Cách tiếp cận**

Các cách tiếp cận chủ yếu của đề tài bao gồm:

- **Tiếp cận thông tin:** Trên cơ sở các tài liệu thu thập qua sách, báo, tạp chí chuyên ngành, trang web, tổng hợp, điều tra xã hội học (phỏng vấn, lập phiếu điều tra thu thập thông tin), đánh giá tình hình nghiên cứu về di sản hang động trên thế giới và ở Việt Nam, học tập cách nghiên cứu, quản lý bảo tồn và khai thác di sản hang động trên thế giới để định hướng cho công tác nghiên cứu của đề tài.

- **Tiếp cận kế thừa:** Bất cứ lĩnh vực/ngành khoa học nào cũng đều được tiến hành/diễn ra liên tục theo thời gian. Do vậy, việc cập nhật, phân tích, nắm bắt, học tập, kế thừa các kết quả nghiên cứu có trước của các tổ chức, cá nhân các nhà khoa học trong và ngoài nước là việc làm cần thiết và rất quan trọng. Đề tài TN17/T06 liên quan đến nhiều lĩnh vực nghiên cứu mới nên rất cần cách tiếp cận kế thừa để góp phần định hướng và giải quyết hiệu quả mục tiêu nhiệm vụ nghiên cứu của Đề tài.

- **Tiếp cận nhân - quả:** Mỗi thành tạo địa chất và DSĐC được sinh ra

trong một bối cảnh địa chất cụ thể. Các thành tạo địa chất và DSĐC lại chính là nền tảng mà trên đó phát triển một quần thể sinh vật có tính đặc trưng/đặc hữu khác nhau. Xã hội loài người tồn tại và phát triển trên tất cả những thực thể/nền tảng tự nhiên đó và do vậy luôn phản ánh đặc trưng của những thực thể tự nhiên nơi cộng đồng cư trú. Di sản văn hóa, trong đó có di chỉ khảo cổ là dấu tích của xã hội loài người từng tồn tại và phát triển trong quá khứ, phản ánh đặc điểm xã hội loài người trên nền tảng các thực thể tự nhiên cụ thể (môi trường địa chất và sinh học), phản ánh mối quan hệ nhân - quả giữa các thực thể tự nhiên và con người, trong đó các thành tạo địa chất, thế giới sinh vật là *nhân* và di sản văn hóa, trong đó có di chỉ khảo cổ của con người là *quả*. Tiếp cận nhân - quả, do vậy là cách tiếp cận tất yếu và cần thiết khi triển khai các nội dung nghiên cứu của đề tài TN17/T06.

- **Tiếp cận hệ thống và tính phổ biến:** Bối cảnh địa chất và điều kiện địa lý tự nhiên là cái nôi sản sinh ra thế giới sinh vật và loài người, là cái nôi để hình thành DSTN và DSVH. Mối quan hệ giữa điều kiện tự nhiên (trong đó có bối cảnh địa chất) với thế giới sinh vật (trong đó có con người) không chỉ là mối quan hệ nhân - quả đơn thuần, mà còn là mối quan hệ mang tính hệ thống và phổ biến. Đây là đặc điểm quan trọng về tính chất của các mối quan hệ, cho nên rất cần thiết phải sử dụng cách tiếp cận này khi triển khai thực hiện đề tài TN17/T06. Để lựa chọn khu vực tìm kiếm hang động ở Tây Nguyên, cần tập trung chú ý tới diện phân bố các thành tạo đá basalt, đặc biệt là đá basalt trẻ. Việc nghiên cứu sinh vật trong hang động núi lửa thì không thể bỏ qua tìm hiểu về các sinh vật và hệ sinh thái lân cận ở ngoài hang. Khi lựa chọn địa điểm tìm kiếm di chỉ khảo cổ hang động, Đề tài tập trung vào các hang động phân bố ở gần sông suối, có cửa hang vào ra dễ dàng, lòng hang thoáng mát, đủ ánh sáng, v.v. Khi các tài liệu, cơ sở dữ liệu và kết quả phân tích khác nhau, các giá trị có thể phân tán và đôi khi, thậm chí trái ngược

nhau, phương pháp tiếp cận hệ thống và tính phổ biến sẽ được áp dụng để chọn lựa những kết quả có độ tin cậy cao nhất.

- **Tiếp cận liên ngành, đa ngành:** Đề tài TN17/T06 liên quan tới nhiều ngành, nhiều lĩnh vực nghiên cứu chuyên môn sâu như: địa chất, địa chất hang động, địa chất di sản; động vật, đa dạng động vật, thực vật, đa dạng thực vật, côn trùng, di chỉ khảo cổ, nhân chủng học, các loại di tích, v.v. Do vậy, cần thiết phải có cách tiếp cận liên ngành, đa ngành; cần tập hợp đông đảo lực lượng khoa học và kỹ thuật ở các cơ sở khoa học đa ngành khác nhau (các trường đại học, các viện nghiên cứu trong và ngoài nước) để triển khai, thực hiện các nội dung và mục tiêu của Đề tài.

- **Tiếp cận lý luận:** Nghiên cứu, đánh giá các kết quả thu thập được và kết quả thực hiện của Đề tài trên cơ sở liên hệ giữa cơ sở lý thuyết, quy luật tiến hoá và thực tiễn. Hiện nay, hang động núi lửa Tây Nguyên mới chỉ được phát hiện trong đá basalt thuộc hệ tầng Xuan Lộc ( $\beta Q_1^2xl$ ) ở khu vực Krông Nô (Đắk Nông), trong khi đó, đá basalt của hệ tầng Xuân Lộc còn phổ biến ở một số khu vực khác của Tây Nguyên, liệu hang động núi lửa còn có khả năng phổ biến ở những khu vực đó của Tây Nguyên hay không? Câu hỏi này rất cần cách tiếp cận lý luận để đưa ra câu trả lời mang tính định hướng, kết hợp với việc kiểm chứng ngoài thực địa. Môi trường trong hang động là môi trường khá đặc biệt, các loài sinh vật sống trong hang động được coi là nhóm sinh vật rất đặc trưng, có nhiều đặc điểm thích nghi sinh thái khác với sinh vật sống bên ngoài hang động. Điều tra khảo sát sinh vật hang động sẽ góp phần bổ sung, hoàn chỉnh hiểu biết về đặc trưng đa dạng sinh học khu hệ sinh vật hang động Việt Nam, đặc biệt là trong hang động núi lửa mà cho tới nay gần như vẫn còn nhiều khoảng trống. Tìm hiểu đặc trưng thành phần loài và phân bố của các nhóm sinh vật sống trong hang động làm cơ sở để phân chia các nhóm sinh thái của đối tượng nghiên cứu. Đây sẽ là những dẫn liệu cơ bản

cho công tác nghiên cứu về các đặc điểm sinh học, sinh thái học các loài trong hang động ở khu vực nghiên cứu và là thông tin quan trọng trong công tác bảo tồn đa dạng sinh học ở khu vực nghiên cứu và ở Việt Nam. Trên diện phân bố đá basalt Tây Nguyên có rất nhiều điểm khảo cổ, thường phân bố dọc theo các thềm sông suối, cho nên các hang động phân bố gần các sông suối, đầm nước, hồ ao, v.v. sẽ là những “mục tiêu” được nhắm tới khi tìm kiếm địa điểm cư trú của người tiền sử.

- **Tiếp cận thực nghiệm:** Đây là cách tiếp cận thu thập thông tin từ nghiên cứu thực nghiệm và thực tiễn bằng cách quan sát, quan trắc ở điều kiện tự nhiên trong hang động khi có tác động biến đổi của ánh sáng, nhiệt độ, tiếng ồn, độ ẩm, v.v. lên di sản (gồm: các hiện vật khảo cổ, các xương động vật, các sinh vật trong hang, v.v.) trong hang khảo sát một cách chủ định. Bằng cách thay đổi các tham số (môi trường) như vậy, sẽ thu được những kết quả về khả năng “chịu tải” hoặc giới hạn an toàn và việc có hay không sự biến đổi của các di sản trong hang động, sự biến đổi của thế giới sinh vật trong hang, hoặc xâm hại đến tính đa dạng sinh học trong hang động khi tổ chức các hoạt động khai thác di sản phục vụ du lịch và phát triển kinh tế xã hội.

- **Tiếp cận phát triển bền vững:** Phát triển bền vững vừa là cách tiếp cận, vừa là quan điểm, vừa là phương châm và là sợi chỉ đỏ xuyên suốt trong quá trình nghiên cứu bảo tồn di sản nói chung, di sản hang động núi lửa Tây Nguyên nói riêng. Phát triển bền vững trong nghiên cứu bảo tồn di sản cần đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu:

Thứ nhất, di sản cần phải được bảo vệ bảo tồn lâu dài, không bị xâm hại và phá hủy theo thời gian; để các thế hệ con cháu mai sau của chúng ta vẫn được phát huy và hưởng lợi từ di sản;

Thứ hai, các giá trị của di sản luôn được khai thác và phát huy hợp lý để phát triển bền vững kinh tế xã hội với phương châm: khai thác để bảo tồn và

bảo tồn để khai thác phát triển;

Thứ ba, việc khai thác các giá trị di sản phải đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của cộng đồng, hội nhập và phát triển.

- **Tiếp cận bảo tồn bảo tàng:** đề tài thuộc lĩnh vực nghiên cứu di sản và bảo tồn di sản đa ngành, ngay trong tiêu đề cũng đã thể hiện rõ “... đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ...”; vì thế trong đề tài không thể thiếu cách tiếp cận này. Trong quá trình khảo sát cũng như khai quật di tích, các mẫu vật/hiện vật tiêu biểu tại các điểm di sản phải được bảo tồn tại chỗ một cách tối đa, các hiện vật/mẫu vật sau khi nghiên cứu xong cũng phải được đưa ra trưng bày một cách tối đa để phục vụ nhu cầu ngày càng cao của công chúng.

Đề tài TN17/T06 có nội dung nghiên cứu rộng và chuyên sâu, đa ngành, đa lĩnh vực. Đối với từng đối tượng chuyên môn cụ thể sẽ có những phương pháp nghiên cứu chuyên sâu của các chuyên ngành cụ thể. Để giải quyết tốt các nội dung nghiên cứu, đề tài sẽ phải sử dụng tất cả các phương pháp nghiên cứu của các chuyên môn sâu của các chuyên ngành liên quan. Sau đây, tập thể tác giả xin giới thiệu sơ bộ một số các phương pháp nghiên cứu cơ bản và kỹ thuật được sử dụng chung/chủ yếu trong Đề tài:

### **I.3.2. Phương pháp kế thừa**

Đây là phương pháp mang tính truyền thống trong nghiên cứu khoa học cũng như trong công tác điều tra địa chất, điều tra tài nguyên. Mục đích của phương pháp này là kế thừa các kết quả nghiên cứu của các công trình có trước để nghiên cứu chi tiết, chuyên sâu những vấn đề liên quan tiếp theo. Đề tài đã thu thập, tổng hợp các tài liệu điều tra cơ bản về địa chất khoáng sản ở các tỷ lệ khác nhau (1/500.000, 1/20.000, 1/50.000), các tài liệu nghiên cứu chuyên đề các khoa học về Trái đất và các tài liệu liên quan đến điều tra DSĐC, di chỉ khảo cổ, di tích lịch sử, v.v. trên diện phân bố đá basalt ở 5 tỉnh



Tây Nguyên. Kết quả nghiên cứu của Đề tài đã tổng hợp được vị trí phân bố của hàng trăm điểm biểu hiện địa chất lý thú bao gồm: các miệng núi lửa, hang động núi lửa, thác nước, đá basalt cột, basalt bọt, opal-chalcedon, hóa thạch, v.v. phân bố rải rác trên 5 tỉnh Tây Nguyên. Đây chính là một trong những nguồn tài liệu định hướng điều tra nghiên cứu ngoài thực địa để xác lập và định danh di sản.

### **I.3.3. Phương pháp viễn thám**

Đề tài đã thu thập các tài liệu ảnh viễn thám (ảnh vệ tinh, ảnh máy bay, ảnh google map, v.v.) trên diện phân bố đá basalt, đặc biệt là những khu vực có các biểu hiện địa chất lý thú (theo kết quả tổng hợp kế thừa) để phân tích, giải đoán ảnh. Kết quả giải đoán ảnh viễn thám đã chỉ ra đặc điểm địa hình địa mạo, vị trí các miệng núi lửa, hang động núi lửa, thác nước cũng như diện phân bố đá núi lửa, cấu trúc - kiến tạo đặc trưng, v.v. Đây là nguồn tài liệu tốt, phục vụ trực tiếp cho công tác điều tra khảo sát thực địa. Phương pháp này kết hợp với phương pháp điều tra xã hội học (thu thập thông tin vào phiếu điều tra, phỏng vấn người dân) đã mang lại hiệu quả cao trong quá trình khảo sát thực địa, xác lập di sản.

### **I.3.4. Phương pháp khảo sát thực địa**

Đây là phương pháp truyền thống trong nghiên cứu, điều tra địa chất và di sản nói chung. Khảo sát thực địa, thu thập tài liệu nguyên thủy, tài liệu thực tế và mẫu vật các loại của Đề tài đã được tiến hành theo 2 mức độ:

- *Khảo sát điều tra theo diện rộng*: Sau khi tổng hợp kế thừa tài liệu về các biểu hiện địa chất lý thú, phiếu điều tra, luận giải tài liệu viễn thám; Đề tài đã tiến hành điều tra theo diện rộng cho toàn vùng Tây Nguyên. Công tác điều tra khảo sát thực địa đã kiểm chứng được mức độ tin cậy/chính xác của các nguồn tài liệu được định hướng trước thực địa. Kết quả khảo sát điều tra theo

diện rộng đã xác lập được cụ thể các DSĐC, các di sản kép/hỗn hợp (DSĐC và DSVH); xác lập được các kiểu hang (hang núi lửa thực thụ, hang mái che, hang hàm ếch, v.v.) và độ tập trung phân bố của các DSĐC.

- *Khảo sát điều tra nghiên cứu chi tiết*: được tiến hành sau khi có kết quả khảo sát theo diện rộng. Kết quả khảo sát thực địa theo diện đã xác định được hang núi lửa thực thụ ở Tây Nguyên chỉ phân bố tập trung ở Krông Nô (Đắk Nông), ở Krông Ana (Đắk Lắk) có một vài hang nhưng hiện đều đã bị ngập nước do thủy điện Buôn Kuốp. Hang hàm ếch phân bố hầu hết tại các thác nước chảy trên đá basalt ở Tây Nguyên. DSVH trong hang động núi lửa chủ yếu là di tích tiền sử, còn các hang mái che chủ yếu là các di tích lịch sử. Đề tài đã tập trung điều tra nghiên cứu chi tiết trên cả 3 lĩnh vực di sản (DSĐC, ĐDSH và DSVH) trong hang động núi lửa Krông Nô (Đắk Nông).

Kết quả thực địa không những đã thu thập được đầy đủ tài liệu nguyên thủy, mẫu vật rất phong phú và đa dạng, đáp ứng các mục tiêu nghiên cứu đa ngành, đa lĩnh vực của Đề tài, mà còn cung cấp luận cứ cho nhiều hướng nghiên cứu mới liên quan.

### **I.3.5. Phương pháp cộng đồng**

Để thu thập các thông tin liên quan đến di sản của khu vực nghiên cứu từ cộng đồng, đặc biệt là từ người dân bản địa, Đề tài đã tổ chức thu thập thông tin dưới 2 hình thức: phỏng vấn và lấy phiếu điều tra. Công tác lấy phiếu điều tra được thực hiện trước khi đi khảo sát thực địa. Công tác phỏng vấn được tiến hành ngay tại thực địa. Đoàn khảo sát thực địa đã trực tiếp phỏng vấn người dân sở tại theo các đối tượng cần điều tra cho từng khu vực và trực tiếp thuê người được phỏng vấn - người cung cấp thông tin dẫn đường và chỉ điểm đến tận nơi đối tượng nghiên cứu. Việc làm này rất hiệu quả, giảm được rất nhiều thời gian và công sức của Đề tài, góp phần phát hiện nhiều vấn đề mới rất giá trị như: phát hiện di sản hỗn hợp/di tích Đá mới Hồ Tre, nghĩa địa mộ

táng thời Đồ Đồng ở Xuân Vĩnh (Phú Xuân, Krông Năng, Đắk Lắk), di sản hỗn hợp Thác 50 ở Khu BTTN Kon Chư Răng (Gia Lai), v.v. Thông qua những người dẫn đường, đoàn khảo sát của Đề tài đã giải thích trực tiếp các giá trị di sản tại thực địa và đưa ra những thông điệp nhằm nâng cao nhận thức người dân, chung sức bảo vệ môi trường thiên nhiên, bảo vệ bảo tồn di sản.

### **I.3.6. Phương pháp phân tích mẫu**

Đề tài đã thu thập đầy đủ mẫu các loại, sử dụng các phương pháp phân tích chủ đạo để nghiên cứu thành phần vật chất, giám định mẫu vật, nghiên cứu di sản, bao gồm:

Phân tích mẫu thạch học: 30 mẫu;

Phân tích mẫu khoáng tương: 30 mẫu;

Phân tích hóa silicat: 30 mẫu;

Phân tích nguyên tố vết và đất hiếm 30 mẫu;

Phân tích thành phần hóa theo phương pháp XRF: 421 mẫu;

Phân tích tuổi đồng vị (K-Ar, Ar-Ar, U-Pb): 20 mẫu;

Phân tích tuổi đồng vị C14: 20 mẫu;

Phân tích đồng vị phóng xạ Sr, Nd, Pb, Hf: 20 mẫu;

Phân tích độ PH: 34 mẫu;

Phân tích độ từ cảm: 185 mẫu;

Phân tích cổ sinh (động vật, thực vật, bào tử phấn...): 20 mẫu;

Phân tích độ từ cảm: 50 mẫu;

Phân tích mẫu động vật và côn trùng: 50;

Phân tích DNA: 5 mẫu (2 mẫu xương người và 3 mẫu xương động vật);

Phân tích nhân chủng học: 3 mẫu.

### **I.3.7. Phương pháp thống kê phân loại, đánh giá di sản liên quan**

#### **I.3.7.1. Đối với DSĐC**

\* *Thống kê phân loại DSĐC*: DSĐC đã được thống kê phân loại theo hệ thống phân loại GILGES (Global Indicative List of Geological Sites) của UNESCO [109] và cũng phù hợp với phân loại DSĐC quy định trong Thông tư số 50/2017/TT BTNMT của Bộ TNMT [86], gồm 10 kiểu:

- Kiểu A - Cổ sinh;
- Kiểu B - Địa mạo (gồm: B<sub>1</sub> - Cảnh quan, B<sub>2</sub> - Hang động, theo Thông tư số 50/2017/TT BTNMT).
- Kiểu C: Cổ môi trường;
- Kiểu D: Đá;
- Kiểu E: Địa tầng;
- Kiểu F: Khoáng vật (khoáng sản);
- Kiểu I: Kiến tạo (lịch sử địa chất);
- Kiểu H: Kinh tế địa chất;
- Kiểu K: Các vấn đề vũ trụ;
- Kiểu L: Đặc trưng địa chất cỡ lục địa/ đại dương.

\* *Đánh giá DSĐC*, để phục vụ cho việc xây dựng hồ sơ khoa học CVĐC, DSĐC được đánh giá theo các tiêu chí sau:

- Giá trị nổi bật về khoa học và giáo dục;
- Giá trị nổi bật về thẩm mỹ hoặc kinh tế;
- Quy mô và các đặc điểm nổi bật về quy mô;
- Mức độ thuận tiện về giao thông, dân cư và tổ chức các dịch vụ khi di sản được công nhận và đưa vào khai thác;

- Mức độ an toàn của di sản trước các tác động tự nhiên và xã hội;
- Triển vọng lợi ích tinh thần và kinh tế thu được khi di sản được bảo vệ bảo tồn và khai thác phát huy các giá trị.

\* *Đối với việc đánh giá (xếp hạng) DSĐC:* Hiện nay chưa có một hệ thống đánh giá thống nhất về DSĐC trên toàn thế giới, mỗi quốc gia thường phát triển một hệ thống đánh giá của riêng mình mặc dù có tuân thủ các nguyên tắc cơ bản của UNESCO. Kế thừa kết quả các nghiên cứu của các công trình có trước, DSĐC đã được đánh giá xếp hạng một cách định lượng theo Bảng I.1 dưới đây để lựa chọn ra các DSĐC tiêu biểu.

Bảng I.1. Đánh giá định lượng DSĐC

STT	Tiêu chí đánh giá	DSĐC số		
		1	2	...
<b>I</b>	<b>Giá trị khoa học và giáo dục (40 ÷ 4 điểm)</b>			
	<i>1.1 Tính toàn vẹn (10 ÷ 1 điểm)</i>			
	- Rất cao, chưa hoặc ít bị ảnh hưởng bởi các yếu tố tự nhiên/nhân sinh (10 ÷ 7 điểm)			
	- Khá cao, bị ảnh hưởng bởi các yếu tố tự nhiên/nhân sinh nhưng vẫn còn giữ được giá trị, có giải pháp giảm nhẹ khả thi (6÷4 điểm)			
	- Tương đối cao, bị các yếu tố tự nhiên/nhân sinh tác động đáng kể, giải pháp giảm nhẹ khó khả thi (3 ÷ 1 điểm)			
	<i>1.2 Mức độ hiếm gặp (10 ÷ 1 điểm)</i>			
	- Rất hiếm trên phạm vi cả nước hoặc quốc tế (10 ÷ 7 điểm)			
	- Khá hiếm, có thể gặp ở một hai nơi khác trong nước (6 ÷ 4 điểm)			
	- Tương đối hiếm, có thể gặp ở vài nơi khác trong nước (3 ÷ 1 điểm)			
	<i>1.3 Tính đại diện (10 ÷ 1 điểm)</i>			

	-	Rất cao, thể hiện rất rõ quá trình, hiện tượng, sự kiện địa chất-địa mạo (10 ÷ 7 điểm)			
	-	Khá cao, thể hiện được quá trình, hiện tượng, sự kiện địa chất-địa mạo (6 ÷ 4 điểm)			
	-	Tương đối cao, có thể nhận biết được quá trình, hiện tượng, sự kiện địa chất-địa mạo (3 ÷ 1 điểm)			
1.4		<i>Mức độ điển hình (10 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Rất cao trong số các DSĐC cùng kiểu (10 ÷ 7 điểm)			
	-	Khá cao trong số các DSĐC cùng kiểu (6 ÷ 4 điểm)			
	-	Tương đối cao trong số các DSĐC cùng kiểu (3 ÷ 1 điểm)			
		<i>Tổng điểm tiêu chí 1</i>			
<b>2</b>		<b><i>Tính đa dạng địa chất (10 ÷ 1 điểm)</i></b>			
	-	Rất cao, thể hiện được nhiều (>4) quá trình, hiện tượng, sự kiện, đặc điểm địa chất-địa mạo (10 ÷ 7 điểm)			
	-	Khá cao, thể hiện được khá nhiều (3 ÷ 4) quá trình, hiện tượng, sự kiện, đặc điểm địa chất-địa mạo (6 ÷ 4 điểm)			
	-	Tương đối cao, thể hiện được một số (1 ÷ 2) quá trình, hiện tượng, sự kiện, đặc điểm địa chất-địa mạo (3 ÷ 1 điểm)			
		<i>Tổng điểm tiêu chí 2</i>			
<b>3</b>		<b><i>Giá trị cảnh quan, thẩm mỹ (10 ÷ 1 điểm)</i></b>			
	-	Rất đẹp, đã hoặc đang được xét công nhận là danh thắng quốc tế/quốc gia (10 ÷ 7 điểm)			
	-	Khá đẹp, có triển vọng được công nhận là danh thắng quốc gia (6 ÷ 4 điểm)			
	-	Tương đối đẹp, chưa rõ triển vọng được công nhận (3 ÷ 1 điểm)			
		<i>Tổng điểm tiêu chí 3</i>			
<b>4</b>		<b><i>Giá trị văn hóa, xã hội, lịch sử (10 ÷ 1 điểm)</i></b>			
	-	Rất cao, đã hoặc đang được xét công nhận là di tích văn hóa,			

		xã hội, lịch sử quốc tế/quốc gia (10 ÷ 7 điểm)			
	-	Khá cao, có triển vọng được công nhận là di tích văn hóa, xã hội, lịch sử quốc gia (6 ÷ 4 điểm)			
	-	Tương đối cao, chưa rõ triển vọng được công nhận (3 ÷ 1 điểm)			
		<i>Tổng điểm tiêu chí 4</i>			
<b>5</b>		<b><i>Các mối đe dọa và nhu cầu bảo tồn (10 ÷ 2 điểm)</i></b>			
	5.1	<i>Các mối đe dọa và nhu cầu bảo tồn (5 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Không đáng ngại (5 ÷ 4 điểm)			
	-	Tương đối đáng ngại, nên lưu ý bảo tồn (3 ÷ 2 điểm)			
	-	Khá đáng ngại, cần bảo tồn (1 điểm)			
	5.2	<i>Hiện trạng pháp lý của công tác bảo tồn (5 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Đang được pháp luật bảo vệ (5 ÷ 4 điểm)			
	-	Đang đề nghị được pháp luật bảo vệ (3 ÷ 2 điểm)			
	-	Đang được bảo vệ bằng các quy định tạm thời (1 điểm)			
		<i>Tổng điểm tiêu chí 5</i>			
<b>6</b>		<b><i>Tiềm năng khai thác, sử dụng (20 ÷ 4 điểm)</i></b>			
	6.1	<i>Mức độ nổi trội, dễ nhận biết (5 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Rất cao, du khách có thể tự nhận biết (5 ÷ 4 điểm)			
	-	Khá cao, du khách có thể nhận biết nếu được giới thiệu sơ bộ (3 ÷ 2 điểm)			
	-	Tương đối cao, du khách có thể nhận biết nếu được giới thiệu chi tiết (1 điểm)			
	6.2	<i>Vị thế địa lý (5 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Rất thuận lợi (là khu vực đã và đang được khai thác du lịch, cơ sở vật chất tốt, nơi tập trung dân cư, cộng đồng nhận thức được về giá trị di sản v.v.) (5 ÷ 4 điểm)			
	-	Khá thuận lợi (có triển vọng khai thác du lịch, khá tập trung dân cư với cơ sở vật chất có thể chấp nhận được, cộng đồng			

		mong muốn nhận thức và khai thác giá trị di sản) (3 ÷ 2 điểm)			
	-	Tương đối thuận lợi (có tiền đề khai thác du lịch) (1 điểm)			
6.3		<i>Điều kiện đi lại (5 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Rất thuận lợi (dễ đi lại, gần trục đường giao thông chính, có đường dẫn đến vị trí di sản được làm riêng để khai thác du lịch) (5 ÷ 4 điểm)			
	-	Khá thuận lợi (đi lại khá thuận lợi, gần các trục đường giao thông, có đường dẫn đến vị trí di sản) (3 ÷ 2 điểm)			
	-	Tương đối thuận lợi (có thể tiếp cận vị trí di sản, có triển vọng làm đường dẫn đến vị trí di sản) (1 điểm)			
6.4		<i>Triển vọng tạo công ăn việc làm mới (5 ÷ 1 điểm)</i>			
	-	Rất tốt (đã hoặc đang có dự án đầu tư khai thác du lịch và các dịch vụ liên quan) (5 ÷ 4 điểm)			
	-	Khá tốt (đã hoặc đang có dự án kêu gọi đầu tư khai thác du lịch và các dịch vụ liên quan) (3 ÷ 2 điểm)			
	-	Tương đối tốt (có triển vọng lập dự án kêu gọi đầu tư khai thác du lịch và các dịch vụ liên quan) (1 điểm)			
		<i>Tổng điểm tiêu chí 6</i>			
<b>Tổng cộng (tối đa 100 điểm):</b>					

Theo đó, các DSĐC cùng kiểu loại của từng khu vực được cho điểm trên cơ sở so sánh tương đối giữa chúng với nhau và với các DSĐC ở nơi khác. Tổng số điểm tối đa cho một DSĐC cụ thể là 100. Trên cơ sở điểm đánh giá, các DSĐC được đề nghị xếp hạng thành: DSĐC cấp quốc gia ( $\geq 50$  điểm) và cấp địa phương ( $< 50$  điểm). Trong số các DSĐC cấp quốc gia, những di sản nào có tổng số điểm của các tiêu chí 1 (giá trị khoa học và giáo dục) và 2 (tính đa dạng địa chất)  $\geq 35$  điểm sẽ được đề nghị xếp hạng cấp quốc tế.

Kết quả tự đánh giá chấm điểm cho 93/302 điểm DSĐC còn được bảo tồn và tiêu biểu ở khu vực Tây Nguyên cho thấy: các điểm DSĐC có số điểm



được chấm dao động từ 40 đến 80 điểm. Theo đó, các điểm DSĐC được đề nghị xếp hạng như sau:

Số điểm DSĐC đề xuất cấp quốc tế: 20 điểm;

Số điểm DSĐC đề xuất cấp quốc gia: 70 điểm;

Số điểm DSĐC đề xuất cấp địa phương: 03 điểm.

Trong đó, 54 DSĐC - di sản kép/hỗn hợp cấp quốc tế - quốc gia có giá trị nổi bật đã được xây dựng hồ sơ di sản (Báo cáo các bộ hồ sơ di sản tiêu biểu - thuộc sản phẩm dạng II kèm theo).

#### **I.3.7.2. Đối với sinh học:**

Các sinh vật trong hang động bao gồm: Động vật có xương sống; Động vật không xương sống (gồm cả côn trùng); Bò sát ếch nhái; Thực vật.

Các sinh vật được thu mẫu, nghiên cứu đo đạc chi tiết và đầy đủ các thông số đặc trưng, đối chiếu với atlas để xác định tên loài. Trong trường hợp khó xác định, có thể dùng sinh học phân tử (DNA) để giám định.

Việc thống kê phân loại sinh vật trong hang động được tiến hành theo từng chuyên môn hẹp, luôn đảm bảo nguyên tắc hình thái học và hình thái tiến hóa. Giá trị đa dạng sinh học được đánh giá trên các lĩnh vực: khoa học, giáo dục và kinh tế.

Đề tài đã tiến hành khảo sát, thu mẫu, nghiên cứu đa dạng sinh học trong 11 hang trên tổng số 21 hang đã được đo vẽ chi tiết, bao gồm các hang có ký hiệu: C0, C1, C2, C3, C4, C6, C6', C6.1, C7 thuộc Khu rừng Đặc dụng Cảnh quan Dray Sáp; và A1, A2 thuộc khu rừng phòng hộ Chư B'Luk của huyện Krông Nô, Đắk Nông.

#### **I.3.7.3. Đối với DSVH:**

Cho đến nay, kết quả điều tra nghiên cứu DSVH trong hang động núi lửa

chỉ phát hiện thấy biểu hiện của các di chỉ khảo cổ tiền sử, chưa thấy biểu hiện rõ ràng của di tích lịch sử. Các hiện vật thu thập được trong quá trình khảo sát điền dã, điều tra thăm dò thám sát và khai quật đã được xử lý thống kê, phân loại và đánh giá hiện vật theo quy định của lĩnh vực DSVH, chuyên ngành bảo tàng bảo tồn, khảo cổ và nhân chủng học.

### **I.3.8. Phương pháp chuyên gia**

Đề tài TN17/T06 liên quan tới nhiều lĩnh vực, chuyên môn chuyên ngành khác nhau, gồm cả tự nhiên và xã hội; cho nên trong quá trình thực hiện, Đề tài đã mời các chuyên gia hàng đầu về các lĩnh vực liên quan (địa chất, sinh vật, đa dạng sinh học, văn hóa, khảo cổ học và nhân chủng học v.v.) để thực hiện các phần việc phân tích đánh giá, luận giải kết quả phân tích, tổng hợp tài liệu và khảo sát thực địa theo các chuyên đề hoặc gói công việc. Đề tài đã tổ chức hội thảo 6 lần ở các nơi khác nhau để tranh thủ ý kiến của các chuyên gia đầu ngành và đã mang lại hiệu quả cao. Ngoài các ý kiến đóng góp liên quan trực tiếp tới nội dung chuyên môn và phạm vi nghiên cứu của Đề tài, còn có các đánh giá khoa học xác đáng, liên quan tới những phát hiện mới của Đề tài (nằm ngoài phạm vi nghiên cứu trong đề cương phê duyệt, thí dụ: Di tích Đá mới Hố Tre, Di tích Đá cũ ở thung lũng cổ Sông Ba/lưu vực Sông Ba/đới Sông Ba, v.v. Đây là những phát hiện mới đã được các chuyên gia khảo cổ hàng đầu trong nước và quốc tế trực tiếp thăm định: xem các di vật, xác định niên đại, đối sánh trong khu vực và thế giới, v.v. và đã đánh giá rất cao các giá trị di tích, làm cơ sở khoa học tin cậy để mở các hướng nghiên cứu mới và lớn tiếp theo, nhằm bảo tồn và khai thác phát huy giá trị các di sản, phát triển bền vững kinh tế xã hội.

Được sự ủng hộ, đồng thuận của BTTNVN và Chương trình Tây Nguyên, Đề tài đã mở rộng quan hệ hợp tác quốc tế với các chuyên gia của Trường Đại học Copenhagen, Đan Mạch và các chuyên gia của Viện

Novosibirsk (Liên bang Nga). Theo kế hoạch, vào cuối tháng 3/2020, Đoàn chuyên gia Đan Mạch sẽ mang máy móc thiết bị sang Việt Nam để khảo sát nghiên cứu và quét rada để xác định, đánh giá số lượng di cốt người tiền sử còn lại trong hang C6.1, trực tiếp lấy mẫu phân tích ADN và collagen để xác định chủng người và tuổi ( $C^{14}$ ) trực tiếp từ xương của các di cốt người tiền sử. Nhưng vì dịch Covid-19, kế hoạch này đã bị tạm hoãn, chưa định ngày thực hiện tiếp theo. Toàn bộ thiết bị máy móc của Đoàn chuyên gia phục vụ đợt khảo sát đã phải gửi lại Đan Mạch từ tháng 5/2020. Kết quả hợp tác bước đầu, phía bạn (Đan Mạch) đã phân tích cho đề tài 2 mẫu ADN và 2 mẫu collagen từ 2 xương chẩm của di cốt M1 và di cốt M2 trong hố khai quật hang C6.1.

Đoàn chuyên gia khảo cổ học của Viện Novosibirsk, Liên bang Nga đã sang Việt Nam vào đầu tháng 3/2020, đã kịp thời khảo sát thực địa tại khu vực Chư A Thai, huyện Phú Thiện và phường Cheo Reo, thị xã Ayun Pa (tỉnh Gia Lai) trước khi đại dịch Covid-19 bùng phát. Đây là cụm di tích Đá cũ vừa được Đề tài TN17/T06 phát hiện năm 2019. Sau khi nghiên cứu thăm định bộ sưu tập hiện vật Đá cũ đã được Đề tài thu thập về BTTN VN và sau đó là chuyến khảo sát thăm định tại thực địa, các chuyên gia Nga đã đánh giá rất cao phát hiện mới này và hiện đang phối hợp xây dựng chương trình hợp tác với BTTNVN ở quy mô một Đề án lớn: “Môi trường thiên nhiên và con người kỷ Đệ tứ ở Đông Dương: nghiên cứu tổng thể hệ thống núi Việt Nam” gồm nhiều giai đoạn; dự kiến thực hiện từ năm 2021.

### **I.3.9. Phương pháp công nghệ thông tin**

Mục đích của phương pháp này là ứng dụng công nghệ thông tin để tin học hóa toàn bộ tài liệu liên quan đến kết quả nghiên cứu của Đề tài, xây dựng CSDL để quản lý và khai thác thông tin liên quan đến di sản cũng như các kết quả điều tra của Đề tài. Tất cả các tài liệu của Đề tài, từ hình vẽ (các loại bản đồ, hình vẽ) đến phim ảnh, hồ sơ khoa học của các di sản tiêu biểu,

kết quả phân tích mẫu và luận giải cùng các tài liệu khác đều được tin học hóa (số hóa) và ứng dụng các phần mềm phù hợp để xây dựng CSDL. Chương trình phần mềm của Đề tài sẽ có độ mở cao, dễ kết nối với các cổng thông tin điện tử của Chương trình Tây Nguyên và các tỉnh liên quan. Đây sẽ là cơ sở giúp cho việc hình thành, quản lý và khai thác bền vững các di sản hang động núi lửa Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập; cũng như lập hồ sơ xin đăng ký, trình xếp hạng di sản ở các cấp thẩm quyền.

#### **I.3.10. Phương pháp lựa chọn điển hình**

Mục đích của phương pháp này là lựa chọn được các di sản điển hình, hang động điển hình, chứa đựng những di sản điển hình và có giá trị nổi trội. Chẳng hạn như những hang động chứa phong phú các DSĐC, DSTN và di tích khảo cổ (di tích cư trú, di tích xưởng và di chỉ mộ táng của người tiền sử, v.v.), di tích lịch sử. Trên cơ sở đó đã tiến hành đào hồ thám sát và tiếp đó là đào hồ khai quật để thu thập hiện vật và nghiên cứu chuyên sâu giá trị di sản của các tầng văn hóa; nghiên cứu phục dựng lịch sử phát triển của tự nhiên - xã hội liên quan có trong hang động; quy hoạch xây dựng bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ di sản hang động để phục vụ tốt hơn công tác bảo vệ bảo tồn, nghiên cứu khoa học và khai thác phát huy giá trị di sản. Một hang động được lựa chọn điển hình để quy hoạch xây dựng bảo tàng ngoài trời, bảo tồn di tích hang động tại chỗ cần đáp ứng ba tiêu chí:

- Thứ nhất: là di sản hỗn hợp (di sản kép), cùng lúc chứa đựng nhiều giá trị di sản có giá trị nổi trội;

- Thứ hai: là di sản có giá trị độc đáo về khoa học giáo dục hoặc thẩm mỹ hoặc kinh tế và hiếm gặp;

- Thứ ba: là di sản dễ bị xâm hại do thiên nhiên và con người, cần được bảo vệ bảo tồn khẩn cấp và nghiêm ngặt; và có tổng điểm đánh giá >70 điểm.

Từ những lựa chọn điển hình này, Đề tài đã khái quát hóa và rút ra những đặc điểm chung, mang tính chất chỉ thị/dấu hiệu cho công tác tìm kiếm rất hiệu quả. Ví dụ: miệng núi lửa ở Tây Nguyên rất nhiều, nhưng không phải trên miệng núi lửa nào cũng có ao/hồ nước, hoặc cạnh hồ nước/sông suối. Cụm miệng núi lửa Biền Hồ (Pleiku, Gia Lai), núi lửa Thuận An (Đắk Mil, Đắk Nông) là những miệng núi lửa điển hình có hồ nước, hoặc gần hồ nước. Trước đây, các nhà khảo cổ đã từng phát hiện được di tích tiền sử ở các khu vực vừa nêu trên. Theo đặc điểm này, Đề tài đã tìm kiếm và phát hiện được di tích thời đại Đá mới trên miệng núi lửa Hố Tre (Krông Ana, Đắk Lắk). Hoặc dựa vào đặc điểm các di tích điển hình ở cụm di tích An Khê mà các nhà khảo cổ đã phát hiện được trong mấy năm trước đây và cụm di tích Phú Thiện mới được Đề tài phát hiện đầu năm 2019, Đề tài đã tiếp tục phát hiện được cả một vùng địa lý rộng lớn là thung lũng cổ Sông Ba chứa các di tích tiền sử (thời đại Đá cũ) vào cuối năm 2019. Trong số 10 hang động có di tích khảo cổ đã được phát hiện trước năm 2020, Đề tài đã sử dụng phương pháp lựa chọn điển hình chọn ra 2 hang núi lửa là hang C6' và hang C6.1 để khai quật và kết quả là đã gặt hái được thành công lớn trên cả những mong đợi.

## CHƯƠNG II. DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC LIÊN QUAN ĐẾN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN.

### II.1. DI SẢN HANG ĐỘNG TÂY NGUYÊN

#### II.1.1. Phân loại hang động Tây Nguyên

Kết quả điều tra nghiên cứu của Đề tài TN17/T06 cho thấy: hang động núi lửa thực thụ ở Tây Nguyên chỉ có ở khu vực Krông Nô, tỉnh Đắk Nông (Hình II.1), phân bố trong các thành tạo đá basalt thuộc hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^2 xl$ ), liên quan chặt chẽ với hoạt động phun trào của núi lửa Chư B' Luk ở xã Buôn Choah', huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông. Hang động núi lửa ở Việt Nam mới được xác lập năm 2007 [28; 37]. Từ đó đến nay chưa có công trình công bố nào về nghiên cứu phân loại học hang động núi lửa Việt Nam. Nghiên cứu hang động thuộc chuyên ngành địa mạo. Trong nghiên cứu địa mạo có các tiêu chí phân loại hang động gồm: phân loại theo hình thái, phân loại theo nguồn gốc, phân loại theo hình thái - nguồn gốc. Trong thực tiễn nghiên cứu hang động núi lửa, có thể có nhiều cách phân loại tùy thuộc mục đích, yêu cầu sử dụng, như các phân loại: theo nguồn gốc thành tạo, theo cơ chế thành tạo, hoặc theo đặc điểm phân bố...

##### II.1.1.1. Phân loại theo nguồn gốc thành tạo

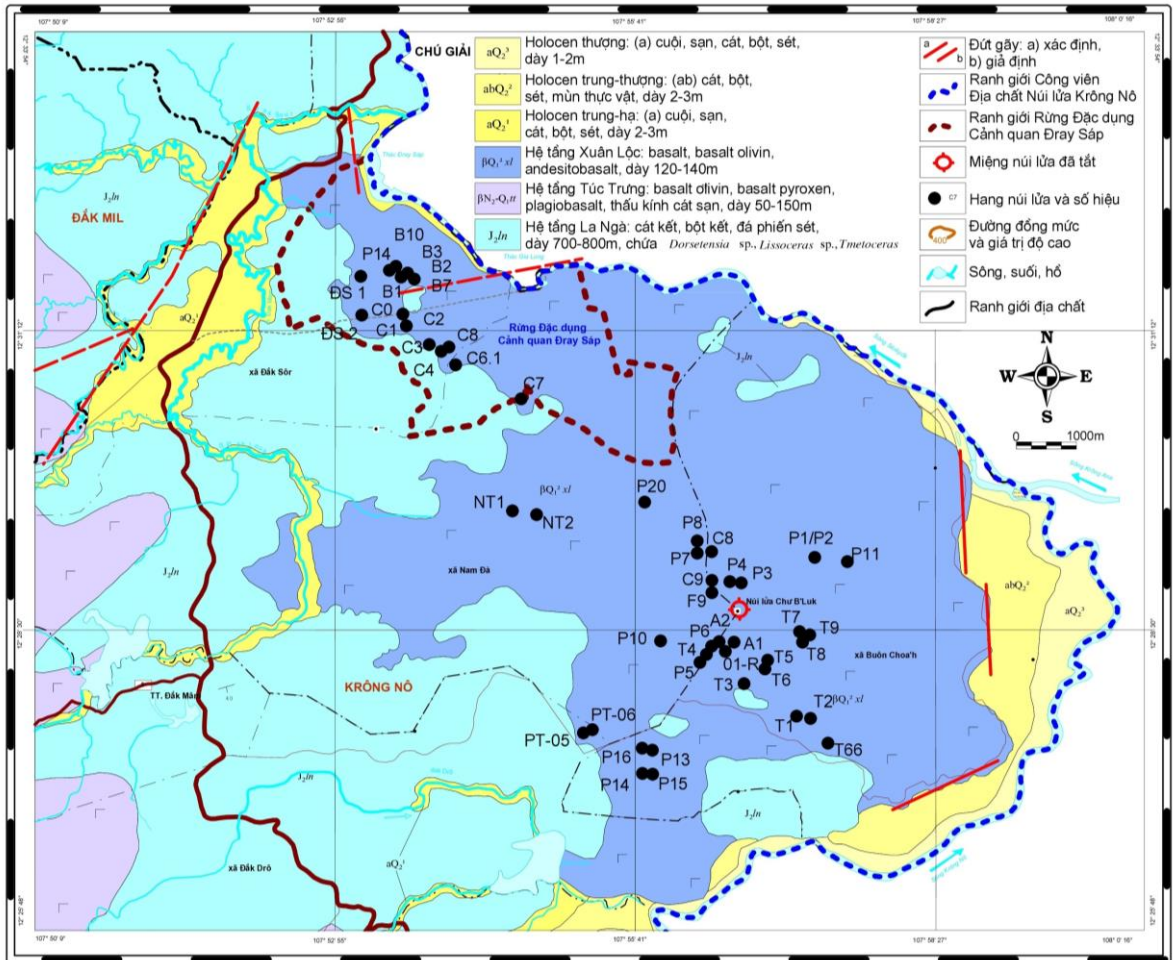
Theo nguồn gốc thành tạo, các hang động ở Tây Nguyên được chia ra thành hai nhóm: hang động nguyên sinh và hang động thứ sinh.

\* **Nhóm hang động nguyên sinh** là những hang động được thành tạo đồng thời với quá trình hình thành đá gốc/đá mẹ, tiêu biểu là hệ thống hang động núi lửa ở Krông Nô, Đắk Nông. Cho đến nay, các hang núi lửa nguyên sinh chỉ được tìm thấy trong đá basalt, mà không bắt gặp trong các đá núi lửa khác cũng như tất cả các loại đá khác ở Tây Nguyên. Đá basalt ở Tây Nguyên có nhiều loại, lộ trên bề mặt địa hình chủ yếu là các thành tạo basalt được

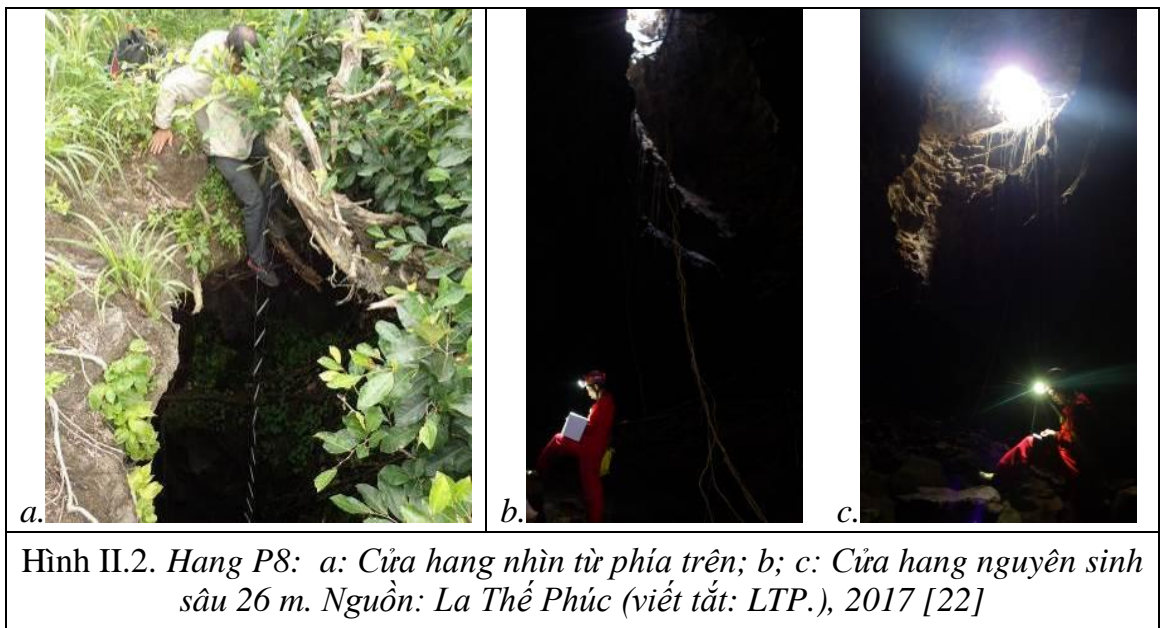
hình thành qua hàng chục đợt phun trào trong giai đoạn Neogen - Đệ tứ, nhưng hang động núi lửa chỉ được tìm thấy/phân bố trong đá basalt của hệ tầng Xuân Lộc, tuổi Pleistocen giữa, là loại đá núi lửa/phun trào basalt trẻ nhất khu vực Tây Nguyên; không tìm thấy hang động núi lửa trong các đá basalt có tuổi cổ hơn như Neogen. Việc không tìm thấy hang động núi lửa trong các thành tạo phun trào basalt Neogen có 2 lý do:

- Thứ nhất, do tính chất hóa lý của dòng dung nham và môi trường không thuận lợi cho việc thành tạo hang. Muốn thành tạo được hang, dung nham basalt phải có độ nhớt thấp, chứa nhiều chất bốc (các khí CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O, v.v.) như basalt của hệ tầng Xuân Lộc với các pha có tuổi khoảng từ 700 ngàn - 200 ngàn năm BP, tiêu biểu ở khu vực núi lửa Chư B'Luk. Trên lý thuyết, các dung nham basalt Neogen cũng có thể hình thành hang nguyên sinh, nhưng phải có điều kiện môi trường thích hợp; đó là: địa hình phải đủ dốc, dung nham phải được chảy theo các khe trũng địa hình có độ dốc lớn và zích zắc. Khi dòng dung nham phun lên mặt đất, tuôn chảy theo địa hình này sẽ tạo nên dòng chảy rời và chảy xoắn, tạo nên khoảng trống ở giữa để hình thành hang khi nguội lạnh/đông cứng. Thực tế tìm kiếm hang động núi lửa ở Tây Nguyên của Đề tài chưa bắt gặp loại hang này trong đá basalt Neogen.

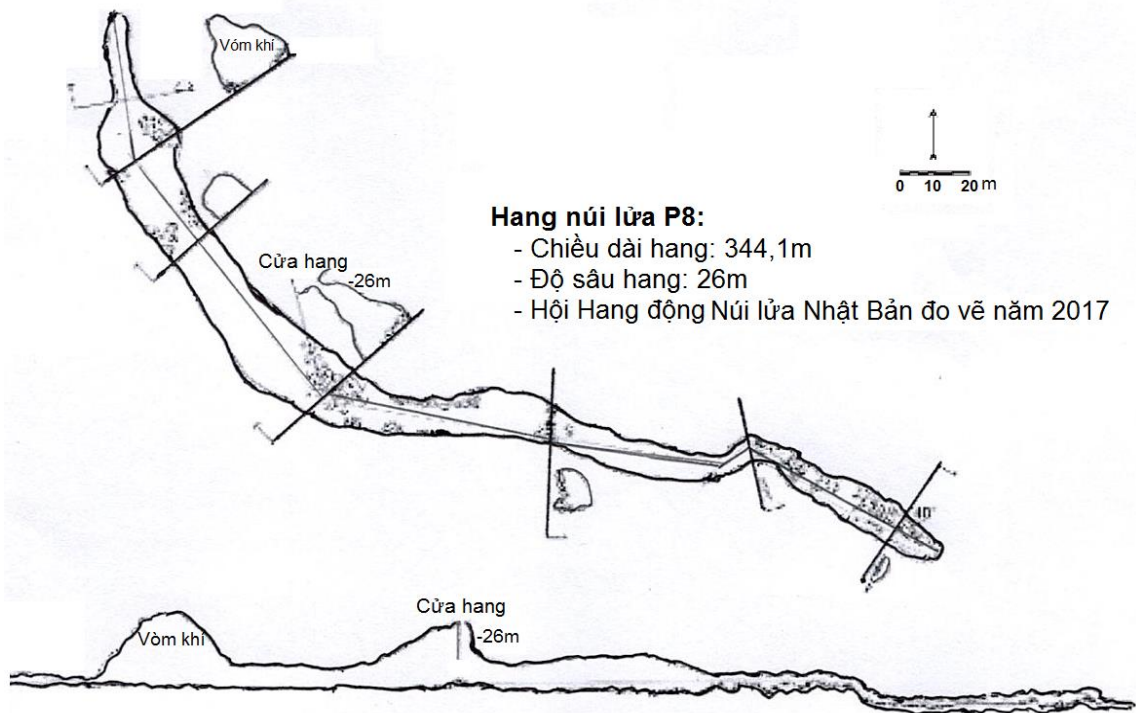
- Thứ hai: hang động trong đá basalt Neogen cũng có thể đã được hình thành trong những pha phun trào basalt có độ nhớt thấp (tương tự như basalt hệ tầng Xuân Lộc), nhưng đã bị sập lở và phong hóa, không còn được bảo tồn. Thực tế tìm kiếm DSĐC liên quan tới phun trào basalt ở Tây Nguyên đã cho thấy một dấu hiệu đặc trưng để tìm kiếm hang động núi lửa là sự có mặt phổ biến đá basalt bọt và cấu trúc pahoehoe (minh chứng cho dòng dung nham có độ nhớt thấp). Trong các đá basalt đặc xít hoặc ít lỗ rỗng (nghèo chất bốc) và không có cấu trúc pahoehoe thì không có các biểu hiện cho sự có mặt của hang. Tuy nhiên, ở một số nơi như thác Pa Sĩ (Kon Tum), thác Phú Cường,



Hình II.1. Bản đồ phân bố hang động núi lửa khu vực Buon Choanh', huyện Krông Nô tỉnh Đắk Nông ([33] có bổ sung).







Hình II.3. Sơ đồ hang núi lửa P8 ở Krông Nô, Đắk Nông [22]

Thác 50 (Gia Lai), thác Prenn, thác Đam B'ri, thác Hang Gió/thác Voi (Đà Lạt) tuy có mặt basalt bọt nhưng cũng không tìm thấy hang. Tại thác Hang Dơi (K'Bang, Gia Lai), đoàn khảo sát của Đề tài thấy đã bắt gặp đá basalt bọt, basalt pahoehoe và có cả giếng trời trên trần hang hàm ếch, là những biểu hiện rất giống như một phần của hang động ở Krông Nô. Tuy nhiên, khi mở rộng diện khảo sát tìm kiếm ở khu vực xung quanh thác, kết hợp phỏng vấn người dân bản địa (những người thường xuyên đi bắt dơi) để tìm kiếm hang v.v. kết quả cho thấy ở đây không có hang động nào khác ngoài Hang Dơi. Liệu cũng có thể trước kia, khu vực này đã từng có hang, nhưng đã bị sập và bị phong hóa xóa nhòa dấu vết (?).

Các vị trí xung yếu của hang núi lửa được hình thành ngay trong quá trình thành tạo hang, bao gồm: các vòm tụ khí (Hình II.3), giếng trời, nơi phân nhánh hang (các ngã ba). Sau khi hang thành tạo và dung nham đông cứng hoàn toàn, trần hang tại các vòm khí, giếng trời hay ngã ba hang thường có diện tích rộng, mỏng hơn nên xung yếu hơn những chỗ khác, do có kết cấu

yếu nên dễ bị sập lở trong quá trình ngoại sinh, tạo nên cửa hang thứ sinh (Hình II.5, Hình II.6, Hình II.7). Phần lớn hang động (chiếm >80%) tổng số hang núi lửa ở Krông Nô có cửa hang thứ sinh, chỉ có ~20% hang có cửa nguyên sinh, tiêu biểu là hang P8 (Hình II.2, Hình II.3), P20.

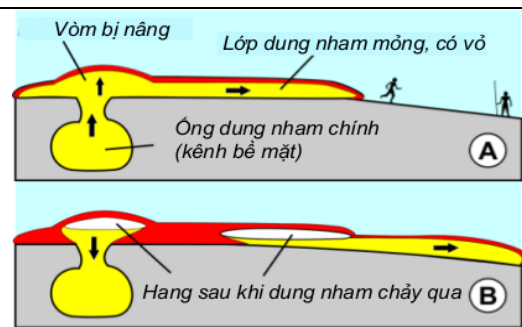
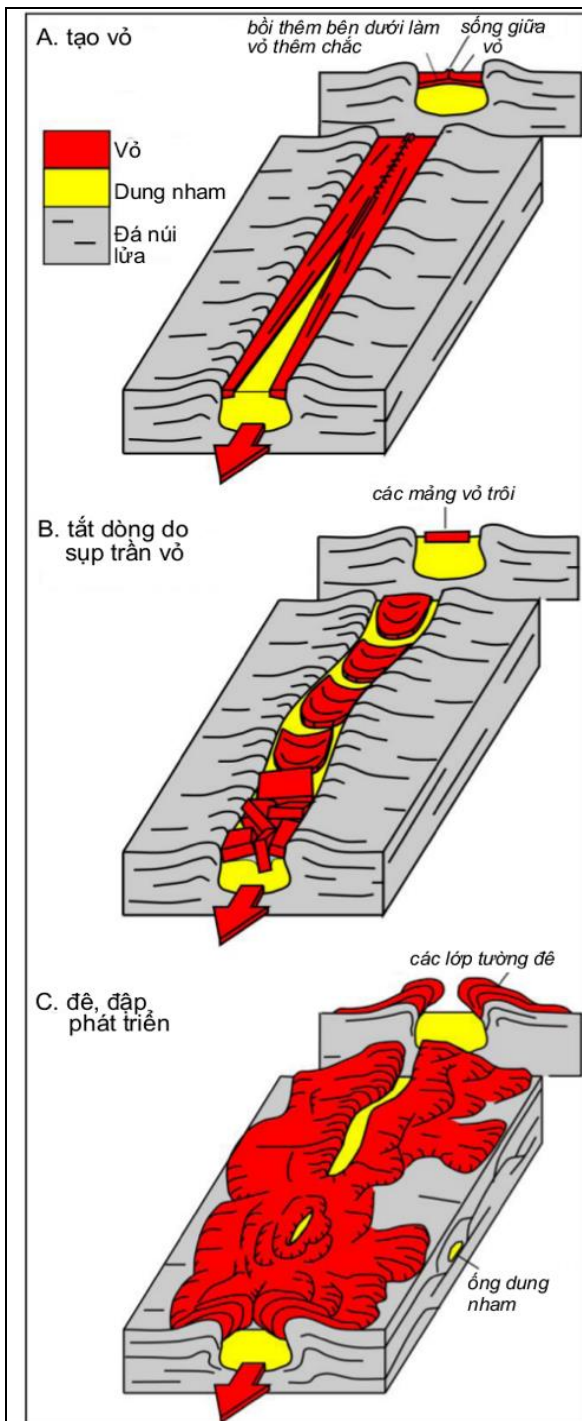
- *Nhóm hang thứ sinh* là những hang được thành tạo trong quá trình ngoại sinh. Kết quả điều tra nghiên cứu, khảo sát thực địa nhận thấy: quá trình hoạt động núi lửa xảy ra theo nhiều pha phun trào khác nhau, có đặc điểm và thời gian phun trào khác nhau. Hoạt động phun trào núi lửa thường có sự đan xen giữa những đợt phun trào basalt thực thụ với những đợt phun nổ ra các sản phẩm tro vụn núi lửa. Thậm chí ngay trong một đợt phun trào, ban đầu là phun nổ ra các sản phẩm tro vụn núi lửa, tiếp đó là phun trào basalt thực thụ. Hoặc giữa các pha phun trào xảy ra cách nhau hàng triệu năm, khi mà đá của pha trước đã bị phong hóa cho lớp bột sét laterit khá dày; pha sau phủ lên lớp vỏ phong hóa. Do vậy, đã xảy ra hiện tượng: các thực thể tro vụn núi lửa hay lớp vỏ phong hóa (có kết cấu yếu) nằm xen kẽ trong đá basalt (có kết cấu vững chắc). Trong quá trình ngoại sinh, nước sẽ xâm thực, rửa lũa các phần có kết cấu yếu, tạo nên các khoảng trống rộng và hình thành hang trong đá basalt theo cơ chế bào mòn - rửa trôi. Các hang hàm ếch rất phổ biến trên các thác nước ở Tây Nguyên là điển hình cho loại thành tạo hang động này (Hình II.8, Hình II.9). Các hang (như Chùa Hang) ở đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi cũng được hình thành theo phương thức này: nước biển xâm thực vào nơi có kết cấu yếu của tập đá phun trào tạo nên hang.

#### II.1.1.2. *Phân loại theo cơ chế thành tạo*

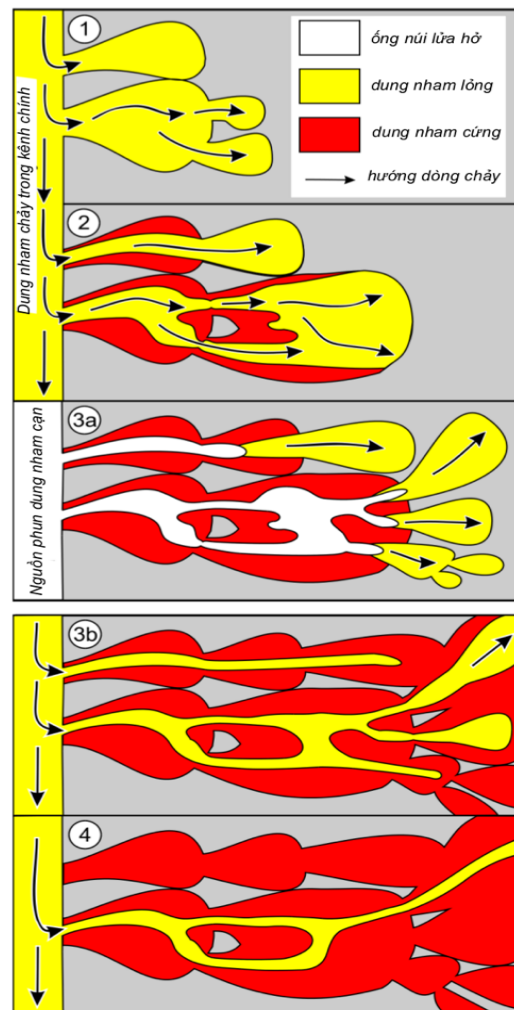
Theo cơ chế thành tạo, hang động Tây Nguyên được phân chia thành các loại: tụ khí - co rút thể tích; chảy rồi chảy xoắn; bào mòn rửa lũa/xâm thực; đá xếp chồng/mái che.

- *Hang được hình thành do tụ khí và co rút thể tích*

Kết quả khảo sát, nghiên cứu đến nay cho thấy hang núi lửa thực thụ ở Tây Nguyên chỉ phân bố trong đá basalt bọt. Đây là đá basalt rất giàu chất bốc (khí/gaz) nên có độ nhớt rất thấp. Khi dòng dung nham có độ nhớt thấp, giàu chất bốc phun trào và tuôn chảy trên bề mặt địa hình, bề mặt tiếp xúc với không khí (ở phía trên) và tiếp xúc với đất (ở phía dưới) sẽ nguội lạnh, đông cứng trước và tạo thành vòm khuôn cứng dạng ống. Trong khi đó, lượng khí trong dòng dung nham được tách ra và bốc lên phía trên, bị ngăn bởi vòm cứng không thoát ra được khỏi ống dung nham và tích tụ ở phần dưới vòm cứng bên trong vòm ống dung nham, tạo nên trong ống dung nham có 2 thể riêng biệt là thể khí và thể lỏng. Thể khí luôn có xu hướng gia tăng, bốc lên và thoát ra khỏi thể dung nham. Thể lỏng/dung nham trong lòng ống vẫn tuôn chảy trong khuôn ống dung nham. Sự gia tăng của thể khí chính là sự gia tăng áp suất (tăng áp) trong ống dung nham, làm cho thể lỏng/dòng dung nham trong ống chảy nhanh và mạnh hơn. Lượng khí bốc thoát ra từ dòng dung nham luôn được gia tăng bởi lượng khí sinh ra do tương tác nhiệt giữa dung nham và môi trường trên mặt đất (thảm thực vật, bùn đất...). Minh chứng cho sự tăng áp của thể khí trong ống dung nham là các vòm tụ khí, giếng trời/miệng hang nguyên sinh. Trong trường hợp lượng khí tích tụ trong vòm ống dung nham có áp suất đủ lớn thì vòm khí mở rộng và dâng cao, phá vỡ trần hang để thoát khí lên trên/ra ngoài, tạo nên những cửa hang nguyên sinh với miệng dốc đứng (Hình II.2). Khi núi lửa ngừng phun trào, nguồn cung cấp dung nham và nguồn nhiệt sẽ bị ngắt; khi đó sẽ xảy ra hiện tượng co rút thể tích, cân bằng trọng lực và nguội lạnh toàn bộ, tạo thành hang ống dung nham (Hình II.4). Đây cũng chính là nguyên nhân/nguyên lý tạo nên miệng núi lửa của phun trào trung tâm có hình phễu và khe thoát dòng. Hang có sự phân nhánh phân tầng, phụ thuộc vào bề mặt địa hình cổ. Bề mặt địa hình cổ càng bằng phẳng thì độ phân nhánh hang càng mở rộng (như hang C7 - hồ sơ DSĐC kèm theo); ngược lại, địa hình cổ càng nghiêng, dốc thì độ phân nhánh



**Cơ chế hình thành và phát triển hang**



**Cơ chế thành tạo hang núi lửa**

**A: Phát triển mái vòm**

Mái vòm phát triển nhanh bên trên dòng dung nham, và làm dày lớp vỏ bên dưới. Hiện tượng này khá phổ biến trong trường hợp tốc độ dòng dung nham chậm

**B: Sụp mái vòm gây nghẽn dòng**

Một số mảnh mái vòm có thể bị vỡ, rơi

- Dung nham phủ lên một ống núi lửa (A), hoặc chảy tràn từ một hõng núi lửa hay dòng dung nham (B).
- (1) Hình thành các bọt không khí bằng quá trình nén ép, các bọt khí hình thành vỏ bọc cứng và căng phồng do áp lực của dung nham cho đến khi vỏ bị vỡ tại một hay nhiều điểm.

<p><i>xuống trở thành bè trôi xuôi theo dòng dung nham. Các tấm này có thể trở thành vật cản tại các khe hẹp, rồi gắn kết với nhau thành mái cứng. Điều này thường gặp tại các dòng dung nham có vận tốc khá nhanh.</i></p> <p><b>C: Quá trình phát triển (đê) đập</b></p> <p><i>Dung nham chảy tràn hoặc phát tán tạo nên các đập, hình thành các mái che hai bờ dòng dung nham, cuối cùng chúng có thể kết nối tạo thành mái vòm. Chủ yếu gặp tại các dòng dung nham chảy mạnh, biên độ dao động, hoặc tốc độ dòng chảy nhanh và hỗn loạn</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (2) <i>Dung nham thoát ra tại các điểm vỡ, hình thành các túi khí mới (B, và 1&amp;2).</i></li> <li>• (3a) <i>Nếu dung nham lỏng ngừng, dòng dung nham khô cạn sẽ tạo thành các hang rộng và thấp, cùng các ngách nối các hang (3a).</i></li> <li>• (3b) <i>Nếu dung nham tiếp tục xuất hiện (3b) các dòng dung nham gần mặt đất có thể hình thành các ống thẳng đẩy các bọc không khí về trước, trong khi vách bao quanh thì bị chậm rồi dần đông cứng (4).</i></li> <li>• (4) <i>Đường dẫn dung nham chính có thể trở mở rộng khi các vách bị bào mòn, xoá bằng chứng ban đầu về quá trình hình thành hang (ống).</i></li> </ul>
---	---

Hình II.4. Sơ đồ cơ chế hình thành hang và các thông tin trong hang (Theo Ken G. Grimes, 2005) [126].

của hang càng ít, thậm chí không phân nhánh như hang C1, C9, P8, P20... Những hang được thành tạo theo cơ chế này chính là những hang thuộc nhóm hang nguyên sinh hay nội sinh, được thành tạo ngay trong quá trình phun trào và nguội lạnh của dòng dung nham.

*- Hang hình thành do dòng dung nham chảy rói chảy xoắn*

Tại các khu vực có nền địa hình cổ phân cắt phức tạp và dốc, khi dòng dung nham tuôn chảy theo các khe dốc và zích zắc, sẽ bị chảy rói chảy xoắn. Chính hiện tượng chảy rói, chảy xoắn đã tạo nên các khoảng không giữa dòng dung nham, khi nguội lạnh/đông cứng cũng tạo thành hang. Với cơ chế thành tạo kiểu này thì hang núi lửa có thể được hình thành trong tất cả các đá phun trào basalt ở Tây Nguyên; nhưng thực tế điều tra nghiên cứu loại hang này chưa được phát hiện, chưa tìm thấy các dấu hiệu đặc trưng.

*- Hang hình thành do bào mòn - xâm thực*

Đây chính là loại hang thuộc nhóm hang thứ sinh đặc trưng như nêu trên. Dựa vào hướng xâm thực ngang hay dọc so với địa hình, hang có những kiểu



Hình II.5. Cửa hang thứ sinh (C0) nhìn từ trong ra (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.6. Cửa hang thứ sinh tại ngã 3 hang C6' (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.7. Giếng trời trong hang P3 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.8. Hang hàm ếch ở thác Hang Dơi, K'Bang, Gia Lai (Nguồn: LTP, 2018)



Hình II.9. Hang hàm ếch ở thác 50/thác Hang Én, KBTTN Kon Chư Răng, huyện K'Bang, Gia Lai (Nguồn: Phan Nguyên - ảnh trái; LTP, 2019 - ảnh phải)



Hình II.10. Bào mòn rửa trôi đá basalt bởi dòng chảy ngầm theo các khe nứt ở suối Đắk Tít, Gia Nghĩa (Đắk Nông) (Nguồn: LTP, 2018).

khác nhau. Hang hàm ếch rất phổ biến ở các thác nước chảy trên đá basalt Tây Nguyên, được thành tạo do quá trình xâm thực ngang tại ranh giới địa tầng hay ranh giới giữa các đợt phun trào basalt (Hình II.8, Hình II.9). Hiện tượng xâm thực dọc theo địa hình/dòng chảy basalt cũng có nhưng chưa đủ điều kiện để hình thành những hang. Để hình thành hang thực thụ theo cơ chế này cần phải có nước chảy - nước rửa lũa, bào mòn xâm thực các lớp tro vụn núi lửa để tạo nên đầy đủ cả hai điều kiện "cần" và "đủ". Điều kiện cần là có sự xen kẽ giữa các tập đá basalt với các tập tro vụn núi lửa hoặc tầng phong hóa, điều kiện đủ là phải có nước xâm thực/rửa lũa để tạo thành hang. Thực tế khảo sát ở Tây Nguyên của đề tài chưa xác lập được hang thành tạo theo kiểu này, chỉ mới thấy một số biểu hiện (không điển hình) cho cơ chế này với quy mô nhỏ, được quan sát ở một số suối chảy trên đá basalt - đó là các mạch/ống chảy ngầm nhỏ ở suối Đắc Tít, Gia Nghĩa (Hình II.10).

*- Hang được hình thành do đá xếp chồng tự nhiên (gọi là hang mái che).*

Tại các đới đứt gãy kiến tạo, các rãnh xâm thực sâu của địa hình, các khe/sườn dốc... thường có sự trượt lở, chồng lấp/xếp chồng ngẫu nhiên của các khối tảng đá gốc đã tạo nên các khe hở và khoang trống. Các khoang trống liên thông với nhau tạo nên hang, các hang này được tác giả gọi là hang mái che - do sự che chắn/xếp chồng của các khối tảng tạo thành hang. Với cơ chế này, hang mái che phân bố rải rác ở các khe dốc, sườn dốc của các núi đá magma và đá biến chất (có độ bền vững cao), khá phổ biến ở Tây Nguyên. Điển hình cho loại hang này là các hang: hang Bộ Đội/hang H5 (Hình II.11) và hang Đắc Tua (Hình II.12) ở Krông Bông (Đắc Lắc); hang Dơi ở Đắc Gle (Kon Tum); hang Dơi (Hình II.13) ở Di Linh và hang Thoát Y (Hình II.14, Hình II.15) ở VQG Cát Tiên (Lâm Đồng) ... Quy mô của hang phụ thuộc vào kích thước các khối tảng, độ dốc địa hình/khe dốc và quy mô xếp chồng/xếp đống của các khối tảng đá. Cấu tạo của hang mái che thường phức tạp, muôn



Hình II.11. Một khoang trong hang Bộ Đội (H5) ở Krông Bông, (LTP, 2019)



Hình II.12. Một khoang hang Đắc Tua (Nguồn: Vũ Tiến Đức, 2019)



Hình II.13. Cửa hang Dơi ở Di Linh (Nguồn: LTP, 2019)



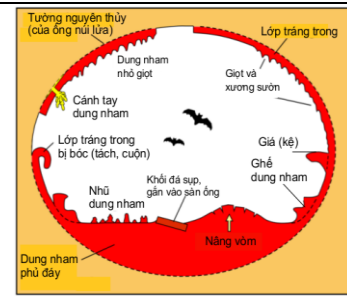
Hình II.14. Cửa hang Thoát Y ở VQG Cát Tiên, Lâm Đồng do xếp chồng khối tảng basalt (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.15. Thác nước nhỏ trong hang Thoát Y được chảy qua khe các khối tảng đá basalt (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.16. Cửa hang nguyên sinh và dao động mực nước ngầm theo mùa trong năm của hang nước ở Dray Sáp (Nguồn LTP, 2017)



Hình II.17. Sơ đồ phân bố các thành tạo thường thấy trong hang núi lửa [126].



Hình II.18. Cây Tung



Hình II.19. Khuôn cây Tung? (đoạn dài ~3m sát gốc) ở thành hang C2



Hình II.20. Vết vỏ cây (cây Tung) in vào dung nham basalt ở thành hang C2



hình muôn vẻ, phân nhánh, phân tầng lộn xộn, không rõ ràng và không có quy luật bởi sự thành tạo rất ngẫu nhiên từ sự lăn, trượt lở, xếp chồng của các khối tảng đá gốc.

### II.1.1.3. *Phân loại theo đặc điểm phân bố*

Theo đặc điểm phân bố, hang được phân loại một cách tương đối so với mực nước ngầm hiện tại và sự xuất lộ của cửa hang.

- Theo sự phân bố của hang so với mực nước ngầm hiện tại, hang có thể được chia ra các loại: hang khô và hang ướt/hang nước. Hang khô là hang nằm trên mực nước ngầm hiện tại. Hang ướt/hang nước là hang nằm dưới mực nước ngầm hiện tại, luôn bị ngập nước (Hình II.16). Hệ thống hang động núi lửa Chư B'luk ở Krông Nô (Đắk Nông) có tới trên 50 hang, trong đó có những hang bị ngập nước. Hang nước là nguồn lưu trữ và cung cấp nước trong vạt quanh năm cho thác Lụa và hồ Tắm Tiên ở khu vực đầu nguồn suối Nước Trong, góp phần tạo nên phong cảnh ngoạn mục cho khu du lịch Dray Sáp. Những hang nước liên thông với sông Sêrêpôk rất có thể còn là nơi cư ngụ của loài cá Lăng quý hiếm, vì thế thi thoảng trên dòng sông nhỏ bé này, người dân lại bắt được những con cá Lăng nặng 30 - 50 kg. Sau khi có hồ thủy điện, số lượng hang nước ở lưu vực hồ có thể tăng lên, trong đó có thể có cả những hang chứa di tích tiền sử và các di sản khác đã bị ngập nước, chưa được tìm kiếm, xác lập. Loại hang này còn ẩn chứa nhiều điều bí ẩn, nhưng rất tiếc chưa được điều tra nghiên cứu trong khuôn khổ đề tài này.

- Theo sự xuất lộ của cửa hang, hang có thể được chia ra hang lộ thiên và hang ngầm. Hang lộ thiên là hang có cửa lộ ra trên mặt địa hình (cửa lộ thiên), con người có thể ra vào được để khảo cứu. Hang ngầm là hang không có cửa, con người không thể ra vào được. Có thể trước đây, khi thành tạo hang đã từng có cửa, nhưng vì một lý do nào đó, cửa hang đã bị lấp kín như: sập trần lấp kín cửa hang (do ngoại sinh), hoặc dung nham pha sau chôn lấp

cửa hang (do nội sinh)... Hang động núi lửa thường có độ kết cấu kém, dễ bị sập trần; mặt khác, hoạt động phun trào thường có nhiều giai đoạn và nhiều pha phủ chòm lên nhau. Vì thế, trong hệ thống hang động núi lửa ở Krông Nô, các yếu tố ngoại sinh và nội sinh đều có thể hình thành các hang ngầm. Để tìm kiếm hang động ngầm cần phải tiến hành một số phương pháp địa vật lý, không nằm trong khuôn khổ đề tài này.

#### II.1.1.4. *Phân loại khác*

Ngoài 3 cách phân loại nêu trên, hang động còn có thể được phân loại theo các mục đích khác nhau. Để khai thác bền vững, hiệu quả và an toàn các giá trị di sản hang động, hang núi lửa ở Tây Nguyên nói chung và ở Krông Nô (Đắc Nông) nói riêng được phân chia theo mục đích sử dụng chủ yếu, như: hang khoa học, hang đại chúng, hang tiền sử, hang mạo hiểm ...

##### *- Hang khoa học*

Hang khoa học là những hang còn bảo tồn các tư liệu quan trọng, có ý nghĩa lớn cho nghiên cứu khoa học nhưng lại rất nhạy cảm, dễ biến đổi và dễ bị phá hủy bởi sự hiện diện của con người. Những hang này chỉ dùng cho nghiên cứu khoa học, phục vụ chủ yếu cho đối tượng là các nhà khoa học, nghiên cứu, sinh viên chuyên ngành về địa chất và sinh học - những người đã được trang bị và hiểu biết những kiến thức liên quan để nghiên cứu bảo tồn. Tại hệ thống hang động ở khu vực núi lửa Chư B'Luk (Krông Nô), chỉ có 2 hang là: hang C7 và hang P20 được xếp vào loại hang này.

##### *- Hang người tiền sử*

Hang người tiền sử là những hang còn bảo tồn các tư liệu/di tích của người tiền sử (như các di tích: cư trú, xưởng, mộ táng, trại săn tạm thời, nghi lễ tôn giáo?...). Đặc biệt là những hang chứa di tích mộ táng đã được khai quật và trưng bày bảo tồn tại chỗ. Những hang này mang yếu tố tâm linh, di vật trưng bày tại chỗ có di cốt của người tiền sử (hộp sọ, xương chân tay, ma

nơ canh...), vì thế trong công chúng không phải ai cũng thích thưởng ngoạn, tham quan những loại hình di tích/di sản này. Cho nên, cần có sự phân loại này để có phương thức bảo tồn phù hợp, cảnh báo trước để cộng đồng du khách tham quan chuẩn bị tốt về mặt tâm thế. Hệ thống hang động núi lửa Chư BLuk có tới 12 hang chứa di tích tiền sử, nhưng hang có di cốt người tiền sử mới chỉ được phát hiện ở hang C6.1.

*- Hang mạo hiểm*

Hang mạo hiểm là những hang núi lửa có cửa vào dốc đứng (sâu hàng chục mét), rất nguy hiểm, người bình thường không thể vào - ra một cách tự nhiên mà phải dùng thiết bị chuyên dụng như: dây leo chuyên dụng, thang/thang dây, v.v. Những hang này phục vụ cho các đối tượng/du khách ưa thích cảm giác mạnh và có kỹ năng leo trèo. Thuộc loại hang này, trong hệ thống hang động núi lửa Krông Nô có 2 hang là: hang P8, P20 với miệng sâu thẳng đứng 25 - 26m.

*- Hang đại chúng*

Hang đại chúng là hang phục vụ mọi đối tượng du khách, đại đa số công chúng ưa thích khám phá, thưởng ngoạn hang động. Phần lớn hệ thống hang động núi lửa ở Krông Nô đều phục vụ đại đa số công chúng; nhưng trước khi mở cửa đón khách tham quan, các nhà đầu tư phải xử lý chống sập lở trần hang, đảm bảo độ an toàn tuyệt đối cho du khách.

**Tóm lại:** Cho đến nay, kết quả tìm kiếm hang động núi lửa ở Tây Nguyên đã xác lập: hang động núi lửa nói chung mới chỉ được tìm thấy phân bố trong các đá phun trào bazơ (basalt), không có trong các đá phun trào axit và trung tính; và hang động núi lửa thực thụ chỉ phân bố trong các đá basalt bọt/lỗ hồng thuộc hệ tầng Xuân Lộc (tuổi 774.000 - 129.000 năm BP.). Trên cơ sở kết quả điều tra nghiên cứu, kết quả phân loại về hang động núi lửa được thể hiện ở Bảng II.1.

Bảng II.1. Phân loại hang động núi lửa ở Tây Nguyên

Nguồn gốc	Cơ chế thành tạo	Đặc trưng phân bố	Thí dụ điển hình
Nguyên sinh/nội sinh	Co rút thể tích	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chỉ có trong các đá basalt bọt/ basalt lỗ hồng.</li> <li>- Có đủ các loại: hang lộ thiên, hang ngầm, hang khô, hang ướt với đa dạng các loại cửa hang.</li> <li>- Mức độ phân nhánh phân tầng phụ thuộc và địa hình cổ.</li> <li>- Quy mô phân bố phụ thuộc vào quy mô và số lần/số pha phun trào.</li> </ul>	<p>Hệ thống hang động núi lửa Chư B'Luk ở Krông Nô. Đắc Nông: hang C (C1 → C9), hang P (từ P1 → P20), hang T (T1 → T10)</p>
	Chảy rôi chảy xoắn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có thể có trong các đá basalt.</li> <li>- Phân bố trên địa hình cổ dốc, phức tạp, có nhiều rãnh dốc và zích zắc.</li> </ul>	<p>Chưa tìm thấy ở Tây Nguyên, Việt Nam</p>
Thứ sinh/ ngoại sinh	Bảo mòn xâm thực	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân bố ở các vách kiến tạo, lộ ra các ranh giới địa tầng hoặc pha phun trào; và có tác động của nước.</li> <li>- Có 2 loại hang chủ yếu: hang hàm ếch (xâm thực ngang) và cổng ngầm (xâm thực dọc so với hướng dốc địa hình).</li> <li>- Cấu tạo đơn giản, không phân nhánh phân tầng.</li> <li>- Quy mô hang phụ thuộc vào quy mô và đặc điểm của đới tiếp xúc, quy mô và cường độ xâm thực.</li> </ul>	<p>Hang hàm ếch ở các rạt rạt nhiều thác: Thác 50, thác Hang Dơi, thác Phú Cường (Gia Lai); thác Buôn Nui, thác Dray Nur (Đắk Lắk); thác Dray Sáp, thác Lưu Ly, thác Liêng Lung (Đắk Nông); thác Đam Bri, thác Pren, thác Voi (Lâm Đồng)...</p>

	Xếp chồng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân bố ở các khe suối, rãnh phân cắt địa hình, sườn dốc địa hình, đới đập vỡ kiến tạo... trên tất cả các loại đá gốc.</li> <li>- Cấu tạo rất phức tạp, phân nhánh phân tầng không rõ ràng, ít có khoang tối hoàn toàn.</li> <li>- Quy mô hang phụ thuộc vào số lượng, kích thước và quy mô lăn trượt các khối tảng đá gốc.</li> </ul>	<p>Hang Dơi ở Đắc Glei (Kon Tum), Hang Bộ Đội (H5), hang Đắc Tua, hang Jang Reh (Đắc Lắc); hang Dơi ở Di Linh, hang Thoát Y ở VQG Cát Tiên (Lâm Đồng)...</p>
--	-----------	---	--

### II.1.2. Di sản hang động núi lửa ở Tây Nguyên

Dưới góc độ tổng quan, hang động núi lửa là một thực thể DSĐC thuộc kiểu B - địa mạo (phụ kiểu B2 theo phân loại của Bộ Tài nguyên và môi trường). Các nhà khoa học đã xác lập: các thành tạo tự nhiên phổ biến (hay còn gọi là các thành tạo nội thất hang) mang tính di sản trong hang động núi lửa được thể hiện theo Hình II.17 và Hình II.45). Qua đó cho thấy di sản hang động núi lửa rất phong phú và đa dạng. Trong mỗi hang động lại chứa đựng cả một tổ hợp thành tạo nội thất có giá trị DSĐC và các di sản khác như: ĐDSH và DSVH. Đề tài TN17/T06 đã phát hiện thêm 5 hang mới, nâng tổng số lên 50 hang ở Krông Nô (Hình IV.247).

#### II.1.2.1. *DSĐC trong hang động núi lửa ở Tây Nguyên*

Mỗi hang động núi lửa là một thực thể DSĐC kép, là tổ hợp chứa đựng đồng thời các kiểu DSĐC khác nhau. Mỗi thành tạo nội thất trong hang động núi lửa là một DSĐC chứa đựng các giá trị khoa học, giáo dục và thẩm mỹ và là những bằng chứng về các quá trình và bối cảnh/môi trường hình thành hang động. Mỗi hang động núi lửa lại chứa đựng những tổ hợp thành tạo nội thất đặc trưng khác nhau (Hình II.45), hoặc chứa một tổ hợp các DSĐC có mức độ

phong phú và đa dạng khác nhau (Hình II.17), phụ thuộc vào đặc điểm địa chất và môi trường cổ địa lý thành tạo hang. Mỗi thành tạo nội thất có thể phản ánh nhiều giá trị khoa học và mang nội hàm của nhiều kiểu DSĐC. Để tiện theo dõi, các thành tạo nội thất được phân loại một cách tương đối theo các thuộc tính chủ đạo mà nó có được. Theo phân loại GILGES của UNESCO và cũng phù hợp phân loại DSĐC được quy định trong Thông tư 50/2017/TT-BTNMT ngày 30/11/2017 của Bộ TNMT, các DSĐC trong hang động núi lửa ở Krông Nô (Đắk Nông) có 7 kiểu: A, B, C, D, E, I và F.

### **\* Di sản địa chất kiểu A - Cổ sinh**

Hóa thạch khuôn cây (*lava tree mold*) là DSĐC kiểu A (Cổ sinh) rất đặc trưng và khá phổ biến trong hang động núi lửa ở Krông Nô. Một số hóa thạch khuôn cây tiêu biểu được tìm thấy trong các hang C2, C3 và C4 (Hình II.19, Hình II.20, Hình II.22, Hình II.23). Các C2, C3 và C4 đều thuộc hệ thống hang C, được hình thành từ dòng dung nham xuất phát từ miệng núi lửa Chư B'Luk, chảy về hướng bắc tây bắc. Dòng dung nham chảy tràn trên bề mặt địa hình cổ đã cuốn theo và phá hủy thể giới sinh vật trên đường đi của chúng, trong đó có thảm thực vật. Các thân thảo hoặc cành cây nhỏ sẽ bị dòng dung nham thiêu hủy hoàn toàn một cách nhanh chóng mà không để lại dấu vết. Đối với những cây thân gỗ to, để cháy được, thân cây phải hấp thụ lượng nhiệt lớn và khi hấp thụ nhiệt thì nước trong cây sẽ thoát ra. Cây càng to, lượng nhiệt hấp thụ để cháy càng lớn và thời gian càng dài, lượng nước trong cây thoát ra càng nhiều. Đây chính là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng dung nham bao bọc quanh một cây thân gỗ tươi bị nguội lạnh nhanh và đông cứng lại do giảm nhiệt, tạo nên khuôn dung nham đông cứng bao bọc quanh thân cây. Khi thân gỗ của cây bắt đầu cháy trong khuôn dung nham (đã đông cứng) ở điều kiện tự nhiên thì chỉ tỏa ra nhiệt lượng  $<1000^{\circ}\text{C}$  (trong khi nhiệt độ của dòng dung nham nóng chảy khoảng  $1.100 - 1.400^{\circ}\text{C}$ ), do vậy với nhiệt lượng



Hình II.21. Cây Gòn (LTP, 2018).



Hình II.22. Khuôn cây Gòn (?) dài >3m ở hang C3 (LTP, 2018).



Hình II.23. Khuôn cây Gòn (?) dài 4,90 m ở hang C4 (LTP, 2018).



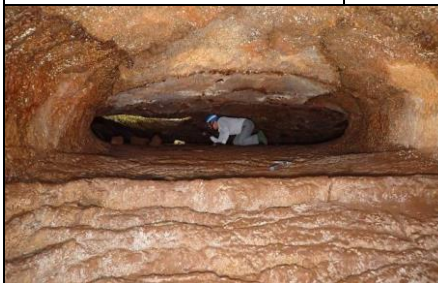
Hình II.24. Cửa hang thứ sinh C1 (LTP, 2018)



Hình II.25. Cửa hang nguyên sinh P8 (LTP, 2018)



Hình II.26. Phân nhánh hang C8 (LTP, 2018)



Hình II.27. Tầng hang trên trong hang T66 (Nguồn: LTP, 2020)



Hình II.28. Cửa xuống tầng thấp hơn ở hang T66 (Nguồn: LTP, 2020)



Hình II.29. Vòm tụ khí giống với vòm trong lâu đài cổ Ấn Độ (LTP, 2020).



Hình II.30. Vòm khí bị sập thủng tạo nên cửa hang thứ sinh (ảnh trái) và giếng trời thứ sinh (ảnh phải) ở hang C7 (Nguồn: LTP, 2018)

này sẽ không đủ làm tái nóng chảy khuôn dung nham đã đông cứng bao bọc xung quanh thân cây. Kết quả thân cây tươi bị cháy hoàn toàn trong khuôn, đã để lại dấu vết thân cây và cả vỏ cây (Hình II.19, Hình II.20, Hình II.22, Hình II.23). Hóa thạch khuôn cây trên tường hang C2 có hình dáng rất giống với cây Tung - một loài cây hiện khá phổ biến trong Rừng Đặc dụng Cảnh quan Dray Sáp - với những “bạnh vè” tõe ra ở phần gốc cây (Hình II.18). Hình dáng của hóa thạch khuôn cây trong các hang C3 và C4 lại rất giống với cây Gòn là một loài cây hiện cũng rất phổ biến ở khu vực này với tiết diện cắt ngang phần thân và gốc khá tròn (Hình II.21). Sự có mặt các hóa thạch khuôn cây trong hang động núi lửa Krông Nô nói riêng, trong đá basalt quanh khu vực Chư B'Luk nói chung phản ánh môi trường cổ địa lý khi núi lửa Chư B'Luk phun trào đã chảy tràn qua khu rừng nhiệt đới phát triển trên nền đá trầm tích lục nguyên của hệ tầng La Ngà. Khi dung nham núi lửa Chư B'Luk tương tác với thảm thực vật của rừng nhiệt đới, lượng khí trong dòng dung nham sẽ được gia tăng, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành và phát triển hệ thống hang động ở khu vực này. Đây có thể là một trong những nguyên nhân tạo ra sự khác biệt khi mà các dòng dung nham basalt của hệ tầng Xuân Lộc (cùng thành phần, cùng giai đoạn) có mặt ở nhiều nơi trên đất Tây Nguyên và Đồng Nai, nhưng hang động núi lửa chủ yếu chỉ có mặt ở Krông Nô (Đắk Nông), thứ yếu là ở Tân Phú (Đồng Nai); còn ở Đắk Lắk, Lâm Đồng, Gia Lai đều vắng bóng các hang động núi lửa thực thụ.

### **\* Di sản địa chất kiểu B - Địa mạo**

Mỗi hang động là một thực thể DSĐC kiểu địa mạo, phụ kiểu B<sub>1</sub>. Các DSĐC trong hang động được xếp vào di sản kiểu địa mạo bao gồm: các loại cửa hang (nguyên sinh và thứ sinh); sự phân nhánh, phân tầng hang; vòm hang/vòm khí; giếng trời (nguyên sinh và thứ sinh); cửa sổ dung nham; hồ dung nham; thác dung nham; nút dung nham; cột dung nham; bóng dung



nham; ngấn dung nham; kệ dung nham; đê dung nham; lớp bám thành hang; các loại nhũ dung nham và nhũ thứ sinh, v.v. Dưới đây sẽ mô tả một số thành tạo nội thất chủ yếu trong các hang động dung nham ở Krông Nô.

- *Cửa hang (entrance)* là lối dẫn vào hang. Hang động núi lửa Krông Nô có 2 kiểu cửa hang, hình thành theo 2 cơ chế khác nhau: 1) Các cửa hang nguyên sinh (Hình II.2, Hình II.25) thành tạo theo cơ chế thoát khí/phụt khí liên tục tại những vị trí trần hang xung yếu nhất; 2) Các cửa hang thứ sinh (Hình II.5, Hình II.6, Hình II.24, Hình II.30, Hình II.34), hình thành do sập sụt trần hang.

- *Sự phân nhánh* của hang là minh chứng cho độ nghiêng dốc của địa hình cổ. Khi núi lửa phun trào, dòng dung nham sẽ luôn chảy xuôi theo địa hình thấp. Nếu dòng dung nham chảy trên địa hình là khe trũng hẹp và độ dốc lớn thường sẽ tạo thành hang không phân nhánh. Ngược lại, nếu dòng dung nham chảy trên địa hình có độ nghiêng/dốc thấp thì sẽ tạo ra sự phân nhánh của hang. Địa hình càng bằng phẳng thì độ mở của nhánh càng lớn (điển hình là hang C7).

- *Sự phân tầng* của hang được hình thành do động năng của dòng chảy dung nham lớn, “vấp” phải địa hình nổi cao nên có sự phân dòng/phân nhánh theo không gian: dòng chảy theo hướng cũ - chảy trên địa hình cao hơn sẽ tạo nhánh hang ở tầng cao hơn; dòng chảy theo hướng mới - chảy trên địa hình thấp hơn sẽ tạo thành hang nhánh ở vị trí thấp hơn; hoặc có sự liên thông ngẫu nhiên của các hang được thành tạo ở các giai đoạn/pha phun trào khác nhau (trước và sau); hoặc có sự gặp gỡ của các dòng chảy khác nhau trong cùng pha phun trào. Hiện tượng phân tầng điển hình được thể hiện ở hang T66 (Hình II.27, Hình II.28) và hang C7.

- *Vòm hang/vòm khí (cupolar)* là nơi tụ khí trong hang ống dung nham, được hình thành trong quá trình thành tạo hang (Hình II.29). Khi dòng dung

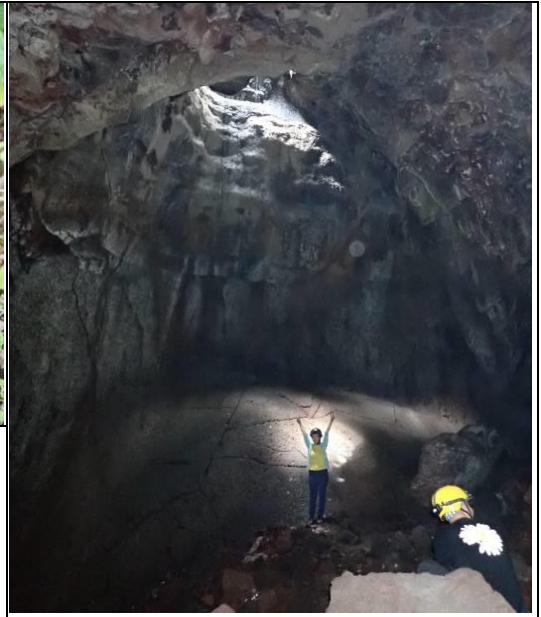
nham giàu chất bốc phun trào, lượng khí trong dung nham được thoát ra, bốc lên trên và bị chặn bởi lớp vỏ cứng trên bề mặt dòng dung nham mà không/chưa thể thoát ra được. Lượng khí trong ống dung nham ngày càng gia tăng do nguồn khí dung nham được cung cấp liên tục từ nguồn núi lửa và gia tăng hơn nữa do dòng dung nham tương tác với thảm thực vật trên đường đi, dẫn đến áp suất khí trong ống dung nham ngày càng tăng cao. Khi áp suất khí tăng cao, khí sẽ được tích tụ và làm căng phồng tại những nơi xung yếu của ống dung nham, tạo nên các vòm hang giống như vòm của các tòa lâu đài cổ (Hình II.29). Nếu áp suất đủ lớn, vòm hang sẽ bị vỡ tung, khí thoát ra ngoài tạo thành cửa hang nguyên sinh hay giếng trời nguyên sinh (Hình II.2, Hình II.25, Hình II.31). Đa số tại vị trí các vòm khí, trần hang thường rất mỏng, kết cấu yếu; cho nên dễ bị sập lở do quá trình ngoại sinh, tạo nên giếng trời thứ sinh và cửa hang thứ sinh (Hình II.30) như thường thấy rất phổ biến trong hệ thống hang núi lửa ở Krông Nô.

- *Giếng trời (skylight)* (Hình II.30, Hình II.31) là lỗ hổng ở trần hang, mà qua đó ánh sáng có thể chiếu trực tiếp xuống sàn hang. Có hai loại giếng trời: nguyên sinh và thứ sinh. *Giếng trời nguyên sinh* là kết quả của quá trình thoát khí tại những vòm tụ khí trong ống dung nham, thường có hình tròn, phân bố ở nóc các vòm/trần hang mỏng. Nền hang phía dưới giếng trời rất ít các sản phẩm đổ lở từ trần hang. *Giếng trời thứ sinh* là sản phẩm của quá trình sập trần hang ở những vị trí xung yếu trên trần hang (vòm tụ khí, ngã ba phân nhánh hang, v.v.). Trên nền hang phía dưới giếng trời thứ sinh luôn có những đồng đổ lở là sản phẩm sập trần rơi từ trên trần hang xuống. Nếu khoảng cách từ giếng trời đến nền hang không đáng kể, để người có thể tiếp cận được vào hang qua giếng trời, lúc đó giếng trời đồng thời sẽ trở thành cửa hang thứ sinh như ở các hang C2, C3, C6', C6.1, v.v.

- *Cửa sổ dung nham (lava window)*: Các cửa sổ dung nham là những



Hình II.31. Lỗ thoát khí tạo nên giếng trời nguyên sinh ở hang C8, nhìn từ bên ngoài (ảnh trên) và nhìn từ trong ra (ảnh phải) (Nguồn: LTP, 2020).



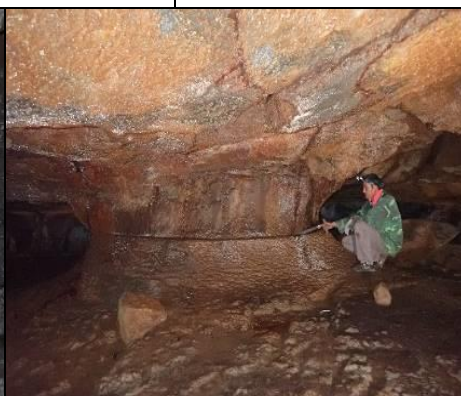
Hình II.32. Cửa sổ dung nham, ngăn dung nham và khe nứt kiến tạo tạo hang C2 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.33. Dung nham nút kín giếng trời và đổ đồng dưới sàn hang P10 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.34. Thác dung nham hang A1 (LTP, 2018)



Hình II.35. Cột dung nham trong hang T66 (LTP.2020)



Hình II.36. Dung nham bám tường hang đổ cuộn thành ống ở hang T1 (LTP. 2018)

khoảng hở nối thông giữa các tầng hang với nhau (Hình II.32). Thông qua các cửa sổ dung nham mà dòng dung nham pha sau có thể lưu chuyển giữa các tầng hang khác nhau. Khi dòng dung nham muộn từ tầng hang trên chảy tràn xuống tầng hang dưới qua cửa sổ dung nham, nó sẽ để lại dấu vết của *dòng dung nham* trên nền của các tầng hang. Các cửa sổ dung nham được hình thành do nhiều nguyên nhân: có thể do khuôn cây, do đường thoát khí của dung nham, hoặc do sập lở nền của tầng hang trên, v.v. Cửa sổ dung nham rất phổ biến trong một số hang động ở Krông Nô như ở các hang A1, hang C0, hang C2, T66 v.v.

- *Nút dung nham (lava seal)*: Vào mỗi pha phun trào muộn hơn chảy vào hang, một số cửa sổ dung nham có thể sẽ bị dòng dung nham đông cứng và bịt kín lại và tạo thành các *nút dung nham*. Trong lòng hang, phía gần các nút dung nham có thể dễ dàng quan sát thấy dấu vết của dòng dung nham trước đó có hướng chảy từ cửa sổ/nút dung nham vào hang, thể hiện rõ rệt nhất là các *ropy lava* ở trong các hang C2, C3-C4; C7 và C8, v.v. (Hình II.33).

- *Thác dung nham (lava-fall)*: Khi dòng dung nham pha muộn thông qua cửa sổ dung nham để “rót” dung nham từ trên cao vào hang hoặc “rót” từ tầng hang trên xuống tầng hang dưới và sau đó đông cứng lại sẽ tạo thành *thác dung nham* (Hình II.34). Thác dung nham có quy mô và độ cao khác nhau phụ thuộc vào độ cao cửa sổ và trần hang, được bắt gặp khá phổ biến trong các hang động ở Krông Nô như trong các hang A1, C7, P5, P10, v.v. Dấu vết dòng chảy dung nham được lưu lại rất rõ nét trên bề mặt của thác dung nham.

- *Cột dung nham/trụ dung nham (lava column/pillar)* (Hình II.35) là dòng dung nham đông cứng có hình trụ thẳng đứng, nối liền từ trần hang xuống sàn hang. Chiều cao của dòng dung nham đông cứng này chính là chiều cao của hang tại nơi có cột dung nham. Thông thường cột dung nham

được thành tạo do dòng dung nham của pha muôn hơn chảy vào hang qua giếng trời. Trong một số trường hợp: thác dung nham và cột dung nham đồng nghĩa với nhau khi thác dung nham thẳng đứng từ trần xuống sàn, không tựa vào thành hang như ở hang T66 (Hình II.39).

- *Những dấu vết của dòng dung nham để lại trên tường hang*: Khi dòng dung nham chảy qua một ống dung nham, nó sẽ để lại một số dấu vết trên tường của ống dung nham. Tùy thuộc vào đặc tính tương tác giữa dòng dung nham và tường hang sẽ hình thành những kiểu dấu vết khác nhau:

+ *Ngấn dung nham (lava level/lava mark)* là dấu vết của bề mặt dòng dung nham còn được lưu lại trên tường hang (từ chân tường lên phía trên) dưới dạng những gờ lồi hoặc lõm (ngấn dương hoặc ngấn âm) nằm ngang trên vách tường hang, luôn song song với chân tường/nền hang. Khi dòng dung nham muôn chảy trong ống dung nham có động năng lớn/tốc độ lớn, nó sẽ bào mòn/khoét sâu vào vách tường hang do tương tác của lớp dung nham trên mặt (khá cứng) với thành/tường hang và sẽ để lại các gờ âm/gờ lõm như đã bắt gặp ở các hang C1, C2, C7 (Hình II.41), C8, v.v. Khi dòng dung nham muôn chảy trong ống dung nham có động năng nhỏ/tốc độ nhỏ, tại nơi tiếp xúc bề mặt dòng dung nham với tường/thành hang sẽ có lớp bám dính để tạo các gờ nổi/ngấn dương. Như đã bắt gặp phổ biến ở nhiều hang C6', C6.1 (Hình II.44a), C7, ... . Sự phân dị về vận tốc của dòng dung nham trong lòng hang cũng có thể được phân biệt qua tính bất đối xứng của các gờ âm trên vách hang. Điều này được thể hiện trong một số hang ở Krông Nô, tiêu biểu là hang C1, C2.

Trên tường các hang C2, C6.1, C6', C7, C8, T66, v.v. còn thấy rõ dấu tích của khá nhiều ngấn dung nham (4 - 7 ngấn dung nham - Hình II.37), mỗi ngấn dung nham tương đương với một đợt/pha phun trào núi lửa có dòng dung nham chảy vào lòng hang. Trong một số trường hợp, các ngấn dung

nham không những phản ánh dấu vết của các pha phun trào mà chúng còn đánh dấu các đợt ngừng trệ của dòng dung nham trước khi tiêu thoát về phía hạ lưu.

+ *Đê dung nham (lava levee) và rãnh dung nham (lava gutter)*: Khi dòng dung nham muộn chảy trong lòng ống dung nham, dung nham ở hai bên có xu hướng được làm lạnh đầu tiên sẽ đông cứng lại và bám vào nền hang, tạo thành *đê dung nham* như đã bắt gặp trong hầu hết các hang động ở Krông Nô (Hình II.40b). Nằm giữa đê dung nham và tường hang và song song với đê dung nham là máng xối hay còn gọi là rãnh dung nham.

+ *Kệ dung nham (lava shelf) và băng ghé dung nham (lava bench)*: Những gờ lồi trên tường hang thành tạo khi dòng dung nham chảy khá chậm, mặt trên của dòng dung nham đông cứng lại, dính chặt vào tường hang và khi lượng dung nham bám dính nhiều mà không bị dòng dung nham cuốn trôi, chúng sẽ trở thành các *kệ dung nham* (Hình II.40b) hoặc *băng ghé dung nham* như đã bắt gặp trong các hang C2, C6.1, C7, v.v. ở Krông Nô.

+ *Lớp bám tường hang (lava lining) và vết trượt tường hang*: Khi một dòng dung nham muộn chảy qua lòng ống dung nham, nó sẽ bám đều một lớp lên tường hang, nguội lạnh rồi đông cứng lại, tạo thành một lớp bám tường hang. Độ dày của lớp bám tường hang tỷ lệ thuận với thời gian dòng dung nham chảy qua và lưu lại trong lòng ống dung nham. Thông thường, các lớp bám tường hang sẽ tạo thành những lớp có độ dày mỏng khác nhau dọc theo chân tường hang, nhưng đôi khi, chúng chảy/đổ xuống khi chưa đông cứng hẳn và cuộn lại, tạo thành lớp lót tường hang dạng ống rất độc đáo như trong hang T1. Trong quá trình lớp bám tường hang đang trong trạng thái nửa cứng, nửa dẻo trượt dọc theo tường hang xuống phía chân tường sẽ để lại những vết trượt song song theo hướng trượt trọng lực trên bề mặt tường hang. Vết trượt kiểu này được quan sát rõ nhất trên tường nhánh III của hang C6.1, C6'.

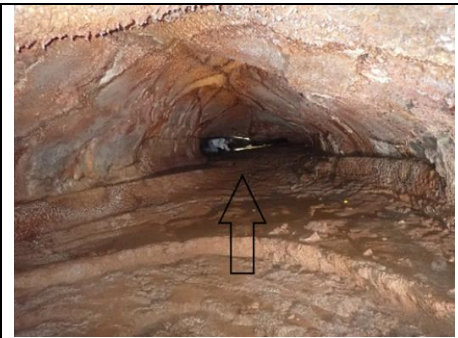
+ *Dấu vết dòng chảy dung nham trên nền hang*: Hầu như tất cả các hang



Hình II.37. Ngăn dung nham trong hang C7 (Nguồn: LTP 2018)



Hình II.38. Dòng chảy dung nham ở hang C7 (LTP, 2018)



Hình II.39. Dòng chảy dung nham ban đầu trong hang T66 (Nguồn: LTP, 2020)



Hình II.40. Hang C6.1, a- Đê dung nham, b- kệ dung nham (Nguồn: LTP, 2018)



Hình II.41. Bóng dung nham ở hang C0 (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.42. Hồ dung nham ở hang T1 (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.43. Basalt pahoehoe trong hang P5 (LTP, 2018)



Hình II.44. Basalt A'a (a) và 2 thể hệ đê dung nham (b) ở nền hang P11 (Nguồn: LTP, 2018)

dung nham trên thế giới và cả ở Krông Nô đều được hình thành từ các dòng dung nham pahoehoe và do vậy, theo lẽ thường, tất cả các nền hang cũng sẽ có cấu trúc kiểu pahoehoe mềm mại. Tuy nhiên, thực tế các nền hang ở Krông Nô đều tồn tại cả hai kiểu cấu trúc: cấu trúc pahoehoe mềm mại (Hình II.38, Hình II.39, Hình II.45) và cấu trúc A'a gồ ghề, lởm chởm (Hình II.48a), trong đó cấu trúc A'a chiếm ưu thế. Điều này rất phù hợp với thực tế của quá trình hình thành hang động dung nham ở khu vực này và có thể được giải thích là do khi bề mặt dòng dung nham pahoehoe nguội đi, đông cứng lại, sau đó do bị dòng dung nham xô đẩy từ phía dưới, chúng sẽ vỡ ra, cuốn theo dòng chảy và khi nguội lạnh, đông cứng lại sẽ hình thành cấu trúc kiểu A'a gồ ghề, lởm chởm. Quá trình này xảy ra rất phổ biến, nên cấu trúc A'a do vậy đã chiếm ưu thế trong các nền hang ở Krông Nô, thể hiện rõ nhất trên nền hang của hầu hết các nhánh hang phía hạ lưu, nơi các mảng dung nham đông cứng xô húc nhau và bị nghẽn lại trước khi dòng dung nham lỏng ở dưới phá vỡ được lớp vỏ cứng ở phía trước để tiêu thoát ra ngoài (Hình II.44a). Hiếm hơn là nền hang có cấu trúc pahoehoe, tiêu biểu nhất trong một phòng hang của hang C7, thể hiện rất rõ cấu trúc cuộn thừng (Hình II.38). Cả hai kiểu cấu trúc A'a và pahoehoe khi có dạng vòng cung thì hướng lồi sẽ chỉ thị cho hướng chảy của dòng dung nham (Hình II.38, Hình II.39, Hình II.45).

- *Bóng dung nham (lava ball)*: Những khối, tảng hoặc mảnh đá basalt đã đông cứng từ trước, rơi từ trần hang xuống qua cửa sổ dung nham và bị dòng dung nham đang chảy trong lòng hang cuốn trôi, sau đó bị tắc nghẽn và dừng lại đâu đó trên nền hang, rắn lại, tạo thành bóng dung nham (Hình II.41). Ở Krông Nô, bóng dung nham bắt gặp trong các hang C0, C6.1, C7, T66, v.v.

+ *Hồ dung nham (lava pond or lava lake)*: là nơi tích đọng của dòng dung nham vào một vùng trũng trong hang, sau đó nguội dần, đông cứng và co ngót, tạo nên hồ dung nham với các hệ khe nứt đồng tâm và/hoặc tỏa tia đặc trưng (Hình II.42).





+ *Thạch nhũ nguyên sinh*: Là nhóm thạch nhũ phong phú nhất trong các hang động dung nham được tổng hợp thành sơ đồ (Hình II.45). Dựa vào đặc điểm hình thái của thạch nhũ, có thể chia ra một số kiểu: nhũ nhỏ giọt (drop stalactite), nhũ nho/nhũ nấm (grape/ mushroom stalactite, nhũ răng cá mập (shark teeth stalactite), nhũ chạy (running stalactite), nhũ hoa hồng (rose stalactite), v.v. Một số hang động Krông Nô có thạch nhũ đa thể hệ (tiêu biểu như thạch nhũ trong hang C0), phản ánh tính chất đa kỳ của hoạt động phun trào núi lửa và sự biến đổi của các thông số môi trường (mà ở cửa hang C6.1 là sự thay đổi hàm lượng oxy) trong quá trình thành tạo hang. Do được thành tạo từ dung nham basalt nên thạch nhũ nguyên sinh cùng thành phần basalt giống như trần và tường hang.

+ *Thạch nhũ thứ sinh*: Được thành tạo do nước mưa hòa tan đá basalt và lắng đọng dọc theo hệ thống các khe nứt trên trần và tường hang, hoặc nhỏ giọt xuống và đọng lại trên nền hang. Thạch nhũ thứ sinh thường có màu trắng sữa, nâu socola, chủ yếu có thành phần là calcit, aragonit.

+ *Các thể hệ dung nham*: Ngoài các ngấn/mức dung nham để lại trên thành hang đã minh chứng cho các thể hệ/pha phun trào basalt chảy qua hang. Trong hang còn có các dấu tích sàn hang bị vỡ sập và các thể hệ dòng chảy hiện hữu ở các lớp sàn hang (Hình II.44b, Hình II.46, Hình II.47) cũng là những minh chứng thuyết phục cho các thể hệ/pha phun trào chảy qua hang.

### **\* Di sản địa chất kiểu C - Cổ môi trường**

Di sản kiểu C - Cổ môi trường trong các hang động của núi lửa Chu B'Luk thể hiện rất đa dạng: các hóa thạch khuôn cây bắt gặp trong các hang C2, C3, C4; basalt cầu gôi trong hang T1; men dung nham trong hầu hết các hang và thạch nhũ đa thể hệ và đa sắc cửa hang C6.1.

\* *Hóa thạch khuôn cây (lava tree mold)* trong hang động núi lửa Krông Nô ngoài giá trị DSĐC kiểu A còn phản ánh điều kiện cổ môi trường: khi núi



Hình II.46. Các thể hệ dòng dung nham trong hang C7  
(Nguồn: LTP, 2018)

Hình II.47. Ngách thông nhau trong hang C7



Hình II.48. Basalt cầu gỏi trong hang T1

Hình II.49. Men dung nham hang C6.1



Hình II.50. Nhũ nấm ở tường/trần hang C6'

Hình II.51. Nhũ rèm và nhũ dẻ sườn ở hang C0

Hình II.52. Thạch nhũ hình bông hồng hang P13



Hình II.53. Basalt “nhỏ giọt” thành đống hang C6'

Hình II.54. Nhũ răng cưa ở hang C0

Hình II.55. Nhũ nguyên sinh ở hang C2

(Nguồn: LTP, 2018).

lửa Chur B'Luk phun trào trên cạn, chảy tràn trên bề mặt địa hình cấu tạo bởi trầm tích lục nguyên hệ tầng La Ngà có thảm thực vật là rừng nhiệt đới với nhiều cây cỏ thụ. Chính điều kiện cổ môi trường (có thảm thực vật phong phú là rừng nhiệt đới) đã làm gia tăng lượng khí cho dòng dung nham khi có sự tương tác giữa dòng dung nham với thảm thực vật.

\* *Basalt cầu gôi*: Sau khi hang động của pha phun trào sớm được thành tạo, có thể có sự nâng cao của mực nước ngầm tại khu vực hang động, dẫn đến một số hang bị ngập nước, trong đó có hang T1. Dòng dung nham pha muộn hơn của núi lửa Chur B'Luk đã chảy vào hang T1 ngập nước và tương tác với nước, hình thành basalt cầu gôi ở phần hạ lưu hang (Hình II.48), lớp bám thành hang dạng ống (Hình II.36) và bề mặt thủy tinh basalt trên các tảng đá basalt của pha muộn này tại nơi tương tác với nước của dòng dung nham. Quan sát basalt cầu gôi ở đây thấy có dạng cầu gôi đặc trưng và lớp thủy tinh basalt trên bề mặt ngoài (Hình II.48).

\* *Men dung nham*: Khi dung nham của các pha muộn hơn chảy vào lòng ống dung nham đã xảy ra tương tác nhiệt rất mạnh với bề mặt trần/tường hang, làm tái nóng chảy (men hóa) lớp bề mặt trần/tường hang, tạo thành *men dung nham* (Hình II.49). Quá trình men hóa đã làm tái nóng chảy và biến những bề mặt xù xì trên tường/trần hang trở nên bóng, mịn.

\* *Nhũ đa sắc và đa thể hệ*: Thông thường, dung nham basalt sẽ tạo ra nhũ dung nham màu xám, xám đen. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, nhũ dung nham lại có màu nâu, nâu đỏ hoặc sặc sỡ, phản ánh đặc điểm khác biệt của môi trường thành tạo. Tại cửa hang C6.1 có mặt hai loại nhũ đá: lớp trong là nhũ đá màu xám đen và lớp ngoài là nhũ màu nâu đỏ. Điều này phản ánh sự thay đổi về hàm lượng oxy trong quá trình nhũ đá hình thành, dẫn đến sự thay đổi màu sắc của hai thể hệ nhũ sớm/muộn khác nhau, liên quan chặt chẽ với quá trình sập trần của hang C6.1, làm gia tăng hàm lượng oxy trong lòng ống

dung nham trong quá trình hình thành hang C6.1.

**\* Di sản địa chất kiểu D - Đá**

DSĐC kiểu D (đá) trong hang động núi lửa bao gồm: đá basalt pahoehoe, basalt A'a, thạch nhũ các loại, bóng dung nham, basalt đóng, đê dung nham, kệ dung nham, lớp bám thành hang, thủy tinh basalt, v.v. Những thành tạo nội thất này tạo nên sự phong phú và đa dạng cho diện mạo bên trong hang động núi lửa, là cơ sở phân biệt hang nội sinh và ngoại sinh; hàm chứa nội dung di sản địa mạo và cổ môi trường trong những (phản ánh điều kiện môi trường thành tạo cụ thể):

- *Đá basalt pahoehoe* hay còn gọi là basalt dạng cuộn thừng (ropy lava), được hình thành từ dòng dung nham có độ nhớt thấp. Khi mặt ngoài của dòng dung nham nguội đi, tạo thành một lớp vỏ mỏng thì dung nham lỏng ở phía trong tiếp tục cuộn chảy, xô đẩy và ép lớp vỏ cứng ở phía ngoài, tạo thành những cấu trúc pahoehoe (dạng cuộn thừng), hoặc dạng ép dẻo ở các khoảng rộng nhỏ và các khe nứt, dễ dàng được nhìn thấy trên , trần hang, tường hang và nền hang, hoặc ở chân các lớp bám tường hang, v.v. hoặc dưới dạng ép trôi qua các khe nứt của pha phun trào trước, tạo thành những cấu trúc dạng gỏi rất giống basalt cầu gỏi, nhưng không có vỏ thủy tinh basalt (Hình II.38, Hình II.39, Hình II.45, Hình II.46).

- *Đá basalt A'a* được đặc trưng bởi bề mặt thô ráp, xù xì với và thông thường được hình thành từ dòng dung nham có độ nhớt cao hơn, nhưng tốc độ chảy lại chậm hơn dung nham pahoehoe. Các dòng dung nham pahoehoe khi chảy xuống theo một sườn dốc lớn, thường sẽ bị vỡ ra và chuyển đổi thành dung nham A'a. Trong các hang động núi lửa ở Krông Nô, bắt gặp nhiều thành tạo dung nham A'a lớn nhỏ trên nền hang, đặc biệt là ở các khu vực hạ lưu hang, nơi dòng chảy dung nham bị chặn lại trước khi phá vỡ thành hang ở phía hạ lưu để tiếp tục tiêu thoát ra ngoài (Hình II.44a); Dung nham

A'a thường phân bố rải rác với mật độ khá đều trên bề mặt sàn hang. Kích thước các hòn thường không lớn, đáy có hình trụ với đường kính 5 - 10cm. Phần thân nổi cao 10 - 15cm với hình dạng ngẫu nhiên kiểu “sôi, bắn” giải thoát năng lượng của dòng dung nham, nhưng có xu hướng khá định hướng theo dòng chảy. Thuật ngữ “A'a” có nguồn gốc từ tiếng Hawaii giống như âm thanh “A... a...” mà chúng ta kêu lên do bị đau khi dẫm chân lên bề mặt xù xì gai góc của loại dung nham này (Hình II.44a).

- *Thạch nhũ hay nhũ đá trong hang núi lửa* bao gồm hai loại: thạch nhũ nguyên sinh, hay còn gọi là nhũ dung nham và thạch nhũ thứ sinh. Nhũ nguyên sinh là loại nhũ được sinh thành đồng thời với quá trình thành tạo hang cũng như quá trình đông cứng dòng dung nham của các pha sau; do sự thoát khí, nhỏ giọt và đông cứng của dung nham basalt ở trần, tường hang. Thông thường đầu nhọn của nhũ có hình giọt nước với hướng rơi trọng lực (rơi tự do), thành phần của nhũ nguyên sinh chính là thành phần của đá basalt tạo nên chúng. Nhũ nguyên sinh được chia thành nhiều kiểu/loại, phụ thuộc vào điều kiện môi trường thành tạo, động lực và thành phần dung nham, vị trí thoát khí của dung nham, biến động áp suất trong ống dung nham..., bao gồm: nhũ nấm (Hình II.50), nhũ tạp dề, nhũ chảy/nhũ chạy, nhũ rèm và nhũ dẻ sườn (Hình II.51), nhũ hoa hồng (Hình II.52), nhũ răng cưa (Hình II.54), nhũ ống, nhũ lò xo, nhũ xiên chéo (định hướng theo chiều giảm áp đột ngột). *Nhũ thứ sinh* là loại nhũ được hình thành trong quá trình ngoại sinh, từ sự đóng cặn của nước nhỏ giọt trên trần và tường hang xuống sàn hang. Khi nước mưa rơi xuống bề mặt đất đá, do có tính axit nên nước mưa đã hòa tan các nguyên tố kiềm thổ trong đất đá (Ca, Mg,...), thấm xuống và nhỏ giọt theo các khe nứt ở trần hang và thành hang. Quá trình tương tác với CO<sub>2</sub> ngoài không khí (ở trong hang) và bốc hơi của nước đã tạo nên cặn/kết tủa carbonat (CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>...), trải qua thời gian lâu dài sẽ hình thành nhũ đá ở

thành và trần hang, tương ứng phía dưới là măng đá (Hình II.58). Nhũ thứ sinh thường có các hình dạng đặc trưng: dạng giạt cấp/bậc thang (Hình II.57), dạng đỉnh vít ngược với góc nhũ bám theo chiều của khe nứt, phần nhọn của nhũ tuân theo quy luật của trọng lực rơi tự do. Nhiều khi, gần khe nứt có nhũ nguyên sinh thì chính nhũ nguyên sinh là đường dẫn để nước nhỏ giọt xuống sàn hang; kết quả hình thành nhũ thứ sinh bọc bám vào nhũ nguyên sinh. Nhũ nguyên sinh thường có màu xám đen, góc nhũ thường là bọt khí/bọt khí; nhũ thứ sinh thường có màu xám vàng, không có bọt khí (Hình II.56).

- *Măng đá* là các thành tạo “mọc lên” ở sàn hang, tương ứng với các nhỏ giọt trên trần/thành hang. Măng đá nguyên sinh trong hang động núi lửa thuộc loại hiếm gặp, bởi vì: khi dung nham nhỏ giọt xuống dưới, nếu gặp dòng dung nham đang chảy thì chúng sẽ bị đồng hóa và cuốn đi; còn không sẽ được tích tụ thành đồng - gọi là đồng dung nham (như Hình II.53) trong hang C6'. Măng đá thứ sinh thường nhỏ và ngắn, do thời gian thành tạo chưa lâu dài (chưa quá 700 ngàn năm). Măng đá có độ cao lớn nhất chỉ 15 - 20cm, được tìm thấy trong hang P8 (Hình II.58).

### **\* Di sản địa chất kiểu E - Địa tầng**

DSĐC địa tầng trong hang động núi lửa được xác lập là ranh giới giữa các pha/đợt phun trào basalt, được thể hiện qua các ngấn dung nham, các thể lớp bám thành hang, các lớp trần hang; ranh giới các thác dung nham, cột dung nham, đê dung nham... với trần - tường - sàn hang. Các thành tạo này cũng mang nội hàm của di sản địa mạo vì chúng tạo ra những cảnh quan ngoạn mục trong hang. Số lượng ngấn dung nham trong hang núi lửa là dấu tích ghi lại số lần (tối thiểu) các đợt phun trào có dung nham chảy vào trong hang. Ranh giới tiếp xúc giữa các đợt phun trào với nhau trong hang không còn đầy đủ và khó xác định tương ứng với các pha phun trào. Nó được thể hiện rõ nét nhất ở pha đầu (thành tạo hang) và pha cuối (còn sót lại trong hang).



Hình II.56. Nhũ thứ sinh bọc nhũ nguyên sinh hang C6' (LTP, 2018)



Hình II.57. Nhũ thứ sinh ở hang C0 (LTP, 2018)



Hình II.58. Măng đá thứ sinh hang P8 (LTP, 2018)



Hình II.59. Các thể hệ lớp bám thành hang C2 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.60. Các thể hệ ngấn dung nham C6.1 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.61. Dung nham pha sau đùn vỡ thành hang A2 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.62. Basalt lỗ hổng ở hang A1 (Nguồn: LTP, 2017).



Hình II.63. Basalt bọt/basalt lỗ hổng ở hang A2 (Nguồn: LTP, 2017).



Hình II.64. Thực vật mọc ở hố sụt cửa hang của hang động núi lửa KVG (LTP, 2017).



Mức độ bảo tồn ranh giới địa tầng phụ thuộc vào mức độ tương tác/phá hủy/gắn kết của pha sau đối với pha trước. Ranh giới giữa các pha phun trào còn được thể hiện bằng bề mặt tiếp xúc giữa các thể hệ lớp bám thành và trần hang (Hình II.59); đê dung nham, kệ dung nham (Hình II.40, Hình II.60) với thành hang; bề mặt tiếp xúc giữa thác dung nham (Hình II.34), cột dung nham với ngấn bám dung nham trên cột (Hình II.35); diện lộ nâng trôi, đùn ú làm vỡ thành/nền hang với sàn hang (Hình II.61).

#### **\* Di sản địa chất kiểu F - Khoáng vật, khoáng sản**

Di sản kiểu F trong hang động núi lửa ở Krông Nô chủ yếu có puzolan - là các đá tro vụn núi lửa, basalt bột, basalt lỗ hồng được bắt gặp trong tất cả các hang động núi lửa ở đây (Hình II.62, Hình II.63). Dưới góc độ khoáng sản, basalt bột/basalt lỗ hồng ngoài việc được sử dụng trong công nghiệp sản xuất xi măng, còn được sản xuất vật liệu xây dựng không nung cách âm cách nhiệt cao cấp, rất tốt. Basalt bột/basalt lỗ hồng được hình thành từ dung nham basalt giàu chất bôxít.

#### **\* Di sản địa chất kiểu I - Kiến tạo (lịch sử địa chất)**

DSĐC kiểu này trong hang động núi lửa có: khe nứt kiến tạo. Sau khi hang động được hình thành, hoạt động kiến tạo hiện đại trong khu vực hang động sẽ tạo nên các khe nứt trong hang. Khe nứt trong hang động núi lửa được thành tạo bởi 2 nguyên nhân chủ yếu là: co rút thể tích và kiến tạo. Khe nứt do co rút thể tích được quan sát thấy trong cùng một pha phun trào, có dạng tuyến, đường cong, hình lục giác... ở thành hang, tường hang và trần hang. Khe nứt do kiến tạo thường có dạng tuyến cắt qua tất cả các pha phun trào ở trong hang (Hình II.32). Lịch sử phát triển địa chất trong hang động núi lửa được thể hiện qua các giai đoạn/các đợt/các pha phun trào basalt được thể hiện qua các ngấn dung nham, vết bám trên thành hang, v.v.

**Tóm lại**, các DSĐC trong hang động núi lửa cũng như các thành tạo nội

thất của hang hết sức phong phú và đa dạng. Mỗi thành tạo nội thất, mỗi dấu vết để lại trong hang đều là di tích phản ánh lịch sử hình thành nên chúng. Có thể nói: đây là một kho tư liệu khoa học đồ sộ, một bộ giáo cụ trực quan tuyệt vời và hết sức sinh động cho việc nghiên cứu, giảng dạy và học tập về địa chất thành tạo hang động núi lửa. Từng chi tiết về DSĐC trong hang động núi lửa sẽ được tích hợp để giới thiệu cho du khách đến tham quan thưởng ngoạn, sẽ là những nguồn thông tin khoa học rất bổ ích và lý thú, góp phần nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo tồn DSĐC, khai thác giá trị DSĐC, thu hút du khách, phát triển du lịch, góp phần phát triển bền vững kinh tế xã hội trong liên kết vùng và hội nhập.

#### **II.1.2.2. Đa dạng sinh học trong hang động núi lửa ở Tây Nguyên**

Theo mức độ tiếp nhận ánh sáng tự nhiên, hang động nói chung, trong đó có hang động núi lửa được chia làm 3 phần: Phần thứ nhất - khu vực cửa hang, tiếp nhận được ánh sáng mặt trời nên sáng hoàn toàn; Phần thứ hai - là khu vực tiếp theo theo hướng đi sâu vào lòng hang, nửa sáng nửa tối, không nhận được trực tiếp ánh nắng mặt trời, chỉ nhận được ánh sáng bức xạ theo cường độ yếu dần từ ngoài vào trong hang; Phần thứ ba - tối hoàn toàn. Phần thứ nhất là phần ngoài cửa hang có cây cối mọc tốt tươi, giống như các cây cối mọc ở Rừng đặc dụng cảnh quan Dray Sáp, nhưng có phần phát triển hơn do độ ẩm cao hơn khu vực ngoài hang. Đa dạng sinh học ở đây thuộc phần đa dạng sinh học của rừng đặc dụng này. Phần thứ hai không có ánh nắng mặt trời, chỉ có rêu mốc, địa y. Đa dạng sinh học hang động ở đây thực chất/chủ yếu là đa dạng động vật không xương sống và rêu tảo (địa y). Trong hang động, động vật không xương sống chiếm tới 96%, còn lại là một số loài dơi, rắn và một số loài sinh vật khác chỉ trú ngụ tạm thời trong hang (tạm cư). Đề tài TN17/T06 chủ yếu tập trung nghiên cứu các giá trị đa dạng sinh học trong hang động núi lửa thực thụ và trong vùng tối hoàn toàn, các hang động mái

che và hang hàm ếch không nằm trong nội dung nghiên cứu của Đề tài.

### **\* Đa dạng thực vật**

Tính từ hồ sụt cửa hang trở vào trong lòng hang động núi lửa Krông Nô, thực vật có: ngành Ngọc lan, ngành Dương xỉ, một số Nấm hoại sinh và Nấm phát quang. Hệ thống hang động núi lửa Chư B'Luk thuộc khu Rừng đặc dụng cảnh quan Đray Sáp và rừng phòng hộ Chư B'Luk, có tính đa dạng thực vật cao với 755 loài thực vật bậc cao có mạch, thuộc 502 chi và 136 họ của 3 ngành thực vật khác nhau. Hệ thực vật tập trung chủ yếu ở các taxon ngành Ngọc lan (Magnoliophyta), chiếm 85,3% số họ, 92,0% số chi và 89,9% số loài, trong đó lớp Ngọc lan (Magnoliopsida) là phong phú nhất.

Tại các hồ sụt ở cửa hang động núi lửa Krông Nô (Hình II.64) - nơi nhận được trực tiếp ánh nắng mặt trời và nước mưa, có sự hiện diện của một số cây thân gỗ (chủ yếu là các loài cây gỗ lá rộng thường xanh trong các họ Dẻ/Fagaceae), họ Vang/Caesalpinaceae), họ Trinh nữ/Mimosaceae, họ Ngọc lan/Magnoliaceae, họ Dầu/Dipterocarpaceae, họ Dâu tằm/Moraceae, họ Đậu/Leguminosae, số ít/hiếm là: Cẩm lai, Gỗ đỏ, Giáng hương (Hình II.64).

Khu vực cửa hang động núi lửa - phạm vi kề liền phía trong và ngoài giọt tranh - nơi nhận được đầy đủ bức xạ tự nhiên/sáng hoàn toàn; có thực vật phổ biến là các loài Dương xỉ (Hình II.65), Rêu và Địa y (Hình II.66).

Khu vực tối hoàn toàn trong hang động núi lửa thường có sự hiện diện hiếm hoi của Nấm hoại sinh (Hình II.67) và dễ bắt gặp Nấm phát quang (Hình II.68).

### **\* Đa dạng động vật**

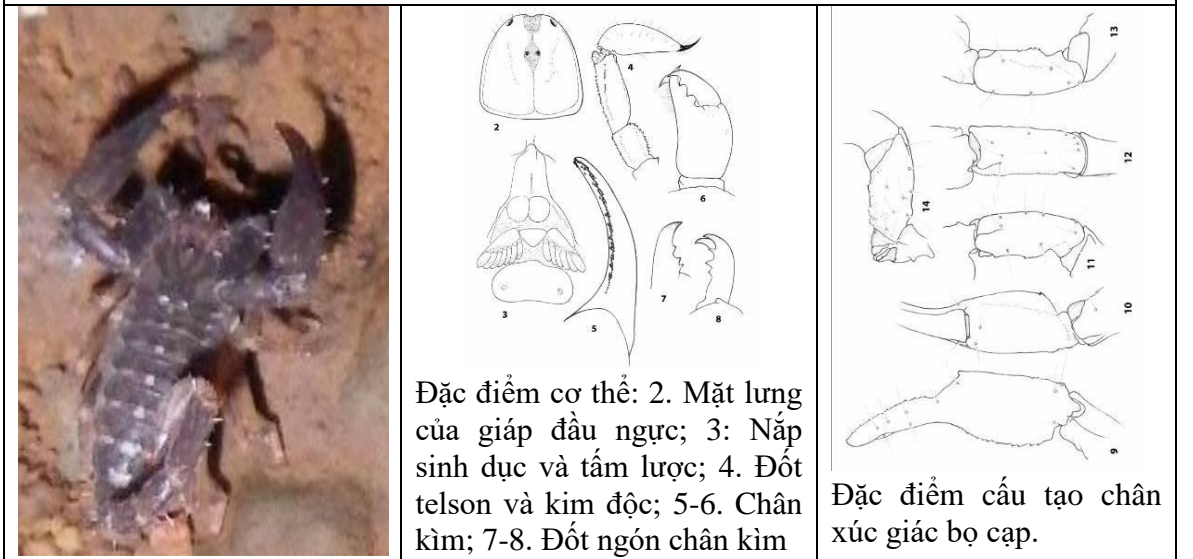
Có thể nói, hang động là nơi tạm trú và quần tụ của nhiều loài động vật hoang dã, từ các loài thú đến côn trùng: heo, chồn, cày, nhím, sóc, chuột, kỳ đà, kỳ nhông; dơi, rắn, cóc, ếch, nhái, bọ cạp (Hình II.69). Chúng thường là



Nguồn: La Thế Phúc. 2017 - 2020

































Hình II.69. Dơi, ếch, rắn, bọ cạp đen trong hang C7 (Nguồn: LTP, 2017).



Hình II.70. Loài bọ cạp *Chaerilus chubluk* (Nguồn: Lourenco, Trần & Phạm, 2019).



 <p>Loài <i>Araneus</i> sp. HỌ Araneidae</p>	 <p>Loài <i>Ctenus</i> sp. HỌ Ctenidae</p>	 <p>Loài <i>Gnaphosa</i> sp. HỌ Gnaphosidae</p>
 <p>Loài <i>Pholcus</i> sp1. HỌ Pholcidae</p>	 <p>Loài <i>Pholcus</i> sp2. HỌ Pholcidae</p>	 <p>Loài <i>Belisanna</i> sp HỌ Pholcidae</p>
 <p>Loài <i>Khorata</i> sp HỌ Pholcidae</p>	 <p>Loài <i>Telema</i> sp. HỌ Telemidae</p>	 <p>Loài <i>Leptoneta</i> sp. HỌ Leptonetidae</p>
 <p>Loài <i>Anapistula</i> sp. HỌ Symphytognathidae</p>	 <p>Loài <i>Linyphiidae</i> sp. HỌ Linyphiidae</p>	 <p>Loài <i>Tetrablemma</i> sp. HỌ Tetrablemmidae</p>
 <p>Loài <i>Theridion</i> sp. HỌ Theridiidae</p>	 <p>Loài <i>Chaerilus chubluk</i> HỌ Chaeridae</p>	 <p>Loài <i>Tocolus</i> sp1 HỌ Epedanidae</p>
 <p>Loài <i>Tocolus</i> sp2 HỌ Epedanidae</p>	 <p>Loài <i>Tocolus</i> sp3 HỌ Epedanidae</p>	 <p>Loài <i>Tocolus</i> sp4 HỌ Epedanidae</p>

		
Loài <i>Tocolus</i> sp5 Họ Epedanidae	Loài <i>Tocolus</i> sp6 Họ Epedanidae	Loài <i>Tyrannochthonius</i> sp1. Họ Chthoniidae
		
<i>Tyrannochthonius</i> sp2. Họ Chthoniidae	<i>Tyrannochthonius</i> sp3. Họ Chthoniidae	<i>Tyrannochthonius</i> sp4. Họ Chthoniidae
		
Loài <i>Eremochernes</i> sp1 Họ Chernetidae	Loài <i>Opisotretidae</i> sp1. Họ Opisotretidae	Loài <i>Opisotretidae</i> sp1. Họ Opisotretidae
<p>Hình II.71. Ảnh 30 loài sinh vật mới cho khoa học và đặc hữu trong hang động núi lửa Krông Nô, Đắk Nông (Nguồn: Phạm Đình Sắc, 2018-2019).</p>		
		
Loài bọ cạp (đen-xanh) <i>Heterometrus laoticus</i>		Loài bọ cạp nâu <i>Chaerilus chubluk</i>
<p>Hình II.72. Một số loài bọ cạp thường xuyên bắt gặp trong hang động núi lửa Chư B'Luk (Nguồn LTP, 2018-2020)</p>		

những “cư dân tạm trú” trong hang động núi lửa.

+ Đa dạng động vật không xương sống (gồm cả côn trùng)

Môi trường hang động là môi trường đặc trưng, đặc biệt, phần sâu nhất của hang hoàn toàn khác biệt so với môi trường bên ngoài, với điều kiện ánh sáng bằng không, nhiệt độ và độ ẩm ổn định. Các sinh vật sống trong hang động đã biến đổi cơ thể để thích nghi với môi trường đặc biệt này. Do sống trong điều kiện bóng tối, nên nhiều loài sinh vật không có mắt hoặc mắt bị tiêu biến, màu sắc cơ thể trở nên nhạt hơn, các bộ phận xúc giác như râu đầu và chân xúc giác phát triển dài hơn so với các sinh vật sống ở ngoài hang. Do đặc tính biến đổi cơ thể để thích nghi với môi trường sống nên đã hình thành nhiều loài mới khoa học và chuyên biệt/đặc hữu cho hang động. Công tác phân loại sinh vật sống trong hang động gặp rất nhiều khó khăn, việc định tên đến đơn vị loài đòi hỏi rất nhiều thời gian và công sức. Do tính chất đặc thù này, phân loại sinh vật hang động chỉ định loại đến taxon cao là bộ, họ; cấp độ loài thường định loại loài hình thái, tức là các cá thể khác nhau thì xếp thành các loài khác nhau.

Kết quả nghiên cứu khu hệ động vật không xương sống hang động núi lửa khu vực Krông Nô đã bắt gặp 240 cá thể bao gồm 54 họ, thuộc 7 lớp, 21 bộ, được thống kê trong Bảng II.2 dưới đây.

Bảng II.2. Thành phần và số lượng cá thể động vật không xương sống bắt gặp trong hang động núi lửa Krông Nô

Taxon			Hang khảo sát						
Lớp	Bộ	Họ	Hang C0	Hang C1	Hang C2	Hang C3	Hang C4	Hang C6	Hang C7
Arachnida	Araneae	Oonopidae	2			1			2
		Sparassidae	4	2		1	2	5	
		Amaurobiidae	2		2				

		Araneidae	1						
		Ctenidae				2			
		Gnaphosidae		1				1	2
		Pholcidae		1	2		5	1	1
		Linyphiidae	1						
		Lycosidae	1	2			1	2	
		Leptonetidae	3						
		Symphytognathidae			1			4	1
		Telemidae	2			1			2
		Tetrablemmidae							
		Theridiidae		3	4	6	3		19
	Scorpiones	Chaerilidae	1						
	Opiliones	Stylocellidae	1						
		Triaenonychidae					4	2	
	Pseudoscorpionida	Chernetidae	3						
		Chthoniidae						2	
	Schizomida	Hubbardiidae						2	
<b>Crustacea</b>	Isopoda	Armdillidae	2	1	4	2	3	1	1
		Philosciidae		2		4		2	1
		Styloniscidae						3	
<b>Mollusca</b>	Gastropoda	Subulinidae						1	
		Pupilloidea	2						
<b>Insecta</b>	Collembola	Entomobryidae					3		
		Isotomidae				2		1	2
		Neanuridae				2			1
		Oncopoduridae						1	
		Neelidae						1	
	Orthoptera	Rhaphidophoridae		2	1	4	1		1
	Coleoptera	Carabidae	1	1				1	2
		Pselaphidae	3			1			1
		Staphylinidae	1						



		Leiodidae			2		4		
	Blattodea	Blattellidae				2	1		
	Hemiptera	Cixiidae	2						
	Psocoptera	Psilopcosidae	1			2			2
	Heteroptera	Reduviidae	2						
	Lepidoptera	Tinaeidae							1
	Hymenoptera	Formicidae	2	4	2	3	1	1	1
	Diptera	Brachycera				1			
<b>Entognatha</b>	Diplura	Campodeidae	2						1
<b>Myriapoda</b>	Diplopoda	Sinocallipodidae	1			2			
		Cambalopsidae		2	1	4	2	1	3
		Haplodesmidae	2				1	1	
		Polydesmidae				1			
		Opisotretidae	2						1
		Paradoxosomatidae							
		Glomeridae	1			2			
		Pyrgodesmidae	1						1
	Chilopoda	Scutigerae						1	
<b>Oligochaeta</b>	Haplotaxida	Megascolecidae	2			1			
		Octochaetidae							2
<b>Tổng số</b>			<b>46</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>46</b>

Cấu trúc phân loại học các nhóm như sau: nhóm hình nhện Arachnida có 32 loài, 20 họ, 5 bộ; nhóm giáp xác Crustacea có 3 loài, 3 họ, 1 bộ; nhóm côn trùng Insecta có 17 loài, 17 họ, 10 bộ; nhóm không cánh Entognatha có 1 loài, 1 họ, 1 bộ; nhóm nhiều chân có 10 loài, 9 họ, 2 bộ; nhóm giun đất có 2 loài, 2 họ, 1 bộ.

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra những khác nhau trong sự quần tụ của khu hệ động vật không xương sống là những khác nhau ấn tượng trong đa dạng loài, số lượng cá thể, và giá trị đa dạng sinh học (chỉ ra bởi các loài mới cho khoa học) giữa các nhóm hàng động.

Nhóm 1 bao gồm hang C4 và hang C6 có số lượng cá thể, số loài cũng như giá trị đa dạng sinh học thấp. Các hang động thuộc nhóm này với kích cỡ nhỏ (chiều dài và chiều rộng hạn chế). Bên cạnh đó, cấu trúc các hang động trong nhóm này đơn giản, ít góc ngách. Các đặc điểm này là điều kiện bất thuận cho sự phát sinh, phát triển và tồn tại của các loài động vật không xương sống trong hang động.

Nhóm 2 bao gồm hang C1 và hang C2, các hang động này có kích thước quần thể ở mức trung bình.

Các hang động thuộc nhóm 3 bao gồm hang C0, hang C3 và hang C7 khác biệt hoàn toàn so với các hang động nhóm 1. Các hang động này có mức độ đa dạng sinh học cao hơn so với các hang động khác. Các hang động thuộc nhóm 3 với kích thước lớn cả về chiều dài và chiều rộng, cấu trúc phức tạp với nhiều góc ngách. Đây là những đặc điểm thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của các loài động vật không xương sống trong hang động. Loài bọ cạp mới cho khoa học cũng được phát hiện tại hang C0.

#### + Giá trị đa dạng động vật không xương sống trong hang động núi lửa

*Giá trị khoa học:* Cho đến nay, các nghiên cứu hầu như chỉ tập trung vào đa dạng sinh học hang động đá vôi, có rất ít công bố về động vật không xương sống trong hang động núi lửa trên thế giới. Mới đây nhất, Luis (2019) đã công bố 1 giống, 1 loài hình nhện chân dài Opiliones mới cho khoa học phát hiện trong hang động núi lửa ở Argentina. Có lẽ đây là nghiên cứu hiếm hoi về động vật không xương sống trong hang động núi lửa trên thế giới.

Giá trị đa dạng sinh học một khu vực được thể hiện qua số lượng loài sinh vật, các loài mới cho khoa học và các loài đặc hữu ghi nhận được ở khu vực đó. Có thể khẳng định rằng hang động núi lửa ở Krông Nô chứa đựng giá trị đa dạng sinh học ở mức cao. Điều này hoàn toàn thực tế, bởi hang động là môi trường biệt lập với bên ngoài, trải qua thời gian địa chất lâu dài, các sinh

vật biến đổi thích nghi và hình thành các loài mới. Kết quả nghiên cứu đã định danh được 69 loài sinh vật trong hang động núi lửa Krông Nô, trong đó có tới 30 loài có thể mới và đặc hữu (Hình II.71).

Trong 30 loài mới được tìm thấy, có 1 loài bộ cạp mới cho khoa học được phát hiện trong hang C0 - đây là một trong những công bố hiếm hoi về động vật không xương sống trong hang động núi lửa không chỉ ở Việt Nam, mà cả trên thế giới. Loài bộ cạp mới này được mô tả như sau:

Loài bộ cạp *Chaerilus chubluk* Lourenco, Tran & Pham, 2020.

Mẫu vật nghiên cứu: 01 cá thể bộ cạp non tuổi 5, con ♂; thu được tại hang C0, Dray Sap, huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông; tọa độ 12°31'8.193 N, 107°53'38.711 E; thời gian thu mẫu 12.IV.2019; người thu mẫu: Phạm Đình Sắc & Trần Thị Hằng; mẫu vật thu được cách cửa hang 408m, được tìm thấy dưới một tảng đá (hang có độ dài 475,5m, độ sâu 14,9m [22]).

Cá thể bộ cạp đực có kích thước nhỏ, chiều dài cơ thể 18,1mm. Cơ thể màu vàng nâu hoặc nâu nhạt, có nhiều các đốm màu nâu đậm trên mặt lưng và mặt bụng. Giáp đầu ngực thu hẹp nhẹ về phía trước; phía trước nhô ra vừa phải. Đốt telson hình quả lê; kim độc cong yếu. Đốt bàn của chân kìm cố định, đốt ngón di động được với 9-11 hàng hạt. Đốt ngón cong mạnh. Tấm lược có 6-7 răng. Nấp sinh dục có hình bầu dục (Hình II.70).

Kích thước các bộ phận cơ thể: tổng chiều dài 18,1mm. Giáp đầu ngực: dài 2,7mm; rộng phía trước 1,5mm; rộng phía sau, 2,9mm. Chiều dài bụng 5,3mm. Các đốt bụng: đốt I dài 1,0mm, rộng 1,3mm; đốt II dài 1,1mm, rộng 1,2mm; đốt III dài 1,2mm, rộng 1,1mm; đốt IV dài 1,3mm; rộng 1,0mm; đốt V dài 2,3mm, rộng 0,9mm. Đốt telson dài 3,2mm. Kim độc rộng 1,1mm, sâu 1,0mm. Chân xúc giác: dài 2,3mm, rộng 1,0mm; đốt đùi dài 2,6mm, rộng 1,1mm; đốt đầu gối dài 5,1mm, rộng 1,5mm; đốt ngón dài 2,6mm.

Loài *Chaerilus chubluk* gần giống với loài *Chaerilus variegatus*, nhưng khác biệt bởi một số đặc điểm sau: (i) có các đốm màu nâu đậm trên mặt bụng của cơ thể, (ii) đốt ngón chân kìm có 9-11 hàng hạt, (iii), Tấm lược có 6-7 răng, (iv) vết ở giữa giáp đầu ngực to và rõ ràng.

*Giá trị đặc hữu:* Giá trị đa dạng sinh học của một vùng còn được thể hiện qua sự ghi nhận các loài sinh vật đặc hữu của khu vực đó. Sinh vật đặc hữu trong hang động núi lửa là loài sinh vật chỉ có trong hang động núi lửa mà không tồn tại ở các hang động khác cũng như các khu vực khác. Đặc hữu bao gồm đặc hữu rộng và đặc hữu hẹp. Đặc hữu rộng là loài sinh vật phân bố ở các khu vực rộng lớn như ở cấp độ khu vực (Châu Á, Đông Nam Châu Á, v.v.), cấp quốc gia (ở một nước), hay cấp độ vùng (vùng đông bắc Việt Nam, vùng Tây Nguyên, v.v). Đặc hữu hẹp là sinh vật chỉ phân bố trong phạm vi hẹp như ở một khu rừng (một vườn quốc gia, khu bảo tồn, v.v.), một sinh cảnh (hang động, hồ nước, v.v.).

Các loài sinh vật đặc hữu phân bố trong hang động núi lửa thuộc nhóm đặc hữu hẹp vì môi trường hang động là môi trường chuyên biệt, biệt lập với bên ngoài, có các yếu tố môi trường đặc trưng. Các sinh vật sống, tồn tại được trong môi trường hang động thì phải thích nghi với môi trường này. Các sinh vật chuyên biệt hang động cũng là những loài mới cho khoa học, hầu hết chỉ phân bố ở một vài hang động gần nhau hoặc một hệ thống hang động nếu các hang động này liên đới trực tiếp với nhau. Như vậy các sinh vật chuyên biệt hang động là nhóm điển hình cho đặc hữu hẹp.

Với 30 loài có thể mới cho khoa học ghi nhận được ở hang động núi lửa Krông Nô cũng là 30 loài đặc hữu cho khu vực Krông Nô, nghĩa là 30 loài này chỉ phân bố ở hang động núi lửa Krông Nô. Như vậy, trong hang động núi lửa Krông Nô, ghi nhận được 30 loài sinh vật có thể mới cho khoa học cũng là nơi phân bố của 30 loài sinh vật đặc hữu. Điều này khẳng định giá trị

đa dạng sinh học hang động núi lửa Krông Nô ở mức cao, như là ngôi nhà chứa đựng giá trị đa dạng sinh học của Việt Nam nói riêng và thế giới nói chung.

*Giá trị kinh tế:* Bên cạnh giá trị khoa học, đa dạng sinh học hang động núi lửa Krông Nô còn thiết lập chuỗi thức ăn cân bằng sinh học. Trong số các loài mới được phát hiện thì bọ cạp là loài có giá trị kinh tế, có thể khai thác nuôi trồng, góp phần phát triển kinh tế địa phương. Bọ cạp ở đây có 2 loài: loài màu vàng nâu (*Chaerilus chubluk* - Hình II.70) là loài mới cho khoa học sống chuyên biệt trong hang động, loài màu đen (*Heterometrus laoticus* - Hình II.72) phân bố ở ngoài rừng, thường tạo thành quần thể lớn, nhưng nhiều khi xuất hiện trong hang động để tìm mồi.

Bọ cạp là nguyên liệu tự nhiên tiềm năng, rất có giá trị cho ngành dược cũng như đông y cổ truyền. Từ xa xưa, bọ cạp được sử dụng trong các bài thuốc cổ truyền. Đông y gọi bọ cạp là toàn yết, dùng cả con để chế thuốc chữa bệnh. Bọ cạp có vị mặn, hơi cay, tính bình, hơi độc có tác dụng trừ phong, trấn kinh giật, chỉ định chữa động kinh, kinh phong, uốn ván, người co quắp, bán thân bất toại, cảm khẩu mồm miệng méo, hoa mắt chóng mặt, ung nhọt vỡ, v.v. . Nọc của bọ cạp có thành phần chủ yếu là hợp chất của protein phân tử thấp và ion kim loại kali, natri; có tác động ngăn chặn các dẫn truyền xung thần kinh qua các khớp thần kinh gây hủy hoại hệ thần kinh. Nọc bọ cạp còn có tác dụng thay thế Aspirin, có tác dụng giảm đau ngoại biên tốt hơn Aspirin liều 50mg một kg mà không gây ra phản ứng phụ. Ngoài ra, dung dịch nọc bọ cạp tiêm dưới da có tác dụng giảm đau kéo dài đến 90 phút, hơn nữa lại có tác dụng kháng viêm tương đương ketoprofen liều 2,5mg một kg. Còn bọ cạp dùng xoa bên ngoài có tác dụng tốt trong điều trị bệnh đau nhức xương, cơ, đau đầu, cảm gió. Bọ cạp có công dụng chữa bệnh Gout rất tốt, rượu bọ cạp có tác dụng bổ thận tráng dương, tốt cho nam giới. Bọ cạp còn được dùng làm

thực phẩm ở nhiều nước trên thế giới. Hiện nay ở Việt Nam, bộ cặp đen được chế biến thành các món ăn đặc sản trong các nhà hàng, khách sạn.

**+ Đa dạng Bò sát, ếch nhái**

- *Hiện trạng nghiên cứu bò sát lưỡng cư hang động và kế cận hang động núi lửa ở Tây Nguyên*

Kết quả được tổng kết từ những nghiên cứu, quan sát, phỏng vấn ngoài hiện trường cũng như những mẫu vật thu được tại các điểm nghiên cứu ghi nhận tổng số 37 loài trong đó 14 loài ếch nhái thuộc 6 họ, 01 bộ và 23 loài bò sát thuộc 8 họ, 01 bộ; trong đó có những loài quý hiếm (Bảng II.3).

- *Các giá trị nổi bật của các loài bò sát lưỡng cư đặc hữu và tính đa dạng sinh học trong hang động và lân cận hang động núi lửa Tây Nguyên.*

Tắc kè *Gekko gekko* (Hình II.73). Một mẫu vật tắc kè ở hang số 2 trong khuôn viên Khu du lịch Thác Dray Sap, xã Đắk Sôr, huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông. Sau khi chụp ảnh, mẫu này đã được thả lại trong rừng. Loài này được ghi trong sách Đỏ Việt Nam 2007 ở mức độ VU sẽ nguy cấp.

Bảng II.3. Danh sách Bò sát và Ếch nhái quý hiếm có ý nghĩa bảo tồn, khoa học ghi nhận tại khu vực hang động và kế cận

TT	Tên Việt Nam	Tên tiếng Anh	Tên khoa học	IUCN 2020	RBVN 2007	NĐ.06 2019	CITES 2019	Tư liệu
	<b>Lớp Bò sát</b>	<b>Reptiles</b>	<b>Reptilia</b>					
	<b>Bộ Có vảy</b>	<b>Lizards and Snakes</b>	<b>Squamata</b>					
	<b>Họ Tắc kè</b>	<b>Geckos</b>	<b>Gekkonidae</b>					
1.	Tắc kè	Gecko	<i>Gekko gekko</i>		VU			M
	<b>Họ Kỳ đà</b>	<b>Monitors</b>	<b>Varanidae</b>					
2.	Kỳ đà vân	Clouded monitor	<i>Varanus nebulosus</i>		CR	II	I	PV
3.	Kỳ đà hoa	Water monitor	<i>Varanus salvator</i>		EN	II	II	PV
	<b>Rắn</b>	<b>Snakes</b>	<b>Serpentes</b>					
	<b>Họ Trăn</b>	<b>Pythons</b>	<b>Pythonidae</b>					

TT	Tên Việt Nam	Tên tiếng Anh	Tên khoa học	IUCN 2020	RBVN 2007	NĐ.06 2019	CITES 2019	Tư liệu
4.	Trăn gấm	Reticulated python	<i>Python reticulatus</i>		EN	II	II	PV
	<b>Họ Rắn nước</b>	<b>Colubrids</b>	<b>Colubridae</b>					
5.	Rắn ráo thường	Indochinese rat snake	<i>Ptyas korros</i>		EN			M
	<b>Họ Rắn hổ</b>	<b>Kraits, coral snakes, and cobras</b>	<b>Elapidae</b>					
6.	Rắn cạp nia nam	Blue krait	<i>Bungarus candidus</i>		EN			PV
7.	Rắn cạp nong	Banded krait	<i>Bungarus fasciatus</i>		EN			PV
8.	Rắn hổ mang thái lan	Indochinese spitting cobra	<i>Naja cf. siamensis</i>		EN	II	II	PV
9.	Hổ chúa	King cobra	<i>Ophiophagus hannah</i>		CR	I	II	PV
	<b>Họ Éch cây</b>	<b>Treefrogs</b>	<b>Rhacophoridae</b>					
10.	Éch cây trung bộ		<i>Rhacophorus annamensis</i>	LR/nt				M


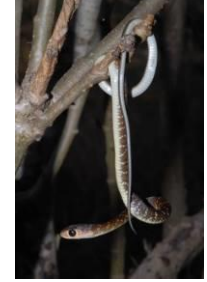




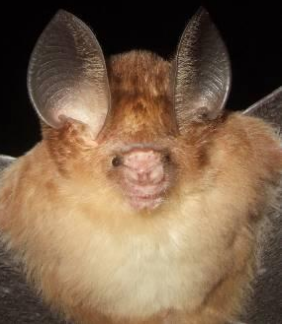





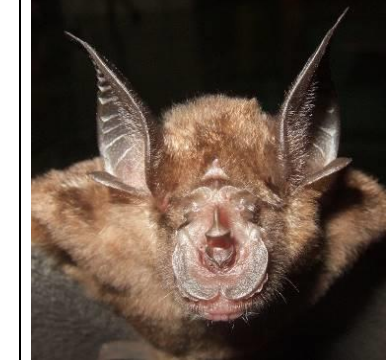
Rắn ráo thường *Ptyas korros* (Hình II.74), loài này được ghi nhận trong chuyến nghiên cứu năm 2018 của Nguyễn Thiên Tạo ở gần cửa hang C2. Loài này được ghi trong sách Đỏ Việt Nam 2007 ở mức độ EN nguy cấp.

Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus* (Hình II.75). Loài này ghi nhận qua thông tin phỏng vấn người dân và cán bộ kiểm lâm. Loài này đã được ghi trong sách Đỏ Việt Nam 2007 ở mức độ EN nguy cấp, và nhóm IIB hạn chế khai thác và sử dụng của Nghị Định 06/2019/NĐ-CP của Chính phủ.

Rắn hổ mang *Naja cf. siamensis* (Hình II.76). Loài này ghi nhận qua thông tin phỏng vấn. Loài này được ghi trong sách Đỏ Việt Nam 2007 ở mức độ EN nguy cấp, trong nhóm II của công ước CITES 2019 và nhóm IIB hạn chế khai thác và sử dụng của Nghị Định 06/2019/NĐ-CP của Chính phủ.

Rắn lục xanh đuôi đỏ - *Trimeresurus cf. Albolabris* (Hình II.77) 01 cá thể được quan sát ở trên cây, tại hố sụt cửa hang P2, cách miệng núi lửa Chư B'Luk khoảng 500m về phía bắc đông bắc.

Rắn hổ chúa *Ophiophagus hannah* (Hình II.78). Một cá thể hổ mang chúa

			
<p>Hình II.73. Tắc kè Gekko gecko</p>	<p>Hình II.74. Rắn ráo thường</p>	<p>Hình II.75. Rắn cạp nong</p>	
			
<p>Hình II.76. Rắn hổ mang</p>	<p>Hình II.77. Rắn lục</p>	<p>Hình II.78. Rắn hổ chúa</p>	
<p><i>Nguồn: Nguyễn Thiên Tạo, LTP, 2018 -2019.</i></p>			
			
<p>Hình II.79. Dơi Hipposideros cf. cineraceus</p>	<p>Hình II.80. Dơi Hipposideros cf. galeritus</p>	<p>Hình II.81. Dơi nếp mũi grip-phin Hipposideros griffini</p>	<p>Hình II.82. Dơi ma bắc Megaderma lyra</p>
			
<p>Hình II.83. Dơi ma nam Megadermaspasma</p>	<p>Hình II.84. Dơi lá mũi nhỏ Rhinolophus pusillus</p>	<p>Hình II.85. Dơi lá mũi tô ma Rhinolophus thomasi</p>	
<p><i>(Nguồn: Vũ Đình Thống, 2019).</i></p>			



được quan sát vào lúc 10 giờ 40 phút ngày 25/11/2018 trên tuyến đường mòn gần khu vực hang C3. Loài này có tên trong sách Đỏ Việt Nam năm 2007 ở mức độ cực kỳ nguy cấp, trong nhóm II của công ước CITES 2019 và nhóm IB nghiêm cấm khai thác và sử dụng của Nghị Định 06/2019/NĐ-CP của Chính phủ.

#### **+ Đa dạng nhóm Dơi**

- *Hiện trạng các loài dơi trong hang động ở Krông Nô, Tây Nguyên.*

Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được ít nhất có 7 loài dơi thuộc 3 giống, 3 họ sinh sống trong 5 hang động núi lửa đã được khảo sát ở Krông Nô, Đắk Nông, bao gồm: *Hipposideros* cf. *Cineraceus* (Hình II.79), *Hipposideros* cf. *galeritus* (Hình II.80), Dơi nếp mũi grip-phin *Hipposiderosgriffini* (Hình II.81), Dơi ma bắc *Megaderma lyra* (Hình II.82), Dơi ma nam *Megadermaspasma* (Hình II.83), Dơi lá mũi nhỏ *Rhinolophuspusillus* (Hình II.84), Dơi lá mũi tô ma *Rhinolophus thomasi* (Hình II.85), trong đó, Dơi nếp mũi grip-phin *Hipposiderosgriffini* là loài đặc hữu của Việt Nam. Đồng thời, 2 dạng loài khác lạ so với tất cả những mô tả đã công bố (*Hipposideros* cf. *cineraceus* và *Hipposideros* cf. *galeritus*) cũng cần được quan tâm bảo tồn và tiếp tục được nghiên cứu trong thời gian tới.

Tuy nhiên, do bị dân săn bắt trong thời gian dài vừa qua nên mật độ của của những loài dơi ghi nhận được ở mỗi hang động nói riêng và cả 5 hang động (thuộc hệ thống hang động núi lửa Krông Nô) nói chung còn rất thấp. Ít nhất, 3 trong số 7 loài (*Hipposideros* cf. *galeritus*, *Megaderma lyra*, *Megadermaspasma*) chỉ có 1 cá thể thuộc mỗi loài được ghi nhận trong suốt thời gian nghiên cứu. Trong mỗi hang, các loài dơi thường sinh sống trong những nhánh hang nhỏ hoặc các ngách ở cuối hang, hoặc các vòm tụ khí trên trần cao. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc săn bắt dơi không chỉ dẫn tới sự suy giảm về số lượng mà còn làm ảnh hưởng đến sinh cảnh/môi trường sống

tự nhiên của mỗi loài dơi.

Bảng II.4. Vị trí của các hang đã được nghiên cứu dơi

Tên hang	Vị trí địa lý		Độ cao (so với mực nước biển)	Loài dơi ghi nhận
	Vĩ độ	Kinh độ		
C0	12°31'15"	107°53'39"	380,3 m	Hipposideroscineraceus, Rhinolophus pusillus
C1	12°31'09"	107°53'29"	361,1 m	H. griffini (ca. 30 individuals), R. pusillus
C2	12°31'06"	107°53'42"	392,9 m	H. griffini, H. cineraceus, R. pusillus, Rhinolophus sp.2
C3	12°30'59"	107°53'54"	400,6 m	H. griffini, Rhinolophus sp.1
C4	12°30'53"	107°53'59"	401,8 m	H. griffini, Hipposiderosgaleritus, Rhinolophus sp.1

- Các giá trị nổi bật của các loài dơi trong hang động núi lửa

Trong số 7 loài dơi đã ghi nhận được ở khu vực nghiên cứu, loài Dơi nếp mũi Grip-phin (*Hipposiderosgriffini*) là loài đặc hữu của Việt Nam. Trước nghiên cứu này, loài dơi này đã được ghi nhận ở Cát Bà, Chư Mom Ray và Cát Tiên. Loài dơi này được đánh giá ở mức gần bị đe dọa trên phạm vi toàn cầu (Thong và Bates, 2019). Đáng chú ý, trong số 5 hang đã được nghiên cứu, loài dơi này được ghi nhận ở cả 4 hang (C1, C2, C3, C4). Tuy nhiên, do hiện tượng săn bắt nên số lượng cá thể còn lại ở cả 4 hang được ghi nhận rất ít (khoảng 30 cá thể). Đồng thời, hoạt động du lịch tham quan hang động, kèm theo các hành vi xả thải rác và đốt rác trong hang động đã và đang gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng nghiêm trọng đến hiện trạng của loài Dơi nếp mũi Grip-phin nói riêng và các loài sinh vật khác sống trong hệ thống hang động nói chung ở khu vực nghiên cứu.

Mặt khác, hai loài *Hipposideros cf. cineraceus* và *Hipposideros cf.*

*galeritus* có những đặc điểm khác lạ với tất cả những mô tả đã công bố trước. Tuy nhiên, chỉ còn 1 cá thể của loài *Hipposideros cf. galeritus* và 3 cá thể thuộc loài *Hipposideros cf. cineraceus* ghi nhận được ở khu vực nghiên cứu. Hiện trạng và nơi ở của hai loài dơi này cũng bị ảnh hưởng và đe dọa nghiêm trọng bởi hoạt động săn bắt và một số tác động khác của con người.

### II.1.2.3. *Di sản văn hóa trong hang động ở Tây Nguyên*

Kết quả điều tra đã chỉ ra DSVH trong hang động ở Tây Nguyên có hai thể loại là: di tích lịch sử và di tích khảo cổ tiền sử, phân bố rải rác trên địa phận 5 tỉnh Tây Nguyên.

#### a) *Di tích lịch sử trong hang động Tây Nguyên*

Di tích lịch sử liên quan đến hang đá ở các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk và Lâm Đồng, nhưng điều khá thú vị là chỉ có trong các hang mái che, mà không có trong các hang động núi lửa; gồm các hang tiêu biểu sau:

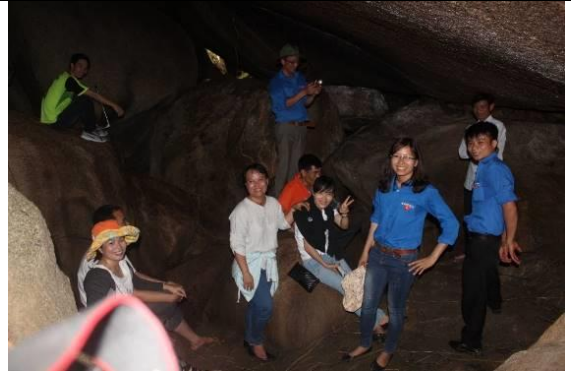
##### + *Hang Đắc Tuar:*

Hang Đắc Tuar (Hình II.86, Hình II.87) ở xã Cư Pui, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk. Hang nằm cạnh dòng thác Đắc Tuar, cách trung tâm xã Cư Pui ~6km về phía thượng nguồn. Đây không phải là hang động núi lửa mà là hang mái che, do sự xếp chồng tự nhiên của các khối tảng đá granitoit phức hệ Định Quán tuổi Jura muộn (~163 - 145 triệu năm). Trong những năm kháng chiến chống Mỹ, hang đá Đắc Tuar là nơi đóng quân của Tỉnh ủy và các đơn vị bộ đội chủ lực của tỉnh Đắk Lắk [117]. Ngày 03/6/1991, hang Đắc Tuar được công nhận là di tích lịch sử cấp Quốc gia. Hang Đắc Tuar là một trong danh sách những điểm đến du lịch không thể bỏ qua ở tỉnh Đắk Lắk. Địa điểm này không chỉ thu hút các cựu chiến binh Việt Nam, mà cả các cựu binh Mỹ cũng rất muốn được quay trở lại nơi này.

##### + *Hang Bộ Đội/hang H5*



Hình II.86. Đá granit hạt lớn ở cửa hang Đắc Tuar (Nguồn: Vũ Tiến Đức, 2018)



Hình II.87. Một khoang trong hang Đắc Tuar (Nguồn: Vũ Tiến Đức, 2018)



a- Cửa chính vào hang được xây khung



b- Ngã rẽ đi nhiều khoang của hang



c- Những khoang rộng >50m<sup>2</sup> trong hang



d- Bể nước mưa trong hang

Hình II.88. Hang Bộ Đội ở xã Hòa Sơn, Krông Bông, Đắk Lắk (LTP, 2019).



a- Cửa phía đông



b- Một khoang rộng trong hang



c- Mảnh chóc

Hình II.89. Hang Ba Tầng, xã Krông Nô, huyện Lắk, Đắk Lắk (LTP, 2018)

Hang Bộ Đội hay còn gọi là hang H5 nằm trên dải đồi nhỏ có tên là núi Rùa, ở sườn phía đông bắc dãy núi Chư Yang Sin, thuộc địa phận Thôn 3, xã Hòa Sơn, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk. Hang được hình thành do các tầng lăn đá gốc granit phức hệ Định Quán, tuổi Jura muộn (~163 - 145 triệu năm) xếp chồng lên nhau một cách ngẫu nhiên. Đáy cơ sở của hang chính là lòng suối đã hình thành từ trước. Hang có nhiều khoang/buồng rộng lớn (>50m<sup>2</sup>), có thể chứa được cả sư đoàn. Hồi chiến tranh chống Mỹ, hang là nơi trú ẩn của bộ đội. Sau khi giải phóng, hang được Huyện đội Krông Bông quản lý và luôn được khóa cửa sắt bảo vệ. Vào những năm 2000, hang được phục dựng và tu sửa theo hướng tái dựng một địa điểm đóng quân trong hang của bộ đội chủ lực: có các phòng Tham mưu, phòng hội họp, phòng ăn, phòng quân y, khu hậu cần bếp núc, bể bê tông đựng nước mưa, v.v. (Hình II.88). Thông tin từ người dân địa phương: hang đã được xây dựng hồ sơ để trình xếp hạng Di tích lịch sử cấp Tỉnh. Hiện tại chưa có thông tin xếp hạng, hang đã bị xuống cấp, cánh cửa sắt ra vào đã bị sập, hang đầy rêu mốc, rế cây, dơi và rắn lục khá nhiều.

+ **Hang Ba Tầng** (hay hang Trang Yuk)

Hang Ba Tầng (Hình II.89) thuộc buôn Trang Yuk, xã Krông Nô, huyện Lắk, tỉnh Đắk Lắk. Hang nằm ở thượng nguồn suối Đắk Mây, trong diện phân bố đá granit phức hệ Cà Ná, tuổi Creta muộn (~100,5 - 66,0 triệu năm). Đây là hang mái che, được thành tạo bởi các khối tảng granit lăn xếp chồng ngẫu nhiên lên nhau. Hang có nhiều góc ngách phức tạp với nhiều khoang bán lộ thiên (Hình II.89a-b). Theo chiều ngược lên thượng nguồn suối Đắk Mây, hang được chia thành 3 tầng, cho nên người dân địa phương gọi là hang Ba Tầng hay hang Trang Yuk. Trong hang có một số mảnh gốm hiện đại, được vỡ từ chóc của đồng bào Tây Nguyên (Hình II.89c) - có thể là di vật của đồng bào tiếp tế cho bộ đội, du kích trú ẩn tại đây thời chiến tranh. Trong hành

trình “*Trở về chiến trường xưa*”, nguyên Chủ tịch nước Trần Đức Lương đã đến thăm hang này. Theo thông tin Đề tài thu thập được, hang Ba Tầng đang được điều tra, thu thập và hoàn thiện tư liệu để xây dựng hồ sơ trình xếp hạng Di tích lịch sử cấp Tỉnh.

#### **+ Hang đá Mô Trăng**

Hang đá Mô Trăng (Mô là đá; Trăng là hang) ở làng Kon Du (Hình II.90), xã Măng Cành, huyện Kon Plong, tỉnh Kon Tum. Hang nằm trong diện phân bố các đá các đá biến chất hệ tầng Tác Pô, tuổi Proterozoi sớm (~2,5 - 1,6 tỷ năm). Đây là hang mái che, được hình thành do các khối tảng lăn đá biến chất xếp chồng tự nhiên/ngẫu nhiên, bên trong có nhiều khoang ăn sâu vào trong núi, đủ chỗ cho hàng trăm người trú ngụ. Theo lời kể của người dân thì hang đá ở làng Kon Du liên quan đến một câu chuyện linh thiêng: có vị thần núi luôn che chở cho dân làng. Ngày xưa trong các lễ hội, người dân làng thường đến hang đá Mô Trăng cầu khẩn cho dân làng bình yên, làm ăn có “của ăn của để”, không đói cái bụng, trâu bò đầy đàn, nhà kho đầy bắp, lúa. Trong những năm chiến tranh chống Mỹ ác liệt, người dân làng Kon Du đã nuôi giấu cán bộ, tránh những trận càn quét và bom đạn của Mỹ - Ngụy.

#### **+ Hang đá Làng C**

Hang đá Làng C (Hình II.91), trước đây là làng Gao Nang, thuộc xã Gào, TP. Pleiku. Hang nằm trong diện phân bố đá granitoid của phức hệ Vân Canh, tuổi Trias giữa (~247,2 - 237,0 triệu năm). Đây là hang mái che, được thành tạo do các khối tảng lăn đá granit phức hệ Vân Canh xếp chồng tự nhiên, tạo nên nhiều khoang lớn - nhỏ phức tạp. Trong 2 cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ, hang đá Làng C là nơi trú ẩn an toàn cho các cán bộ, chiến sĩ cũng như nhân dân trong xã. Hang này là một trong những địa điểm thuộc Căn cứ địa cách mạng Khu 9 - tiền thân của Đảng bộ TP. Pleiku ngày nay, đã được xếp hạng Di tích lịch sử cấp Tỉnh.

### + *Hang Thoát Y*

Hang Thoát Y (Hình II.92, Hình II.93) ở VQG. Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng, do người Mạ đặt tên. Hang nằm trong diện phân bố đá basalt của hệ tầng Túc Trung tuổi Neogen - Đệ tứ (~5,33 - 0,774 triệu năm) và trầm tích lục nguyên của hệ tầng La Ngà tuổi Jura giữa (~174 - 163 triệu năm). Hang nằm chắn trên 1 con suối, cửa vào hang là khoảng hở giữa 2 khối tầng đá basalt, về mùa khô đáy cửa hang ngập nước 0,5 - 1,0m. Vào mùa mưa, nước ngập sâu, kín cửa hang, nên rất nguy hiểm, không thể vào trong hang được. Trong hang có một số khoang rộng có nước chảy róc rách, cấu tạo bởi các khối tầng basalt xen các khối tầng đá cát bột kết dạng quartzit và sét bột kết rắn chắc bị sùng hóa xếp chồng xen kẽ nhau. Cách cửa hang khoảng 100m, phía bên trái suối là cảnh quan một thác nước nhỏ, nhưng quanh năm nước ào ào chảy xiết. Hang Thoát Y liên quan đến một truyền thuyết về một tiên nữ trong hang cảm thông và xót thương cho một chàng trai hiền lành, chăm chỉ làm ăn nuôi vợ con nhưng bị người vợ phụ tình. Tiên nữ đã mách bảo chàng trai vào hang bắt dơi về làm thức ăn trong những ngày khốn khó. Hiện nay, hang đã được công nhận là di tích danh lam thắng cảnh cấp tỉnh. Cơ quan chức năng địa phương đang lập hồ sơ đề nghị Bộ VH-TT&DL công nhận là danh lam thắng cảnh cấp quốc gia.

*Tóm lại:* Khác với hang động núi lửa, các hang đá mái che có đặc điểm chung là cửa vào hang thường chỉ là một ngách nhỏ, hẹp, rất khó phát hiện, đảm bảo được yếu tố bí mật, trong hang có nhiều khoang/buồng lớn nhỏ khác nhau, đan xen phức tạp, phân nhánh, phân tầng lộn xộn, không có quy luật và không kín hoàn toàn, mà thường có nhiều khoang liên thông với nhau và bán lộ thiên, rất thoáng khí, khó bị đầu độc để ngạt khí, dễ ẩn nấp và dễ thoát hiểm, dễ phòng thủ và dễ giành thế chủ động trong chiến đấu - đó là những lợi thế mà hang núi lửa không có được. Vì thế, hang mái che thường được



Hình II.90. Cửa hang Môt Trắng ở Kon Plong (Nguồn: Phạm Anh, 2018)



Hình II.91. Cửa hang đá Làng C, TP. Pleiku (Nguồn: Trần Dung, 2019)



Hình II.92. Cửa hang Thoát Y ở VQG Cát Tiên, Lâm Đồng do xếp chồng khối tầng basalt (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.93. Thác nước nhỏ trong hang Thoát Y được chảy qua khe trống các khối tầng đá basalt (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.94. Mảnh gốm, tước và vỏ nhuyễn thể hang C4.



Hình II.95. Rều đá ở nền hang C6.1



Hình II.96. Xương động vật ở nền hang C6'



Hình II.97. Các mảnh gốm trong hang C1



Hình II.98. Công cụ trong hang C4



Hình II.99. Vỏ nhuyễn thể và xương động vật hang C2

Nguồn: LTP, 2017 [31].



chọn làm nơi trú ẩn tuyệt vời trong các cuộc kháng chiến chống giặc ngoại xâm của quân và dân ta; và nay đã trở thành những di tích lịch sử cách mạng.

### **b) Di tích khảo cổ tiền sử trong hang động núi lửa Krông Nô**

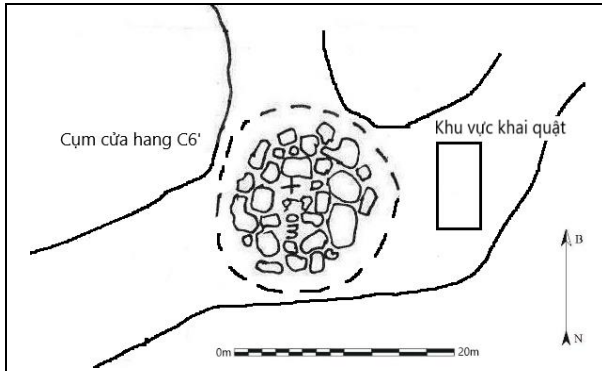
Trong khuôn khổ đề tài KHCN cấp cơ sở “Điều tra tìm kiếm di chỉ khảo cổ trong Công viên Địa chất Núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông” (1/2017 - 10/2017) đã phát hiện được di chỉ khảo cổ tiền sử trong 10 hang động núi lửa, gồm các hang: C1, C2, C3, C4, C6, C6’, C6.1, P2, P3, P4. Đề tài TN17/T06 đã phát hiện được thêm 2 hang có di tích tiền sử là hang C8 và T66. Di vật được tìm thấy gồm: mảnh gốm (Hình II.94, Hình II.97), công cụ đá (Hình II.95, Hình II.98), mảnh tước, xương (Hình II.96, Hình II.99) răng động vật các loại, v.v. [31].

Trên cơ sở kết quả tìm kiếm và đề xuất nghiên cứu tiếp theo của đề tài KHCN cấp cơ sở nêu trên, hồ thám sát trong hang C6.1 đã được lựa chọn và triển khai theo đúng quy định pháp luật trong khuôn khổ đề tài/nhiệm vụ KHCN đột xuất “Nghiên cứu, điều tra thăm dò (thám sát) khảo cổ hang động núi lửa thuộc huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông” (1/2017 - 12/2017) thuộc dự án “Xây dựng bộ sưu tập mẫu vật Quốc gia về thiên nhiên Việt Nam”. Kết quả đào hồ thám sát (kích thước 1m x 2m x 1m) (Hình II.104) trong hang C6.1 thu được hàng ngàn di vật, đã khẳng định đây là nơi cư trú của người tiền sử - di tích cư trú và đã đề xuất khai quật và nghiên cứu chi tiết các bước tiếp theo.

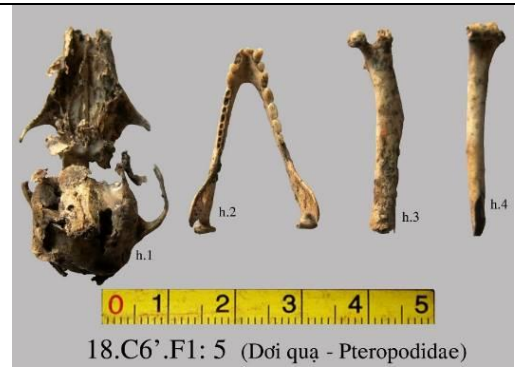
#### **II.1.2.4. Kết quả khai quật hang C6’ và C6.1** (có báo cáo chi tiết kèm theo).

##### **a) Kết quả khai quật hang C6’**

Vị trí khai quật trong hang C6’ ở gần cửa hang, được thể hiện ở Hình II.100. Kết quả khai quật 2 đồng đá: đồng đá 18.C6’.F1 có chiều cao 60cm, đáy rộng 3,0 - 3,5m; đồng đá 18.C6’. F2 có cao 30cm, đáy rộng 2,3 - 3,0m (Hình II.102); tổng diện tích khai quật khoảng 13m<sup>2</sup> cho thấy:



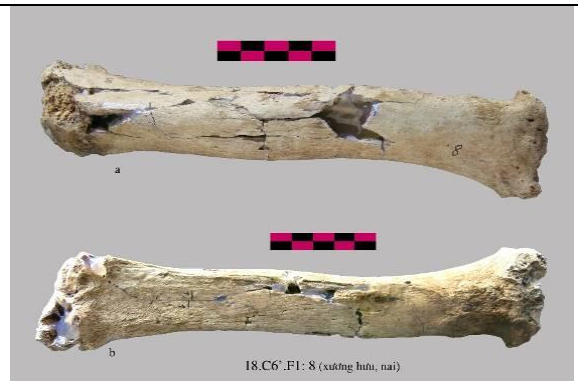
Hình II.100. Sơ đồ cụm cửa hang C6'



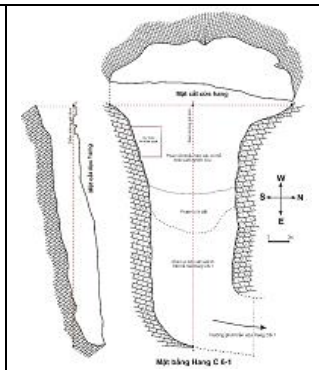
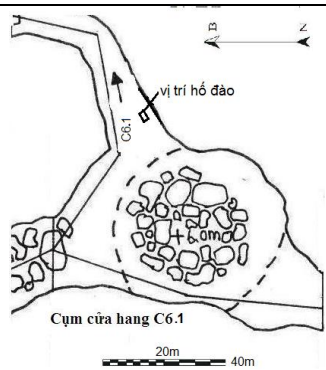
Hình II.101. Xương Dơi quạ hang C6'



Hình II.102. Đá F1 (ảnh trái) và F2 (phải) trước khai quật trong hang C6'



Hình II.103. Xương hàm, nài ở hang C6' trước và sau khai quật (LTP, 2018)



Hình II.104. Sơ đồ: a- Cụm cửa hang C6.1 và vị trí hố đào; b- Mặt bằng cửa hang Tây Nam; c- Hố đào thám sát 2m<sup>2</sup> đang thi công (Nguồn: LTP, 2017) [32].

- *Về di tích*: Hai đồng đá này do con người xếp đồng (Hình II.102), có chung cấu tạo và tầng văn hóa mỏng (<0,3m), dưới đáy có các hòn đá có dấu hiệu bị lửa đốt (patine màu đỏ lửa). Vết tích văn hóa còn lại đều là xương răng động vật hoang dã, do con người săn bắt được và bỏ lại sau bữa ăn.

- *Về di vật*: trong hố khai quật thu thập được 16 mẫu xương, răng, sừng động vật và vỏ ốc, không có di cốt người. Trong đó, cụm 18.C6'.F1 xuất lộ 11 mẫu xương, răng, sừng loài hươu, nai (Hình II.103); 01 mẫu xương sọ loài dơi (Hình II.101) và rất nhiều mảnh ốc núi Cycloporus. Cụm 18.C6'.F2 thu được 4 mẫu xương, răng của hươu, nai. Hiện vật được bảo tồn tốt, các mẫu xương, sừng, răng đều có thể xác định loài. Ngoài những hiện vật thu được, trong lớp 1 của hai đồng đá này còn có lượng lớn xương và vỏ nhuyễn thể bị phân hủy vụn nát màu xám trắng. không thu thập được mẫu.

- *Về niên đại*: một mẫu than ký hiệu 18.C6'F1 được lấy ở đáy hố F1 và gửi phân tích C14, cho kết quả:  $4.160 \pm 20$  năm BP (sau hiệu chỉnh là 4.707 năm BP). Như vậy, về cơ bản các đồng đá của hang C6' đồng đại với lớp văn hóa trên cùng của hang C6.1. Và có nhiều khả năng đây là trại săn tạm thời (qua đêm) của chính cư dân C6.1 trong quá khứ.

- *Vài nhận xét về hố khai quật ở hang C6'*: Hiện tượng xếp đá còn bảo lưu xương răng động vật trong phạm vi đồng đá xếp tròn có thể liên quan đến trại săn ngắn ngày, không thường xuyên; hoặc có thể là mộ hỏa táng. Hiện tượng đá xếp tròn ở hang C6' tương đồng với đá xếp hình tròn trong hố khai quật hang C6.1 (F5) nhưng cấu trúc lớn hơn. Những tư liệu trên cho thấy hệ thống các hang động ở đây được người xưa lựa chọn vì các mục đích khác nhau: nơi cư trú, cư trú - mộ táng; nơi trại săn tạm thời, trại săn - mộ táng.

## **b) Kết quả khai quật hang C6.1**

Đầu năm 2018, hang C6.1 được khai quật trên cơ sở mở rộng hố thám

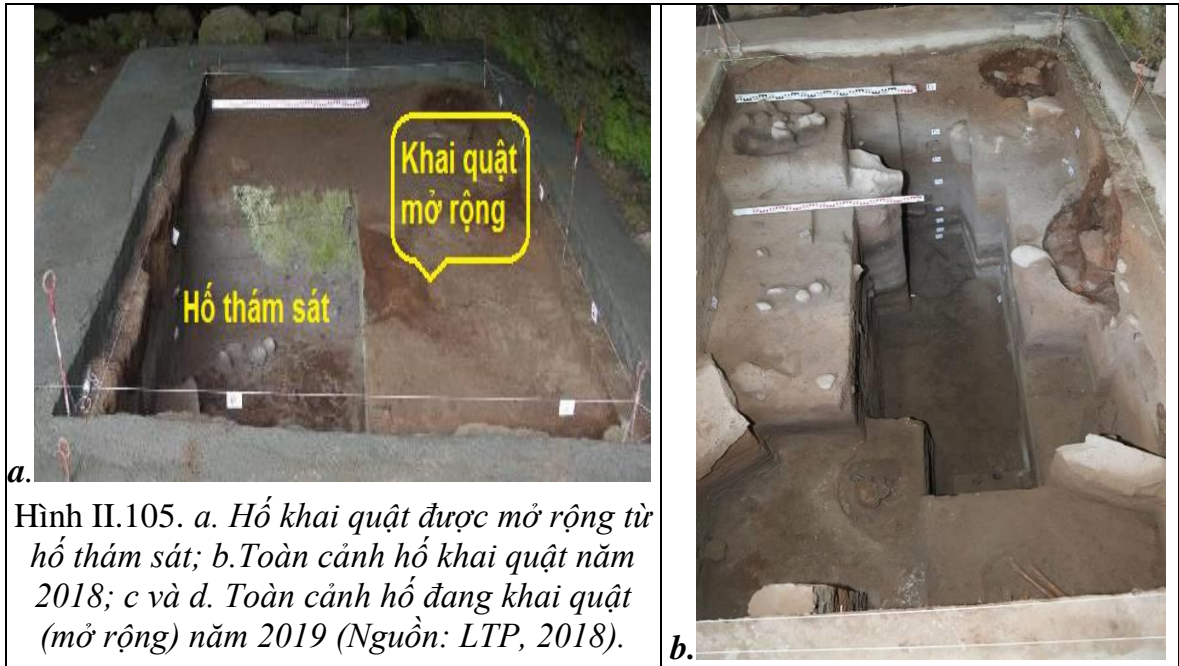
sát từ 2m<sup>2</sup> (Hình II.104c), sâu 1m (thực hiện năm 2017) lên đến hố 6m<sup>2</sup> (Hình II.105a) sâu 1,85m, đến tận nền đá basalt của hang (Hình II.105b). Kết quả khai quật đã phát hiện di cốt người tiền sử đầu tiên ở Tây Nguyên và được công bố báo chí quốc gia. Sự kiện này đã được Bộ Khoa học và Công nghệ bình chọn là một trong 6 sự kiện KHHCN nổi bật, được CLB Nhà báo KH&CN VN, Hội nhà báo Việt Nam bình chọn là một trong 10 sự kiện KHHCN tiêu biểu năm 2018. Đầu năm 2019, Đề tài tiếp tục khai quật mở rộng hố 6m<sup>2</sup> lên 10,5m<sup>2</sup> (Hình II.105c,d).

Công tác khai quật được tiến hành theo đúng thủ tục pháp lý, đúng quy trình quy phạm của ngành khảo cổ và đúng nguyên tắc khai quật bảo tồn tại chỗ - vì thế, hố khai quật có dạng bậc thang do giạt cấp để bảo tồn các di vật quan trọng. Qua 3 lần khai đào (từ hố thám sát đến 2 lần khai quật của đề tài TN17/T06), diện tích toàn hố khai quật cho đến tháng 4/2019 là 10,3m<sup>2</sup>, chỗ sâu nhất đạt 1,85m (đến mặt nền đá basalt của hang). Địa tầng địa chất hố khai quật được chia thành 8 lớp. Tầng văn hóa dày 1,85m, được chia thành 2 lớp: lớp văn hóa trên (muộn) dày dày 40-35cm, lớp văn hóa dưới (sớm) dày 145 - 150cm. Kết quả đã phát lộ nhiều di tích và thu được hàng vạn hiện vật các loại sẽ được trình bày chi tiết dưới đây.

#### **\* Di tích/dấu tích trong hố khai quật**

Tại hố khai quật đã phát lộ nhiều di tích như: Hố đất đen và đất cháy màu nâu đỏ (bếp ?), mộ táng và di cốt người, xương răng động vật, các loài nhuyễn thể. Có thể nói, đây là nguồn tư liệu quan trọng trong phục dựng quá khứ nguyên thủy chủ nhân của hang C6.1.

+ **Hố đất đen:** tất cả có 6 hố đất đen, phân bố rải rác trong hố khai quật ở các độ sâu khác nhau. Đây là dấu tích của các bếp lửa và đống rác bếp, chứa các di vật là: than tro, mảnh tước, công cụ, đá nguyên liệu, mảnh gốm, xương động vật và vỏ nhuyễn thể các loại (là tàn tích sau bữa ăn của người tiền sử).



Hình II.105. a. Hố khai quật được mở rộng từ hố thám sát; b. Toàn cảnh hố khai quật năm 2018; c và d. Toàn cảnh hố đang khai quật (mở rộng) năm 2019 (Nguồn: LTP, 2018).



Hình II.106. Vị trí các mộ trong hố khai quật ở hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2019)

Các hố đất đen F8 và F9 được để lại bảo tồn tại chỗ trong hố khai quật.

+ **Mộ táng và di cốt người:** ngoài những vụn xương di cốt người nằm rải rác, trong hố khai quật còn xác nhận có 7 mộ táng (được đánh số từ M1 đến M7), phân bố rải rác trong tầng văn hóa ở các độ sâu khác nhau (Hình II.106) (Bảng II.5). Trong đó có 3 mộ (Mộ 1, 2, 3) đã phát lộ trong đợt khai quật năm 2018 và 4 mộ phát lộ năm 2019. Trong số 7 mộ, có 3 mộ còn xương sọ (M1, M2, M4) nhưng đều đã vỡ vụn, các mộ còn lại chưa thấy hộp sọ, có thể còn ở phía dưới hoặc trong vách hố chưa được khai quật.

Dựa vào quan trắc hình thái, chủ nhân M1 là nam giới, được chôn ở tư thế nằm nghiêng bó gối, độ tuổi ~25 đến 35 tuổi, chiều cao khoảng từ 1,84m ÷ 1,85m. Đây là người tiền sử có chiều cao lớn nhất ở Việt Nam cho đến nay. Mộ M2 là một bé gái 6-7 tuổi, được chôn ở tư thế ngồi bó gối. Mộ M4 là nữ giới trưởng thành, được chôn ở tư thế nằm nghiêng bó gối. Đặc điểm phân bố, tư thế táng, đồ tùy táng và niên đại, v.v. được tổng hợp ở Bảng II.5.

Sử dụng phương pháp phân tích, so sánh hình thái với các nhóm cư dân khác ở khu vực Đông Nam Á cho thấy, sọ người tiền sử ở M1 Krông Nô khá gần với sọ của thổ dân Úc, hay người Melanesien, cũng gần với những sọ người cổ thuộc văn hóa Hòa Bình, loại hình Indonesien của Việt Nam; nhưng khác xa với sọ của người Mongol và Bản Chiang (Thái Lan). Phát hiện các bộ xương người trưởng thành ở hang núi lửa Krông Nô đã mở ra một chương mới để tìm chủ nhân của vùng đất Tây Nguyên thời tiền sử, mà từ trước nay vẫn là còn một khoảng trống trong bản đồ nhân chủng học của Việt Nam.

Kết quả phân tích C14 trực tiếp từ mẫu xương chẩm Mộ 2 (Trong khuôn khổ hợp tác với Trung tâm Geogenetics, Viện Toàn cầu của Đại học Copenhagen, Đan Mạch) cho niên đại từ 6.677 đến 6.498 năm BP. (đã hiệu chỉnh), tương đồng với kết quả C14 từ than của đáy lớp 4 (6.672 năm BP.). Kết quả phân tích tuổi này cho thấy di cốt M2 Krông Nô là bộ xương cổ đại có tuổi cổ thứ

Bảng II.5. Tổng hợp đặc điểm mộ táng trong hố khai quật ở hang C6.1

TT	Số hiện mộ	Tọa độ ô vuông	Độ sâu		Loại hình mộ (nằm co, nguyên, hỏa hay cải táng)	Đồ tùy táng (nếu có)	Niên đại dự đoán theo C14 (than)	Niên đại theo C14 (đi cốt)	Ghi chú
			Lớp khai quật	(so với điểm 0)					
1	M1	C2 (C2.L4.6)	4.6	99cm	Nằm nghiêng co	1 công cụ đá	5.780 (sau HD 6.686)		Bảo tồn tốt nhất, còn nguyên hộp sọ, tuy bị vỡ nhưng dễ phục chế
2	M2	D2 (D2.L4.8)	4.8	138cm	Ngồi bó gối		5.945 (sau HD 6.768)	6677 - 6498	Đi cốt trẻ em, bảo tồn tốt, hộp sọ bị vỡ nhưng dễ phục chế
3	M3	C2, B3 (C2.L4.9)	4.9	126cm	Các xương xếp chồng lên nhau		5.850 (sau HD 6.672)		Chưa tìm thấy sọ, có lẽ còn nằm trong cách hố
4	M4	D1 (D1.L1.3)	1.3	44cm	Nằm bó gối	1 công cụ đá, 1 vỏ ốc (?)			Bảo tồn khá tốt, hộp sọ vỡ vụn, khó phục chế
5	M5	C1 (C1.L4.5)	4.5	87cm	Các đầu xương chi theo thế bó gối	Có 3 cục đá xếp (1 viên có vết kê và dấu mài lõm)			Mộ mới được xử lý phần đầu xương chi, nằm sát vách tây
6	M6	B1 (B1.L4.6)	4.6	108cm	Co bó gối	1 công cụ ghè đẽo (để lại hố khai quật)			Chưa tìm thấy xương sọ, đã xử lý xương chi và một phần xương sườn
7	M7	C1 (C1.L4.7)	4.6	112cm	Nằm bó gối	2 công cụ đá			Chưa tìm thấy xương sọ, bảo tồn kém; đã xử lý xương chậu, sườn, chi, v.v.

hai ở khu vực Đông Nam Á từng được xác định/tách chiết/thu được DNA.

Trên cơ sở số lượng nhiễm sắc thể X và Y (Skoglund et al., 2013) đã xác định được giới tính nữ cho M2 Krông Nô. Phân tích sơ bộ cho thấy cá thể này có quan hệ gần gũi với những người săn bắt - hái lượm khác từ Đông Nam Á và giống với những người săn bắt - hái lượm cổ xưa từ Gua Cha Malaysia (4.415 - 4.160 calBP) và Pha Faen từ Lào (7.950 - 7.794 calBP) hơn là giống với các quần thể cư dân nông nghiệp sau này.

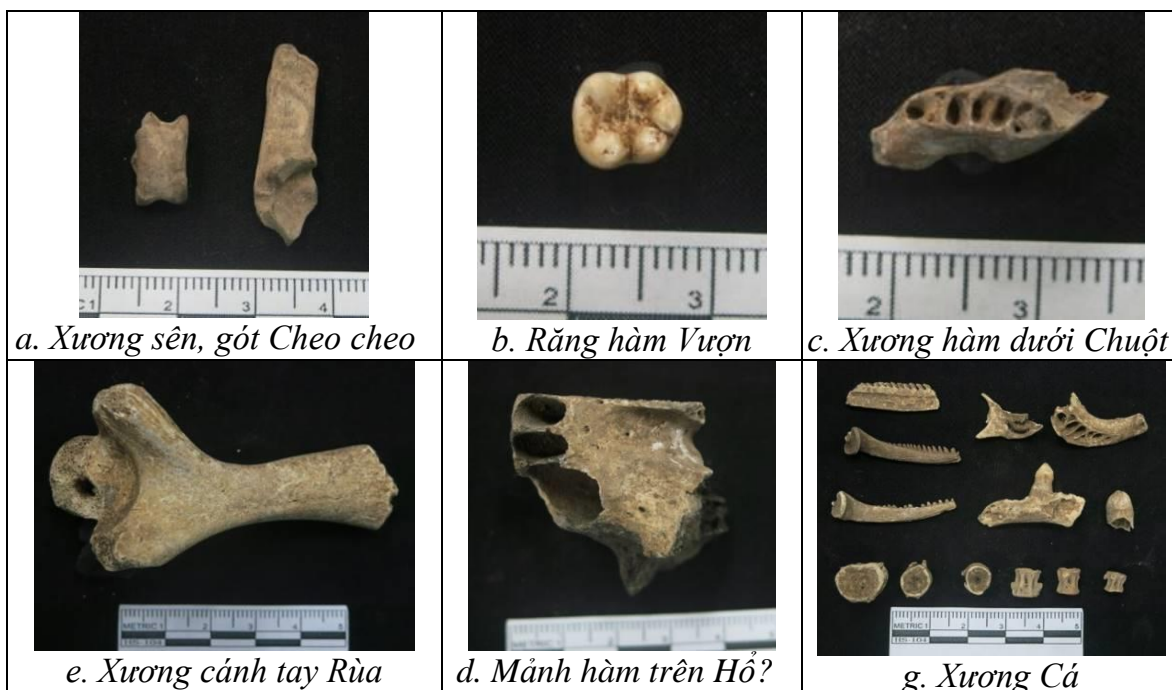
Việc giải trình tự DNA bổ sung đã được lập kế hoạch, nhằm giúp xác định xem cá thể Krông Nô này đã đóng góp như thế nào về mặt di truyền học cho các cư dân trong khu vực về sau này và cư dân săn bắt - hái lượm Việt Nam cổ có mối liên quan như thế nào với những cư dân săn bắt - hái lượm của Lào và Malaysia. Việc xác định trình tự của các cá thể bổ sung từ Krông Nô sẽ cho phép xác định được lịch sử phát triển, cấu trúc xã hội và đặc tính di động/đặc điểm di chuyển/di cư của người săn bắt - hái lượm Krông Nô cũng như những biến đổi đã xảy ra theo thời gian tại địa điểm/di chỉ (khảo cổ) này.

Tất cả các bộ di cốt người được phát lộ ở hồ khai quật đều được scan 3D, in ấn 3D làm phiên bản để phục vụ trưng bày bảo tồn tại chỗ trong hang động. Di cốt (gốc) người tiền sử được xử lý làm sạch, phục dựng và bảo quản trong điều kiện phòng thí nghiệm để phục vụ công tác nghiên cứu lâu dài.

#### **+ Di tích động vật trong hồ khai quật**

Xương răng động vật: Số lượng mảnh di cốt thu được trong hồ khai quật là 63.085 mảnh, hầu như toàn bộ đều bị vỡ, lượng xương cháy tương đối đều ở các lớp khai quật, tỉ lệ xương cháy lớn cùng với những dấu tích cháy, mài mòn trên xương chứng tỏ chúng là rác thải thức ăn của người cổ bị vút trong bếp lửa và các nơi khác trên sàn hang trong suốt quá trình tích tụ tầng văn hóa. Các nhóm loài có số lượng ổn định khắp các lớp đào và chiếm số lượng





Hình II.107. Xương động vật ở hố khai quật hang C6.1 (Người phân tích: Nguyễn Anh Tuấn, Trần Thị Minh, 2019)

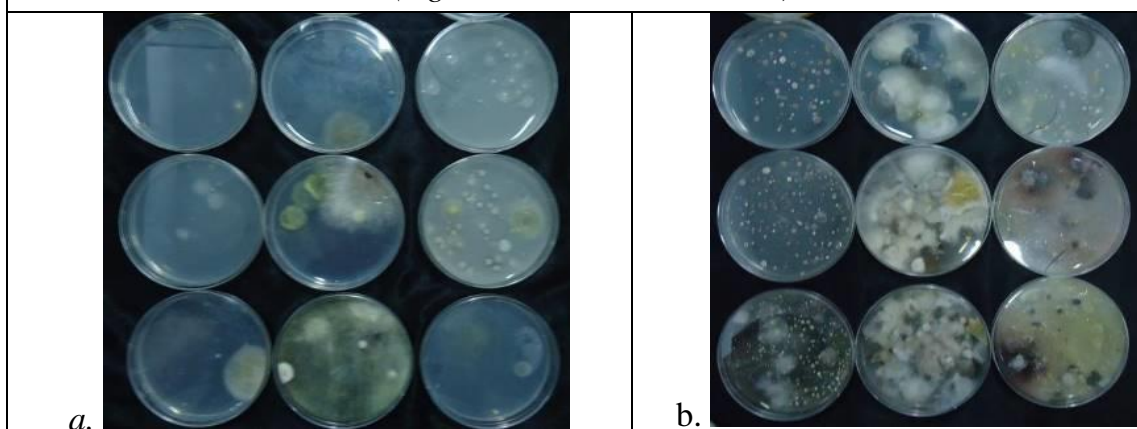


Hình II.108. Công cụ mũi nhọn xương

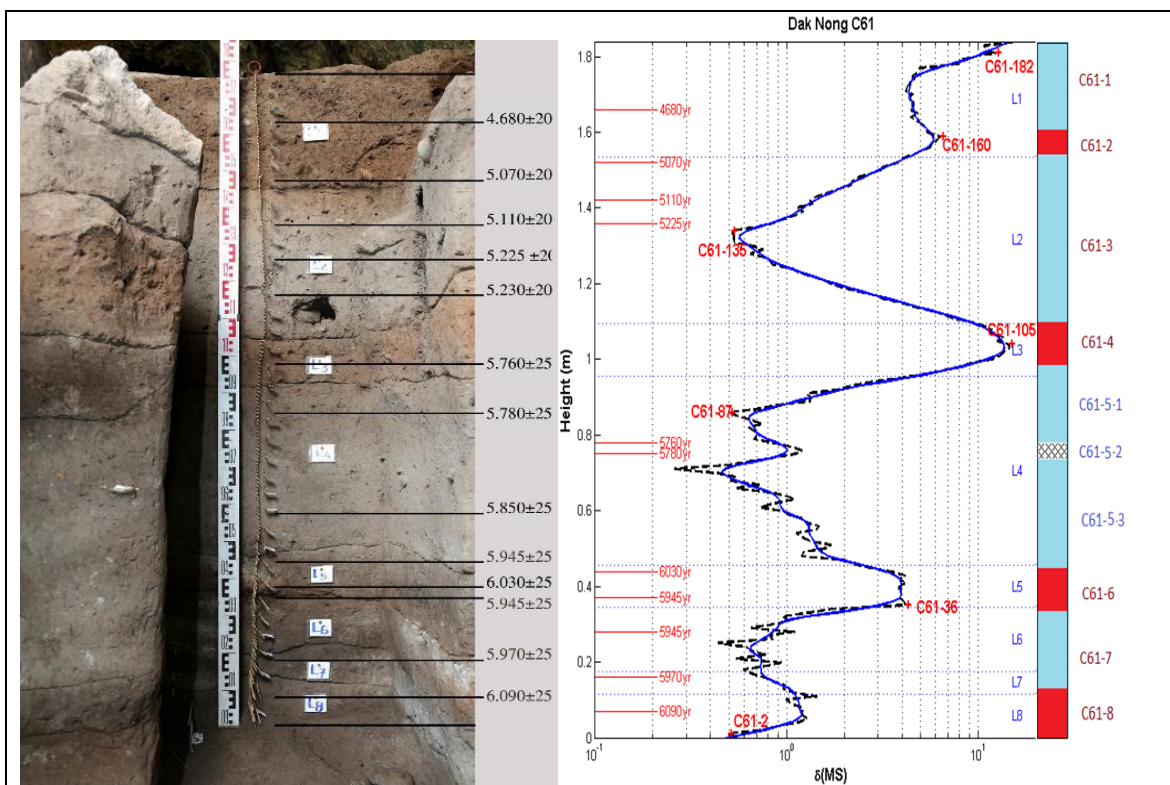


Hình II.109. Vỏ và mảnh vỏ ốc tiền

(Nguồn: La Thế Phúc, 2019)



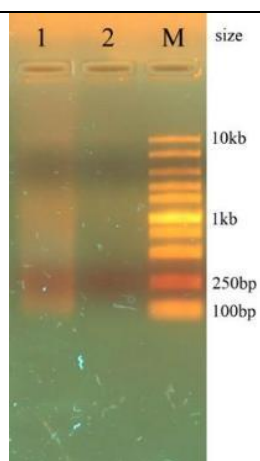
Hình II.110. Mật độ vi sinh trong hang (a), ngoài hang (b). (Đ.T.Cẩm Hà, 2017)



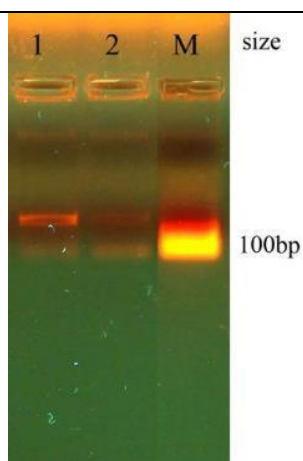
Hình II.111. Địa tầng tầng văn hóa và biến thiên độ từ cảm ở hố khai quật hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2019)



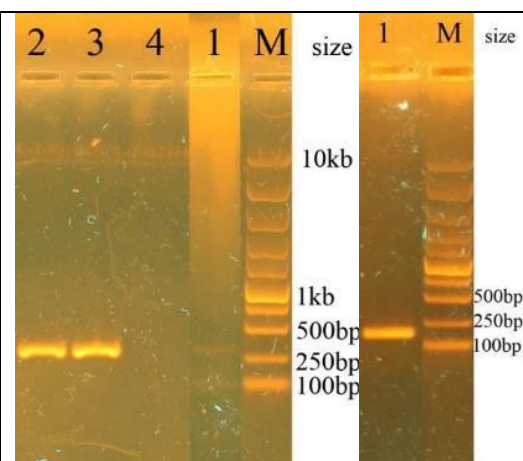
Hình II.112. Mẫu xương răng động vật cổ ở hố khai quật hang C6.1 (LTP, 2019)



Hình II.113. Kết quả kiểm tra aDNA tổng



Hình II.114. Kết quả PCR



Hình II.115. Kết quả PCR với cặp mồi thông minh unampHF/ unampHR

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis sp. mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	KX254565.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis sp. YZ-2016 mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	KU605671.1
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis milneedwardsii argyrochaetes mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	KU605670.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis thar jamrachi mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	KT345703.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis sp. HD-2014 mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	KJ700441.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis milneedwardsii mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	KF856568.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Naemorhedus swinhoei mitochondrion. complete genome</a>	167	167	100%	6e-38	100.00%	EF558665.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis sumatraensis mitochondrion. complete genome</a>	161	161	100%	3e-36	98.89%	MH155202.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis sumatraensis mitochondrion. complete genome</a>	161	161	100%	3e-36	98.89%	FJ207534.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis crispus mitochondrion. complete genome</a>	161	161	100%	3e-36	98.89%	FJ207533.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis crispus mitochondrial DNA. complete genome</a>	161	161	100%	3e-36	98.89%	AP003429.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Capricornis crispus 16S ribosomal RNA gene. mitochondrial gene for mitochondrial RNA. p</a>	161	161	100%	3e-36	98.89%	U87029.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Bootherium bombifrons voucher ACAD18740 mitochondrion. partial genome</a>	158	158	94%	4e-35	100.00%	MH706738.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Bootherium bombifrons voucher ACAD16262 mitochondrion. partial genome</a>	158	158	94%	4e-35	100.00%	MH706737.1
<input type="checkbox"/> <a href="#">Bootherium bombifrons voucher ACAD16123 mitochondrion. complete genome</a>	158	158	94%	4e-35	100.00%	MH706736.1



Hình II.116. Sơn dương là một trong những nguồn thức ăn của người tiền sử hang C6.1

(Nguồn: Dương Văn Tăng, 2019 từ hình II.113 đến hình II.116)



Hình II.117. Gỗ hóa thạch được trang trí tại quán cà phê ở Phú Thiện (Nguồn: LTP, 2020).



Hình II.118. Gỗ hóa thạch thương phẩm ở Phú Thiện (Nguồn: LTP, 2019).



Hình II.119. Khuôn cây ở nón than núi lửa Đèo 52



Hình II.120. Khuôn cây ở Thác 50 (ảnh trái) và thác K'Bang (ảnh phải) (Nguồn: LTP, 2019).



lớn trong những di cốt có thể định loại được bao gồm: doi, rùa, cá (Hình II.107); sau đó là nhóm thú lớn như hươu nai, khỉ; ít hơn là nhóm bò sát.

Những loài thú khác có số lượng ít hơn hẳn, thường chỉ bắt gặp vài mảnh xương răng xuất hiện rải rác trong các lớp đào. Trong hố khai quật đã tìm thấy 51 mảnh công cụ xương với dấu vết sử dụng rõ ràng, được chế tác từ các mảnh xương dài của thú móng guốc lớn như hươu nai hoặc mài một đầu xương dài của loài thú ăn thịt nhỏ. Loại hình chủ yếu là mũi nhọn, phần nhiều đã bị gãy chỉ còn phần mũi, chiều dài còn lại khoảng từ 1 - 6cm tương tự như các công cụ đã phát hiện.

Vỏ nhuyễn thể: phân bố số lượng ít ở các lớp đáy, nhiều nhất ở các lớp giữa và lớp gần bề mặt. Chủ yếu là các loài nhuyễn thể nước ngọt như ốc vặn - *Sinotaia aeruginosa*, các loài trai, trùng trục ngắn - *Oxynaiia micheloti* cũng chiếm số lượng đáng kể. Điều này gợi ý sự ổn định của thủy vực nước đứng gần khu vực hang. Điều thú vị là có sự hiện diện của 8 mảnh vỏ ốc sù/ốc tiền - Cypraeidae là loại nhuyễn thể nước mặn (ở lớp L4.5 và L4.8) cho thấy cư dân tiền sử ở hang C6.1 đã có sự giao lưu với vùng biển từ giai đoạn rất sớm.

#### **\* Di vật/hiện vật**

Di vật thu được trong hố khai quật là 76.171 hiện vật, gồm: 3.505 đồ đá, 1.096 mảnh gốm, 01 mũi tên đồng, 51 tiêu bản xương mài, 63.010 mảnh xương, 7.135 vỏ nhuyễn thể, 8 ốc tiền, 1.365 mảnh thổ hoàng (một số mảnh có dấu vết mài) và được thống kê ở bảng II.6.

+ **Đồ đá**: thu được 3.505 hiện vật, bao gồm: nhóm công cụ lao động được thống kê ở Bảng II.7, nhóm phế liệu (mảnh tách) và nguyên liệu (đá nguyên liệu) được thống kê ở Bảng II.8.

Bảng II.6. Thống kê hiện vật thám sát và khai quật hang C6.1

STT	Nhóm hiện vật	2017	2018	2019	Tổng cộng
1	Đồ đá	494	1114	1.897	3.505
2	Đồ đồng	01	0	0	1
3	Gốm mảnh	197	111	788	1.096
4	Đồ xương mài	0	20	31	51
5	Mảnh xương	197	29.299	33.514	63.010
6	Vỏ nhuyễn thể	306	3.410	3.419	7.135
7	Ốc tiền	0	5	3	8
8	Thổ hoàng	17	58	1.290	1.365
9	Hiện vật khác			0	0
Tổng cộng		1.212	34.017	40.942	76.171

- Nhóm công cụ lao động có tổng cộng 103 hiện vật, bao gồm: rìu đá các loại; công cụ hình bàn là, hình đĩa, mũi nhọn, dùi, công cụ mảnh; bàn mài, hòn ghè, hòn kê, phác vật, v.v. được thông kê trong Bảng II.7.

Bảng II.7. Thống kê công cụ lao động ở hố khai quật trong hang C6.1

Loại hình công cụ	Thám sát 2017	Khai quật 2018	Khai quật 2019	Tổng số
Rìu mài lưỡi			1	1
Rìu hình bầu dục		10	7	17
Rìu ngắn		1	2	3
Công cụ hình bàn là	1	0	0	1
Công cụ hình đĩa			1	1
Nạo/dao		1	4	5

Công cụ mũi nhọn		1	0	1
Công cụ ghè đẽo (chặt thô)		16	4	20
Công cụ hạch		1	1	2
Mảnh rìu	2	3	2	7
Công cụ mảnh	1	6	4	11
Dùi (mũi nhọn)		1	0	1
Bàn mài	1	3	3	7
Hòn ghè/nghiền		7	5	12
Hòn kê		1	1	2
Phác vật/phế công cụ		2	0	2
Chày		3	7	10
Công cụ chặt				0
Tổng cộng	5	56	42	103

- Nhóm phế liệu và nguyên liệu có 3.388 hiện vật, bao gồm: mảnh tước, mảnh tách, phiến tước, hạch đá và đa nguyên liệu; trong đó chiếm số lượng chủ yếu là mảnh tước (3.282 mảnh) - được thống kê ở Bảng II.8.

Bảng II.8. Thống kê nhóm phế liệu và nguyên liệu ở hố khai quật hang C6.1

Loại hình công cụ	Thám sát 2017	Khai quật 2018	Khai quật 2019	Tổng số
Mảnh tước	488	1.000	1.818	3.282
Mảnh tách		1	3	4
Phiến tước		2	0	2
Hạch đá		4	3	9
Đá nguyên liệu	1	47	45	93
Tổng cộng	489	1.054	1.869	3.388

+ **Đồ xương và nhuyễn thể:** công cụ xương có 51 hiện vật, bắt đầu xuất hiện từ lớp đào 1.1 đến lớp 4.6; các công cụ xương phân bố rải rác cùng các mảnh xương động vật trong hố khai quật. Các mũi nhọn thường làm từ những mảnh xương chi động vật loại nhỏ, hình trụ dài, một đầu vuốt nhọn, mài phần đầu tác dụng hoặc toàn thân (Hình II.108). Loại di vật này là loại hình công cụ khá độc đáo, hiếm thấy trong các di tích tiền sử trên địa bàn Tây Nguyên.

Vụn vỏ nhuyễn thể trong hố khai quật được rất nhiều, đáng chú ý có 5 tiêu bản vỏ ốc tiền. Phần lớn các ốc tiền đã bị mẻ/vỡ, phần lưng được mài thủng, có khi bị cháy; phần miệng vỏ còn nguyên (Hình II.109). Trong đó có 1 tiêu bản tìm thấy trong mộ. Sự xuất hiện của ốc tiền cho thấy từ giai đoạn trên dưới 6.000 BP. cư dân tiền sử C6.1 đã có mối quan hệ nào đó với cư dân biển. Rất có thể cư dân tiền sử hang C6.1 dùng ốc tiền như một đồ trang sức hoặc đồ tùy táng.

+ **Đồ gốm:** thu được trong hố khai quật là 1.096 mảnh, phân bố chủ yếu ở lớp 1 và lớp 2. Đa số các mảnh gốm vỡ ra từ các vật dụng hình tròn (bát, bồng, nồi đun nấu, v.v.) có đường kính 10 - 20cm. Đa gốm màu xám - xám nâu, không có hoa văn, một số mảnh có văn thừng hoặc văn chải. Mảnh gốm có chiều dày trung bình 0,2 - 0,4mm, xương gốm được làm từ sét pha cát hạt trung, độ nung khá cao.

#### **\* Nhận xét chung về di tích tiền sử hang động núi lửa ở Krông Nô**

Kết quả khai quật tại 2 hang động núi lửa ở Krông Nô đã khẳng định: hang C6.1 là địa điểm cư trú, chế tác công cụ (di chỉ - xưởng) và mộ táng. Di tích có địa tầng/tầng văn hóa dày (1,85m), nguyên vẹn, bảo tồn tốt các di vật hữu cơ, kể cả di cốt người và động vật. Hang C6' là địa điểm dừng chân tạm thời hay trại săn tạm thời của cư dân tiền sử.

Cư dân hang C6.1 là những người định cư liên tục trong hang động núi

lửa, tiến hành săn bắt và hái lượm, chưa có dấu hiệu trực tiếp của sự trồng trọt và chăn nuôi. Tổ hợp công cụ đặc trưng ở đây là những chiếc rìu đá hình bầu dục, hình đĩa, rìu ngắn ghè hai mặt, gọi lại loại hình kỹ thuật Hòa Bình. Bên cạnh đó, cư dân ở đây còn chế tác công cụ xương, với kỹ thuật mài trau chuốt; có quan hệ trao đổi với cư dân vùng biển.

Táng thức của cư dân ở hang C6.1 bảo lưu văn hóa Hòa Bình, đó là chôn người trong hang, theo tư thế nằm co bó gối, ngồi bó gối, chôn theo công cụ và đồ trang sức, bôi rắc thổ hoàng. Di tích tiền sử trong hang C6.1 có vai trò vô cùng to lớn trong nghiên cứu môi trường sinh cảnh, cổ địa lý của người tiền sử, nghiên cứu thành phần nhân chủng và AND cư dân tiền sử Tây Nguyên giai đoạn Holocene giữa, v.v.

Hang C6.1 đã được bảo tồn tại chỗ, sẽ là điểm tham quan du lịch hấp dẫn cho du lịch tỉnh Đắk Nông. Trước mắt cần xếp hạng di tích này ở cấp tỉnh, rồi cấp quốc gia, quốc gia đặc biệt nhằm xác lập danh tính pháp lý để bảo vệ tính nguyên vẹn của di sản khảo cổ hang động núi lửa có một không hai của Việt Nam, Đông Nam Á và hiếm gặp trên thế giới.

### **II.1.3. Môi trường địa - hóa - sinh trong hang động núi lửa Tây Nguyên**

Sự tồn tại của các tầng văn hóa, di tích động vật, đặc biệt là di cốt người tiền sử trong các tầng văn hóa ở hang động núi lửa ở Krông Nô đã đặt ra một số câu hỏi lớn cần có lời giải đáp: thứ nhất, nguồn gốc trầm tích/môi trường trầm tích trong hang động núi lửa Krông Nô ?; thứ hai, vai trò của môi trường trầm tích trong hang động trong vấn đề bảo tồn di cốt/xương động vật. Đề tài TN17/T06 đã lấy mẫu theo mặt cắt địa tầng trầm tích của hố khai quật (theo không gian và thời gian). Số lượng mẫu trầm tích hang động để nghiên cứu thành phần vật chất (thạch học, khoáng học và hóa học) là 50 mẫu; Số lượng mẫu từ cảm là 185 mẫu; Số lượng mẫu vi sinh vật là 10 mẫu, v.v. và đã thu được kết quả như sau:



### II.1.3.1. *Trầm tích trong hang động núi lửa Krông Nô*

#### *\* Thành phần thạch học trầm tích*

Trầm tích trong hang động núi lửa ở Krông Nô có dải tần độ hạt rất lớn, từ khối tảng đến bột sét. Trầm tích hạt thô có khối tảng - tảng - lẫn ít dăm chiếm khối lượng chủ yếu, phân bố rải rác trong hang, thường tập trung thành các đống lớn ở cửa hang và một số vị trí khác trong hang. Đây là sản phẩm tại chỗ, do sập lở của trần/vòm và tường hang tạo ra, có thành phần là đá basalt giống với đá basalt của hang, trừ một số rất ít là cuội sạn ngoại lai do con người mang từ ngoài vào. Đá basalt của hang động thuộc hệ tầng Xuân Lộc, có thành phần là basalt tholeit, basalt olivin màu xám - xám đen, cấu tạo bột; tuổi đồng vị K/Ar dao động trong khoảng 700 - 200 ngàn năm, tương ứng Pleistocen muộn. Trầm tích hạt mịn có cát (ít), bột sét chiếm khối lượng nhỏ trong hang, là môi trường liên quan đến di tích khảo cổ, được Đề tài TN17/T06 quan tâm nghiên cứu chi tiết. Trong hố khai quật, trầm tích hạt mịn (bột sét) thường chứa các mảnh vỏ nhuyễn thể, than tro, vụn xương các loại và các loại di vật khác - do con người tạo ra (nguồn gốc nhân sinh).

#### *\* Thành phần khoáng vật trầm tích*

Tổng hợp kết quả các phương pháp phân tích cho phép xác lập thành phần trầm tích hạt mịn trong hang núi lửa Krông Nô có các khoáng vật chủ yếu sau:

- *Canxit* -  $\text{CaCO}_3$ : là khoáng vật phổ biến và tích tụ lớn ở tầng văn hóa cửa hang động núi lửa C6.1 dưới dạng vi tinh thể có dạng tấm, đẳng thước màu trắng, trong suốt.

- *Aragonite* -  $\text{CaCO}_3$ : là khoáng vật thứ sinh gặp trong các thành tạo thạch nhũ (thứ sinh) trong hang động núi lửa và trong tầng văn hóa hang C6.1, nhưng ít hơn nhiều so với canxit.

- *Lime* - CaO là khoáng vật rất hiếm, hầu như không gặp trong tự nhiên, nhưng lại được phát hiện lime có mặt trong tầng văn hóa tại hang C6.1.

- *Keo oxit silic* -  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  được nhận biết và quan sát thông qua các phương pháp phân tích phổ huỳnh quang tia X (XRF) và quan sát dưới kính hiển vi phân cực. Hàm lượng oxit silic  $\text{SiO}_2$  trong trầm tích lòng hang động từ 1,5% - 24,82% trong khi ở tầng văn hóa chỉ giao động từ 4,66% - 9,27%.

- *Keo oxit sắt* -  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  là một hợp chất có nguồn gốc ngoại sinh rất phổ biến trong đới phong hóa (đặc biệt đối với đá basalt). Vì thế, nó rất phổ biến trong tất cả các thành tạo trầm tích trong hang động núi lửa; và là nguyên tố gây màu cho trầm tích lòng hang cũng như trong tầng văn hóa hang C6.1

- *Oxit mangan* -  $\text{MnO}_2$  là khoáng vật hiếm gặp ở một số mẫu trong trầm tích đáy hang C6.1 và các hang khác.

- *Manhetit* -  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{Fe}_3\text{O}_4)$  là khoáng vật quặng-khoáng vật phụ nguyên sinh có mặt trong các đá phun trào basalt. Trong quá trình phong hóa manhetit phong hóa từ từ, biến đổi một phần  $\text{Fe}^{2+}$  thành  $\text{Fe}^{3+}$  tạo thành vỏ bao bọc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  khá bền vững tạo thành hemantit giả hình manhetit.

- *Ilmenite* -  $\text{FeTiO}_3$  là khoáng vật quặng - khoáng vật phụ bền vững thường gặp trong vỏ phong hóa đá basalt.

- *Gipsit* -  $\text{Al}(\text{OH})_3$  là khoáng vật đặc trưng của vỏ phong hóa đá basalt và có hàm lượng thấp trong các mẫu.

Kết quả phân tích đã chỉ ra các khoáng vật carbonat thứ sinh: canxit, aragonite, lime chiếm phần lớn trong thành phần khoáng vật trầm tích của tầng văn hóa. Điều này có thể được lý giải hàm lượng canxi cao để hình thành nên chúng là do con người mang vào động vật (đặc biệt là nhuyễn thể) làm thức ăn và xả thải tại chỗ trong hang, tạo nên trầm tích tầng văn hóa.

#### **\* Thành phần hóa học trầm tích**

- *Trầm tích tầng mặt theo diện rộng*: Kết quả phân tích mẫu các hợp phần chính (Bảng II.9) cho thấy biên độ dao động khá cao, điều này được giải thích do mẫu được lấy từ nhiều vị trí khác nhau so với vị trí thăm dò/rổ giọt từ trên xuống nền hang.

Bảng II.9. Kết quả phân tích hóa các hợp phần chính trong trầm tích hang động núi lửa Krông Nô

Hàm lượng	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	TiO <sub>2</sub> /Cr <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<i>Theo diện rộng/trầm tích sàn hang</i>								
Max	27,68	7,90	27,82	4,55	3,72	0,12	4,19	8,17
Min	10,18	1,39	9,4	0,13	-	-	-	-
Trung bình	18,93	4,14	18,61	2,35	1,86	0,06	2,10	4,85
<i>Tầng văn hóa/ Hố khai quật</i>								
Max	9,27	0,99	1,65	45,58	4,38			1,94
Min	4,66	0,40	0,48	39,54	3,10			1,08
Trung bình	6,65	0,63	0,88	42,73	3,52			1,56

- *Trầm tích theo chiều sâu của tầng văn hóa*: Kết quả phân tích mẫu các hợp phần chính cho thấy biên độ dao động hàm lượng trong tầng văn hóa nhỏ hơn/ổn định hơn.

So sánh thành phần hóa các hợp phần chính giữa 2 loại mẫu có thể thấy sự khác biệt rất lớn: hàm lượng SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong trầm tích (theo diện rộng) ở sàn hang cao hơn nhiều, nhưng hàm lượng CaO và MgO lại thấp hơn rất nhiều so với trầm tích trong hố khai quật. Hàm lượng CaO (42,73%) trong hố khai quật cao hơn hàng chục lần hàm lượng CaO (~3%) ở sàn hang. Điều này đã minh chứng cho sự khác nhau về nguồn gốc trầm tích có sự tác động của con người.

Trong hố khai quật có rất nhiều vỏ nhuyễn thể (sò, ốc các loại) lẫn trong trầm tích/tầng văn hóa. Đây là nguồn cung cấp chính dẫn đến hàm lượng CaO trong tầng văn hóa cao hơn hẳn so với trầm tích ở các nơi khác trong hang.

Các dẫn liệu trên cho phép giải thích trầm tích của tầng văn hóa trong hang có nguồn gốc nhân sinh, được tích tụ trong thời gian dài (5 - 6 ngàn năm) một cách ngẫu nhiên do bám dính và phân hủy từ các vật liệu (đá cuội để chế tác công cụ), thức ăn (thú rừng, cây cối, củ quả hạt lá, nhuyễn thể...) do người tiền sử mang từ ngoài vào hang và các chất thải trong sinh hoạt cuộc sống sinh tồn của người tiền sử.

#### II.1.3.2. *Môi trường sinh địa hóa trong hang động núi lửa Krông Nô*

Các yếu tố của môi trường sinh địa hóa có vai trò đặc biệt trong việc bảo tồn di tích xương động vật, chủ yếu bao gồm: nhiệt độ và độ ẩm không khí; độ pH, Eh; vi sinh/vi khuẩn trong hang.

\* **Nhiệt độ và độ ẩm:** nhiệt độ trong hang khá ổn định trong khoảng 22 - 26<sup>0</sup>C cho dù trên nóc hang có thể cao >38<sup>0</sup>C, độ ẩm trung bình 50 - 95% tùy theo mùa khô hay mùa mưa. Với nhiệt độ ổn định như vậy, có thể coi môi trường hang động giống như chiếc tủ lạnh để bảo quản bảo tồn di tích.

\* **Độ pH, độ ẩm:** kết quả đo ở các vị trí khác nhau trên nền hang, độ pH dao động trong khoảng 6,2-6,8 (axit yếu - trung tính), nhiệt độ dao động trong khoảng 22 - 26<sup>0</sup>C, độ ẩm dao động từ 50 - 95% tùy theo mùa. Trong khi ở hố khai quật/trong tầng văn hóa có pH dao động trong khoảng 6,8 - 7,5 (trung tính - kiềm yếu), độ ẩm của đất/trầm tích tầng văn hóa thấp làm xương không bị hòa tan.

\* **Môi trường vi sinh** theo kết quả nghiên cứu của PGS.TS Đặng Thị Cẩm Hà: môi trường vi sinh trong hang thấp hơn nhiều so với ngoài hang hàng ngàn đến chục ngàn lần (Hình II.110).

**Tóm lại:** từ các kết quả phân tích và nghiên cứu về thành phần vật chất trầm tích, đặc điểm sinh địa hóa môi trường trầm tích trong hang động cho phép lý giải: di tích động vật nói chung và di cốt người tiền sử nói riêng được bảo tồn rất tốt trong hang động núi lửa ở Tây Nguyên, bởi 3 yếu tố chủ đạo như sau:

Thứ nhất: nhiệt độ trong hang ổn định ở mức thấp (22 - 26<sup>0</sup>C), không thuận lợi cho vi sinh/vi khuẩn xâm nhập và phát triển, cho nên di cốt khó bị phân hủy. Mặt khác, trầm tích có độ kiềm yếu - trung tính, giàu CaO nên khi nước mưa thấm xuống, tính axit của nước mưa bị trung hòa, sẽ không xảy ra quá trình hòa tan di cốt mỗi khi nước thấm qua.

Thứ hai: trong thành phần trầm tích của tầng văn hóa chứa nhiều CaO do con người ăn nhiều nhuyễn thể (ốc, hén, trai, trùng trục...) và xả thải vỏ nhuyễn thể ra hang. Hàm lượng CaO trong trầm tích của tầng văn hóa cao hơn so với trong di cốt, cho nên di cốt không những không bị trao đổi chất để làm mất đi/hao hụt CaO mà còn có thể được bổ sung CaO để bảo tồn tốt hơn.

Thứ ba: vi sinh/vi khuẩn trong hang rất nghèo, không thúc đẩy quá trình phân hủy xương. Khi hang động núi lửa hình thành từ dung nham có nhiệt độ 1.100 - 1.400<sup>0</sup>C, môi trường trong hang khi đó có thể được coi là môi trường vô trùng/vô khuẩn. Trải qua hàng chục - hàng trăm ngàn năm, dần dần mới có sự giao thoa/xâm lấn, xâm nhập của các sinh vật từ ngoài vào hang, nhưng do trong hang luôn mát mẻ, nhiệt độ ổn định cho nên vi sinh/vi khuẩn phát triển rất chậm, chất hữu cơ ít bị phân hủy và di cốt được bảo tồn.

### II.1.3.3. *Môi trường cổ địa lý hang động*

Độ từ cảm trong tầng trầm tích là thông số phản ánh sự biến động của thời tiết. Kết quả phân tích 185 mẫu theo mặt cắt trầm tích hố khai quật/tầng văn hóa (từ trên xuống dưới) như sau:

- Sự biến đổi MS được chia thành 8 vùng từ xen kẽ nhau, tương ứng với thời tiết lạnh khô xen (màu xanh dương) với thời tiết nóng ẩm hơn (màu đỏ) (Hình II.111).

- Trong khoảng thời gian từ ~4.300 đến ~ 6.200 năm (theo kết quả phân tích  $C^{14}$ ) trên mặt cắt địa tầng có 2 chu kỳ thời tiết chồng chập lên nhau, một chu kỳ 475 năm và 1 chu kỳ 317 năm.

Sự biến đổi khí hậu theo phân tích cổ từ cảm trong tầng văn hóa cũng được ghi nhận bởi sự gia tăng vô nhuyễn thể ở các lớp khai quật hang trong C6.1 và sự gia tăng của thực vật thân thảo ở kết quả phân tích bào tử phấn.

Tập hợp số đo từ cảm của 185 mẫu trong mặt cắt trầm tích tầng văn hóa sẽ hang C6.1 sẽ góp phần vào cơ sở dữ liệu cho việc xây dựng sự biến đổi khí hậu mang tính chu kỳ từ Pleistocen muộn đến nay.

#### **II.1.4. Phân tích ADN động vật cổ**

Tính đến tháng 6/2019, Việt Nam chưa có tổ chức/cá nhân nào tách chiết được DNA từ xương động vật cổ. Việc phân tích ADN và tuổi  $C^{14}$  trực tiếp từ mẫu xương người cổ ở hố khai quật hang C6.1 được các chuyên gia Đan Mạch tiến hành (trong khuôn khổ hợp tác nghiên cứu giữa Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam với Trung tâm Geogenetics, Viện Toàn cầu của Đại học Copenhagen, Đan Mạch). Xác định nhiệm vụ chiến lược và đề chủ động trong lĩnh vực nghiên cứu chuyên sâu, phục vụ công tác bảo tồn bảo tàng; đề tài đã chủ động tổ chức thí nghiệm triển khai tách chiết, phân tích ADN từ xương động vật cổ trong hố khai quật hang C6.1. Tiến sĩ Dương Văn Tăng thực hiện nhiệm vụ đã thiết kế thành công “cặp mồi thông Minh” và khuếch đại vùng gen đích, tách chiết thành công DNA từ xương răng (Hình II.112, Hình II.113, Hình II.114, Hình II.115) và xác định mẫu răng đó là của loài động vật cổ là Sơn dương (Hình II.116). Đây cũng là một trong những phát hiện

mới/thành công nổi bật rất có giá trị của đề tài, góp phần mở ra nhiều hướng nghiên cứu chuyên sâu mới cho khoa học nói chung và nhân chủng học nói riêng ở nước ta. Kết quả đã được công bố trên tạp chí chuyên ngành sinh học 2019 (DOI. 10.15625/0866-7160/v41n2se1&2se.14047).

## II.1.5. Đánh giá xếp hạng Di sản hang động núi lửa ở Tây Nguyên

### II.1.5.1. Một số hang mới được phát hiện

Tính đến năm 2018, hệ thống hang động núi lửa ở Krông Nô đã định vị trên bản đồ được 45 hang. Thực hiện đề tài TN17/T06, trong các hành trình rà soát, tìm kiếm xác lập DSVH trong hang động, các nhà địa chất đã tìm kiếm thêm được 05 hang (nâng tổng số lên 50 hang) có tọa độ ở Bảng II.10.

Bảng II.10. Một số đặc điểm của 5 hang mới được phát hiện ở Krông Nô.

TT	Ký hiệu	Địa danh	Tọa độ			Đặc điểm hang
			X	Y	H	
1	NT1	Thôn Nam	12 <sup>o</sup> 29'23''	107 <sup>o</sup> 54'27''	355m	Hang nông, nhỏ, không có DSVH
2	NT2	Tân, Nam Đà	12 <sup>o</sup> 29'22''	107 <sup>o</sup> 54'37''	360m	
3	ĐS1	Thôn Đức Lập	13 <sup>o</sup> 31'14''	107 <sup>o</sup> 53'25''	380m	Hang nông, ngập nước quanh năm.
4	ĐS2	xã Đắc Sôr	13 <sup>o</sup> 31'41''	107 <sup>o</sup> 53'10''	370m	
5	T66	Buôn Choa'h	12 <sup>o</sup> 27'25.9"	107 <sup>o</sup> 57'1.8"	365m	Phân nhánh phân tầng phức tạp, có DSVH

Trong số hang mới phát hiện, hang T66 tuy không lớn như hang C7, C8, C9 và nhiều hang khác; nhưng hang này khá đặc biệt bởi sự phân nhánh phân tầng rất phức tạp, các thành tạo nội thất rất ngoạn mục (có hồ sơ di sản kèm theo) và ẩn chứa nhiều nội dung khoa học cả về DSĐC, đa dạng sinh học và dấu vết tiền sử, rất cần được nghiên cứu chi tiết tiếp theo.

### II.1.5.2. Đánh giá xếp hạng Di sản hang động núi lửa

Hiện nay, việc đánh giá xếp hạng DSĐC, CVĐC ở Việt Nam chưa có văn bản hướng dẫn từ cấp thẩm quyền, chưa có hội đồng thẩm định xếp hạng. Trên cơ sở nghiên cứu thực tiễn về DSĐC cũng như việc xây dựng thành công CVĐC toàn cầu ở tỉnh Hà Giang, Cao Bằng, Đắk Nông; đề tài sử dụng kế thừa kết quả nghiên cứu về đánh giá xếp hạng DSĐC của hai đề tài “Điều tra nghiên cứu các DSĐC và đề xuất xây dựng CVĐC ở miền Bắc Việt Nam” (2007 - 2010) mã số KC.08.20/06-10 và đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và pháp lý cho việc xác lập, bảo tồn, sử dụng hợp lý DSĐC, CVĐC ở Việt Nam” (2010 - 2012) do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản - cơ quan đầu mối về CVĐC của Việt Nam chủ trì thực hiện.

Việc đánh giá, xếp hạng DSĐC được lượng hóa bằng cách cho điểm như Bảng I.1. Theo đó, các DSĐC cùng kiểu loại của từng khu vực được cho điểm trên cơ sở so sánh tương đối giữa chúng với nhau và với các DSĐC ở nơi khác. Tổng số điểm tối đa cho một DSĐC cụ thể là 100. Trên cơ sở điểm đánh giá, các DSĐC được đề nghị xếp hạng thành: DSĐC cấp quốc gia ( $\geq 50$  điểm) và cấp địa phương ( $< 50$  điểm). Trong số các DSĐC cấp quốc gia, những di sản nào có tổng số điểm của các tiêu chí 1 (giá trị khoa học và giáo dục) và 2 (tính đa dạng địa chất)  $\geq 35$  điểm sẽ được đề nghị xếp hạng cấp quốc tế.

Kết quả tự đánh giá chấm điểm cho 50 DSĐC hang động cho thấy: các hang động có số điểm được chấm dao động từ 45 điểm đến 80 điểm. Theo đó, các hang động được đề nghị xếp hạng như sau:

Số điểm di sản đề xuất cấp quốc tế: 6 hang;

Số điểm di sản đề xuất cấp quốc gia: 40 điểm;

Số điểm di sản đề xuất cấp địa phương: 4 điểm.

## **II.2. DI SẢN ĐỊA CHẤT NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN**

Đề định hướng cho việc quy hoạch, xây dựng CVĐC ở Tây Nguyên



(mục tiêu cụ thể thứ 2 của đề tài TN17/T06), trong quá trình điều tra khảo sát thực địa, đề tài đã chú ý khảo sát phát hiện tối đa các di sản liên quan đến diện phân bố các đá basalt, bao gồm cả DSĐC và di sản phi địa chất.

### II.2.1. DSĐC liên quan đến hoạt động núi lửa Tây Nguyên

Kết quả điều tra cơ bản về địa chất 5 tỉnh Tây Nguyên ở các tỷ lệ khác nhau cho thấy: đá phun trào/núi lửa ở Tây Nguyên rất phổ biến, có thành phần từ bazơ - trung tính - acit; nhưng chiếm diện tích chủ yếu là các phun trào basalt. Tây Nguyên còn được mệnh danh là cao nguyên đất đỏ - cao nguyên của đá basalt. Các đá basalt lộ ra trên bề mặt địa hình Tây Nguyên được phân chia chủ yếu vào các hệ tầng: Đại Nga ( $\beta N_1^{đn}$ : 23,03 - 5,333 triệu năm), Túc Trung ( $\beta N_2-Q_1^{tt}$ : 5,333 - 0,744 triệu năm), Xuân Lộc ( $\beta Q_1^{xl}$ : 0,744 - 0,129 triệu năm). Thực tế khảo sát thực địa, tìm kiếm DSĐC núi lửa ở Tây Nguyên cho thấy hầu hết những DSĐC có giá trị nổi bật đều liên quan tới hoạt động phun trào basalt hoặc diện phân bố các đá basalt và chúng có tiềm năng lớn với đầy đủ 10 kiểu DSĐC theo phân loại của UNESCO.

#### II.2.1.1. Di sản địa chất kiểu A - Cổ sinh

DSĐC kiểu A - Cổ sinh liên quan đến hoạt động phun trào basalt Tây Nguyên gồm có: hóa thạch thực vật (gỗ hóa thạch silic hóa) ở khu vực Phú Thiện (Gia Lai), khuôn cây trong đá basalt các hang động và khu vực các thác nước trên đá basalt ở Tây Nguyên.

##### \* *Gỗ hóa thạch*

Gỗ hóa thạch (hay gỗ hóa đá, được phát hiện trong đá trầm tích của hệ tầng Sông Ba ( $N_1^{sb}$ ; ~11,63 - 5,333 triệu năm), nằm dưới lớp phủ basalt  $N_2-Q_1$  (5,333 - 0,744 triệu năm) tại núi Chư A Thai, huyện Phú Thiện, tỉnh Gia Lai. Gỗ hóa thạch ở đây chủ yếu là gỗ silic hóa, rất đẹp, có giá trị trưng bày và thương mại cao (Hình II.117, Hình II.118), được khai thác và bày bán ở rất

nhieu cửa hàng vàng bạc đá quý và các cửa hàng đá cảnh trên toàn quốc. Trong khuôn viên một số cơ quan, công viên hoặc trong sảnh của nhà các “đại gia” thường được bày loại gỗ ngọc này. Cho đến nay chưa có một đề án/đề tài nghiên cứu hay điều tra địa chất cụ thể về định loại, niên đại cũng như nguồn gốc hình thành của những gỗ hóa thạch/silic hóa ở đây. Tuy nhiên, trên cơ sở bối cảnh địa chất khu vực Phú Thiện và kế cận, cơ chế thành tạo gỗ hóa thạch silic hóa ở Phú Thiện được giải thích như sau:

Để chuyển hóa thành hóa thạch, xác các loài sinh vật nói chung, bao gồm cả động vật và thực vật phải được chôn vùi trong môi trường yếm khí như môi trường nước, bùn đất; hoặc trong các môi trường ít có vi khuẩn phát triển như môi trường yếm khí (thiếu oxy), môi trường hình thành dầu mỏ; nhưng môi trường lại giàu khoáng chất. Các hóa thạch thực vật trong quá khứ địa chất thường được hình thành trong các vùng đầm lầy ven biển hoặc đầm, hồ nước ngọt. Môi trường thành tạo trầm tích của hệ tầng Sông Ba là môi trường đầm hồ nước ngọt trong đại ngàn rừng nhiệt đới. Khi thực vật thân gỗ đổ xuống, được chôn vùi trong môi trường yếm khí (nghèo oxy). Quá trình thay thế cấu tạo thân gỗ xảy ra rất chậm chạp, kéo dài trong nhiều thế kỷ, phụ thuộc vào dung môi bao quanh. Nếu môi trường bao quanh có dung môi giàu canxi (Ca), thì gỗ bị carbonat hóa tạo thành gỗ hóa thạch cacbonat như hóa thạch ở khu vực Na Dương (Lạng Sơn). Nếu môi trường giàu silic (Si) thì gỗ sẽ bị silic hóa tạo thành gỗ hóa thạch silic. Theo tài liệu lỗ khoan, phân trên của hệ tầng Sông Ba ở khu vực Phú Thiện - Krông Pa có sự đan xen các thành tạo cát sạn kết xen các lớp cát bột kết tuf, sét bột kết tuf, sét than, than nâu và zeolit [89]. Điều đó cho thấy: môi trường trầm tích của hệ tầng Sông Ba là môi trường đầm hồ lục địa nhiệt đới, giàu trầm tích hữu cơ (thực vật) và bên cạnh/kế cận có các phun trào basalt cùng thời - nguồn cung cấp các dung môi silic và alumin. Từ đó quá trình silic hóa các thân gỗ chôn vùi trong trầm tích

được xảy ra. Ngoài ra, còn có một tác nhân quan trọng khác đã thúc đẩy nhanh và mạnh quá trình silic hóa là: phun trào basalt Neogen - Đệ tứ của hệ tầng Túc Trung phủ trùm lên trên. Việc phủ trùm này đã cung cấp thêm dung môi silic cho trầm tích và "ôm nhiệt" cho các thành tạo trầm tích chứa thân gỗ ở phía dưới lớp phủ basalt, thúc đẩy quá trình silic hóa mạnh và nhanh hơn. Đây cũng là nguyên nhân để trả lời cho câu hỏi tại sao gỗ hóa thạch silic rất đẹp (tuổi trẻ) và có giá trị thương mại cao chỉ thấy phổ biến ở khu vực Chư A Thai (Phú Thiện, Gia Lai) của Việt Nam. Gỗ silic hóa ở Phú Thiện có màu sắc rất phong phú, phụ thuộc vào hàm lượng các nguyên tố đi kèm trong dung môi silic.

Giống như đá mỹ nghệ, đá bán quý, đá phong thủy, gỗ hóa thạch silic hoá được sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau: dùng trang trí trong các công viên, các công sở, các phòng khách, sảnh đường, sử dụng làm các đồ trang sức như lắc tay, vòng tay, vòng đeo cổ, sử dụng trong phong thủy, v.v.

#### ***\* Khuôn cây trong đá basalt***

Khuôn cây trong đá basalt gặp khá nhiều trong các hang động núi lửa (Hình II.119, Hình II.120, Hình II.122, Hình II.123) và khu vực các thác nước trên đá basalt, nón than núi lửa ở Tây Nguyên. Cơ chế hình thành khuôn cây trong đá basalt đã được nêu trong tiêu mục "DSĐC kiểu A - Cổ sinh, thuộc mục "II.1.2.1. DSĐC trong hang động núi lửa" Khi dòng dung nham phun trào và chảy tràn trên địa hình cổ đã cuốn theo và phá hủy thế giới sinh vật trên đường đi của chúng, trong đó có thảm thực vật cũng như các cây thân gỗ. Các cây gỗ lớn thường để lại dấu vết là khuôn cây khi dung nham basalt cuốn đi và thiêu cháy. Cổ địa lý Tây Nguyên trong mười triệu năm trở lại đây vẫn là vùng có khí hậu nhiệt đới gió mùa, thảm thực vật rất phát triển. Phun trào basalt đã thiêu hủy các thảm thực vật này và để lại trong chúng nhiều khuôn cây. Các khuôn cây dễ được tìm thấy ở vách các hang động, vách các địa hình



Hình II.121. Khuôn cây ở thác Lưu Ly



Hình II.122. Khuôn cây ở thác Đam B'ri, Bảo Lộc

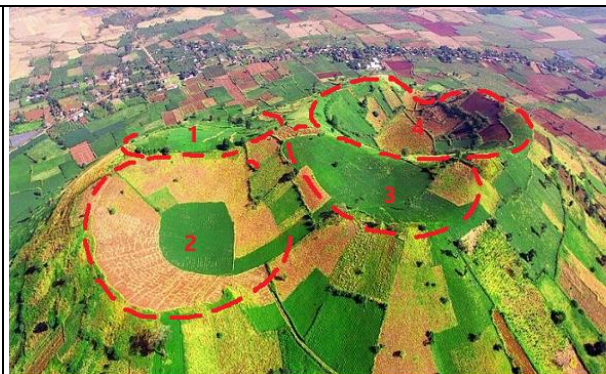


Hình II.123. Khuôn cây ở thác Dray Sáp

(Nguồn: LTP, 2017 - 2019)



Hình II.124. Một góc Biển Hồ Pleiku (Nguồn: LTP, 2019).



Hình II.125. Thế hệ 4 miệng núi lửa ở núi Chư Đăng Ya (Ảnh: Tinhhot24h.vn, 2019)



Hình II.126. Núi lửa Hàm Rồng (Nguồn: Phan Nguyên, 2019)



Hình II.127. Góc hồ núi lửa Ia Băng (Nguồn: La Thế Phúc, 2020)



Hình II.128. Núi lửa Cư M'Ga (ảnh trái) và Cư H'Lâm (ảnh phải) (Google map, 2019)

xâm thực lộ đá gốc basalt và các diện lộ đá basalt; như ở Đèo 52 (Hình II.119), thác Dray Sáp (Hình II.123), thác Lư Ly (Đắk Nông) (Hình II.121); thác Prenn, thác Đam Bri (Hình II.122), thác Voi (Lâm Đồng); Thác 50 và thác Hang Dơi (K'Bang, Gia Lai) (Hình II.120) và rất nhiều thác trên đá basalt. Khuôn cây có nhiều hình dạng (phụ thuộc vào thành phần cây) và nhiều thế nằm khác nhau, nhưng phần lớn có hướng nằm ngang so với hướng dòng chảy dung nham basalt do bị dòng dung nham xô đổ. Nhưng cũng có khi bắt gặp khuôn cây thẳng đứng (nguyên trạng) như ở nón than núi lửa Nam Kar, Đèo 52 (Đắk Nông), do núi lửa phun khí và tro vụn phủ trùm lên cây cỏ thụ, khiến cây cỏ thụ cháy om tại chỗ, không kịp đổ xuống. Hóa thạch (khuôn cây) trong đá basalt và hóa thạch liên quan đến phun trào basalt là những "di vật" minh chứng cho bối cảnh địa chất và môi trường thành tạo: phun trào basalt ở những cánh rừng nhiệt đới tạo ra các khuôn cây; khác với quá trình phun trào basalt phủ lên các trầm tích đầm hồ chứa nhiều thân gỗ là môi trường cung cấp dung môi silic và thúc đẩy quá trình silic hóa gỗ hóa thạch.

#### II.2.1.2. *Di sản địa chất kiểu B - Địa mạo*

Di sản địa chất kiểu B - Địa mạo ở Tây Nguyên rất phong phú và đa dạng, bao gồm: các đỉnh núi cao; cảnh quan cao nguyên, bình nguyên, thung lũng giữa núi, bề mặt san bằng, bậc thềm, v.v. Di sản kiểu B liên quan tới diện phân bố đá núi lửa/đá basalt gồm có: miệng núi lửa và cảnh quan địa hình núi lửa; thác nước và cảnh quan thác nước; hồ nước tự nhiên; cảnh quan cao nguyên đá basalt, v.v. đặc biệt nhất có hang động trong đá basalt ở Krông Nô (đã được nêu trong mục II.1.2. Di sản hang động núi lửa ở Tây Nguyên). Cụ thể gồm:

##### *\* Miệng núi lửa và cảnh quan địa hình núi lửa:*

Kết quả đo vẽ bản đồ địa chất 1/200.000 và 1/50.000 đã phát hiện ~100 miệng núi lửa ở Tây Nguyên. Phần lớn các miệng núi lửa không còn được bảo

tồn nguyên vẹn do các quá trình địa chất nội, ngoại sinh: sụt lún, phong hóa, bào mòn rửa trôi và do con người khai thác đất nền, cải tạo san lấp tạo mặt bằng để canh tác cây trồng, v.v., dần dần đã làm biến dạng địa hình miệng núi lửa đặc trưng ban đầu nên khó nhận biết được ngoài thực địa. Hiện nay, còn thể hiện rõ trên địa hình thường là các núi lửa trẻ liên quan đến hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^2 xl$ ), tiếp đến là núi lửa thuộc hệ tầng Túc Trung ( $\beta N_2 - Q_1 tt$ ) và một số rất ít thuộc hệ tầng Đại Nga ( $\beta N_2 đn$ ). Những miệng núi lửa hình thành theo phương thức phun nổ/phun trào trung tâm thường tạo nên cảnh quan đẹp có tính giáo khoa điển hình: nhìn từ xa, núi lửa có hình thang cân; nhìn từ trên cao xuống, núi lửa có hình phễu trứng giữa và có miệng/khe thoát dòng do co rút thể tích và cân bằng trọng lực tạo nên. Quá trình phun trào có thể xảy ra nhiều đợt/nhiều pha ở cùng một địa điểm, chồng lấn nên nhau, tạo nên các thể hệ miệng phun trào khác nhau, tạo nên tính đa dạng của hình thái miệng núi lửa. Điển hình như Biển Hồ (Hình II.124) là tổ hợp của ít nhất 5 miệng núi lửa; núi Chư Đăng Ya là tổ hợp của ít nhất 4 miệng núi lửa/4 đợt phun trào (Hình II.125); núi Chư B'Luk là tổ hợp của ít nhất 4 miệng núi lửa/4 bậc địa hình/4 đợt phun trào, v.v.

Các miệng núi lửa còn tồn tại trên địa hình hiện tại thường có nhiều đặc trưng hình thái khác nhau, phản ánh tính chất hoạt động cũng như thành phần vật chất khác nhau, mỗi một miệng núi lửa đều có những đặc trưng riêng và có giá trị về thẩm mỹ, du lịch, khoa học. Phụ thuộc độ cao tương đối so với bề mặt hiện tại của địa hình khu vực, núi lửa thường được chia ra 2 loại là “núi lửa âm” và “núi lửa dương”. “Núi lửa âm”: có độ cao đáy núi lửa (họng núi lửa) thấp hơn mực nước ngầm cơ sở, vì vậy chúng thường trở thành các hồ chứa nước tự nhiên ngoạn mục. Trái lại, các “núi lửa dương” có độ cao tương đối lớn hơn độ cao của bề mặt định hình khu vực, rất dễ nhận biết từ xa. Độ cao của đáy miệng núi lửa cao hơn độ cao của mực nước ngầm cơ sở nên về



Hình II.129. Nón xỉ núi lửa Ea Pôk đã bị khai thác chỉ còn dấu tích (ảnh trái - nguồn Google map; ảnh phải - nguồn: LTP, 2019)



Hình II.130. Núi lửa Chư B' Luk nhìn từ phía tây nam (rõ các bậc địa hình/pha phun trào - ảnh trái); và nhìn từ trên cao (miệng hình phễu, có khe thoát dòng - ảnh phải)(LTP2018)



Hình II.131. Cụm Nam Kar (Đèo 52): Núi lửa chính (ảnh trái); Núi lửa phụ (nón than núi lửa - ảnh phải) . (Nguồn: La Thế Phúc, 2018)



Hình II.132. Núi lửa Núi Chai với khe thoát dòng tạo hình giống núi đôi Cô Tiên (Nguồn: La Thế Phúc, 2019).

mùa mưa có thể có nước, nhưng sẽ cạn hết nước về mùa khô. Các miệng núi lửa và cảnh quan các miệng núi lửa tiêu biểu còn được bảo tồn tốt, phân bố rải rác ở các tỉnh thành Tây Nguyên, cụ thể như sau:

*- Tỉnh Gia Lai*

Thuộc địa bàn Gia Lai có các núi lửa ngoại mục như núi lửa Chư Đăng Ya ở xã Chư Đăng Ya, huyện Chư Păh (Hình II.125); núi lửa Biên Hồ (Hình II.124) và núi lửa Hàm Rồng (Hình II.126) ở thành phố Pleiku (có hồ sơ khoa học kèm theo); núi lửa Ia Băng ở xã Ia Băng, huyện Đăk Đoa (Hình II.127); núi lửa Chư A Thai/Du Sâu ở xã Chư A Thai, huyện Phú Thiện.

*- Tỉnh Đăk Lăk*

Thuộc địa bàn Đăk Lăk có các núi lửa tiêu biểu: núi lửa Cư M'Gar ở xã Quảng Phú, (Hình II.128 ảnh trái); núi lửa Cư Suê ở xã Cư Suê, huyện Cư M'Gar; (có hồ sơ khoa học kèm theo); núi lửa Cư H'Lăm (Hình II.128 ảnh phải) và và nón xỉ núi lửa (Hình II.129) ở xã Ea Pok huyện Cư M'Gar; núi lửa K'Ram ở thôn Tám, xã Ea K'Tur, huyện Cư Kuin; núi lửa Hồ Tre ở thôn Hòa Tây, xã Ea Bông, huyện Krông Ana (có hồ sơ khoa học kèm theo).

*- Tỉnh Đăk Nông*

Thuộc địa bàn Đăk Nông có các núi lửa tiêu biểu: núi lửa Hồ Khi/Nam Dong ở thôn Tân Ninh, xã Nam Dong, huyện Cư Jut; núi lửa Ea T'Ling ở tổ 4, thị trấn Ea T'Ling, huyện Cư Jut; núi lửa Chư B'Luk ở xã Buôn Choah, huyện Krông Nô (Hình II.130); cụm núi lửa Nam Kar/Phú Sơn/Đèo 52 ở thôn Phú Sơn, xã Quảng Phú, huyện Krông Nô (Hình II.131); núi lửa Thuận An ở thôn Thuận Hạnh, xã Thuận An, huyện Đăk Mil (có hồ sơ khoa học kèm theo).

*- Tỉnh Lâm Đồng*

Địa bàn tỉnh Lâm Đồng có các núi lửa tiêu biểu: núi lửa Lũng Bom ở thôn Hai Bà Trưng, xã Nam Hà, huyện Lâm Hà; núi lửa An Hiệp ở thôn An



Hiệp, xã Liên Hiệp, huyện Đức Trọng; núi lửa Núi Chai ở thôn Tân Phú, xã Tân Hội, huyện Đức Trọng (Hình II.132) (có hồ sơ khoa học kèm theo).

**\* *Thác nước và cảnh quan thác nước trên đá basalt***

Dải đất Tây Nguyên có tới cả trăm thác nước lớn nhỏ khác nhau, phân bố rải rác trên tất cả các loại đá gốc từ Proterozoi đến Kainozoi. Đây là DSĐC thuộc kiểu B - Địa mạo có giá trị/tiềm năng khai thác du lịch vào bậc nhất ở Tây Nguyên. Liên quan đến diện phân bố đá basalt có các thác tiêu biểu sau:

**- *Tỉnh Kon Tum***

Có các thác nước tiêu biểu: Thác Pa Sỹ ở xã Măng Cành, huyện Kong Plong (Hình II.133) (có hồ sơ khoa học kèm theo);

**- *Tỉnh Gia Lai***

Có các thác nước đẹp trên đá basalt: thác Hang Dơi ở thị trấn K'Bang; thác Kon Lốc (Hình II.134) ở Bản Kon Lốc 2, xã ĐaKrông, huyện K'Bang; thác Suối Nước ở làng Lốc, xã Kong Bơ La, huyện K'Bang; thác Kon Bông (Hình II.135) ở thôn Kon Bông 1, xã Đăk Rông, huyện K'Bang; Thác Phú Cường ở Đội 2, xã Dun, huyện Chư Sê (có hồ sơ khoa học kèm theo); thác Ia K'Riêng ở xã Ia K'Riêng, huyện Đức Cơ; thác Lê Kim ở xã La Tô, huyện La Gra; thác Xung Khoeng ở xã Ia Me, huyện Chư Prông; thác Đăk Rong ở xã Đăk Rong, huyện K'Bang.

**- *Tỉnh Đăk Lăk***

Có các thác nước tiêu biểu là: thác Dray Nur (Hình II.136) ở xã Dray Sáp, huyện Krông Ana; thác Draí Dông hay thác Buôn Cháy (Hình II.137) ở xã Ea M'Droh, huyện Cư M'Gar;

**- *Tỉnh Đăk Nông***

Có các thác nước đẹp tiêu biểu như: thác Dray Sáp (Hình II.138) và thác



Hình II.133. *Thác Pa Sỹ và bom núi lửa trong đá basalt trung bày ở thác Pa Sỹ*



Hình II.134. *Thác Kon Lóc*



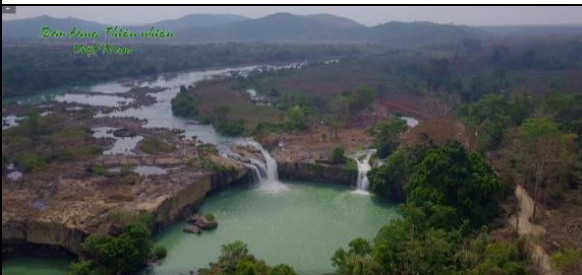
Hình II.135. *Thác Kon Bông*



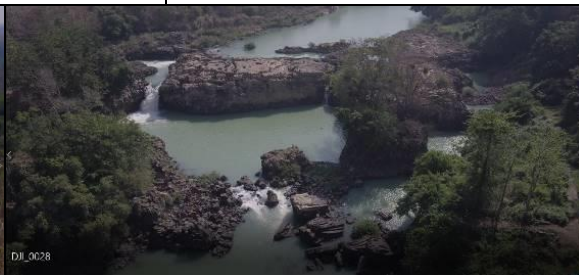
Hình II.136. *Thác Đray Nur sau khi có thủy điện*



Hình II.137. *Thác Buôn Cháy*



Hình II.138. *Thác Đray Sáp sau khi có thủy điện Buôn Kuốp*



Hình II.139. *Thác Gia Long sau khi có thủy điện Buôn Kuốp*

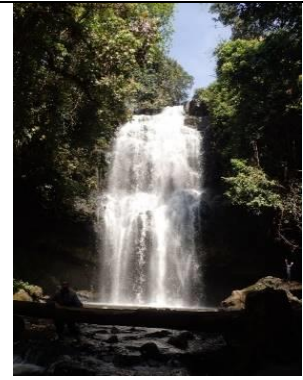
(Nguồn: LTP, 2018 - 2019)



Hình II.140. Thác Liêng Nung (Nguồn:nguyenngocquynhtien)



Hình II.141. Thác Đắc G'lon (Nguồn: Trí Tài)



Hình II.142. Thác Lưu Ly (Nguồn: LTP, 2017)



Hình II.143. Thác Đam Bri (LTP, 2019)



Hình II.144. Thác Voi (LTP, 2019)



Hình II.145. Hồ Ea Snô (mùa khô) là thượng nguồn suối Đắc Rô, phía hạ nguồn có đập chắn tự nhiên là dòng dung nham của núi lửa Chư B' Luk ( LTP, 2017)



Hình II.146. Basalt cầu gối ở Đắc Choong, Đắc Glei, Kon Tum (LTP, 2018)



Hình II.147. Basalt cầu gối ở hồ Thủy điện Dray Linh, Đắc Nông (LTP, 2017)

Gia Long ở xã Đắc Sôr (Hình II.138, Hình II.139), huyện Krông Nô; thác Trinh Nữ ở thị trấn Ea T'ling và thác Dray Ling ở xã Ea Pô, huyện Cư Jut; Thác Lưu Ly (Hình II.142) ở xã Đak Rung, huyện Đắc Song; thác Liêng Nung/Diệu Thanh (Hình II.140) ở bon N'Riêng, xã Đắc Nia, Gia Nghĩa; thác Đắc G'Lun hay Thác 72 (Hình II.141), nằm trên dòng suối Đắc R'tih, thuộc thôn 5, xã Quảng Tâm, huyện Tuy Đức.

*- Tỉnh Lâm Đồng*

Tỉnh Lâm Đồng có các thác nước ngoạn mục như: thác Prenn ở phường 3, TP. Đà Lạt; thác Dộc Vọng (Cam Ly Thượng) ở xã Mê Linh, huyện Lâm Hà; thác Đam Bri (Hình II.143) ở thôn 3, xã Đam Bri, huyện Bảo Lộc; Thác Voi (Hình II.144) ở xã Gia Lâm, huyện Lâm Hà; thác Liên Khương ở thị trấn Liên Nghĩa, huyện Đức Trọng; thác Bobla ở Thôn 3 xã Liên Đầm, huyện Bảo Lâm (có hồ sơ khoa học kèm theo).

Các thác nước và cảnh quan thác nước trên đá basalt có vẻ đẹp quyến rũ, có phần khác biệt hẳn so với các thác nước khác ở Tây Nguyên bởi lẽ, đa số các nước trên đá basalt là những di sản kép/di sản hỗn hợp của DSĐC. Thác nước là thực thể di sản địa mạo, khuôn cây trong đá basalt ở đây là di sản cổ sinh, đá basalt cột của thác là di sản đá, hàm ếch của thác là di sản địa tầng và là hang thứ sinh (thuộc di sản địa mạo), v.v. Ngoài ra, nhiều thác nước còn chứa di tích tiền sử (thác 50, thác Hang Dơi K'Bang, thác Phú Cường), v.v.

*\* Các hồ nước tự nhiên trên đá basalt*

Hồ nước tự nhiên liên quan đến hoạt động phun trào núi lửa ở Tây Nguyên chủ yếu ở 2 thể loại: thứ nhất do núi lửa tạo nên, thứ 2 do dòng chảy dung nham của núi lửa chắn ngang dòng sông/suối, tạo đập giữ nước và trở thành hồ. Tiêu biểu cho loại thứ nhất là cụm “núi lửa âm” Biển Hồ ở TP. Pleiku (Hình II.124), hồ Ia Băng (Hình II.127) ở huyện Đắc Đoa, tỉnh Gia Lai, v.v. Tiêu biểu cho loại thứ hai là hồ Ea Snô (Hình II.145) ở huyện Krông

Nô, Đăk Nông; hồ Chư Păh ở huyện Chư Păh, tỉnh Gia Lai.

Các hồ tự nhiên ở Tây Nguyên thường gắn liền với những truyền thuyết đầy bí ẩn, mang đậm sắc thái văn hóa bản địa, rất hấp dẫn vì đã kích thích tính tò mò của du khách. Bên cạnh việc cung cấp nước, nguồn lợi thủy sản, hồ tự nhiên còn là những khu du lịch sinh thái đang có sức cuốn hút mạnh, luôn luôn là những điểm đến hấp dẫn không thể thiếu trong các tour du lịch đến Tây Nguyên. Ngoài ra, liên quan đến những hồ tự nhiên này còn có các điểm di chỉ khảo cổ, tạo nên các giá trị kép của di sản. Do đó, cần phải có chiến lược bảo tồn, khai thác hiệu quả và bền vững di sản liên quan đến hồ.

#### **II.2.1.3. Di sản địa chất kiểu C - Cỏ môi trường**

Di sản địa chất kiểu C - Cỏ môi trường có basalt cầu gỏi, được thành tạo khi dung nham phun trào trong môi trường nước. Basalt cầu gỏi được tìm thấy trong trầm tích đầm hồ Neogen ở xã Đăk Choong (Hình II.146), huyện Đăk Glei (Kon Tum); ở hồ thủy điện Dray Linh, thôn Nhà Đền/Buôn Nui (Hình II.147), xã Ea Pô, huyện Cư Jut, Đăk Nông và trong hang T1 ở xã Buôn Choa'h, huyện Krông Nô, tỉnh Đăk Nông. Mỗi điểm basalt cầu gỏi là một thực thể DSĐC kiểu C - Môi trường, đồng thời cũng là DSĐC kiểu D - Đá.

Ngoài ra, các hóa thạch khuôn cây, các đá basalt cột cũng mang nội hàm của DSĐC cỏ môi trường. Hóa thạch khuôn cây trong đá basalt phản ánh môi trường phun trào là lục địa có thảm thực vật với nhiều cây gỗ lớn. Đá basalt cột phản ánh dòng dung nham có bề dày lớn, thành phần tương đối đồng nhất, môi trường khá yên tĩnh trong suốt quá trình dòng dung nham nguội lạnh và đông cứng. Ngoài ra, đá basalt còn chứng minh cho bối cảnh địa chất thành tạo/môi trường cỏ địa chất thành tạo tầm cỡ quy mô khu vực như: bối cảnh tách giãn hoặc lún chìm nhiệt/ép trôi do chuyển động phân dị khối tảng vỏ trái đất ở khu vực Tây Nguyên vào giai đoạn Kainozoi muộn.

#### **II.2.1.4. Di sản địa chất kiểu D - Đá**

Kiểu D - Đá, gồm: bom núi lửa, tro vụn núi lửa, basalt bột, basalt pahoehoe, basalt cột, basalt cầu gối, v.v., phân bố rải rác ở Krông Nô, Đắk Mil (Đắk Nông), Buôn Ma Thuột (Đắk Lắk), Di Linh, Đức Trọng, Bảo Lộc (Lâm Đồng), Pleiku (Gia Lai), Đắk Glei (Kon Tum).

**\* Bom núi lửa, cuội kết vụn núi lửa, tro vụn núi lửa**

Sản phẩm hoạt động phun trào của núi lửa có thể chia ra 3 nhóm: dung nham, vụn núi lửa và khí (bao gồm hơi nước và khí các loại). Bom núi lửa, cuội núi lửa, tro vụn núi lửa thuộc nhóm vật liệu vụn núi lửa được tung lên không trung và rơi xuống trong quá trình núi lửa hoạt động, đặc trưng cho loại hình phun nổ/phun trào trung tâm. Vật liệu vụn núi lửa được phân chia theo 0.

Bảng II.11. Bảng phân loại vật liệu vụn núi lửa Tây Nguyên, Việt Nam (trên cơ sở tham khảo phân loại của Bonewitz, 2012; Francis, 2003; Jackson, 1997; Morrissey, 1999; Stephen, 2017, IUGS và U.S. Geological Survey).

Kích thước	Vật liệu vụn núi lửa	Đặc điểm hình dạng và tính chất
> 64mm	Đá núi lửa dạng khối tảng	Rời rạc, góc cạnh
	Bom núi lửa	Rời rạc, có dạng khí động học
64 - 2mm	Lappili	Rời rạc
2 - 0,063mm	Tro núi lửa hạt thô	Rời rạc
< 0,063mm	Tro núi lửa hạt mịn	Rời rạc

Bom núi lửa là các mảnh vụn núi lửa/vụn dung nham có kích thước >64mm được tung lên không khí và rơi xuống đất. Bom núi lửa (Hình II.148, Hình II.149, Hình II.150), cuội kết vụn núi lửa (Hình II.151, Hình II.152, Hình II.153) là các thành tạo đặc trưng cho phun trào tương phun nổ hay phun trào trung tâm, thường được tìm thấy ở miệng và xung quanh/rìa các miệng núi lửa trẻ tuổi Đệ tứ (hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^2 xl$ ), như các núi lửa: Chư A Thai, Biền Hồ, Hàm Rồng (Gia Lai); Cư M'Gar, Cư H'Lăm, Cư Suê, Ea Pôk



Hình II.148. Bom núi lửa ở Nam Kar, Đắk Nông



Hình II.149. Bom núi lửa An Hiệp, Lâm Đồng



Hình II.150. Bom núi lửa Núi Chai, Lâm Đồng



Hình II.151. Cuội kết vụn núi lửa Hố Khi, Đắk Nông



Hình II.152. Cuội kết vụn núi lửa Lũng Bom, L.Đồng



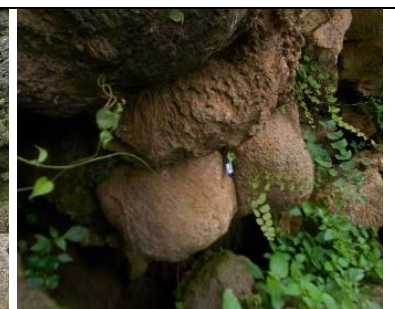
Hình II.153. Cuội kết vụn núi lửa Nam Kar, Đắk Nông



Hình II.154. Basalt pahoehoe ở thác Hang Dơi, Gia Lai



Hình II.155. Basalt bọt (trái) và basalt pahoepoe già cầu gồ (phải) ở Buôn Choa'nh, Krông Nô, Đắk Nông



Hình II.156. Basalt cột ở thác Kon Lốc, Gia Lai



Hình II.157. Basalt cột ở Đắk Nia, Đắk Nông

Nguồn: LTP, 2018 - 2019

(Đắk Lắk); Hồ Khi, Ea T’Ling, Chư B’luk, Thuận An, Nam Kar (Đắk Nông) (Hình II.148); An Hiệp (Hình II.149), núi Chai (Hình II.150), Lũng Bom (Hình II.152) (Lâm Đồng), v.v. Ở các miệng núi lửa cổ hơn (từ Neogen trở về trước), khó có thể tìm thấy bom núi lửa và cuội kết vụn núi lửa, có thể do chúng đã bị phong hóa và rửa trôi.

Trên cơ sở phân tích đặc điểm hình dạng, kích thước, cấu trúc và đặc tính bên ngoài của bom núi lửa, nhóm tác giả đã chia bom núi lửa Tây Nguyên ra 8 kiểu khác nhau: 1) Bom hình quả bàng và các biến thể; 2) Bom ruy băng; 3) Bom hình cầu; 4) Bom mỏ vẹt; 5) Bom lõi đá; 6) Bom vỏ bánh mì; 7) Bom phân bò và 8) Bom cannon. Nhìn chung, kích thước, hình dạng và cấu tạo của mỗi quả bom núi lửa phụ thuộc vào năng lượng phun nổ của núi lửa; tính chất hòn dung nham; thời gian bay trong không khí, môi trường không khí, trạng thái và phương thức tiếp đất của bom, tính chất cơ lý của nền đất nơi bom rơi xuống, v.v.

#### **\* *Đá basalt bọt hay basalt lỗ hồng***

Basalt bọt hay basalt lỗ hồng thường được sinh thành từ dung nham basalt giàu chất bốc, lượng khí dồi dào không được thoát ra hết trong quá trình kết tinh đã tạo nên basalt bọt/basalt lỗ hồng (Hình II.155 (ảnh trái)). Như phần trên đã nêu, lượng khí trong quá trình dung nham tuôn chảy được gia tăng bởi tương tác nhiệt giữa dòng dung nham với môi trường xung quanh (như thảm thực vật, nước mặt, v.v.). Basalt bọt còn được biết đến là loại khoáng sản đầu vào cho ngành sản xuất xi măng, sản xuất vật liệu xây dựng (cách âm, cách nhiệt, v.v.). Basalt bọt phân bố rải rác khắp các tỉnh Tây Nguyên, liên quan tới cả các núi lửa cổ (Neogen) và trẻ (Đệ tứ); nhưng ở các núi lửa trẻ và phun trào kiểu trung tâm cho nhiều basalt bọt hơn và có trữ lượng công nghiệp, tiêu biểu là các núi lửa Buôn Choa’h, Nam Kar và Thuận An ở Đắk Nông; Ea Pôk, Cư Suê ở Đắk Lắk; Lũng Bom, Núi Chai ở Lâm Đồng.





Hình II.158. Mỏ đá basalt cột Đắk Lao, Đắk Nông (Nguồn: LTP, 2017-2019)



Hình II.159. Ranh giới 2 pha phun trào basalt lộ taluy phía bắc cây xăng Phúc Duy (Nguồn LTP, 2017)



Hình II.160. Các ổ cuội eluvi-deluvi (thành phần là đá basalt và cát bột kết) là tù binh của đá basalt giai đoạn sau ở taluy phía bắc cây xăng Phúc Duy (LTP, 2017).



Hình II.161. Quặng bauxit chất lượng cao đang được khai thác ở Nhân Cơ (Nguồn: LTP, 2017)



Hình II.162. Opal-chalcedon được trưng bày ở UBND huyện Đắk Mil (tintaynguyen.com)

- **Basalt pahoehoe** được thành tạo liên quan tới các dung nham có độ nhớt thấp (giàu chất bốc), dễ dàng được nhìn thấy trong tất cả các hang động núi lửa, các bề mặt dòng dung nham liên quan đến núi lửa Chư B'Luk. Ngoài ra, còn bắt gặp ở trên trần và tường của một số hang hàm ếch ở một số thác như: thác hang Dơi K'Bang (Hình II.154), thác Buôn Cháy, v.v. Trong một số trường hợp, basalt pahoehoe (bị ép dẻo) có hình thù giống basalt cầu gỏi (Hình II.155), nhưng được phân biệt do basalt pahoehoe không có lớp thủy tinh bao bọc bên ngoài.

- **Basalt cột** (Hình II.156, Hình II.157, Hình II.158) - hay còn có tên gọi dân dã là “đá cây” - phân bố rộng rãi ở Tây Nguyên, nhưng tập trung nhiều ở các tỉnh Gia Lai và Đắk Nông. Đá có hình lăng trụ với tiết diện ngang thường là các hình đa giác có từ 3 đến 8 cạnh, nhưng phổ biến hơn cả là đa giác 5 hoặc 6 cạnh. Basalt cột được hình thành do quá trình nguội lạnh và co ngót từ trên xuống dưới của dòng dung nham có chiều dày lớn trong điều kiện đồng nhất về thành phần dung nham, môi trường thành tạo đồng nhất và yên tĩnh. Basalt cột được khai thác rộng rãi ở nhiều nơi trên địa bàn Đắk Nông, Gia Lai, v.v., gây nhiều hệ lụy cho cả về môi trường và bảo tồn di sản, nên rất cần có chiến lược bảo tồn và khai thác bền vững loại hình di sản này.

- **Basalt cầu gỏi** (Hình II.48): ngoài giá trị của DSĐC kiểu C - Cỏ môi trường, basalt cầu gỏi đồng thời cũng là một DSĐC thuộc kiểu D - Đá. Đặc trưng của basalt cầu gỏi là các thể dạng gỏi hay dạng nắm, xếp chồng chất lên nhau. Lõi của các “gỏi” là đá basalt, còn bề mặt ngoài của các “gỏi” là lớp

thủy tinh basalt, hình thành do dung nham bị nguội lạnh đột ngột khi phun trào trong môi trường nước. Các điểm di sản basalt cầu gỏi tiêu biểu của Tây Nguyên đã được liệt kê trong mục “II.2.1.3. Di sản địa chất Cỏ môi trường”.

#### II.2.1.5. Di sản địa chất kiểu E - Địa tầng

Di sản địa chất kiểu E - Địa tầng, bao gồm: các ranh giới tiếp xúc giữa đá basalt với các đá khác (như với đá trầm tích, đá magma, đá biến chất) và ngay cả giữa các pha phun trào basalt khác nhau (chúng chính là ranh giới phân chia giữa các pha phun trào basalt). Các ranh giới này dễ dàng được quan sát ở các vách xâm thực, taluy đường giao thông và trên các thác nước ở 5 tỉnh Tây Nguyên (Hình II.159, Hình II.160). Những ranh giới tiếp xúc này thường là nơi xung yếu, tạo điều kiện xâm thực hình thành các sông suối; đặc biệt là xâm thực ngang để hình thành các hang hàm ếch tại hầu hết các thác nước ngoạn mục trên địa bàn Tây Nguyên (Hình II.134→Hình II.144).

#### II.2.1.6. *Di sản địa chất kiểu F - Khoáng vật, khoáng sản*

Di sản địa chất kiểu F - Khoáng vật khoáng sản, tiêu biểu có: bauxit, đá quý và bán quý (saphir, opal-chalcedon, v.v.); đá basalt bọt và basalt cột (đã nêu ở mục “II.2.1.4. Di sản địa chất kiểu D - Đá”).

Bauxit là quặng nhôm có trữ lượng lớn ở Tây Nguyên, Việt Nam; được hình thành do quá trình phong hóa laterit trên các đá basalt, tạo thành nhiều mỏ có trữ lượng lớn ở Đắk Nông, Lâm Đồng, hiện đang được khai thác (Hình II.161) và mang lại nguồn lợi kinh tế.

Đá quý (saphir, ruby): Saphir tiêu biểu có các điểm mỏ ở Đắk Song, Đắk Nông; Di Linh, Lâm Đồng, v.v. Saphir ở Tây Nguyên thường có dạng lăng trụ, lăng trụ thấp hoặc lăng trụ thấp cụt lục phương, phổ biến dạng mảnh vỡ hoặc dạng hạt; màu lam đậm - đen, lục lam hoặc lam lục, lục vàng, vàng; chất lượng trung bình; chúng phân bố chủ yếu trong các tầng phong hoá của đá basalt. Các điểm mỏ phần lớn bị phá nát bởi khoáng tặc, không còn được bảo tồn tại chỗ để phục vụ du lịch.

Đá bán quý opal-chalcedon, phân bố rải rác trên khắp các tỉnh Tây Nguyên, nhưng loại nguyên khối có kích thước lớn/trọng lượng lớn (>10 tấn) thường



Hình II.163. Khối opal-chalcedon ~27 tấn ở xã Đắc Gắn, Đắc Mil, Đắc Nông



Hình II.164. Khối đá opal-chalcedon ~20 tấn ở Lộc Tân, Bảo Lâm, Lâm Đồng

(Nguồn: taynguyen.com, 2016)



Hình II.165. Hồ Đắc Ke ở Măng Đen (Nguồn: kontum.gov.vn)



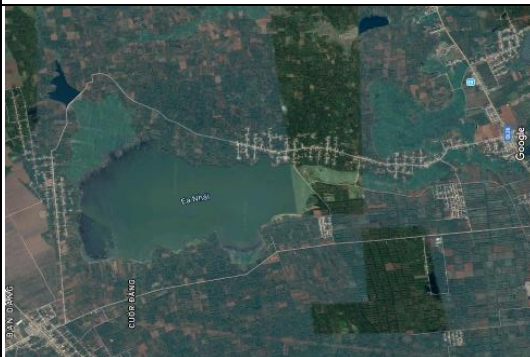
Hình II.166. Hồ Vĩnh Sơn B (Nguồn: Google map, 2020)



Hình II.167. Hồ Tân An, Phước An (Nguồn: LTP, 2018)



Hình II.168. Hồ Ea Uy ở xã Hòa Tiến (Nguồn: LTP, 2018)



Hình II.169. Hồ Ea Nhái nhìn từ trên cao (ảnh trái – nguồn: Google map); nhìn dọc hồ (ảnh phải – nguồn: LTP, 2018)

gặp nhiều ở các tỉnh Gia Lai, Đắk Nông và Lâm Đồng (Hình II.162 → Hình II.164). Opal-chalcedon có nhiều màu sắc như xanh nhạt, vàng, nâu cánh gián, vàng chanh, nâu đỏ, đen, nâu đen, v.v. Opal có kích thước khá lớn có thể chế tác thành các đồ mỹ nghệ theo các chủ đề khác nhau rất có giá trị. Các điểm mỏ phần lớn bị khai thác trái phép, không còn được bảo tồn để trưng bày tại chỗ, phục vụ du lịch.

#### II.2.1.7. *Di sản địa chất kiểu I - Kiến tạo (lịch sử địa chất)*

DSĐC kiểu I - Kiến tạo bao gồm các đứt gãy, khe nứt, mặt trượt, vách kiến tạo có mặt trong đá basalt Tây Nguyên có tuổi chủ yếu từ giữa Miocen đến Pleistocen muộn (khoảng 17 triệu ÷ 200 ngàn năm). Dấu vết của các hoạt động Tân kiến tạo để lại trên các đá basalt này là chủ yếu là các vách/trũng sụt bậc địa hình basalt, các khe nứt kiến tạo, v.v. Các hoạt động kiến tạo khác như: sự dịch chuyển ngang về phía đông (23mm/năm) và về phía nam (6-7mm/năm) của đới đứt gãy Sông Ba (Kon Tum - Tuy Hòa) (Phan Trọng Trịnh, 2014) không quan sát thấy dấu vết thể hiện ngoài thực địa.

Các đứt gãy tạo nên các vách/trũng sụt phân bậc địa hình basalt là nguyên nhân chính hình thành hệ thống các thác nước ngoạn mục ở Tây Nguyên, như: thác Pa Sỹ (Hình II.133), Thác 50 (Hình II.177), thác Phú Cường (Hình II.225), thác Đray Nur và Đray Sáp (Hình II.136, Hình II.138), thác Liêng Nung (Hình II.140), thác Voi (Hình II.144), thác Đam B'ri (Hình II.143), v.v. Ngoài ra, di sản kiểu I còn thể hiện là các khe nứt kiến tạo có mặt trong các hang động núi lửa (hang C3, C4, C7, C9, v.v.). Sự khác nhau giữa khe nứt kiến tạo với khe nứt do co rút thể tích của dòng dung nham là: khe nứt kiến tạo là đường nứt khá thẳng, cắt qua tất cả các thể hệ dung nham, từ trần hang đến tường hang và sàn hang; trong khi khe nứt do co rút thể tích khi dung nham nguội lạnh là đường thẳng hoặc cong hoặc hình đa giác chỉ có trong 1 thể hệ/1 pha phun trào.

Các khe nứt kiến tạo trên đá basalt Tây Nguyên là tư liệu quan trọng cho việc nghiên cứu lịch sử phát triển địa chất, kiến tạo - địa động lực hiện đại, dự báo các tai biến địa chất: động đất, trượt lở/sập lở các công trình tự nhiên và nhân tạo, phun trào núi lửa ... ở Tây Nguyên.

#### II.2.1.8. *Di sản địa chất kiểu H - Kinh tế địa chất*

Tây Nguyên có địa hình phân cắt khá mạnh, bên cạnh số ít hồ nước tự nhiên có cảnh quan ngoạn mục Biển Hồ, Hồ Ia Băng (Gia Lai), Hồ Ea Snô (Đắk Nông)..., còn có rất nhiều hồ thủy điện, thủy lợi nằm trên đá basalt phân bố rải rác ở hầu hết các tỉnh cũng có cảnh quan rất đẹp, có thể được xếp vào DSDC kiểu H (Kinh tế địa chất) - hình thành do con người khai thác tài nguyên địa mạo. Các hồ thủy điện/thủy lợi tiêu biểu cho các tỉnh như sau:

##### *- Tỉnh Kon Tum*

Tỉnh Kon Tum có >10 hồ thủy điện/thủy lợi lớn nhỏ có cảnh quan đẹp. Liên quan tới diện phân bố đá basalt có các hồ tiêu biểu là: hồ Đắk Ke (Hình II.165) ở Măng Đen, huyện Kon Plông; hồ Đắk Tin xã Đắk Choong, huyện Đắk Glei ... Hồ Đắk Ke nằm trong khu du lịch sinh thái Đồi Thông của thị trấn Măng Đen đang được khai thác rất hiệu quả, luôn là điểm đến của du khách mỗi khi đến Kon Tum.

##### *- Tỉnh Gia Lai*

Tỉnh Gia Lai có >10 hồ thủy điện/thủy lợi lớn nhỏ có cảnh quan đẹp. Liên quan tới diện phân bố đá basalt có các hồ tiêu biểu là: hồ Vĩnh Sơn B (Hình II.166) ở xã Som Lang (nam Kon Chư Răng), huyện K'Bang; hồ M'Ê Ay ở xã Ia Mơ Nông, huyện Chư Păh; hồ Ia B'Pong xã Ia Hrun, huyện Ia Grai; hồ Trà Đa, TP.Pleiku; hồ Hoàng Ân ở Bàu Cạn, huyện Chư Prông; hồ Ia Glai, Chư Sê ...

##### *- Tỉnh Đắk Lắk*

Tỉnh Đắk Lắk có >20 hồ thủy điện/thủy lợi lớn nhỏ có cảnh quan đẹp. Liên quan tới diện phân bố đá basalt có các hồ tiêu biểu là: hồ Hữu Nghị ở xã Ea Đông, huyện Ea ĐÔNG; các Hồ 18, 19, 29 ở xã Ea Riêng, huyện Ma Đrak; hồ Ea Bôi xã Krông Jinh huyện Ma Đrak; hồ C7 và C9 xã Cơ Ni, huyện Ea Kar; hồ Ea Kmút, huyện Krông Buk; hồ Quyết Thắng xã Ea Yông, huyện Krông Păk; hồ Ea Ly thượng, xã Hòa Tiến, Krông Păk; Hồ Tân An và Ea Uy ở Buôn Hồ (Hình II.167, Hình II.168); hồ Ea Nhái (Hình II.169) và Chu Káp, Buôn Ma Thuột; hồ Phước Lợi và Phước Mỹ 1 và 2 ở xã Ea Kênh, huyện Krông Păk, v.v.

#### *- Tỉnh Đắk Nông*

Tỉnh Đắk Nông có >20 hồ thủy điện/thủy lợi lớn nhỏ có cảnh quan đẹp. Liên quan tới diện phân bố đá basalt có các hồ tiêu biểu là: hồ Tà Đùng (Hình II.170) thuộc Khu Bảo tồn Thiên nhiên Tà Đùng, nay là VQG Tà Đùng (được mệnh danh là Vịnh Hạ Long trên Tây Nguyên); Hồ Tây (Hình II.171) ở thị trấn Đắk Mil; hồ Núi lửa ở xã Thuận An, Đắk Mil; hồ Buôn Jun và Thanh Hà ở xã Đức Minh, Đắk Mil; hồ Đắk Mol ở Đắk Song...

#### *- Tỉnh Lâm Đồng*

Tỉnh Lâm Đồng có >20 hồ thủy điện/thủy lợi lớn nhỏ có cảnh quan đẹp. Liên quan tới diện phân bố đá basalt có các hồ tiêu biểu là: hồ Đa Nhim, Nam Sơn, thị trấn Liên Nghĩa, Đức Trọng; hồ Suối Dưa và hồ Ong Kén, Đức Trọng; Hồ Nông trường III, Liên Hà, Lâm Hà; hồ Tân Rai, hồ Bảy Mẫu và hồ Nam Phương, Bảo Lộc, v.v.

Các hồ nước tự nhiên (DSĐC kiểu B) và hồ thủy điện - thủy lợi (DSĐC kiểu H) có vai trò quan trọng trong các ngành kinh tế. Ngoài việc cung cấp nước cho ngành điện, tưới tiêu cho nông nghiệp và nhu cầu thiết yếu của sự sống; các hồ này còn là nơi nuôi trồng thủy sản và khai thác du lịch. Hiện nay,

phần lớn các hồ này đều là các điểm du lịch sinh thái, khai thác dịch vụ du lịch mang lại lợi nhuận kinh tế cho địa phương.

#### II.2.1.9. *Di sản địa chất kiểu K - Các vấn đề vũ trụ*

Di sản địa chất kiểu K - Các vấn đề vũ trụ ở Tây Nguyên đã được xác lập là tektite, phân bố rải rác ở 5 tỉnh Tây Nguyên. Trên thế giới, tektite phân bố tập trung chủ yếu ở 5 vùng lớn và được đặt tên theo địa danh [115]:

- Châu Âu (chủ yếu ở Sec và Đức): có tektite Moldavit (màu xanh) với tuổi đồng vị 14,7 triệu năm.

- Ở Bắc Mỹ: có tektite Bediasit (màu đen) và tektite Georgianite (màu xanh lục), tuổi 35 triệu năm.

- Ở Bờ Biển Ngà: có tektite Ivorit, tuổi 1,1 triệu năm.

- Vùng Á - Úc: có tektite Australit (ở Châu Úc) và tektite Indochinit (ở vùng Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam; tuổi 700 - 800 ngàn năm.

- Ả Rập Xê-ut: tektite có tuổi 6.400 - 450 năm.

Tektite ở Việt Nam nói chung và Tây Nguyên nói riêng nằm trọn trong trường tektite Indochinit, thường có màu đen, hình dáng và kích thước rất khác nhau (Hình II.172), bao gồm: dạng đĩa và các biến thể: dạng quả lê, oval ...; Dạng cầu và các biến thể: dạng con sò, trứng...; Dạng chày và các biến thể: dạng quả tạ, dạng giọt mưa...; Dạng vỏ cây và các biến thể: dạng que, dạng dị hình... Trọng lượng của tektite tỷ lệ thuận với kích thước và thường phụ thuộc vào hình dạng hạt, thường dao động trong khoảng 10 - 400gam Nguồn gốc và cơ chế thành tạo của tektite đang tồn tại 2 quan điểm. Quan điểm thứ nhất cho rằng tektite có nguồn gốc từ chính Trái Đất với luận giải cho rằng: khi khối thiên thạch từ vũ trụ rơi xuống với năng lượng rất lớn và va đập mạnh vào trái đất, làm vật liệu trái đất tại nơi va đập nóng chảy và văng xa hàng trăm km. Sau đó vật liệu nóng chảy này nguội lạnh và đông





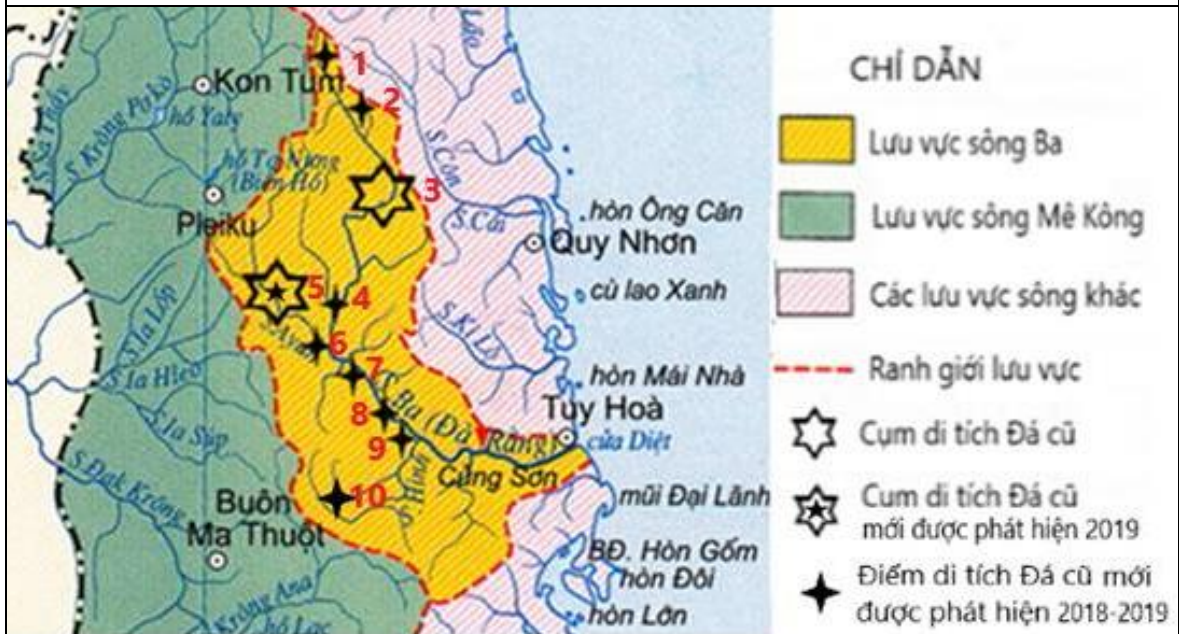
Hình II.170. Hồ Tà Đùng (Nguồn: Phan Thế Hoàng, 2019)



Hình II.171. Hồ Tây ở Đắk Mil (Nguồn: taynguyen.com)



Hình II.172. Một số viên tektite được tìm thấy ở Thiên viện Trúc Lâm Đạo Nguyên, huyện Đắk Song, Đắk Nông. (Nguồn: LTP, 2018)[33].



Hình II.173. Sơ đồ phân bố di tích Đá cũ được phát hiện ở lưu vực sông Ba (La Thế Phúc thành lập 2019 trên nền Bản đồ sông ngòi Việt Nam (Nguồn: bandovietnam. maytinhhltl. com): 1. Thác 50; 2. Thác Hang Dơi; 3. Cụm An Khê; 4. Ia Pa; 5. Cụm Phú Thiện; 6. Ayun Pa; 7. Krông Pa 1; 8. Krông Pa 2; 9. Krông Pa 3; 10. Ea Kar.

cứng thành tektite và rơi xuống bề mặt đất. Cơ sở khoa học của quan điểm này là sự tương đồng về thành phần các nguyên tố hóa học giữa tektite và thành phần các nguyên tố có mặt trên Trái Đất. Quan điểm thứ hai cho rằng tektite có nguồn gốc vũ trụ: khi các khối/mảnh thiên thạch bay lơ lửng trong không gian vũ trụ, một số sẽ rơi vào bầu khí quyển của Trái Đất do lực hấp dẫn. Khi rơi vào bầu khí quyển đã ma sát với không khí và bốc cháy/nóng chảy, rơi xuống mặt đất và hình thành tektite. Cả hai quan điểm này đều có một điểm thống nhất cho rằng tektite được hình thành từ một dạng vật chất nóng chảy sau một hành trình bay trong không khí và nguội lạnh nhanh khi tiếp đất, nên tektite luôn tồn tại dưới dạng thủy tinh.

Quan hệ địa tầng: tektite được tìm thấy ở Tây Nguyên thường nằm trên bề mặt bào mòn và phong hóa laterit các đá basalt cổ (hệ tầng Đại Nga, Túc Trung) như ở Măng Đen (Kon Tum), Nhân Cơ và Đăk Song (Đăk Nông); Bảo Lộc, Di Linh và Đức Trọng (Lâm Đồng). Ngoài ra, tektite còn được tìm thấy trong lớp chứa di vật đồ Đá cũ ở di tích An Khê, tuổi đồng vị K/Ar là 806 ngàn năm.

Tektite là một loại đá phong thủy có giá trị và thương mại, cho nên được người dân tìm kiếm và khai thác cạn kiệt, rất khó tìm thấy và bảo tồn tự nhiên hiện nay ở Tây Nguyên nói riêng và Việt Nam nói chung.

#### II.2.1.10. *Di sản địa chất kiểu L - Đặc trưng địa chất cỡ lục địa/ đại dương*

Tây Nguyên có lịch sử phát triển địa chất rất lâu dài và phức tạp. Các thành tạo địa chất lộ ra trên bề mặt đất (hiện nay) là các sản phẩm của các bồi cảnh địa chất khác nhau.

Hoạt động núi lửa Tây Nguyên liên quan đến việc hình thành các DSĐC kiểu L được chia làm 2 nhóm: nhóm trước Miocen; nhóm từ Miocen đến nay.

**\* Liên quan đến hoạt động núi lửa trước Miocen có các di sản kiểu L -**

Đặc trưng địa chất cỡ lục địa/ đại dương như sau:

- Diện phân bố các thành tạo núi lửa thuộc hệ tầng Đắc Lin ( $C_2-P_1$  *đl*; 346,7 - 330,9 tr.n) với các phun trào trung tính xen kẽ trầm tích lục nguyên là DSĐC đặc trưng cho bối cảnh địa chất: Rìa lục địa tích cực kiểu Cordiller trên đới hút chìm của Paleotethys ở phía tây và Paleopacific ở phía đông cắm xuống Indosinia (Hình II.174, Hình II.175).

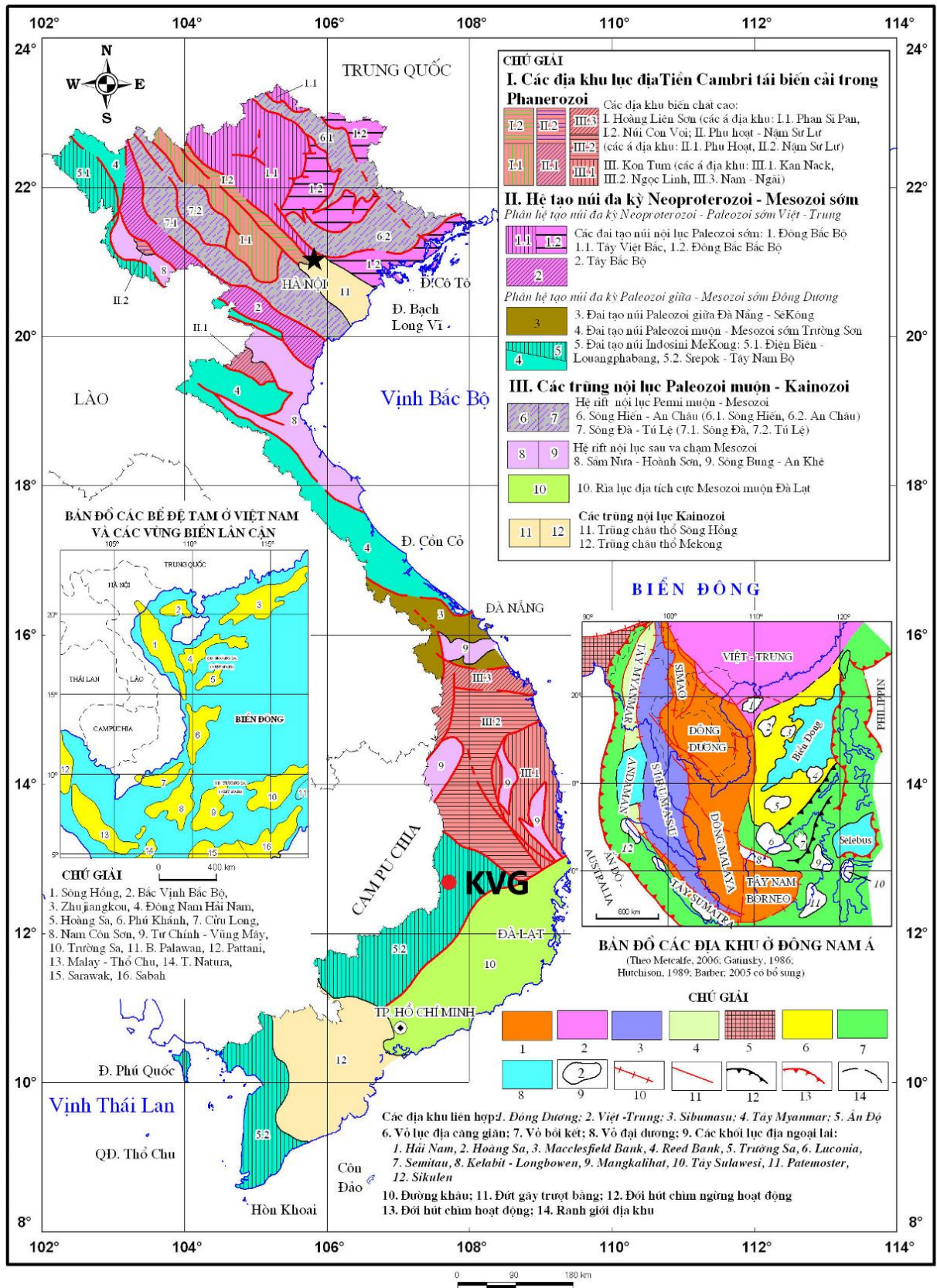
- Diện phân bố các thành tạo phun trào trung tính - acit thuộc hệ tầng Chư Prông ( $P_3cp$ ; 259,8 - 252,2 tr.n) và hệ tầng Mang Yang ( $T_2a$  *my*; 247,2 - 242,0 tr.n) là DSĐC đặc trưng cho bối cảnh địa chất: Tạo núi Indosini do va chạm giữa các địa khu liên hợp Đông Dương và Sibumasu bắt đầu từ Permi kéo dài đến Trias (Hình II.175A).

- Diện phân bố các thành tạo phun trào trung tính - acit của hệ tầng Đèo Bảo Lộc ( $J_3$  *đbl*; 163,5 - 145,0 tr.n) và hệ tầng Nha Trang ( $Knt$ ; 145,0 - 66,0 tr.n) là DSĐC đặc trưng cho bối cảnh địa chất: Hoạt động hút chìm của mảng Thái Bình Dương vào lục địa Châu Á trong Mesozoi muộn (Hình II.175B).

- Diện phân bố các thành tạo phun trào trung tính - acit của hệ tầng Đơn Dương ( $K_2$  *đđ*; 100,5 - 66,0 tr.n) là DSĐC đặc trưng cho bối cảnh địa chất: Rìa lục địa tích cực (Hình II.175C).

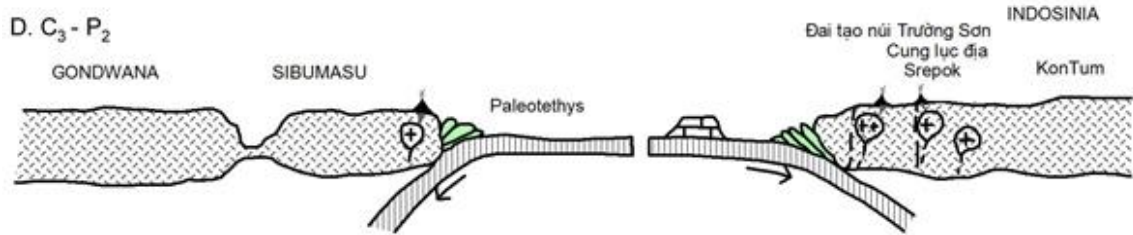
***\* Liên quan đến hoạt động núi lửa từ Miocen đến nay.***

Hoạt động núi lửa từ Miocen đến nay chủ yếu là các hoạt động phun trào basalt, phân bố rộng rãi trên bán đảo Đông Dương, nhưng có khối lượng lớn nhất ở Tây Nguyên. Các hoạt động phun trào basalt Miocen - Đệ tứ được xảy ra trong bối cảnh tách giãn Biển Đông ngưng nghỉ, thạch quyển lục địa Đông Nam Á bị căng giãn do nghịch đảo kiến tạo và bị nung nóng cùng với sự ép trôi các thùy manti từ các mảng đại dương lân cận [80, 100]; được chia làm 2 thời kỳ: Miocen (basalt cổ) và Pliocen-Đệ tứ (basalt trẻ).

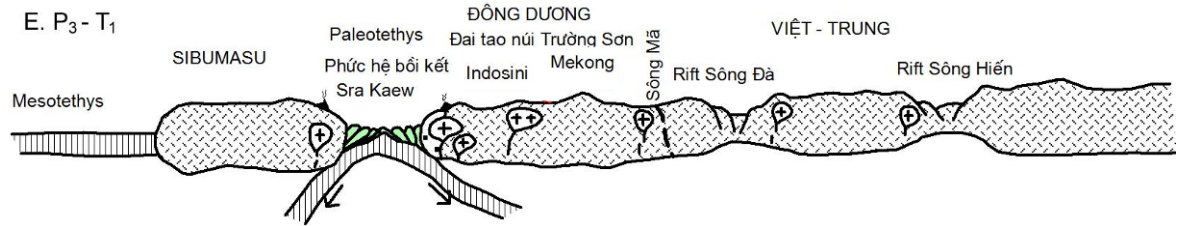


Hình II.174. Sơ đồ các đơn vị kiến tạo chính ở Việt Nam [100]

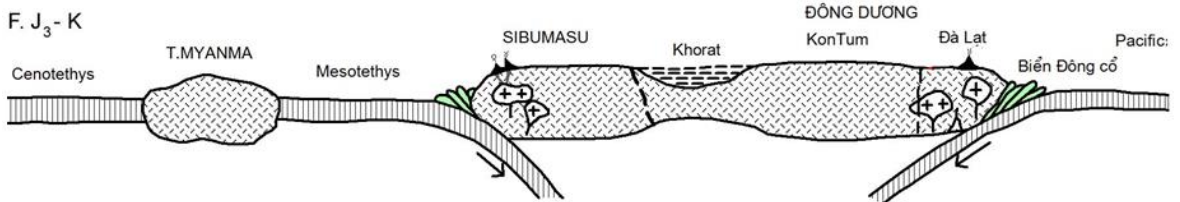
**A :**



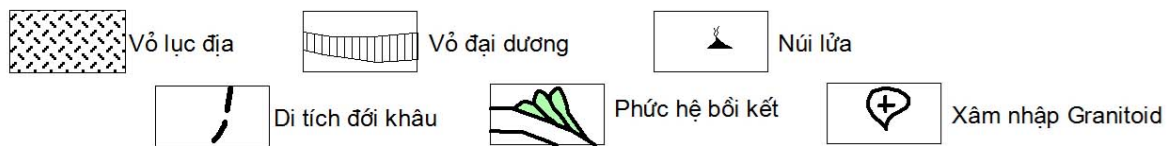
**B:**



**C:**



D: Carbon muộn - Permi giữa; E: Permi muộn - Trias sớm; F: Jura muộn - Creta

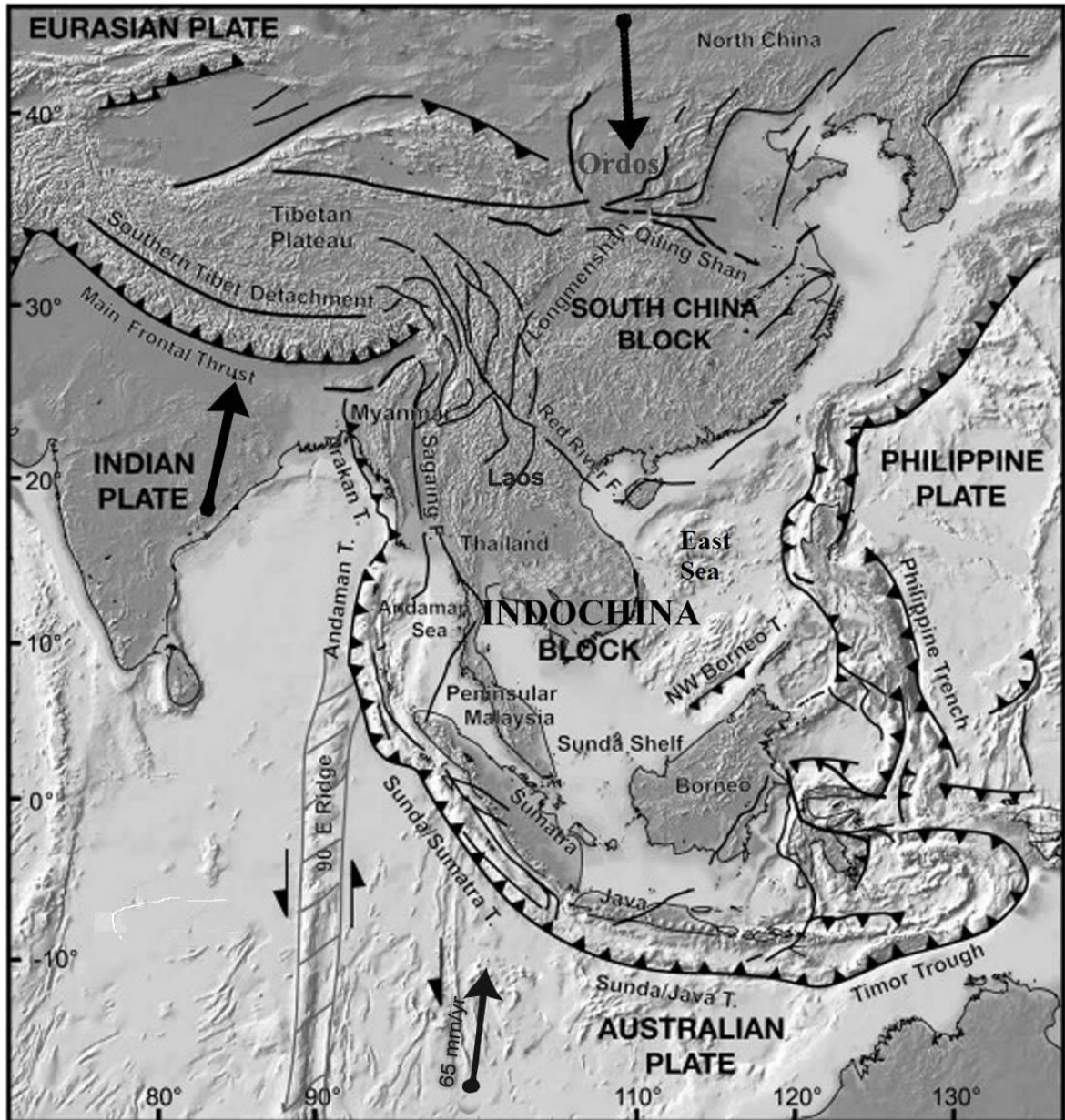


Hình II.175. Mô hình tiến hoá kiến tạo Việt nam và các khu vực kế cận [100]

- Hoạt động phun trào basalt Miocen, trên địa bàn Tây Nguyên có các DSĐC kiểu L liên quan như sau:

Diện phân bố các thành tạo phun trào basalt Miocen (23 – 5 triệu năm BP) ở Kon H'Nùng - Kon Plong (Gia Lai - Kon Tum), nam Đắk Nông - Bù Đăng, Di Linh - Đức Trọng (Lâm Đồng) là DSĐC đặc trưng liên quan đến bối cảnh căng giãn thạch quyển lục địa Đông Nam Á. Khi đáy Biển Đông ngừng tách giãn, vùng rìa mảng Đông Nam Á trải qua sự nén ép do mảng Philippin xoay theo chiều kim đồng hồ và sự xô húc xảy ra trong Miocen ở Indonesia và tây Philippin gây nên sự nghịch đảo kiến tạo khu vực vào Miocen giữa. Bối cảnh kiến tạo căng giãn đã tạo điều kiện dung nham basalt

từ dưới sâu phun trào. Thành phần phun trào là basalt tholeiit, gồm các loại: basalt olivin - pyroxen - plagioclas, basalt hai pyroxen, basalt olivin augit. Kiểu phun trào đặc trưng là khe nứt, tạo nên lũ basalt [80, 100].



Hình II.176. Khung cảnh kiến tạo giai đoạn Kainozoi ở châu Á (Theo Gordon H. Packham, 2003)

- Hoạt động phun trào basalt Pliocen - Đệ tứ trên địa bàn Tây Nguyên có các DSĐC kiểu L - Đặc trưng địa chất cỡ lục địa/ đại dương liên quan như

sau:

Diện phân bố các thành tạo phun trào basalt Pliocen - Đệ tứ (thuộc hệ tầng Túc Trung và Xuân Lộc) là DSĐC đặc trưng liên quan đến thạch quyển lục địa Đông Nam Á bị nung nóng với chế độ kiến tạo lún chìm nhiệt thống trị, chuyển động phân dị khối tầng là chủ yếu cùng với sự ép trôi các thùy manti từ các mảng đại dương lân cận, xuất hiện rầm rộ phun trào basalt trên toàn Tây Nguyên cũng như bán đảo Đông Dương. Kết quả đã tạo ra các trường basalt tholeiit, tholeiit olivin và kiềm phân bố rộng rãi ở Tây Nguyên. Thoạt đầu, basalt vẫn phun ra theo khe nứt, nhưng càng về sau càng xuất hiện kiểu phun trào trung tâm, phun nồ kèm theo bom và tro bụi từ các trung tâm với các miệng núi lửa dạng nón - phễu, hoặc núi lửa âm dạng caldera (như nêu ở tiểu mục 2.3.1.2). Ở khu vực miệng núi lửa basalt kiềm thường gặp các thể từ manti đa dạng, bao gồm Iherzolit spinel, olivinit, dunit, harzburgit, wehrlit/eclogit, pyroxenit, cùng các tinh thể olivin, pyroxen, zircon, saphir, ruby, v.v... [100].

**Tóm lại:** DSĐC núi lửa Tây Nguyên, trong đó DSĐC liên quan đến hoạt động phun trào basalt (đóng vai trò chủ đạo) ở Tây Nguyên rất phong phú và đa dạng, bao gồm đầy đủ cả 10 kiểu theo phân loại của UNESCO cũng như của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Các di sản tiêu biểu được thống kê ở Bảng II.12. Một số DSĐC tiêu biểu/54 DSĐC tiêu biểu đã được xây dựng hồ sơ di sản, phục vụ cho việc cung cấp luận cứ cho xây dựng CVĐC ở Tây Nguyên. Đi kèm DSĐC còn có các khu đa dạng sinh học (gồm: các VQG, KBTTN, khu dự trữ sinh quyển, khu rừng đặc dụng cảnh quan, khu rừng đầu nguồn...) và DSVH (các di chỉ khảo cổ, di tích lịch sử), đã tạo nên các quần thể di sản hỗn hợp rất có giá trị. Đây là nguồn tài nguyên vô giá cho mọi lĩnh vực khoa học - đời sống, kinh tế - văn hóa - xã hội; là nguồn lực thiết yếu để phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Tây Nguyên.

Bảng II.12. Thống kê các kiểu DSĐC liên quan phun trào basalt Tây Nguyên

TT	Kiểu DSĐC	Số điểm DSĐC	Dạng tồn tại
1	Kiểu A: Cỏ sinh	10	Đơn lẻ, kép
2	Kiểu B: - Phụ kiểu B1 - cảnh quan: núi lửa, thác nước, hồ nước tự nhiên - Phụ kiểu B2 – Hang động	106 50 56	Kép kép Kép
3	Kiểu C: Cỏ môi trường	3	Đơn lẻ, kép
4	Kiểu D: Đá	33	Đơn lẻ, kép
5	Kiểu E: Địa tầng	28	Đơn lẻ, kép
6	Kiểu F: Khoáng vật (khoáng sản)	20	Đơn lẻ, kép
7	Kiểu H: Kinh tế địa chất	60	Đơn lẻ, kép
8	Kiểu I: Kiến tạo (lịch sử địa chất)	30	Kép
9	Kiểu K: Các vấn đề vũ trụ	5	Đơn lẻ, kép
10	Kiểu L: Những đặc trưng địa chất cỡ lục địa/đại dương	7	Kép
<b>Tổng số điểm DSĐC</b>		<b>302</b>	Đơn lẻ, kép

### II.2.2. Di sản phi địa chất liên quan diện phân bố đá basalt Tây Nguyên

Để xác lập luận cứ khoa học cho việc quy hoạch xây dựng CVĐC liên quan đến diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên, chúng ta không thể không quan tâm đến các di sản phi địa chất trên diện phân bố đá basalt Tây Nguyên. Các di sản phi địa chất ở đây bao gồm: các VQG, KBTTN (đa dạng sinh học) và DSVH (di tích tiền sử).

#### II.2.2.1. Đa dạng sinh học cao trên diện phân bố đá basalt Tây Nguyên

Tây Nguyên được gọi là cao nguyên đất đỏ - cao nguyên của đá basalt,



các đá basalt ở đây có diện tích lớn hơn cả, chiếm tới >60% là diện tích. Liên quan tới diện phân bố đá basalt có nhiều VQG, KBTTN, rừng cảnh quan đặc dụng, tiêu biểu ở Ngọc Linh (Kon Tum); Kon Ka Kinh, Kon Chư Răng (Gia Lai); Yok Đôn, Chư Yang Sin (ít) (Đắk Lắk); Tà Đùng, Nam Nung (Đắk Nông); Cát Tiên, Budoup-Núi Bà (Lâm Đồng)... có tính đa dạng sinh học cao.

**a) Khu Bảo tồn Thiên nhiên Ngọc Linh, Kon Tum [123]**

*\* Đa dạng thực vật*

*Thực vật* có 1.091 loài bậc cao, trong đó có 65 loài được ghi trong Sách đỏ Việt Nam Thế giới, 11 loài nguy cấp, quý, hiếm. Các loài thực vật quý hiếm có thể kể như: sâm Ngọc Linh, lan kim tuyến, trầm hương, thông Đà Lạt, đinh tùng, vù hương, vàng đắng...

*\* Đa dạng động vật*

- *Thú* có 91 loài, trong đó có 45 loài trong Sách đỏ Việt Nam và thế giới, 24 nguy cấp cần bảo vệ. Các loài thú quý hiếm: mang Trường Sơn, mang lớn, chà vá chân xám, chà vá chân đen, gấu chó, gấu ngựa, cu li lớn, khi mặt đỏ...

- *Chim* có 234 loài, trong đó có 18 loài trong Sách đỏ Việt Nam và Thế giới, 9 loài nằm trong Nghị định 32. Các loài chim quý hiếm như: gà lôi lông tía, gà lôi trắng, khướu Ngọc Linh, khướu đầu xám, trĩ sao...

- *Bò sát, ếch nhái* có 65 loài, trong đó có 17 loài trong Sách đỏ Việt Nam và Thế giới, 5 loài nằm trong Nghị định 32. Các loài quý hiếm như: rồng đất, rắn hổ mang chúa, ếch gai...

Ngoài ra, nơi đây còn nhiều tiềm năng và bí ẩn, đang cần tiếp tục được nghiên cứu và khám phá.

**b) Khu Bảo tồn Thiên nhiên Kon Chư Răng, Gia Lai [119]**

*\* Đa dạng Thực vật.*

Kon Cha Răng có 546 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 376 chi, 122 họ. Trong số đó có 201 loài cây gỗ, 121 loài cây dược liệu và 48 loài cây có khả năng làm cảnh.

*\* Đa dạng động vật*

- *Thú* có 62 loài thú, trong đó có 8 loài bị đe dọa ở mức toàn cầu và 17 loài trong sách đỏ Việt Nam; có 3 loài thú đặc hữu của Đông Dương là Vượn má hung, Voọc vá chân xám và Mang lớn.

- *Chim* có 169 loài chim, trong đó hai loài đang bị đe dọa trên toàn cầu là Trĩ sao và Chân bơi; 7 loài sắp bị đe dọa: Trĩ sao, Khướu đầu đen, Khướu má trắng, Khướu mỏ dài, và Chích chạch má xám.

- *Bướm* có 161 loài bướm Đáng chú ý là các đợt khảo sát về khu hệ bướm đã phát hiện 7 taxon có thể là mới cho khoa học...

**c) Vườn quốc gia Kon Ka Kinh, Gia Lai [26]**

*\* Đa dạng thực vật*

Thực vật có 687 loài thuộc 459 chi và 140 họ. Trong đó 34 loài quý, hiếm, có giá trị bảo tồn nguồn gen và nghiên cứu khoa học, đã được ghi trong sách đỏ Việt Nam và Thế giới.

*\* Đa dạng động vật*

- *Thú* có 37 loài thú thuộc 19 họ, 07 bộ; trong đó: Sách Đỏ Việt Nam có 09 loài, Danh lục Đỏ IUCN (2015) có 09 loài, CITIES (2016) có 10 loài.

- *Chim* có 126 loài, trong đó có 11 loài trong Sách đỏ Việt Nam

- *Bò sát ếch nhái* có 86 loài, trong đó Danh lục đỏ: IUCN (2016): 14 loài, Sách đỏ Việt Nam (2007): 10 loài, CITIES: (2016): 3 loài

- *Côn trùng* có tổng số 204 loài, 9 họ, 1 bộ côn trùng. Trong đó: Sách đỏ Việt Nam (2007) có 1 loài, Công ước CITIES (2013) có 1 loài...

**d) Khu Bảo tồn Thiên nhiên/VQG Tà Đùng, Đắk Nông [118]**

*\* Đa dạng thực vật*

Thực vật có 1.406 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 760 chi và 192 họ của 06 ngành thực vật khác nhau. Trong đó có 69 loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007); 27 loài có tên trong Danh lục đỏ IUCN và 14 loài được ghi trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP của Chính phủ ngày 30/3/2006.

*\* Đa dạng động vật*

- Thú có 88 loài thú, trong đó: trong Sách đỏ Việt Nam (2007) có 34 loài, Danh lục Đỏ IUCN (2012) là 37.

- Khu hệ chim có 202 loài chim, trong đó 16 loài nằm trong Sách đỏ Việt Nam (2007) và Danh lục đỏ IUCN, 2012. Có 5 loài đặc hữu của Việt Nam: Gà tiền mặt đỏ, Gà lôi vàng, Khướu đầu đen, Khướu ngực đỏm, Khướu mỏ dài.

- Bò sát, ếch nhái có 87 loài, trong đó có 16 loài được ghi trong Sách đỏ Việt Nam (2007), 06 loài có tên trong Danh lục đỏ IUCN, 2012 và 01 loài đặc hữu của Việt Nam: Nhông đuôi dài Việt nam.

- Côn trùng có 153 loài thuộc 09 họ, 01 bộ, trong đó có 04 loài trong Sách đỏ Việt Nam.

- Giun đất có 19 loài giun đất, đa số phân bố ở trong rừng.

**đ) Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Nung, Đắk Nông [33, 118]**

*\* Đa dạng thực vật*

Thực vật có 881 loài thực vật bậc cao có mạch, thuộc 541 chi của 175 họ, trong 6 ngành thực vật.

*\* Đa dạng động vật*

- Thú có 58 loài thú, trong đó có tới 24/58 loài thú có tên trong Sách đỏ, đang có nguy cơ bị tuyệt chủng cần được bảo tồn nguồn gen như voi, bò tót,

chà vá chân đen, vượn đen, cây mực, mang lớn, bò rừng...

- *Chim* có 173 loài chim thuộc 15 Bộ, 47 họ, trong đó có 13 loài chim quý hiếm được ghi nhận trong Sách đỏ Việt Nam và Thế giới.

- *Cá* có 66 loài thuộc 18 họ và 9 bộ, trong đó có 6 loài nằm trong danh lục đỏ của IUCN 2016, 4 loài trong danh lục đỏ của Việt Nam (2007).

- *Bò sát, Éch nhái* có 37 loài, trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2016) có 1 loài, Sách đỏ Việt Nam (2007) có 8 loài gồm: Tắc kè, Kỳ đà hoa, Rắn sọc dưa, rắn ráo thường, rắn cạp nong, rắn hổ mang và rắn hổ chúa

- *Côn trùng*, đã ghi nhận được 3 loài côn trùng có tên trong Sách đỏ Việt Nam năm 2007: bọ hung ba sừng, Cua bay và Cà cuống.

#### ***e) Vườn quốc gia Cát Tiên, Lâm Đồng [124]***

##### ***\* Đa dạng thực vật***

Thực vật có hơn 1.610 loài bậc cao có mạch; trong đó có 23 loài đặc hữu, 39 loài Sách đỏ Việt Nam (2007) và 25 loài Danh lục đỏ IUCN (2012). Một số loài quý hiếm như Gõ đỏ, Cẩm lai, Giáng hương, Gõ mật, Cẩm thị,...

##### ***\* Đa dạng động vật***

- *Thú* có 113 loài thuộc 32 họ, 12 bộ. Trong đó: Sách đỏ Việt Nam (2000) có 35 loài, Danh lục đỏ IUCN (2015) có 23 loài, CITIES (2016) có 26 loài

- *Chim* có 348 loài thuộc 64 họ và 18 bộ. Trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2006) có 16 loài, Sách đỏ Việt Nam có 24 loài, CITIES: (2006) có 45 loài

- *Bò sát ếch nhái* có 134 loài lưỡng cư bò sát thuộc 23 họ và phân họ, 5 bộ; trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2006) có 09 loài, Sách đỏ Việt Nam (2000) có 21 loài, CITIES (2006) có 16 loài

- *Cá* có 168 loài, thuộc 29 họ, 9 bộ. Trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2006)

có 1 loài, Sách đỏ Việt Nam (2000) có 9 loài.

- *Côn trùng* có 826 loài côn trùng, 62 họ, 10 bộ. Trong đó: Sách đỏ Việt Nam (2007) có 7 loài, Công ước CITIES (2013) có 2 loài.

***i) Vườn quốc gia Budoup-Núi Bà, Lâm Đồng [124].***

***\* Đa dạng thực vật***

Thực vật có 1774 loài. Trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2006) có 35 loài, Sách đỏ Việt Nam (1996) có 18 loài.

***\* Đa dạng động vật***

- *Thú* có 51 loài thú thuộc 23 họ, 09 bộ, Trong đó: Sách đỏ Việt Nam (2000) 22 loài, Danh lục Đỏ IUCN (2015) 18 loài, CITIES (2016) có 21 loài.

- *Chim* có 195 loài thuộc 15 bộ, 48 họ, trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2006) có 07 loài, Sách đỏ Việt Nam (2000) có 14 loài, CITIES: (2006) có 23 loài.

- *Bò sát ếch nhái* có 147 loài bò sát ếch nhái thuộc 29 họ, 4 bộ. Trong đó: Danh lục đỏ IUCN (2006) có 15 loài, Sách đỏ Việt Nam (2000) có 16 loài, CITIES (2006) có 8 loài.

Các VQG/KBTTN nêu trên tuy không phải 100% nằm trên đá basalt, nhưng sự hiện diện của đá basalt trong đó đã làm tăng cao tính đa dạng sinh học, bởi vì basalt bị phong hóa cho lớp thổ nhưỡng phì nhiêu và màu mỡ, thảm thực vật phát triển mạnh và có tính đa dạng cao, kéo theo quần cư động vật phát triển, chuỗi thức ăn sinh học đa dạng thúc đẩy sinh vật phát triển phong phú và đa dạng. Bối cảnh địa chất luôn là cái nôi sinh thành tính đa dạng và phong phú của các thể loại di sản, kể cả DSVH.

**II.2.2.2. Các phát hiện mới về di tích tiền sử trên diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên**

Tính đến năm 2018, trên diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên có tới hàng trăm điểm di tích tiền sử với nhiều loại hình đã được phát hiện, như di tích cư trú, mộ táng, công xưởng và trại săn tạm thời; các di tích hỗn hợp: cư trú - mộ táng; cư trú - xưởng; cư trú - xưởng - mộ táng. Trong số các di tích vừa nêu, không phát hiện được các di tích động vật và di cốt người tiền sử và duy nhất chỉ có cụm di tích ở An Khê có tuổi cổ nhất - khoảng 806 ngàn năm - thuộc sơ kỳ Đá cũ (A. Kandyba, 2019. [119]).

Kết quả thực hiện đề tài TN17/T06 đã có rất nhiều phát hiện mới về di sản ở Tây Nguyên. Ngoài phát hiện mới về các di sản kép/di sản hỗn hợp và di cốt người tiền sử trong hang động núi lửa ở Krông Nô năm 2018, Đề tài còn có nhiều phát hiện mới về di sản kép/di sản hỗn hợp rất có giá trị liên quan tới diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên: đó là các DSĐC chất chứa các di tích tiền sử, phân bố rải rác ở các tỉnh Gia Lai, Đắk Lắk và Đắk Nông, đặc biệt là di tích thời đại Đá cũ ở lưu vực Sông Ba (Hình II.173). Các di tích tiền sử trong diện phân bố đá basalt Tây Nguyên mà Đề tài mới phát hiện gồm:

***a. Di tích ở Thác 50, xã Sơn Lang, huyện K'Bang, tỉnh Gia Lai***

*\* Sơ lược đặc điểm di tích*

Thác 50 (còn gọi là thác Hang Én) có tọa độ 14<sup>0</sup>31'5,4" vĩ độ bắc; 108<sup>0</sup>36'24,5" kinh độ đông, nằm trong Khu Bảo tồn Thiên nhiên Kon Chư Răng, thuộc địa phận xã Sơn Lang, huyện K'Bang, tỉnh Gia Lai (Hình II.173). Thác có độ cao 54m, rộng 20-100m tùy theo mùa (Hình II.177). Mặt thác thẳng đứng, phần chân thác là một hàm ếch lớn (Hình II.177, Hình II.178) là môi trường sống của một số loài động vật như chim én, dơi và rắn (Hình II.179). Nước chảy qua mặt thác, đổ xuống chân thác tạo thành hồ chân thác có độ sâu >10m nước với nhiều hang hốc ngầm. Suối chảy qua Thác 50, đổ về phía Nam, chảy ra dòng suối lớn thuộc hệ thống sông Ba. Toàn bộ lưu vực thác nằm trên diện phân bố đá basalt màu xám - xám đen, cấu tạo khối đặc sít

hoặc lỗ hồng, được xếp vào hệ tầng Đại Nga ( $\beta N_2 đn$ ); tuổi khoảng 5,3 - 2,58 triệu năm [90]. Phần mái của hàm ếch cấu tạo bởi đá basalt đặc xít, rắn chắc; ngay tại hàm ếch là basalt lỗ hồng, xốp, dễ bị phong hóa mềm bở.

*\* Sơ lược đặc điểm di vật*

Các di vật thu được ở Thác 50 gồm: 01 công cụ nạo (Hình II.180), 02 công cụ mũi nhọn (Hình II.181), mảnh tước (Hình II.182), tất cả đều được làm từ đá basalt đặc xít màu xám - xám đen. Công cụ có kích thước khá lớn và nặng ( $>1,2\text{kg}$ ), được chế tác/ghè đẽo thô sơ - thuộc loại hình học đặc trưng cho thời đại Đá cũ. Thác 50 là một trong số thác đẹp nhất Tây Nguyên, hiện còn rất hoang sơ, rất khó có thể tiếp cận được do đường đi vào thác rất khó khăn và nguy hiểm. Việc phát hiện các di vật Đá cũ ở Thác 50 hiện mới chỉ dừng lại ở mức sơ bộ, khẳng định sự hiện diện của người tiền sử ở khu vực này, rất cần được điều tra nghiên cứu chi tiết hơn để làm tăng giá trị di sản hỗn hợp của thác cũng như Khu Bảo tồn Thiên nhiên Kon Chư Răng.

***b. Di tích thác Hang Dơi, thị trấn K'Bang, huyện K'Bang, Gia Lai***

*\* Sơ lược đặc điểm di tích*

Thác Hang Dơi nằm cách thị trấn K'Bang khoảng 5 - 6 km về phía đông - đông bắc (Hình II.183), tọa độ:  $14^{\circ}09'31,35''$  vĩ bắc,  $108^{\circ}38'20,08''$  kinh đông. Thác cao 8 - 10m (Hình II.184), rộng 10 - 15m. Khu vực thác lộ đá basalt màu xám, xám đen, thuộc hệ tầng Đại Nga ( $\beta N_2 đn$ ), chứa hóa thạch khuôn cây (Hình II.186); đặc biệt có một số tầng đá basalt có các vết tích tròn dạng lỗ đáo, có biểu hiện của nhân tạo (?) (Hình II.185). Đây là những dấu tích rất đáng được quan tâm dưới góc độ di sản.

Hàm ếch của thác được thành tạo tại ranh giới giữa 2 pha phun trào, sâu khoảng 2 - 3,5m, kéo dài dọc theo vách ở chân thác đến 100m về cả 2 phía của thác, trước đây có rất nhiều dơi trú ngụ nên được gọi là thác Hang Dơi.

		
<p>Hình II.177. Thác 50 (Nguồn: Thanh Huyền)</p>	<p>Hình II.178. Hàm ếch ở Thác 50 (Nguồn: LTP, 2019)</p>	<p>Hình II.179. Rắn ở hang hàm ếch (LTP, 2018)</p>
		
<p>Hình II.180. Công cụ nạo có lưỡi bị mòn do sử dụng (Nguồn: LTP, 2019)</p>	<p>Hình II.181. Công cụ mũi nhọn (LTP, 2019)</p>	 <p>Hình II.182. Mảnh tước (LTP, 2019)</p>
		
<p>Hình II.183. Vị trí di tích (LTP, 2018)</p>	<p>Hình II.184. Thác Hang Dơi (LTP, 2018)</p>	
		
<p>Hình II.185. Di vật có lỗ khoét vũng (LTP, 2018)</p>	<p>Hình II.186. Khuôn cây trong đá (LTP, 2018)</p>	<p>Hình II.187. Phần hang hàm ếch tả ngạn suối (LTP, 2018)</p>
		
<p>Hình II.188. Công cụ hạch (?) (LTP, 2018)</p>	<p>Hình II.189. Bàn mài Hang Dơi (LTP, 2018)</p>	<p>Hình II.190. Mảnh gốm ở đồi đất hạ lưu thác K'Bang (LTP, 2018)</p>



Xuôi theo dòng chảy của thác về hạ lưu, trên sườn núi hữu ngạn dòng suối thác và cách thác Hang Dơi gần 1km (tọa độ: 14<sup>o</sup>09'17,7'' vĩ bắc; 108<sup>o</sup>37'55,07'' kinh đông) phát lộ nhiều mảnh gốm ở trên rẫy (cà phê) với mật độ khá dày.

*\* Sơ lược đặc điểm di vật*

Di vật thu được ở hang hàm ếch là: mảnh gốm, hòn mài (Hình II.189), mảnh tước, công cụ (Hình II.188)... Di vật thu được ở rẫy cà phê chủ yếu là các mảnh gốm. Các mảnh gốm thu thập gồm 2 loại (phân theo độ dày): loại gốm dày (6 - 7mm), giống với loại đã tìm thấy ở Hang Dơi cả về màu sắc, cấu tạo và chất liệu; loại gốm mỏng (dày 3 - 5mm), bề mặt mịn hơn loại gốm dày, màu xám vàng, có vết than tro bám. Xương gốm được làm từ sét bột pha cát hạt nhỏ - vừa, độ nung nhiệt thấp (Hình II.190).

Câu hỏi đặt ra sau khi phát hiện ở đây là: Nguồn gốc các lỗ đáo trên các tảng đá basalt do đâu mà có? Nếu có nguồn gốc nhân sinh thì mối quan hệ của chủ nhân của những lỗ đáo này và chủ nhân các hiện vật khảo cổ trong hang hàm ếch và rẫy cà phê ở phía dưới như thế nào? Liệu chăng người tiền sử có cư trú ở khu vực thác hoặc khu vực phía hạ nguồn hay không? Hiện tại, thác Hang Dơi đang là điểm du lịch của Tỉnh, rất cần được nghiên cứu chi tiết tiếp theo để làm tăng giá trị di sản của thác, hấp dẫn và thu hút du khách.

***c. Di tích ở thềm sông cổ bậc 2, xã Pờ Tó, huyện I A Pa, tỉnh Gia Lai***

*\* Sơ lược đặc điểm di tích*

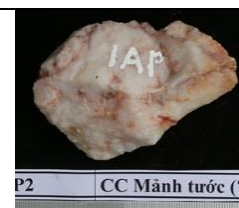
Điểm phát hiện di tích nằm trên đồi trồng sắn, có tọa độ 13<sup>o</sup>39'36,7'' vĩ độ bắc; 108<sup>o</sup>24'21,1'' kinh độ đông. Khảo sát sơ bộ cho thấy dải đồi này có thể thuộc thềm sông cổ bậc 3 (?) của sông Ba. Phần phía Nam dải đồi này đang được đào ủi để lấy đất san nền (Hình II.191) đã lộ ra tập trầm tích hỗn độn gồm cuội, sạn, sỏi lẫn cát, bột, sét màu xám nhạt - trắng xám, nguồn gốc



Hình II.191. Khu vực phát hiện di vật trên đồi trũng sần ở xã Pờ Tó, huyện Ia Pa (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.192. Hạch đá



Hình II.193. CC mảnh tước

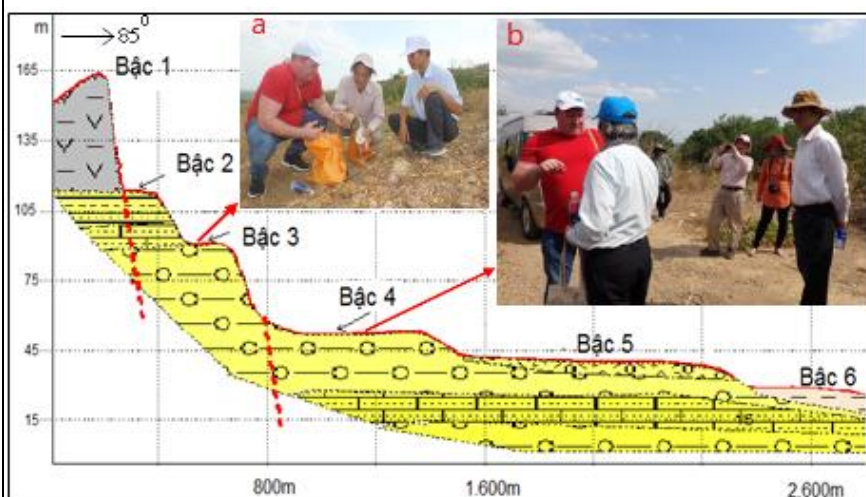


Hình II.194. Đá có vết động (?)



Hình II.194. Đá có vết ghè

Hình II.194. Đá có vết ghè (LTP, 2019)



Hình II.195. Sơ đồ mặt cắt địa hình sườn Đông núi Chư A Thai (Phú Thiện) (Bùi Văn Thơm thành lập), a; b: Đoàn khảo sát thăm định di tích ở địa hình bậc 3, bậc 4; c, d, e: Một số hiện vật thu được tại địa hình bậc 3, bậc 4 (LTP, 2020).



Hình II.196. Gò đồi chứa hiện vật và hiện vật ở thôn Plei Klung 1 (Phú Thiện - PT4) (LTP, 2019)



Hình II.197. Bôn tay



Hình II.198. Công cụ mũi nhọn

aluvi, tuổi Pleistocen. Cuội, sạn, sỏi ở đây có thành phần ít khoáng, chủ yếu là: thạch anh, quartzit, đá silic.

*\* Sơ lược đặc điểm di vật*

Các di vật đã thu thập được gồm: hạch đá (Hình II.192), công cụ mảnh tước (Hình II.193) và đá có vết ghè; trọng lượng dao động từ vài trăm gam đến 1,3kg. Chất liệu di vật đều được chế tác từ các loại đá có độ cứng cao như thạch anh hoặc quartzit (Hình II.192→Hình II.194). Việc phát hiện được các di vật đá ở đây mới chỉ là khám phá bước đầu, rất cần được điều tra khảo sát kỹ hơn để làm sáng tỏ giá trị khảo cổ tiền sử ở khu vực này và mở rộng cho cả khu vực thung lũng cổ sông Ba.

***d. Cụm di tích ở Chư A Thai, huyện Phú Thiện, tỉnh Gia Lai***

*\* Quá trình phát hiện và khảo sát thăm định di tích*

Di tích tiền sử lần đầu tiên được các tác giả phát hiện ngày 17/4/2019 tại chân núi Chư A Thai (ký hiệu là PT1). Mười ngày sau (từ 27/4 - 03/5/2019), di tích được tìm kiếm mở rộng trong khuôn khổ đề tài cấp cơ sở của Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, xác lập được thêm 14 điểm di tích mới thuộc xã Chư A Thai, tạo thành cụm di tích Phú Thiện. Kết quả phát hiện đã được các chuyên gia khảo cổ trong nước và nước ngoài đánh giá rất cao (Hình II.202).

Đầu tháng 3/2020, đoàn cán bộ khoa học liên cơ quan gồm: Viện Khảo cổ học thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam thuộc Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam, Viện Khảo cổ và Dân tộc học Novosibirsk thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Liên bang Nga, Sở Văn hóa Thể thao & Du lịch và UBND huyện Phú Thiện, tỉnh Gia Lai đã phối hợp khảo sát thăm định di tích (Hình II.195a-b), lập kế hoạch nghiên cứu tiếp theo. Kết quả chuyến khảo sát thăm định đã lựa chọn được các vị trí khai quật trong kế hoạch hợp tác nghiên cứu dự định sẽ triển khai từ tháng

3/2021.

*\* Sơ lược đặc điểm di tích*

- *Đặc điểm phân bố:* Các di tích khảo cổ tiền sử khu vực thung lũng Phú Thiện phân bố chủ yếu trên 2 nhóm địa hình (Bảng II.13):

Nhóm thứ nhất, phân bố trên sườn núi rìa thung lũng. Tiêu biểu cho nhóm thứ nhất là sườn đông núi Chư A Thai, sườn tây - tây bắc núi Đôn 1. Di vật phân bố rải rác trên các địa hình bậc 2, bậc 3, bậc 4 và bậc 5, trong các thành tạo cuội sỏi eluvi - deluvi, tuổi Đệ tứ không phân chia (Hình II.195).

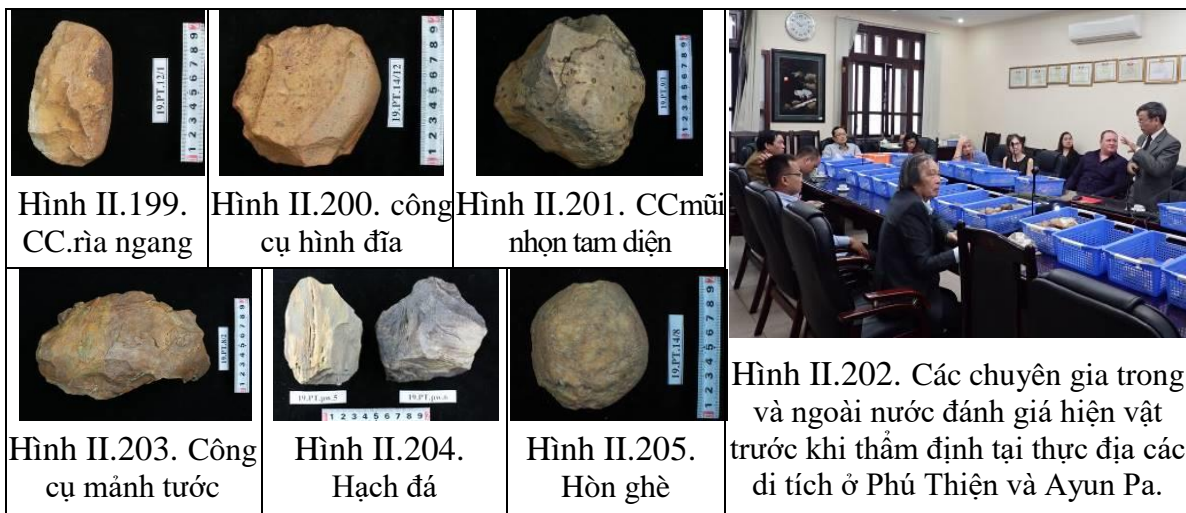
Nhóm thứ hai, phân bố trên bề mặt các thềm sông cổ ở thung lũng Phú Thiện. Tiêu biểu cho nhóm thứ hai là các gò đồi thoải ở xã Chư A Thai, thuộc phần trung tâm phía bắc thung lũng Phú Thiện. Những gò đồi này chính là tàn dư của các trầm tích aluvi cổ (các thềm bậc 1, 2, 3) của sông Ba cổ, tuổi Pleistocen sớm, phần muộn. Các di vật nằm trong phần cuội sạn đa khoáng đã được tìm thấy hầu hết trên các đồi này ở khu vực xã Chư A Thai. Từ đó rút ra dấu hiệu tìm kiếm di tích tiền sử Đá cũ ở thung lũng Sông Ba là các gò đồi cuội sạn đa khoáng tuổi Pleistocen, nguồn gốc aluvi ở thung lũng và nguồn gốc eluvi, deluvi, proluvi ở rìa thung lũng có độ cao tương đối <100m. - *Đặc điểm hiện vật:* Hiện vật thu được gồm các công cụ đá, mảnh tước, phác vật, hạch đá, hòn ghè, đá có vết ghè và đá nguyên liệu. Các công cụ thu thập được thường có kích thước và trọng lượng khá lớn (trung bình từ 0,5 - 1,0 kg, lớn hơn nhiều so với công cụ thời đại Đá mới ở Hồ Tre và hang C6.1); tiêu biểu gồm: rìu tay; bôn tay (Hình II.197); công cụ mũi nhọn (Hình II.198); công cụ rìu ngang (Hình II.199) - rìu xiên/dọc; công cụ hình đĩa (Hình II.200); Công cụ mũi nhọn tam diện (Hình II.201); công cụ mảnh tước (Hình II.203), hạch đá và công cụ hạch (Hình II.204); hòn ghè (Hình II.205). Chất liệu công cụ là đá cuội tự nhiên tại chỗ, gồm: thạch anh, quartzit, đá silic, đá sừng, cát kết dạng quartzit, opal - chalcedon, gỗ hóa thạch (silic hóa - Hình II.198) và ít

hơn là đá basalt.

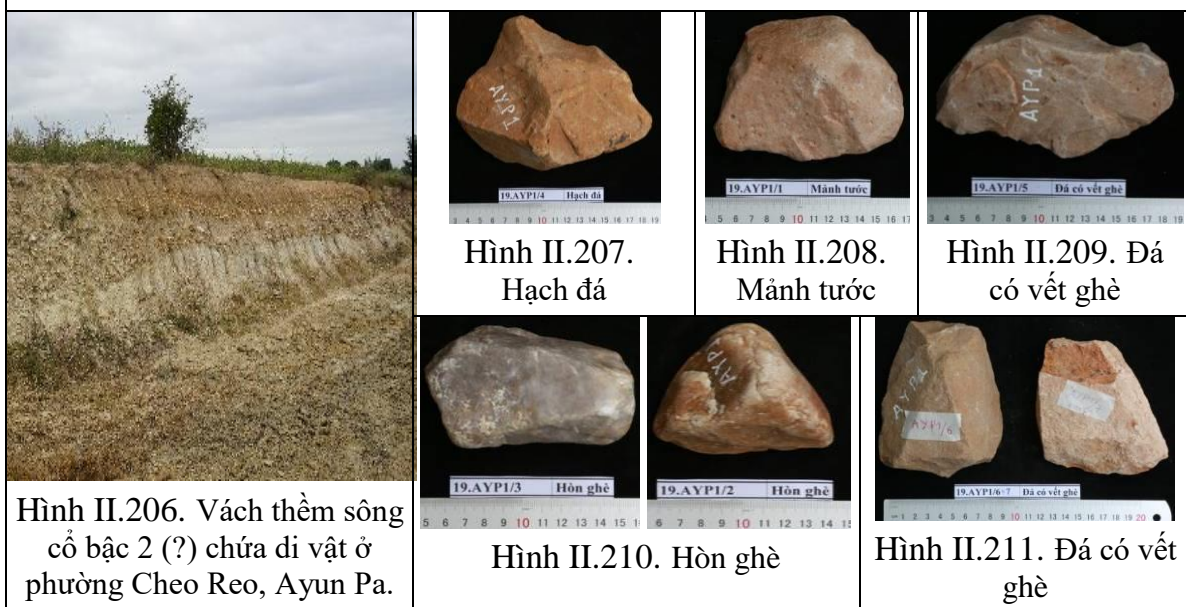
Bảng II.13. Các điểm khảo cổ và đặc điểm địa hình chứa di vật ở Phú Thiện.

TT	Điểm khảo sát	Ký hiệu	Độ cao tuyệt đối (m)	Độ cao tương đối (m)
1	Phú Thiện 9	PT9	192	Thềm sông cổ bậc 1 (chứa di vật): 10 - 12m (Tương ứng địa hình bậc 6 ở Phú Thiện)
2	Plei Tơ	PT10	192	
3	Plei Hek 1	PT11	204	
4	Thôn Kinh Pênh	PT3	206	
5	Plei Klung 2	PT5	212	Thềm sông cổ bậc 2 (chứa di vật): 15 - 28m (Tương ứng địa hình bậc 5 ở Phú Thiện)
6	Plei Klung 4	PT6	212	
7	Plei Klung 5	PT7	216	
8	Phú Thiện 15	PT15	216	
9	Phú Thiện 14	PT14	217	
10	Fa Dui 1	PT8	218	
11	Plei Klung 1	PT4	223	Thềm sông cổ bậc 3 (chứa di vật): 35-50m (tương ứng địa hình bậc 4 ở Phú Thiện)
12	Phú Thiện 12	PT12	227	
13	Phú Thiện 13	PT13	234	
14	Chân núi Chư A Thai	PT1	252	Địa hình bậc 3 Phú Thiện
15	Đồi Đôn 2	PT2	356	

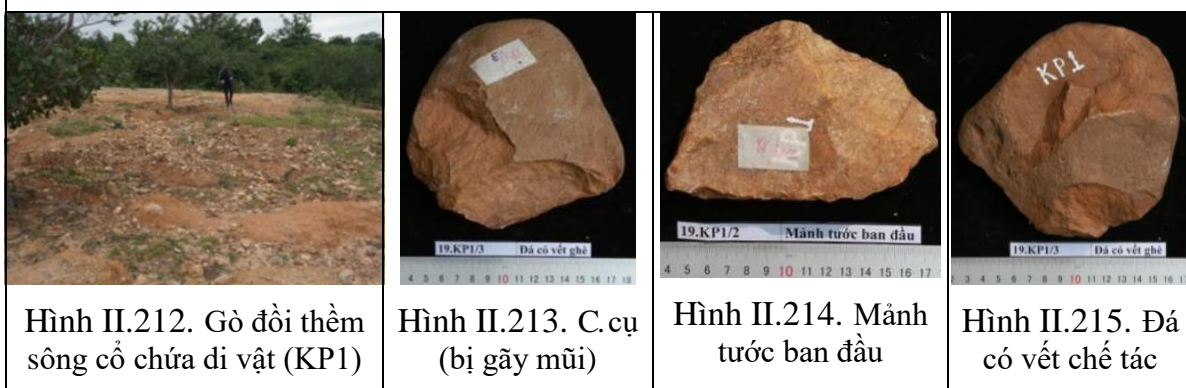
- *Phương thức chế tác*: Các công cụ được ghè đẽo thô sơ từ các hòn cuội. Phần đốc (phía tay cầm) của công cụ vẫn còn nguyên vỏ cuội với độ tròn cạnh và bề mặt bào mòn tự nhiên, phần đối diện được ghè đẽo, tu chỉnh tạo thành các rìa/lưỡi/mũi nhọn sử dụng (Hình II.197, Hình II.198, Hình II.201), đặc trưng cho tổ hợp kỹ thuật “chopper-chooping tools/picks/bi-facial-handaxes” và tương đồng với công cụ An Khê.



Hiện vật được sưu tầm ở Phú Thiện (Nguồn: LTP, 2019-2020).



Di tích và một số hiện vật ở phường Cheo Reo, thị xã Ayun Pa (Nguồn: LTP, 2019)



Di tích và một số hiện vật ở Krông Pa (Nguồn: LTP, 2019)

- *Loại hình di tích:* di tích cư trú và di tích công xưởng.
- *Niên đại di tích:* Đá cũ.

#### ***d. Di tích ở Cheo Reo, thị xã A Yun Pa***

##### *\* Sơ lược đặc điểm di tích*

Điểm lộ chứa di vật là taluy/vách của ruộng lúa đã thu hoạch, tọa độ 13<sup>0</sup>24'42,5'' vĩ độ bắc, 108<sup>0</sup>23'42,9'' kinh độ đông. Vách cao 2 - 2,5m, dài ~100m có hướng đông bắc - tây nam (Hình II.206). Trầm tích của vách có màu xám sáng - xám vàng, đôi chỗ có các cành cây mục màu đen, nguồn gốc aluvi, tuổi Pleistocen giữa - muộn (~0,781-0,12 ngàn năm BP.) [90]; được chia làm 2 phần (Hình II.206). Phần trên: dày ~2m, gồm cát sạn ít khoáng chứa cuội. Cuội ít khoáng có độ mài tròn trung bình, phân bố thành 1-2 lớp không ổn định, dày từ 0,3-1,0m; thành phần chủ yếu là thạch anh, đá silic, cát bột kết. Các di vật được tìm thấy trong lớp cuội sạn ở phần trên này. Phần dưới: phân bố ở độ sâu >2, gồm cát, chuyển dần xuống là cát, bột, sét. Ở độ sâu >2,3-2,5m là bột, bột, sét mà người dân san ủi làm đất trồng lúa và hoa màu không phát hiện thấy di vật.

##### *\* Sơ lược đặc điểm di vật*

Các di vật được tìm thấy trong lớp cuội sạn, gồm: hạch đá (Hình II.207), mảnh tước (Hình II.208), đá có vết ghè (Hình II.209, Hình II.211), hòn ghè (Hình II.212). Chất liệu những di vật này được làm từ thạch anh, đá silic, quartzit, cát kết dạng quartzit, trọng lượng di vật dao động từ 0,48 - 1,15kg. Cần có những khảo sát đánh giá chi tiết để làm sáng tỏ tiềm năng di tích ở khu vực này cũng như cho toàn khu vực thung lũng cổ sông Ba.

#### ***e. Cụm di tích ở thung lũng Krông Pa***

Cảnh quan địa mạo cũng như đặc điểm các thành tạo trầm tích Neogen - Đệ tứ ở thung lũng Krông Pa tương đồng với thung lũng Phú Thiện. Các di



Hình II.216. Vách thềm sông cổ bậc 2 chứa di vật ở Krông Pa (KP2) (LTP, 2019)



Hình II.217. Công cụ chặt thô



Hình II.218. Hòn ghè



Hình II.219. Công cụ mảnh tước



Hình II.220. Hạch đá



Hình II.221. Thềm sông cổ bậc 1 chứa di vật ở Krông Pa (KP3) (Nguồn: LTP, 2019).



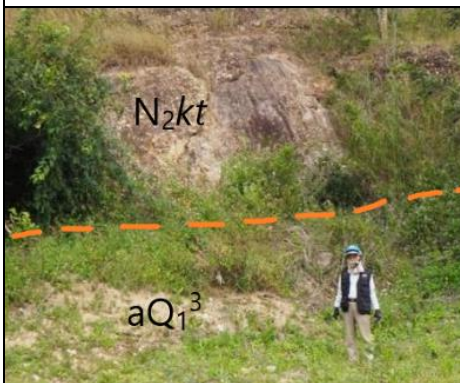
Hình II.222. Công cụ mũi nhọn tam diện



Hình II.223. Công cụ mũi nhọn (gãy mũi)



Hình II.224. Đá có vết ghè



Hình II.225. Thềm sông cổ chứa di vật ở Ea Kar (LTP, 2019)



Hình II.226. Công cụ đá (LTP, 2019)



Hình II.227. Đá có vết ghè (LTP, 2019)



tích được phát hiện nằm trong các thành tạo cuội sỏi đa khoáng trên thềm sông cỡ bậc 1 và bậc 2 của thung lũng Krông Pa, bao gồm:

**\* Di tích KP1**

- *Sơ lược đặc điểm di tích:* Điểm di tích KP1 (Hình II.212) có tọa độ  $13^{\circ}11'54,4''$  vĩ độ bắc,  $108^{\circ}41'45,4''$  kinh độ đông, độ cao tương đối 3 - 5m, ứng với thềm bậc 1 của sông Ba cổ; thuộc xã Ia HD'Reh, huyện Krông Pa. Thềm còn nguyên trạng với cuội, sạn, sỏi đa khoáng trên tầng mặt, độ mài tròn khá - trung bình, nguồn gốc aluvi, tuổi Pleistocen muộn.- *Sơ lược đặc điểm di vật:* Di vật dễ dàng được tìm thấy gồm các công cụ đá (Hình II.213), mảnh tước (Hình II.214), hạch đá, đá có vết ghè, trọng lượng dao động từ 0,5 - 1,075kg (Hình II.215). Chất liệu chủ yếu là đá silic, quartzit; ghè đẽo thô sơ tập trung ở một đầu, đốc công cụ vẫn còn vỏ cuội. Cần có những khảo sát đánh giá chi tiết để làm sáng tỏ tiềm năng di tích ở khu vực này cũng như cho toàn khu vực.

**\* Di tích KP2**

- *Sơ lược đặc điểm di tích.* Điểm di tích KP2 (Hình II.216) có tọa độ  $13^{\circ}09'54,5''$  vĩ độ bắc;  $108^{\circ}40'22,1''$  kinh độ đông, độ cao tương đối 5 - 10m, thuộc buôn BLái, xã Ia R'Mok, huyện Krông Pa. Di tích nằm trên một gò đồi thoải là thềm cỡ bậc 2 của sông Ba. Gò đồi này nằm sát đường Trường Sơn Đông nên đã bị xẻ - ủi lấy đất san nền, tạo thành vách dốc/taluy. Trên vách lộ mặt cát trầm tích gồm 2 phần rõ ràng. Phần trên là trầm tích cuội, sạn, sỏi đa khoáng, chiều dày 2 - 3m, độ mài tròn khá - trung bình, độ chọn lọc trung bình. Phần dưới là cát, sạn, cát, bột pha bột sét màu xám nhạt, có biểu hiện laterit hóa nhẹ ở phía trên, không chứa di vật. Trên cùng của lớp này tiếp giáp với đáy lớp cuội sạn đa khoáng.

- *Sơ lược đặc điểm di vật.* Các di vật đá dễ dàng được tìm thấy trong các

thành tạo cuội sạn aluvi trên các thềm sông cổ ở đây, bao gồm: công cụ chặt thô (Hình II.217), công cụ mảnh tước (Hình II.219), mảnh tước, hòn ghè (Hình II.218) và hàng chục hạch đá (Hình II.220), đá có vết ghè/chế tác. Chất liệu hiện vật chủ yếu là thạch anh, quartzit, đá silic. Bộ sưu tập ngẫu nhiên ở đây gồm 15 hiện vật, có trọng lượng dao động từ 0,3 - 1,0kg. Điều đặc biệt của các di vật ở KP2 là có lớp patin rất dày (Hình II.217→Hình II.220), thậm chí nhiều khi không thể phân biệt được lớp patin ở vết ghè với lớp patin ở vỏ cuội. Đây là điểm rất đặc biệt và rất khác biệt so với di vật của các di tích khác ở Việt Nam, cần được điều tra nghiên cứu chi tiết để xác định tiềm năng di tích, loại hình di tích và cơ chế thành tạo lớp patin dày của các di vật ở đây.

- Niên đại: thuộc thời đại Đá cũ (?)

### **\* Di tích KP3**

- *Sơ lược đặc điểm di tích.* Điểm di tích KP3 (Hình II.221) có tọa độ 13<sup>0</sup>06'51,2" vĩ độ bắc; 108<sup>0</sup>42'6,9" kinh độ đông, thuộc Buôn Nai xã Ia HD'Reh, huyện Krông Pa. Di tích được phát hiện trên sườn gò đồi thấp thuộc thềm bậc 1 của sông Ba cổ. Gò đồi/thềm cổ này có độ cao tương đối 3-5m, giống với điểm KP1, còn nguyên trạng với cuội, sạn, sỏi đa khoáng trên tầng mặt, độ mài tròn khá - trung bình, nguồn gốc aluvi, tuổi Pleistocen muộn.

- *Sơ lược đặc điểm di vật.* Di vật dễ dàng được tìm thấy trên bề mặt gò đồi (Hình II.221), gồm: Công cụ mũi nhọn tam diện (Hình II.222), công cụ mũi nhọn (Hình II.223), hạch đá, đá có vết ghè (Hình II.224), v.v. có trọng lượng dao động từ 0,610 - 0,92kg. Chất liệu được làm chủ yếu từ đá silic, thạch anh, quartzit; phương thức chế tác: ghè đẽo thô sơ, đơn giản. Niên đại dự đoán Đá cũ (?). Cần điều tra nghiên cứu chi tiết tiếp theo để xác định tiềm năng di tích, loại hình và giá trị di tích.

### ***g. Di tích Ea O, huyện Ea Kar, Đắk Lắk***

- *Sơ lược đặc điểm di tích.* Di tích (Hình II.225) có tọa độ  $12^{\circ}42'18,9''$  vĩ độ bắc,  $108^{\circ}30'11,4''$  kinh độ đông, thuộc xã Ea O, huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk. Tại điểm phát hiện, thềm sông có thành phần trầm tích tầng mặt là cuội sạn ít khoáng - đa khoáng, độ mài tròn trung bình - yếu, chủ yếu được tái trầm tích từ tập cuội sạn Neogen hệ tầng Kon Tum ( $N_2 kt$ ) lộ ra ngay tại khu vực (Hình II.225).

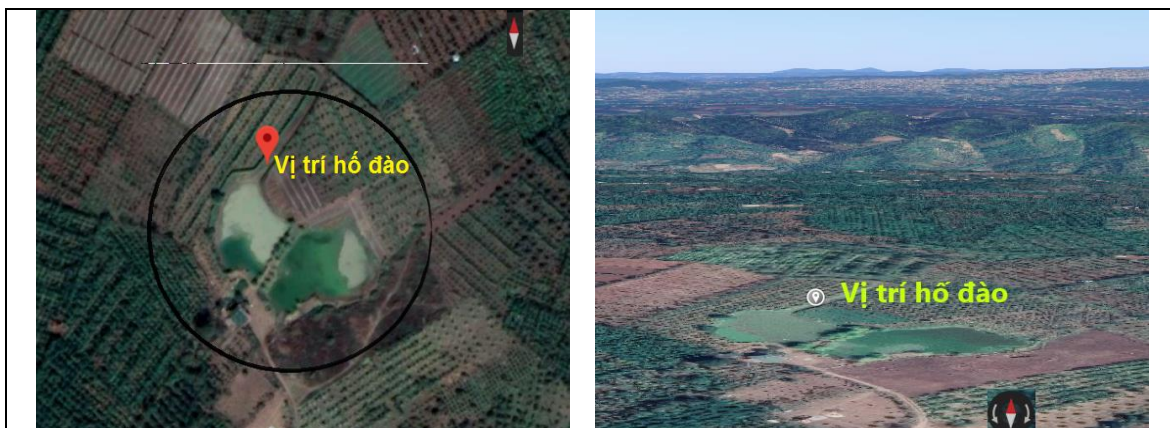
- *Sơ lược đặc điểm di vật.* Tại di tích này đã phát hiện được 2 di vật: một công cụ đá có đốc cầm tay vẫn còn giữ nguyên vỏ cuội (Hình II.226, Hình II.227), đầu đối diện được ghe vát hình nêm, có dấu hiệu sử dụng bị gãy và ghe tu chính; chất liệu bằng đá basalt màu xám đen giống với các cuội basalt phân bố tại chỗ trên bề mặt thềm sông và một hòn cuội hình chày có nhiều vết ghe (Hình II.227), nhưng vẫn còn vỏ cuội màu vàng, chất liệu là đá thạch anh màu trắng sữa giống với các hòn cuội thạch anh tại chỗ. Phát hiện này có tính chất là chỉ dấu cho các đợt khảo sát điền dã tiếp theo.

#### ***h. Di tích Hồ Tre thôn Hòa Tây, xã Ea Bông, huyện Krông Ana, Đắk Lắk***

##### *\* Sơ lược đặc điểm di tích*

*Hồ Tre* là một miệng núi lửa (0) có tọa độ trung tâm là  $12^{\circ}32'21,7''$  vĩ độ bắc,  $108^{\circ}00'50,2''$  kinh độ đông; cao độ 578m so với mực nước biển. Di tích Hồ Tre mới được đề tài phát hiện, nằm trong diện phân bố đa basalt hệ tầng Xuân Lộc (tuổi ~ 0,781 - 0,126 triệu năm BP.). Trên miệng núi lửa khá bằng phẳng rộng khoảng vài ha, ở giữa là một trũng họng núi lửa hình lòng chảo có đường kính khoảng 200m, sâu 3 - 5m so với gờ miệng núi lửa, tạo thành ao/hồ nhỏ, ở giữa có một gò đất nhỏ. Trũng này thường xuyên chứa nước về mùa mưa, mùa khô thường cạn nước, trơ đáy. Trên gò đất tự nhiên và vách ao bắt gặp khá nhiều công cụ đá, mảnh tước, gôm, v.v. (Hình II.229).

*\* Cấu tạo địa tầng của di tích:* Tại vách taluy kênh dẫn nước dân sinh



Hình II.228. Miệng núi lửa và vị trí hố đào ở di tích Hồ Tre (Nguồn: Google maps, 2020; ảnh trái - 2D; ảnh phải - 3D)



Hình II.229. Bề mặt gò nổi (trái) và sườn ao (phải) chứa nhiều di vật ở Hồ Tre (LTP, 2019)



Hình II.230. Vách taluy (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.231. Cụm chế tác trong tầng văn hóa (LTP, 2019)



Hình II.232. Địa tầng di tích (Nguồn: LTP, 2019)



Hình II.233. Vị trí phát hiện di vật Tiền sử (Nguồn: LTP, 2018)



Hình II.234. Di vật tiền sử lộ ở rẫy cà phê ven sông Sêrêpôk (LTP, 2018)

(trung tâm của di tích) có địa tầng như sau (Hình II.232):

- Lớp mặt: từ 0 - 0,35m, màu xám đen do lẫn nhiều vật chất hữu cơ, bờ rời, mềm, lẫn nylon, rễ cây, v.v., không chứa hiện vật khảo cổ. Lớp mặt bị xáo trộn do hoạt động canh tác nông nghiệp của người dân.

- Lớp văn hóa sâu từ 0,35 - 0,80m còn nguyên vẹn, là lớp laterit hiện đại màu xám - xám vàng nhạt, nén chặt, hơi cứng. Tại độ sâu 0,6 - 0,7m trong địa tầng trên vách taluy xuất lộ một cụm đá xếp (Hình II.230), bao gồm: 01 hòn kê xếp cạnh 01 hòn đá basalt với nhiều lỗ lõm sâu có nguồn gốc tự nhiên, xung quanh là rìu hình bầu dục, rìu ngắn, công cụ mảnh, hạch đá, đá nguyên liệu và mảnh tước với mật độ dày đặc so với mật độ di vật tại những nơi khác. Kích thước phần xuất lộ của cụm đá xếp: rộng 0,3m x dài 0,5m (Hình II.231). Cụm đá xếp có thể là nơi cư dân Hố Tre chế tác công cụ đá tại chỗ.

- Sinh thổ là lớp sét màu xám đen - đen giàu mùn thực vật (trầm tích tương đầm hồ), mùa khô hơi cứng, không còn di vật khảo cổ (0).

#### *\* Sơ lược đặc điểm hiện vật của di tích Hố Tre*

Số hiện vật được thu thập ngẫu nhiên là 103 di vật, gồm đồ đá và đồ gốm được thống kê ở Bảng II.14; trong đó có 37 đồ đá và 01 mảnh gốm được thu thập trong hố đào ở vách taluy kênh dẫn nước, còn lại là sưu tập trên bề mặt của di tích.

Đồ đá bao gồm: công cụ lao động (rìu bầu dục, rìu ngắn, rìu hình chữ nhật, công cụ rìa xiên, công cụ mảnh tước, bàn mài, hòn kê, hòn lấy lửa, v.v.), phác vật, mảnh tước, đá nguyên liệu. Chất liệu chủ yếu là đá basalt hệ tầng Xuân Lộc, thứ yếu là cát kết dạng quartzit, cát bột kết hệ tầng La Ngà. Công cụ đá thường có kích thước bé, trọng lượng nhẹ hơn rất nhiều so với Đồ đá cũ.

Bảng II.14. Thống kê di vật sưu tập trên bề mặt di tích Hố Tre

<b>Chất liệu</b>	<b>Nhóm di vật</b>	<b>Loại hình</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Tổng cộng</b>
Đồ đá	Công cụ lao động	Rìu bầu dục	3	10
		Rìu ngắn	3	
		Rìu hình chữ nhật	1	
		Công cụ rìu xiên	1	
		Công cụ mảnh tước	2	
		Bàn mài	1	7
	Hòn kê	6		
	Phác vật	Phác vật	8	8
	Đá nguyên liệu, phế liệu	Mảnh tước	33	55
Đá nguyên liệu		22		
Đồ gốm	Mảnh gốm		23	23
<b>Tổng cộng:</b>			<b>103</b>	

Đồ gốm đa số là các mảnh gốm được vỡ từ thân và miệng của vật dụng có hình tròn. Áo gốm có màu xám - xám đen, lộ rõ các hạt cát thô pha lẫn. Xương gốm cấu tạo từ đất sét chưa lọc kỹ, trộn với cát thô có kích thước hạt lớn. Miệng gốm Hố Tre thuộc loại hình miệng loe cong, không trang trí hoa văn trên thành miệng. Độ dày thân gốm trung bình 0,3cm. Đồ gốm di tích Hố Tre thô, cứng, độ nung không cao.

*\* Loại hình di tích:*

Sự hiện diện của cụm đá xếp (trong hố đào), công cụ đá, mảnh tước, hòn kê tại chỗ và hòn mài, hòn lấy lửa (?), mảnh gốm vỡ từ các vật dụng đã minh chứng cho di tích công xưởng và di tích cư trú của cư dân tiền sử nơi đây. Di tích Hố Tre thuộc loại hình di tích cư trú và công xưởng.

*\* Niên đại của di tích:*

Trên cơ sở đối sánh với các di tích trong khu vực (lưu vực sông Sêrêpôk) cũng như trên địa bàn Tây Nguyên, di tích Hồ Tre có niên đại Đá mới.

***i. Di tích Buôn Kuốp, xã Ea Na, huyện Krông Ana, tỉnh Đắk***

***\* Sơ lược đặc điểm di tích***

Dọc bờ hữu ngạn sông Sêrêpôk từ thác Dray Nur về phía thượng nguồn là rẫy trong cà phê và điều có nhiều chỗ xuất lộ các mảnh tước nhỏ, vụn gốm nhỏ thời tiền sử. Cách thác khoảng 1 km, tại điểm có tọa độ 12°32'16,5" vĩ bắc; 107°53'48,0" kinh đông (Hình II.233) thuộc địa phận Buôn Kuốp, xã Ea Na, huyện Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk xuất lộ nhiều di vật tiền sử. Nơi đây khá gần quần thể di sản hang động núi lửa Krông Nô (<3km trên bản đồ).

***\* Sơ lược đặc điểm di vật***

Các di vật được sưu tầm gồm: rìu đá, mảnh tước và mảnh gốm.

Rìu đá hình tứ giác, loe nhẹ từ đốc đến phía lưỡi, chất liệu đá cát bột kết dạng quartzit (của hệ tầng La Ngà), màu xám phớt vàng, còn nguyên vẹn, mài toàn thân nhưng chưa xóa hết các vết ghe. Kích thước dài 13,7cm, rộng 6,1cm, dày 2,2cm (Hình II.234).

Mảnh tước có chất liệu từ đá basalt đặc xít (thuộc hệ tầng Xuân Lộc), đá cát bột kết dạng quartzit (thuộc hệ tầng La Ngà).

Mảnh gốm xuất lộ trên bề mặt rẫy cà phê bao gồm các mảnh vỡ từ thân và miệng của vật dụng hình tròn. Mảnh thân có màu xám đen, thô, không trang trí hoa văn, dày từ 5 - 7mm. Mảnh miệng cứng, loại hình miệng loe cong, màu nâu nhạt và nâu đỏ, thành miệng miết láng, không trang trí hoa văn. Chất liệu các mảnh gốm từ sét pha cát thạch anh hạt vừa - thô, độ nung khá cao, khá rắn chắc (Hình II.234).

Sông Sêrêpôk là ranh giới phân chia hai tỉnh Đắk Lắk - Đắk Nông. Kết quả khảo sát của đề tài cho thấy: dọc các thềm của con sông này xuất lộ nhiều công cụ đá, mảnh tước, mảnh gốm tập trung rải rác từ Cầu 14 đến thác Gia Long, cần tiến hành tìm kiếm chi tiết để tiến hành khai quật, xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ để khai thác du lịch.

\* Niên đại di tích: Thời đại Đá mới dựa trên cơ sở đối sánh với các di tích thuộc lưu vực sông Sêrêpôk.

### **\* Nhận xét chung các di tích tiền sử mới phát hiện ở Tây Nguyên**

Các phát hiện mới về di tích tiền sử trên diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên của đề tài tập trung chủ yếu trên lưu vực 2 con sông lớn là sông Ba và sông Sêrêpôk, liên quan mật thiết với các DSĐC có giá trị nổi bật, thu hút du khách như: hang động núi lửa, thác nước, hồ nước tự nhiên, thềm sông cổ; đã tạo nên quần thể các di sản kép rất có giá trị.

Các di tích tiền sử phân bố trên diện đá basalt thuộc lưu vực sông Sêrêpôk chủ yếu thuộc thời đại Đá mới, trong khi ở lưu vực Sông Ba có từ thuở bình minh (sơ kỳ Đá cũ) - Đá mới.

Trước năm 2019, di tích tiền sử Đá cũ ở Tây Nguyên chỉ có duy nhất 1 cụm di tích An Khê (Sơ kỳ Đá cũ ~ 806 ngàn năm BP.). Điều này đặt ra một vấn đề/dấu hỏi lớn trong lĩnh vực khảo cổ học tiền sử là: tính xác thực của di tích An Khê khi nó chỉ có một địa điểm duy nhất ở Tây Nguyên? Tính liên tục của dòng chảy lịch sử thời đại Đá cũ ở Tây Nguyên, tức là sau khi xuất hiện ở An Khê thì người tiền sử đi đâu/về đâu hay biến mất? Đó là một tồn tại, một khoảng trống/gián đoạn lớn trong nghiên cứu cần có lời giải.

Năm 2019, Đề tài đã phát hiện hàng loạt các điểm - cụm điểm di tích Đá cũ dọc theo các con suối, thung lũng cổ của hệ thống Sông Ba trước kia như nêu trên. Các phát hiện mới về di tích Đá cũ có những đặc điểm sau:



+ *Đặc điểm phân bố di tích*: Các di tích tiền sử phân bố rải rác trên diện rộng thuộc lưu vực sông Ba (Hình II.173) trong mối liên quan mật thiết với các DSĐC và được phân chia thành 3 loại:

- Loại thứ nhất, phân bố ở khu vực các thác nước/hồ nước tự nhiên thuộc lưu vực sông Ba (tiêu biểu có Thác 50 và thác Hang Dơi ở huyện K'Bang; thác Phú Cường ở huyện Chư Sê, v.v.).

- Loại thứ hai, phân bố ở các sườn núi ở rìa thung lũng có độ cao tương đối <100m, liên quan tới các thành tạo cuội sạn có nguồn gốc eluvi, deluvi, proluvi, tuổi Đệ tứ không phân chia (tiêu biểu ở các sườn núi Chư A Thai, núi Đồn 1, núi Đồn 2 thuộc huyện Phú Thiện, tỉnh Gia Lai).

- Loại thứ ba, phân bố phổ biến ở các gò đồi thoải, thuộc các thềm bậc 1, bậc 2, bậc 3 của sông Ba cổ (tiêu biểu là hàng loạt di tích ở xã Chư A Thai, huyện Phú Thiện; phường Cheo Reo, thị xã A Yun Pa; xã Ia R'Mok và Ia HD'Reh, huyện Krông Pa; xã Pờ Tó huyện Ia Pa; Gò Đá và Rộc Tung ở An Khê thuộc tỉnh Gia Lai; Ea O thuộc huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk).

+ *Đặc điểm hiện vật*: Các hiện vật thu thập được bao gồm công cụ chặt là rìu tay (handaxes), công cụ ghè một mặt (uni-face), công cụ ghè hai mặt (bi-face), công cụ chặt thô rìa dọc (end-chopper), công cụ nạo (scraper), công cụ hạch, công cụ mảnh tước, hòn ghè; mảnh tước, hạch đá, đá có vết ghè, đá nguyên liệu, v.v. Chất liệu công cụ chủ yếu là các loại cuội thạch anh, đá silic, quartzit, đá sừng, opal-chalcedon, gổ hóa thạch (silic hóa), aplit, cát kết dạng quartzit, basalt, v.v. tất cả đều là nguồn nguyên liệu tại chỗ. Ghè đẽo là thủ pháp kỹ thuật được sử dụng để chế tác công cụ: vết ghè trực tiếp, thô sơ, tạo các rìa lưỡi sắc thẳng hoặc zig-zắc, mũi nhọn hoặc mũi nhọn tam diện. Phần lớn công cụ Đá cũ có trọng lượng lớn hơn nhiều so với các công cụ Đá mới, trên công cụ còn bảo lưu một phần vỏ cuội tự nhiên ở phần đốc/tay cầm. Điều này phản ánh trình độ chế tác và nhu cầu sử dụng còn rất sơ khai và đơn giản.

+ *Tính chất di tích*: Hầu hết tại mỗi di tích đều tìm thấy các công cụ đá, mảnh tước, hạch đá có chất liệu giống với thành phần đá, cuội lộ ra tại di tích/di sản. Sự hiện diện của các công cụ cùng với các mảnh tước, hạch đá, hòn ghè, phác vật, đá nguyên liệu v.v. phản ánh loại hình di tích cư trú và di chỉ xưởng. Chưa tìm thấy di tích mộ táng, có thể do môi trường bảo tồn xương cốt không tốt.

+ *Giá trị các di tích mới phát hiện*: Các di tích mới được phát hiện có giá trị rất lớn cả về khoa học và thực tiễn:

- Thứ nhất: khẳng định sự xác thực về tính liên tục của dòng chảy lịch sử phát triển từ thuở bình minh đến nay và sự thích ứng của con người với thiên nhiên (chế tạo công cụ bằng vật liệu tại chỗ).

- Thứ hai: tăng thêm giá trị ngoại hạng cho các DSĐC, di sản thiên nhiên. Các DSĐC như thác nước, hồ nước tự nhiên, miệng núi lửa, các khu bảo tồn, v.v. và các cảnh quan liên quan ở đới Sông Ba vốn đã rất đẹp, lại có thêm di tích cư trú của người tiền sử được bảo tồn bảo tàng và phục dựng tại chỗ sẽ là điểm nhấn đặc biệt thu hút cộng đồng.

- Thứ ba: cung cấp tài nguyên vô giá cho cho các hoạt động nghiên cứu - khai thác bảo tồn di sản, phát triển bền vững kinh tế xã hội.

+ *Hiện trạng bảo tồn di tích*

Hiện nay, rất đáng tiếc là các di tích khảo cổ dọc thung lũng sông Ba đang đứng trước nguy cơ bị xâm hại và phá hủy một cách vô tình do các hoạt động nhân sinh, như: san ủi làm đường và lấy đất san nền, hoặc tạo mặt bằng để canh tác nông nghiệp... Vì vậy, ngay sau khi phát hiện được di tích, tác giả đã lập tức báo cáo với các cấp chính quyền địa phương và đã đề nghị các cấp có thẩm quyền và các cơ quan chức năng có các biện pháp và hành động kịp thời để bảo tồn khẩn cấp di tích/di sản.

## II.3. XÁC LẬP LUẬN CỨ KHOA HỌC VỀ DSĐC NÚI LỬA CHO VIỆC QUY HOẠCH XÂY DỰNG CVĐC Ở TÂY NGUYÊN

Hiện nay, đa số các quốc gia nghiên cứu bảo tồn - khai thác DSĐC đều hướng tới xây dựng CVĐC, đều bám sát theo các quy định của UNESCO, trong đó có Việt Nam.

### II.3.1. Tiêu chí công viên địa chất theo UNESCO

Năm 2017, UNESCO đã ban hành các tiêu chí đánh giá CVĐC toàn cầu một cách định lượng, gồm 5 nhóm tiêu chí chính. Trong mỗi nhóm tiêu chí sẽ bao gồm nhiều tiêu chí đánh giá cụ thể (Bảng II.15) [109].

Bảng II.15. Tiêu chí đánh giá CVĐC toàn cầu

<b>Đánh giá tổng quan</b>		
<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Tỷ trọng (%) tối đa của mỗi hạng mục trong tổng điểm</b>
<b>I</b>	<b><i>Địa chất và địa lý cảnh quan</i></b>	<b>35</b>
	I.1. Phần lãnh thổ	5
	I.2. Bảo tồn địa chất	20
	I.3. Di sản tự nhiên và di sản văn hóa	10
<b>II</b>	<b><i>Cấu trúc quản lý công viên</i></b>	<b>25</b>
<b>III</b>	<b><i>Thông tin và giáo dục về môi trường</i></b>	<b>15</b>
<b>IV</b>	<b><i>Du lịch địa di sản</i></b>	<b>15</b>
<b>V</b>	<b><i>Phát triển bền vững kinh tế vùng</i></b>	<b>10</b>
	<b>Tổng</b>	<b>100</b>

Trong số 5 nhóm tiêu chí, có tiêu chí “I. Địa chất và địa lý cảnh quan” đóng vai trò chủ đạo, có tổng điểm đánh giá là 35 điểm trên tổng số 100 điểm

- cao nhất trong 5 nhóm tiêu chí; và kết hợp với khai thác du lịch địa di sản một cách hiệu quả là đóng vai trò chủ yếu cho sự thành công của CVĐC. Ngoài ra, UNESCO cũng đưa ra yêu cầu mang tính quy chuẩn đối với một CVĐC toàn cầu, gồm:

- Một CVĐC toàn cầu UNESCO phải là một khu vực có một ranh giới được xác định rõ ràng, có kích thước đủ lớn để thực hiện chức năng của mình, có các điểm di sản và cảnh quan có ý nghĩa địa chất quốc tế, được quản lý để khai thác phát triển bền vững.

- Một CVĐC toàn cầu UNESCO cần/nên sử dụng các di sản trong sự kết nối với tất cả các khía cạnh (giá trị) khác của DSTN và DSVH để thúc đẩy nhận thức, nâng cao kiến thức về các quá trình địa chất; tai biến địa chất; biến đổi khí hậu; sự cần thiết trong việc sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên thiên và sự trao quyền cho các dân tộc bản địa.

- Một CVĐC toàn cầu UNESCO cần phải có một cơ quan quản lý hợp pháp của quốc gia với năng lực thích hợp để giải quyết các vấn đề của CVĐC.

- Trong trường hợp một khu vực đăng ký chồng chéo với danh hiệu khác đã được UNESCO công nhận, thì sẽ làm tăng thêm giá trị cho nhau, không ảnh hưởng tiêu cực lên nhau.

- CVĐC toàn cầu UNESCO cần tích cực tham gia các hoạt động cộng đồng địa phương và các dân tộc bản địa. Cùng với kiến thức khoa học thì kiến thức bản địa, các hệ thống quản lý và thực tiễn cần được tích hợp trong việc quy hoạch và quản lý CVĐC toàn cầu UNESCO.

- CVĐC toàn cầu UNESCO được khuyến khích chia sẻ kinh nghiệm và lời khuyên của mình và thực hiện các dự án chung trong (khuôn khổ) GGN. Thành viên của GGN là bắt buộc (đối với một CVĐC toàn cầu UNESCO).

- Một CVĐC toàn cầu UNESCO phải tôn trọng luật pháp địa phương và

quốc gia trong việc bảo vệ bảo tồn các DSĐC. Các cơ quan quản lý không được mua bán các đối tượng địa chất như hóa thạch, khoáng vật, đá đánh bóng và đá trang trí... và nên tích cực ngăn cản việc buôn bán các vật liệu địa chất nói chung, trừ trường hợp đặc biệt, phải có sự giải thích và được sự đồng ý/chấp thuận của Hội đồng CVĐC toàn cầu UNESCO.

Thực chất các giá trị di sản về *Địa chất và địa lý cảnh quan* (của một khu vực cụ thể nào đó) được bảo vệ bảo tồn, quản lý để khai thác hiệu quả *du lịch địa di sản, phát triển bền vững kinh tế vùng* là vấn đề cơ bản và cốt lõi - là mục tiêu và cũng là nhiệm vụ của chúng ta hướng tới và thực hiện. Còn khu vực đó thuộc một tổ chức CVĐC hay Vườn địa đàng hay Khu bảo tồn địa chất... sẽ phụ thuộc vào tình hình thực tiễn và chỉ là danh hiệu - một loại hình tổ chức quản lý. Với hiện thực đó, đề tài được tập trung vào việc đánh giá các DSĐC, phân loại xếp hạng DSĐC, đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ hoặc khu bảo tồn địa chất và khoanh định các khu vực tiềm năng cho CVĐC.

### **II.3.2. Xây dựng luận cứ khoa học cho xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ và CVĐC ở Tây Nguyên**

Mục đích của nghiên cứu DSĐC nói riêng và di sản nói chung đều hướng tới bảo vệ bảo tồn di sản, quản lý và khai thác hợp lý di sản cho sự phát triển bền vững kinh tế xã hội. Quan điểm bảo tồn để khai thác và khai thác để bảo tồn là phải là sợi chỉ đỏ xuyên suốt trong quá trình nghiên cứu triển khai. Các DSĐC phải được nghiên cứu xác lập, đánh giá giá trị, phân loại xếp hạng trong mối liên quan tổng thể với các giá trị khác sẽ là luận cứ khoa học để xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ và xây dựng CVĐC.

#### **II.3.2.1. Luận cứ khoa học và đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ**

##### **\* Tiêu chí khoa học để xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ**

DSĐC địa chất núi lửa Tây Nguyên, tiêu biểu là DSĐC liên quan đến

hoạt động phun trào basalt cũng như DSĐC liên quan đến diện phân bố đá basalt Tây Nguyên khá phong phú và đa dạng, gồm đầy đủ 10 kiểu DSĐC theo phân loại của UNESCO cũng như phân loại của Bộ Tài nguyên và Môi trường [86]. Nhưng không phải tất cả các DSĐC đều xứng đáng xây dựng bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ. Một DSĐC hay một quần thể DSĐC được lựa chọn để xây dựng bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ phải là những di sản kép/hỗn hợp thỏa mãn ba tiêu chí:

- Thứ nhất: là di sản hỗn hợp (di sản kép), mang nội dung của nhiều thể loại di sản có giá trị nổi trội.

- Thứ hai: là di sản có giá trị độc đáo về khoa học giáo dục hoặc thẩm mỹ hoặc kinh tế, hiếm gặp và được đánh giá xếp hạng cấp quốc gia trở lên.

- Thứ ba: là di sản dễ bị xâm hại do thiên nhiên và con người, cần được bảo vệ bảo tồn một cách khẩn cấp và nghiêm ngặt.

***\* Đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ***

Các DSĐC kép, di sản hỗn hợp đáp ứng các tiêu chí nêu trên phân bố rải rác ở các tỉnh, gồm:

***+ Tỉnh Gia Lai:***

Cụm thác 50 trong khu Bảo tồn Thiên nhiên Kon Chư Răng;

Cụm thác hang Dơi, K'Bang (Gia Lai): Bảo tồn tại chỗ - Liên kết với An Khê;

Cụm di tích An Khê: Bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ.

Cụm di tích Chư A Thai/Phú Thiện: Bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ;

Cụm di tích Krông Pa: Bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ.

***+ Tỉnh Đắk Lắk:***

Di tích Phú Xuân: Bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ;

Di tích Hồ Tre: bảo tồn tại chỗ, liên kết với Công viên Địa chất Toàn cầu Đắk Nông và các điểm di sản nổi bật khác thuộc tỉnh Đắk Lắk.

+ *Tỉnh Đắk Nông*

Quần thể hang động núi lửa ở Chư B'luk, Krông Nô: bảo tàng ngoài trời, bảo tồn tại chỗ trong hang;

Quần thể di sản cụm thác Trinh Nữ, Cư Jut.

### II.3.2.2. *Luận cứ khoa học và đề xuất xây dựng CVĐC ở Tây Nguyên*

*\* Luận cứ khoa học để xây dựng CVĐC ở Tây Nguyên*

Một khu vực tiềm năng cho xây dựng CVĐC phải đáp ứng được các tiêu chí như nêu trên (mục 2.1.1). Trong đó sự phân bố các DSĐC và các di sản phi địa chất phải có sự tập trung cao và liên kết với nhau, tạo thành quần thể di sản, đáp ứng các tiêu chí:

- Thứ nhất: Khu vực có sự đa dạng về địa chất, về DSĐC và các di sản phi địa chất (như: đa dạng sinh học và DSVH).

- Thứ hai: Khu vực có nhiều DSĐC độc đáo về khoa học giáo dục hoặc thẩm mỹ hoặc kinh tế, hiếm gặp và có giá trị nổi bật toàn cầu (DSĐC cấp quốc tế).

- Thứ ba: Khu vực di sản dễ bị xâm hại, cần được bảo vệ bảo tồn một cách khẩn cấp và nghiêm ngặt. Việc bảo tồn và khai thác DSĐC đồng thời với việc bảo tồn và khai thác các di sản phi địa chất khác, không tác động tiêu cực chồng chéo lên nhau.

*\* Đề xuất xây dựng CVĐC ở Tây Nguyên*

Trên cơ sở nghiên cứu về DSĐC địa chất núi lửa/DSĐC liên quan tới diện phân bố đá basalt và các phát hiện mới của đề tài, các điểm DSĐC và

quần thể di sản có giá trị nổi bật toàn cầu sẽ là tâm điểm để quy hoạch xây dựng CVĐC. Các khu vực tiềm năng để xây dựng CVĐC được đề xuất như sau:

- Khu vực Măng Đen - Ngọc Linh (Kon Tum).
- Khu vực K'Bang - An Khê (Gia Lai).
- Khu vực Pleiku - Phú Thiện (Gia Lai).
- Khu vực Buôn Hồ - Buôn Đôn (Đắk Lắk)
- Khu vực Đà Lạt - Lâm Hà (Lâm Đồng).



### **CHƯƠNG III. GIẢI PHÁP BẢO VỆ BẢO TỒN, QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC HỢP LÝ DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC LIÊN QUAN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN**

#### **III.1. CÁC YẾU TỐ XÂM HẠI DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC TRONG DIỆN PHÂN BỐ BASALT**

Các yếu tố xâm hại tới di sản được chia thành 2 nhóm: Nhóm các yếu tố tự nhiên và nhóm các yếu tố nhân sinh.

##### **III.1.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên xâm hại di sản**

Nhóm yếu tố tự nhiên xâm hại di sản, gồm có: nắng, mưa, bão tố, thiên tai lũ lụt, động đất... là các tác nhân phong hóa tác động trực tiếp lên di sản, đẩy nhanh tốc độ phong hóa, gây ra các tai biến địa chất, phá hủy di sản. Nhưng các yếu tố này chưa được nghiên cứu để đưa ra các giải pháp bảo vệ bảo tồn, phòng ngừa, giảm thiểu thiệt hại đối với di sản hang động.

Riêng đối với hang động núi lửa - loại hình di sản hỗn hợp có giá trị đặc biệt của Krông Nô nói riêng và của Tây Nguyên nói chung cần phải hết sức chú ý về độ an toàn trước các tác động của từ nhiên và xã hội. Hang động núi lửa có đặc điểm là kết cấu yếu, do quá trình hình thành gắn liền với quá trình nguội lạnh, co ngót thể tích của dung nham cho nên có rất nhiều khe nứt (nguyên sinh). Các tác nhân phong hóa của quá trình địa chất ngoại sinh sẽ xâm nhập dễ dàng và nhanh chóng theo hệ thống các khe nứt này để phong hóa, sập lở, phá hủy hang. Đề tài khuyến cáo: tất cả các di sản hang động núi lửa phải được gia cố an toàn trước khi mở cửa, khai thác đón khách, phục vụ cộng đồng.

##### **III.1.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh**

Nhóm các yếu tố nhân sinh bao gồm các hoạt động đời sống xã hội như: khai thác tài nguyên thiên nhiên (địa chất, thủy văn), xây dựng cơ sở hạ tầng,

khai thác phát triển kinh tế xã hội.

### III.1.2.1. *Khai thác tài nguyên thiên nhiên*

Việc khai thác tài nguyên thiên nhiên luôn có sự xung đột với bảo tồn DSTN, DSĐC; được thể hiện trên các lĩnh vực chủ yếu sau:

#### *\* Khai thác thủy điện*

Sông Ba là con sông lớn nhất của Tây Nguyên đổ ra Biển Đông. Bắt nguồn từ núi cao (>1500m) Kon Plong (Kon Tum), với chiều dài 388 km, sông Ba chảy qua các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Phú Yên đến cửa sông Đà Rằng đổ ra biển. Ngoài vẻ đẹp hùng vĩ và những giá trị về di sản - dòng sông di sản, sông Ba còn được biết đến như một “dòng sông điện”. Sông Ba được xếp thứ 6 trên 9 hệ thống sông chính của cả nước về tiềm năng lớn để phát triển thủy điện. Tập đoàn Điện lực Việt Nam đã xây dựng công trình thủy điện An Khê-Ka Nak, công suất 173 MW. Đây là công trình thủy điện lớn nhất trên sông Ba, nằm ở đầu nguồn và cũng là “công trình sai lầm thế kỷ” - đó là phát biểu của ông Huỳnh Thành, nguyên đại biểu Quốc hội tỉnh Gia Lai, tại diễn đàn Quốc hội đầu tháng 4-2016 (Tuoitreonline 21/5/2017). Tập đoàn Hoàng Anh Gia Lai cũng tham gia xây dựng thêm 4 công trình thủy điện thuộc địa phận huyện Kông Chro và Krông Pa với tổng công suất 71,5 MW. Ngoài ra trên lưu vực sông Ba còn có nhiều thủy điện khác (A Yun thượng - trung - hạ, Đak Srông và thủy điện Sông Ba Hạ) với tổng công suất hàng trăm MW. Tuy nhiên việc xây dựng các công trình thủy điện trên dòng sông này đã phát sinh nhiều hệ lụy: trước tiên là đã bức tử một lưu vực quan trọng của sông Ba từ thị xã An Khê đến các huyện Kông Chro, Ia Pa, Ayun Pa, Krông Pa (Gia Lai) đồng thời ảnh hưởng nghiêm trọng đến tận sông Đà Rằng, tỉnh Phú Yên. Nguồn cung cấp nước tự nhiên cho sinh hoạt và sản xuất dọc theo lưu vực sông ở Gia Lai bị thiếu trầm trọng, không đảm bảo nhu cầu (baogialai.com.vn). Hàng loạt DSĐC là những thác đẹp trên dòng sông Ba, như: thác Kon Bông 1, Kon Bông 2, Ba



Hình III.235. Thác Phú Cường tháng 3/2014 (ảnh trái) và tháng 3/2020 (ảnh phải)  
(Nguồn: LTP, 2020)



Hình III.236. Thác Dray Sáp (a) và Gia Long (b) trước khi có thủy điện (năm 2007); Thác Dray Sáp cạn nước (c) và Gia Long trở đáy (d) sau khi có thủy điện Buôn Kuốp (năm 2016); (Nguồn: LTP, 2017 [33])

Tàng, Đắc Lóp, Takaylung, Kon Lok, Đắc Krông, Ya Ma-Yang Yung, Thác Bà, Phú Cường (Hình III.235)... đã mất đi vẻ đẹp hùng vĩ vốn có của thác đại ngàn Tây Nguyên. Hệ thống thủy điện trên lưu vực sông Sêrêpôk cũng gây ra những hệ lụy tương tự. Trước khi chưa có các nhà máy thủy điện, trên địa hình bậc thang của dòng chảy sông Sêrêpôk có nhiều ngọn thác đẹp ngoạn mục như thác Gia Long, Đray Sáp, Đray Nu, Trinh Nữ, Đray Linh; trong đó thác Đray Sáp - Đray Nur được mệnh danh là thác hùng vĩ nhất Tây Nguyên. Nước được căng tràn trên bề mặt thác rộng >100m, đổ xuống ầm ầm với độ cao >20m, tung bọt và hơi nước trắng xóa bốc lên như khói cả khu vực rộng lớn nên được người dân sở tại đặt tên là Đray Sáp (có nghĩa là thác Khói). Hai bên bờ sông của các thác là những cánh rừng rậm nguyên sinh với tính đa dạng sinh học cao; nơi đây là một trong những địa điểm hấp dẫn đối với khách du lịch thập phương.

Tính đến 2018, trên sông Sêrêpôk đã được xây dựng 12 nhà máy thủy điện (Thiennhien.net ngày 5/10/2018) trên các bậc địa hình, đã gây ra nhiều hệ lụy đến môi trường và hệ sinh thái tự nhiên, được điện thì mất rừng; lụt lội, lũ quét, sạt lở sông suối luôn đe dọa, các ngọn thác đang dần bị bức tử... Sau khi xây dựng nhiều con đập thủy điện trên các bậc thang của dòng chảy, đã làm cho lòng sông phía hạ lưu khô cạn. Theo trang tin địa phương, mỗi khi nhà máy thủy điện Buôn Tua Sar không xả nước thì đoạn sông Krông Nô chảy qua xã Quảng Phú (huyện Krông Nô) trở đáy và không đủ nước để trạm bơm D12 hoạt động cung cấp nước tưới cho 120 ha lúa và cà phê của người dân trong vùng. Nhiều diện tích đất nông nghiệp không đủ nước tưới gây khô hạn và sa mạc hóa, xói mòn và sạt lở bờ sông, mất đi sự đa dạng sinh học và nguồn lợi thủy sản tự nhiên. Hệ thống các DSĐC thác nước (như: Gia Long, Đray Sáp, Đray Nu, Trinh Nữ, Đray Linh...) bị thiếu nước, mất đi cảnh quan thiên nhiên sinh động ngoạn mục vốn có xưa kia của thác (Hình III.236) và

biến đổi cảnh quan môi trường xung quanh thác nước. Mặt khác, theo nguồn tin của dân địa phương: hồ thủy điện Buôn Kuốp đã chôn vùi 2 hang động núi lửa dưới đáy hồ.

### **\* Khai thác khoáng sản**

Các điểm mỏ khoáng sản là những thực thể DSĐC kiểu F - Khoáng vật khoáng sản. Cũng như khai thác thủy điện, khai thác khoáng sản luôn thể hiện rõ tính hai mặt. Mặt tích cực là đem lại lợi nhuận kinh tế trực tiếp, trước mắt; và trong quá trình khai thác thường làm phát lộ những tinh thể khoáng vật hay những loại đá đẹp - đó chính là những thực thể DSĐC có tính khoa học giáo dục, thẩm mỹ và giá trị trưng bày cao. Mặt khác, nếu được quy hoạch tốt thì khai thác khoáng sản sẽ làm chuyển đổi từ DSĐC kiểu F thành DSĐC kiểu H (kinh tế địa chất). Mặt tiêu cực là làm biến cải địa hình, cảnh quan địa mạo (xâm hại DSĐC kiểu B - Địa mạo) và làm cạn kiệt nguồn tài nguyên cũng như khoáng vật khoáng sản, làm hoang mạc hóa đất mặt, axit hóa nguồn nước, gây ô nhiễm môi trường và xâm hại các kiểu DSĐC khác trong khu vực khai thác.

Hầu hết các khoáng sản ở liên quan đến đá núi lửa/đá basalt ở Tây Nguyên đã và đang được khai thác phục vụ phát triển kinh tế. Nhiều khoáng sản/DSĐC đã bị xâm hại đến mức cạn kiệt. Thực tế, hiện nay khó có thể tìm thấy trên tầng mặt các loại khoáng sản như: đá quý (ruby, saphir), đá bán quý (opal-chalcedon), các diện lộ tự nhiên của gỗ hóa thạch, đá basalt cột...

Nguyên nhân là do nhận thức của cộng đồng người dân sở tại về DSĐC, về những giá trị khoa học giáo dục mà DSĐC mang lại, về sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên khoáng sản chưa cao...; chưa hiểu biết được thế nào là DSĐC, cần phải vệ bảo bảo tồn và bảo tồn những gì; vì thế nhiều khi DSĐC vô tình bị xâm hại và phá hủy. Việc khai thác khoáng sản còn manh mún, mang tính tự phát, thiếu tổ chức, thiếu sự quy hoạch tổng thể để phát triển bền



Hình III.237. a- Nhà máy phụ gia xi măng khai thác tro vụn núi lửa Nam Kar; b- Nón than núi lửa Nam Kar đã bị xẻ góc khi làm đường QL28 (LTP, 2017[33])



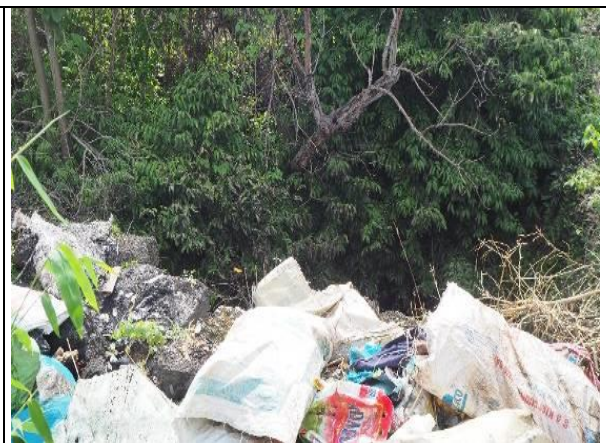
Hình III.238. Thềm sông cổ bậc 2 chứa di vật bị san ủi lấy đất san nền, làm đường Trường Sơn Đông ở Krông Pa (Nguồn: LTP, 2019).



Hình III.239. Tầng chứa di vật khảo cổ được phát hiện 5/2019 ở Chư A Thai, tháng 3/2020 đã không còn do bị san ủi lấy đất san nền (Nguồn: LTP, 2019).



Hình III.240. Rác thải trong hang C8 ở Buôn Choah' (Nguồn: LTP, 2020).



Hình III.241. Rác thải đổ đầy cửa hang Dơi ở Buôn Choah (Nguồn: LTP, 2020).

vững. Từ các tư nhân khai thác khoáng sản không hợp pháp đến các nhà khai thác mỏ trong các doanh nghiệp khai thác khoáng sản mới chỉ chú ý đến lợi nhuận kinh tế trực tiếp trước mắt mang lại, chưa chú ý nhiều đến bảo vệ môi trường và bảo tồn DSĐC, chưa chú ý tới việc quy hoạch phát triển bền vững DSĐC như: quy hoạch các moong khai thác, biến đổi địa hình địa mạo theo hướng có lợi để hình thành những cảnh quan đẹp cũng như hình thành DSĐC mới (thuộc kiểu H - Di sản kinh tế địa chất), khai thác lưu giữ tính đa dạng của tinh thể khoáng vật/DSĐC trong khi khai thác quặng và chuyển đổi các mỏ sau khai thác, đóng cửa mỏ thành các DSĐC kiểu H... để khai thác du lịch.

### III.1.2.2. *Xây dựng cơ sở hạ tầng*

Xây dựng cơ sở hạ tầng bao gồm: xây dựng các công trình công cộng như cầu, đường, trường, trạm; xây dựng các nhà máy, công xưởng, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu chăn nuôi; xây dựng nhà ở và các công trình dân sinh... Hệ thống giao thông đường bộ (quốc lộ, tỉnh lộ, huyện lộ, xã lộ...), các khu đông dân cư/đô thị, các khu công nghiệp, khu chế xuất, làng nghề, khu vui chơi giải trí, nhà hàng khách sạn... đang được chú ý đầu tư phát triển mạnh ở các khu dân cư, khu có cảnh quan đẹp. Đương nhiên quá trình xây dựng sẽ không xâm phạm đến những danh lam thắng cảnh, những di tích đã được xếp hạng vì những nơi đó đã có trong các văn bản luật và được pháp luật bảo vệ. Còn lại, những khu du lịch, những khu danh thắng và DSĐC, DSTN chưa được xác lập, chưa được định danh và xếp hạng (kể cả di tích) nếu nằm trong địa giới quy hoạch của các dự án phát triển cơ sở hạ tầng thì vẫn bị “vô tình” bị xâm hại và bị phá hủy. Mặt khác, trong xây dựng sẽ phải dùng đến các vật liệu xây dựng, như: đá xây dựng, đất san nền... Đá basalt là vật liệu xây dựng rất tốt, được dùng phần lớn trong các công trình xây dựng ở Tây Nguyên. Vỏ phong hóa đá basalt cho quặng bauxit laterit và đất trồng



Hình III.242. Mua gom vụn gỗ hóa thạch ở Chư A Thai để bán (Nguồn: LTP, 2019)



Hình III.243. Con đường di sản trong khu hang động (Nguồn: LTP, 2018.)



Hình III.244. Lỗ thủng trần hang do khai thác đá (Nguồn: LTP, 2018.)



Hình III.245. Biển hiệu giới thiệu di sản (Nguồn LTP, 2018)



Hình III.246. Biển cảnh báo “Cấm vào khu vực hang động đang khảo sát” và báo nguy hiểm nơi trần hang xung yếu (Nguồn: LTP, 2018)





màu mỡ. Vì thế, diện phân bố đá basalt luôn là đối tượng chịu tác động khai thác mạnh nhất của các hoạt động nhân sinh. Thực tế cho thấy: quá trình đô thị hóa ở nhiều nơi trên Tây Nguyên, như các thành phố, huyện lỵ: Pleiku, Buôn Mê Thuột, Gia Nghĩa, Bảo Lộc... đã san lấp nhiều miệng núi lửa.

Ngoài khu vực đô thị hóa, nhiều di sản rất đẹp và độc đáo cũng đã và đang bị san ủi để lấy đất làm đường, san nền, tạo mặt bằng để canh tác cây trồng... như các núi lửa: Cư Suê, Ea Pok, Cư M'Ga... (Đắk Lắk), Thuận An, Nam Kar (Đắk Nông)... (Hình III.237 → Hình III.239).

### III.1.2.3. *Khai thác du lịch*

DSĐC là tài nguyên du lịch. Đa số các DSĐC ngoạn mục liên quan diện phân bố basalt ở Tây Nguyên hiện nay, như: thác nước và cảnh quan thác nước, hang động núi lửa, miệng núi lửa... đều đã được khai thác du lịch kể cả hợp pháp và không hợp pháp. Công tác bảo tồn di sản, bảo vệ môi trường và khai thác du lịch luôn nảy sinh xung đột trong quá trình vận hành và phát triển. Du lịch dễ ảnh hưởng đến môi trường, cảnh quan cũng như xâm hại DSĐC dưới các hình thức:

- *Rác thải, nước thải dịch vụ du lịch và nước sinh hoạt* được xả thải bừa bãi trực tiếp ra môi trường di sản đang là vấn nạn chung cho mọi khu du lịch, gây mất cảnh quan, mất vệ sinh, ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng và xâm hại, phá hủy di sản. Nhiều khu thác nước, miệng núi lửa, hang động không có thùng đựng rác/nơi đổ rác. Du khách xả thải trực tiếp ra hang động là hiện tượng phổ biến hiện nay (Hình III.240). Thậm chí ở Buôn Choa'h đã có 1 hang Dơi (tọa độ: 107°56'23,529''; 12°28'15,38'') bị đổ rác lấp cửa hang, không thể xuống được hang để khảo sát nghiên cứu cũng như đo vẽ chi tiết (Hình III.241).

- *Ô nhiễm không khí và tiếng ồn*: các khí độc hại và tiếng ồn được xả

thải trực tiếp ra môi trường thông qua hoạt động của các động cơ xe máy (động cơ đốt trong) khi vận tải hàng hóa và hành khách, gây ô nhiễm môi trường. Các khu vực di sản có mặt bằng thông thoáng còn đỡ bị ảnh hưởng, nhưng các khu di sản không thông thoáng như khu vực phân bố hang động núi lửa thì rất nguy hiểm: khí thải của động cơ đốt trong sẽ tích đọng trong hang, gây biến đổi môi trường sinh thái trong hang, xâm hại tính đa dạng sinh học trong hang. Mặt khác, kết cấu trần hang núi lửa rất yếu, tiếng ồn và rung chấn của các động cơ đốt trong (như ô tô chở khách, xe tải chở hàng hóa...) ở gần hang động còn có thể làm rơi lở đá trần hang, sập hang và phá hủy di sản. Chính vì vậy, các chuyên gia/nhà khoa học của Hội Hang động Núi lửa Nhật Bản và Bảo tàng TNVN đã tư vấn cho CVĐC/UBND tỉnh Đắk Nông không nên làm đường bộ trong khu vực hang động núi lửa, mà nên làm đường xe điện trên cao (monorail) phục vụ vận tải và dịch vụ du lịch. Bởi vì ưu điểm/lợi ích của monorail: Không phải chặt cây giải phóng mặt bằng, không phải san ủi làm đường - tức là không phá rừng và lấy đá làm đường; quản lý được du khách, an ninh an toàn cho di sản và tăng được nguồn thu, bảo vệ được môi trường.

- *Quá giới hạn chịu tải và thất thoát hiện vật của di sản*: Phần lớn DSĐC thường phân bố ở những nơi hoang dã, hẻo lánh như: rừng nguyên sinh, VQG, KBTTN, rừng đặc dụng cảnh quan, rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ... chưa có dân cư sinh sống. Du khách đến đông sẽ làm quá giới hạn chịu tải của di sản, gây nhiễu loạn môi trường sinh thái, ảnh hưởng chuỗi cân bằng sinh học và dễ gây tai biến môi trường. Mặt khác, do nhận thức của du khách cũng như cộng đồng chưa cao, di sản dễ bị xâm hại do tính hiếu kỳ, đập phá hoặc lấy đi các hiện vật của di sản, thương mại hóa di vật di sản; như: các khoáng vật khoáng sản, đá cảnh, nhũ đá, hóa thạch, di vật... (Hình III.242).

#### III.1.2.4. *Các hoạt động dân sinh khác*

Khi giao đất giao rừng cho người dân sử dụng để phát triển kinh tế, Chính quyền địa phương chưa biết được nơi đó có những di sản gì, cho nên chưa có những điều kiện ràng buộc liên quan đến việc bảo tồn nguyên trạng địa hình địa mạo. Vì thế, trong quá trình phát triển kinh tế hộ gia đình, nhiều miệng núi lửa ở Tây Nguyên được san phẳng để thuận tiện canh tác cây trồng, làm nhà cửa/lều quán; nhiều cảnh quan núi lửa bị đào bới lấy đá/khoáng vật để bán; nhiều điểm di sản vô tình bị san ủi lấy mặt bằng trồng cây hoa màu... Ví dụ như: góc phía nam miệng núi lửa Hồ Khi/ Nam Dong (Đắk Nông) đã bị san phẳng để trồng điều và cà phê; Di sản hỗn hợp (DSĐC và di tích thời Đá mới) ở Hồ Tre (Đắk Lắk) đang bị xâm hại do san ủi tạo mặt bằng, canh tác cây trồng và làm nhà vườn; Các thềm sông cổ chứa di tích Đá cũ ở Chư A Thai (Gia Lai) đang bị san ủi tạo mặt bằng để trồng lúa và hoa màu...

## **III.2. HIỆN TRẠNG BẢO TỒN DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC TRONG DIỆN PHÂN BỐ BASALT Ở TÂY NGUYÊN**

### **III.2.1. Hiện trạng bảo tồn di sản hang động**

DSĐC và bảo tồn DSĐC ở Tây Nguyên là những thuật ngữ và lĩnh vực rất mới mẻ đối với cộng đồng người dân nơi đây, bởi lẽ họ chưa được tiếp cận với các thông tin, tài liệu về DSĐC và CVĐC; vì thế nhận thức về DSĐC, về bảo tồn và khai thác DSĐC cũng như các di sản khác của người dân và các cán bộ liên quan còn nhiều hạn chế. Các DSĐC hang động chưa đựng các di tích lịch sử thì được pháp luật bảo vệ nên được bảo tồn khá tốt, ít bị xâm hại. Có thể nói trước năm 2017, công tác bảo vệ bảo tồn DSĐC ở Tây Nguyên có nhiều bất cập và gần như bỏ ngõ, các DSĐC đứng trước nguy cơ bị xâm hại do tác động của tự nhiên và con người từ nhiều phía. Sau năm 2017, cả hệ thống chính trị của hai tỉnh Đắk Nông và Gia Lai đã định hướng xây dựng CVĐC để bảo tồn và khai thác các giá trị di sản, phát triển kinh tế địa phương. Cũng từ đây, các Hội nghị hội thảo, Hội nghị tập huấn tuyên truyền,

nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC, CVĐC đã được tổ chức thực hiện, mang lại những kết quả bước đầu. Ở Đăk Nông, hệ thống các DSĐC và di sản phi địa chất của các huyện Cư Jut, Đăk Mil, Krông Nô, Đăk Song, Gia Nghĩa, Đăk Glong đã được xác lập danh tính, xây dựng hồ sơ khoa học và được đề bảo vệ bảo tồn trong khuôn khổ của một CVĐC toàn cầu, với cơ cấu tổ chức của BQL CVĐC Đăk Nông, có đầy đủ tư cách pháp nhân và chức năng nhiệm vụ. Trong đó, hệ thống hang động núi lửa ở Krông Nô là điểm nhấn đặc biệt, được coi là vùng lõi, cần được bảo vệ bảo tồn nghiêm ngặt. Tuy hệ thống hang động núi lửa chưa đi vào vận hành khai thác, nhưng đã bộc lộ nhiều hạn chế trong nhận thức về bảo tồn và khai thác di sản, tiêu biểu là việc làm “con đường di sản” trong khu hang động núi lửa Krông Nô. Các chuyên gia hang động núi lửa Nhật Bản và các nhà khoa học (thực hiện đề tài “Nghiên cứu, điều tra đánh giá DSĐC, xây dựng CVĐC khu vực Krông Nô, tỉnh Đăk Nông”, 2016 - 2018) của Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam đã khuyến cáo (trên diễn đàn hội nghị cũng như bằng văn bản) rằng: chỉ nên quy hoạch làm đường monorain, không nên làm đường (bộ) trong khu di sản hang động. Nhưng địa phương đã làm xuyên rừng một con đường rải đá (rộng 1,5 - 2,0m) có gắn xi măng cát - được gọi là “con đường di sản”, (Hình III.243) đi qua hệ thống hang C của quần thể di sản ở đây, với mục đích phục vụ người đi bộ khi mở cửa đón khách thăm quan. Sau khi con đường hoàn thành thì người đi bộ không đi nổi bởi rất dễ bị vấp ngã và đau chân do đá mặt đường lớn nhón giống đá basalt A'a, một số trần hang gần đường bị thủng do mất đá, gây mất an toàn cho cả con người và hang động (Hình III.244).

Đối với các yếu tố xâm hại từ thiên nhiên/do thiên nhiên, cần được đầu tư nghiên cứu bảo vệ, bảo quản phòng ngừa để giảm thiểu tác hại, thiên tai. Thực hiện công việc này rất khó khăn và còn xa vời đối với chúng ta do hạn chế về kinh tế. Đối với các yếu tố xâm hại do con người, chủ yếu là do nhận

thức của cộng đồng nơi đây còn hạn chế, người dân nơi đây chưa được cung cấp thông tin để nhận diện DSĐC và tuyên truyền về các giá trị DSĐC cần bảo tồn để khai thác các giá trị, phát triển kinh tế.

Kết quả công tác bảo tồn DSĐC ở CVĐC Đắc Nông đã đạt được những thành công bước đầu rất đáng khích lệ: Nhiều hang động đã được cấm biển di sản (Hình III.245), cấm biển “Cấm vào khu vực hang động đang khảo sát” cũng như các biển cảnh báo nguy hiểm “Khu vực nguy hiểm, không phận sự miễn vào” (Hình III.246). Qua nhiều lớp tuyên truyền/tập huấn về di sản, nhận thức cộng đồng bắt đầu có sự chuyển biến và được nâng lên. Hạn chế đáng kể việc vào hang chằng lưới bắt dơi, đặt bẫy thú...; hạn chế hiện tượng vào hang đập lấy thạch nhũ mang “di sản” về nhà, làm hòn non bộ, bể cá. Không còn hiện tượng lấy đá làm lộ trần hang, gây mất an toàn hang động. Về cơ bản, hang động cũng như di sản trong hang động bắt đầu được bảo tồn.

### **III.2.2. Hiện trạng bảo tồn DSĐC trong diện phân bố đá basalt Tây Nguyên**

DSĐC trong diện phân bố basalt rất phong phú và đa dạng (được nêu ở mục 2.3.1), trong đó có nhiều di sản hỗn hợp (DSTN + DSVH) rất có giá trị. Công tác bảo tồn di sản ở đây còn nhiều vấn đề nan giải. Đối với các DSĐC nằm trong các VQG, CVĐC, KBTTN và Rừng cảnh quan đặc dụng đương nhiên được pháp luật bảo vệ bảo tồn (về mặt pháp lý/lý thuyết); và đã đạt được những kết quả ban đầu khá khiêm tốn. Ví dụ ở CVĐC Đắc Nông, một số điểm DSĐC trước đây đã được cấp phép khai thác khoáng sản thì nay đã được dừng khai thác để bảo tồn di sản (như nhà máy sản xuất phụ gia xi măng ở Đèo 52, xã Quảng Phú, huyện Krông Nô); hoặc việc san ủi làm giảm độ cao địa hình miệng núi lửa Nam Dong để canh tác cây nông sản đã được loại bỏ... Trên thực tế còn rất nhiều bất cập, DSĐC chưa thực sự được bảo tồn, vẫn bị xâm hại. Điều này cho thấy, các Ban Quản lý của VQG, KBTTN cũng như

các cán bộ trực tiếp làm công tác bảo tồn chưa nhận biết được đầy đủ di sản, chưa hiểu biết thế nào là DSĐC và các giá trị DSĐC mang lại. Vì thế, các DSĐC kiểu D - đá (đá basalt dạng cột, đá basalt bột...), kiểu F - Khoáng vật khoáng sản (saphia, opal-chalcedon...), kiểu K - Các vấn đề vũ trụ (tectit)... nằm trong các khu CVĐC Đák Nông, KBTTN Kon Tum, Gia Lai, Lâm Đồng hay CVĐC tiềm năng Gia Lai đã và đang tiếp tục bị khai thác mạnh mẽ.

Đối với các DSĐC nằm ngoài các VQG, CVĐC, KBTTN và Rừng phòng hộ thì chưa được pháp luật bảo vệ. Công tác bảo tồn DSĐC ở đây xem như bị bỏ ngỏ, DSĐC được xem như là vật vô chủ, chưa được pháp luật bảo vệ. Các DSĐC luôn luôn bị xâm hại dẫn tới phá hủy bởi các nguyên do: thứ nhất, cộng đồng người dân (kể cả cán bộ địa phương) chưa nhận diện được thế nào là DSĐC, chưa nhận thức được các giá trị và lợi ích của DSĐC mang lại. Thứ hai là các di sản chưa được các nhà khoa học nghiên cứu xác lập và định danh, hoặc đã được xác lập định danh nhưng chưa được tuyên truyền giới thiệu tới cộng đồng, tới người dân để người dân nhận diện, hiểu biết về DSĐC và bảo tồn DSĐC; chưa pháp lý hóa DSĐC để DSĐC được pháp luật bảo vệ. Các nguyên nhân này đã dẫn đến DSĐC nói chung và DSĐC trên diện phân bố các đá basalt ở Tây Nguyên nói riêng đã và đang tiếp tục “vô tình” bị xâm hại và phá hủy.

### **III.3. GIẢI PHÁP BẢO VỆ BẢO TỒN, QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC HỢP LÝ DI SẢN HANG ĐỘNG VÀ DSĐC LIÊN QUAN HOẠT ĐỘNG NÚI LỬA Ở TÂY NGUYÊN**

#### **III.3.1. Nhóm giải pháp vĩ mô**

Thuộc nhóm giải pháp vĩ mô là hệ thống chính sách pháp luật và ngân sách đầu tư nghiên cứu cơ bản của Nhà nước đối với di sản nói chung và DSĐC nói riêng.

##### **III.3.1.1. Giải pháp hệ thống văn bản pháp luật, thủ tục hành chính/pháp lý**

Theo hiện trạng bảo tồn DSĐC nêu trên có thể nhận thấy hệ thống các văn pháp luật và thủ tục hành chính/pháp lý liên quan tới bảo tồn, quản lý và khai thác DSĐC còn rất thiếu, chưa rõ ràng, chưa được kiện toàn và chưa đồng bộ. Nghiên cứu bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác bền vững DSĐC là một quá trình phát triển liên tục, đòi hỏi phải có một hệ thống văn bản pháp luật đầy đủ, rõ ràng và đồng bộ; kể cả việc xây dựng quy trình và hướng dẫn thủ tục hành chính thực hiện. DSĐC đã được các nhà khoa học địa chất quan tâm, chú ý nghiên cứu từ lâu, đặc biệt là từ những năm 90 của thế kỷ trước (thế kỷ XX). Cho đến nay, chúng ta mới có một văn bản là Thông tư số 50/2017/TT-BTNMT ngày 30/11/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15/01/2018) về Quy định nội dung công tác điều tra, đánh giá di sản địa chất, công viên địa chất. Thông tư này rất quan trọng, được xem như là một quy chế điều tra cơ bản về DSĐC và CVĐC. Nhưng hiện nay, DSĐC vẫn chưa được nêu trong Luật Di sản và các văn bản Luật khác liên quan. Trong hệ thống quản lý Nhà nước của chúng ta vẫn chưa có văn bản nào hướng dẫn quy trình xây dựng hồ sơ, xét duyệt và thẩm định, xếp hạng về DSĐC và CVĐC; chưa có văn bản nào hướng dẫn về thủ tục hành chính cho công việc này; chưa có cơ quan/tổ chức thẩm quyền tiếp nhận hồ sơ và thực hiện công tác xếp hạng DSĐC và CVĐC. Các DSĐC được các nhà khoa học địa chất nghiên cứu xác lập và tự đánh giá xếp hạng trên cơ sở đối sánh và hội nhập quốc tế. Các CVĐC toàn cầu ở nước ta được xây dựng hồ sơ theo quy định của UNESCO, rồi trình nộp trực tiếp lên UNESCO (vì chưa có hội đồng thẩm định, xếp hạng DSĐC và CVĐC Quốc gia). Có thể nói cho đến nay, DSĐC chưa được thẩm định xếp hạng từ một cơ quan/tổ chức khoa học, chưa được định danh pháp lý bởi một cơ quan chức năng thẩm quyền quản lý nhà nước về di sản; điều này đồng nghĩa với việc DSĐC chưa được pháp luật bảo vệ cho nên rất khó khăn trong việc bảo tồn trong bối cảnh nhận thức của cộng đồng về bảo tồn di sản nói chung còn rất hạn chế.

Vì vậy, rất cần phải kiện toàn hệ thống văn bản pháp luật, thủ tục hành chính/pháp lý liên quan với chế tài đủ mạnh để tạo ra hành lang pháp lý cho công tác bảo tồn DSĐC, góp phần phát triển bền vững kinh tế xã hội.

### III.3.1.2. *Giải pháp về ngân sách đầu tư nghiên cứu cơ bản về DSĐC*

#### *\* Giải pháp về ngân sách đầu tư nghiên cứu cơ bản về DSĐC*

DSĐC là một dạng tài nguyên địa chất rất có giá trị mà tất cả các quốc gia trên thế giới phải công nhận, phải đầu tư nghiên cứu bảo tồn và phát huy các giá trị cho sự phát triển bền vững kinh tế xã hội. Với nước ta hiện nay, công tác điều tra cơ bản về địa chất - khoáng sản trên đất liền ở nước ta đã hoàn thành đến tỷ lệ 1/200.000, sắp phủ kín điều tra cơ bản ở tỷ lệ 1/50.000 trên diện tích toàn quốc. Trong khi đó, DSĐC chưa được điều tra cơ bản ở tỷ lệ 1/200.000.

Nhận thấy sự thiếu hụt cũng như tầm quan trọng và giá trị DSĐC trong quá trình phát triển và hội nhập, Thủ tướng chính phủ đã ban hành Quyết định số 1590/QĐ-TTg ngày 09/9/2014 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt đề án “Bảo tồn di sản địa chất, phát triển và quản lý mạng lưới công viên địa chất ở Việt Nam” (thời gian thực hiện 2014 - 2020). Trong đó nêu rõ mục tiêu: đến năm 2020, nghiên cứu đánh giá tổng quan (tỷ lệ 1/200.000) và chi tiết 1/50.000 - 1/25.000) DSĐC và triển vọng CVĐC ở 25 - 30 khu vực miền Trung và miền Nam nước ta. Xây dựng và trình cấp thẩm quyền công nhận 5 - 7 CVĐC quốc gia, trình UNESCO công nhận 2 - 3 CVĐC toàn cầu. Tầm nhìn đến 2030 phấn đấu công nhận 20 - 30 CVĐC quốc gia hoặc toàn cầu. Nhiệm vụ và giải pháp được chỉ rõ là:

- Thứ nhất, triển khai các hoạt động nghiên cứu khoa học về bảo tồn DSĐC và phát triển, quản lý CVĐC.
- Thứ hai, hoàn thiện thể chế chính sách về bảo tồn, sử dụng hợp lý



DSĐC và CVĐC. Trong đó có việc: Hoàn thiện bộ tiêu chí khoa học và quy trình xác định, đánh giá, phân loại xếp hạng, công nhận DSĐC và CVĐC.

- Thứ ba, đẩy mạnh công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức về DSĐC và CVĐC.
- Thứ tư, tăng cường hợp tác quốc tế.

Cho đến nay, nhiều chỉ tiêu trong Quyết định 1590 nêu trên chưa được triển khai và hoàn thành vì chưa có ngân sách thực hiện. Từ đó cho thấy: bên cạnh hành lang pháp lý về nghiên cứu DSĐC và CVĐC đã được xác lập thì không thể thiếu ngân sách đầu tư cho nghiên cứu cơ bản về DSĐC.

***\* Bình diện đầu tư từ Trung ương → Địa phương và hợp tác quốc tế trong lĩnh vực nghiên cứu bảo tồn và khai thác bền vững di sản.***

Quá trình nghiên cứu bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác hợp lý các giá trị di sản, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội bao gồm 4 bước theo trật tự sau:

Bước 1: Điều tra tìm kiếm sơ bộ theo diện rộng, xác lập sơ bộ sự hiện diện của di sản. Đầu tư cho bước 1 là nguồn vốn/ngân sách Nhà nước.

Bước 2: Điều tra tìm kiếm chi tiết di sản, xác lập và đánh giá đầy đủ các giá trị di sản. Đầu tư cho bước 2 là nguồn vốn/ngân sách Nhà nước và kêu gọi hợp tác quốc tế.

Bước 3: Điều tra nghiên cứu chi tiết, triển khai các nghiên cứu sâu chuyên ngành và đa ngành, phục vụ xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ. Đầu tư cho bước 3 là nguồn vốn/ngân sách Nhà nước và kêu gọi hợp tác quốc tế.

Bước 4: Xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ. Quy hoạch khai thác tổng thể các giá trị di sản, bảo vệ bảo tồn di sản, quản lý và khai thác bền vững di sản phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội... . Đầu tư cho bước 3 là

nguồn vốn/ngân sách các doanh nghiệp, các nhà đầu tư, vốn xã hội hoá và kêu gọi hợp tác quốc tế theo mô hình BOT.

Từ bước 1 đến bước 3 là quá trình tìm kiếm, xác lập di sản phục vụ cộng đồng, xác lập tài nguyên du lịch phục vụ phát triển kinh tế. Bước 4 là khai thác tổng thể tài nguyên du lịch trong mối tương quan với các tài nguyên khác. Mỗi bước đều có mục tiêu nhiệm vụ cụ thể tương ứng. Các bước được tiến hành theo trình tự: có bước 1 mới có bước 2 và có bước 2 mới có bước 3... . Nguồn vốn đầu tư ban đầu cho nghiên cứu cơ bản là của Nhà nước với sự tham gia của các nhà khoa học chuyên ngành và đa ngành liên quan ở trong và ngoài nước. Giai đoạn cuối là nguồn vốn đầu tư của các doanh nghiệp, nhà đầu tư, vốn xã hội hoá, vốn hợp tác quốc tế với sự tham gia của các nhà khoa học, nhà quản lý trong các lĩnh vực liên quan ở trong và ngoài nước.

Để bảo tồn và khai thác phát huy các giá trị di sản/di tích một cách hiệu quả và bền vững thì việc xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ là tối ưu nhất, được thế giới ủng hộ và triển khai trong nhiều năm gần đây. Đây cũng là xu thế tất yếu khách quan của sự phát triển trong việc bảo tồn di tích. Bảo tàng bảo tồn tại chỗ các di sản/di tích có giá trị ngoại hạng/nổi bật sẽ luôn luôn là điểm đến của công chúng trong và ngoài nước tới thăm quan thưởng ngoạn, học tập và nghiên cứu khoa học; là nguồn lực để phát triển du lịch – một ngành công nghiệp không khói có lợi nhuận cao, ngành kinh tế mũi nhọn đón nhận sự quan tâm thực hiện của toàn xã hội.

### **III.3.2. Nhóm giải pháp vi mô**

Thuộc nhóm giải pháp này có các nội dung/công việc quan trọng nhất là: Tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC; Đẩy mạnh công tác pháp lý hóa DSĐC; Ban hành hệ thống các văn bản pháp quy kèm theo chế tài đủ mạnh; Xây dựng mô hình khai thác phát triển bền vững.

### III.3.2.1. *Tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC*

Như phần trên đã trình bày, đa số DSĐC ở Tây Nguyên bị người dân/cộng đồng vô tình xâm hại bởi 2 nguyên do cơ bản: thứ nhất, về mặt chủ quan/về phía người dân: là do nhận thức của người dân cũng như cộng đồng. Thứ hai, về mặt khách quan: DSĐC chưa được xác lập/định danh và pháp lý hóa (thẩm định xếp hạng) để được pháp luật bảo vệ.

Khi người dân chưa nhận biết được DSĐC, chưa nhận diện được DSĐC cũng như chưa nhận thức được các giá trị và vai trò của DSĐC trong sự phát triển bền vững kinh tế xã hội thì DSĐC còn bị xâm hại và phá hủy. Bên cạnh đó, trong khi nhận thức cộng đồng chưa cao thì chừng nào DSĐC chưa được pháp luật bảo vệ thì chừng đó DSĐC còn bị xâm hại và phá hủy.

Việc nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC là việc làm hết sức quan trọng không chỉ đối với người dân sở tại ở Tây Nguyên nói riêng, mà còn đối với cả hệ thống các cán bộ quản lý ở các Sở ban ngành liên quan từ Trung ương đến địa phương và cộng đồng người dân. Để đạt được hiệu quả cao trong công tác tuyên truyền bảo vệ bảo tồn DSĐC, việc tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC phải được phân loại theo từng lớp đối tượng và theo nhiều cấp độ; bên cạnh đó phải đa phương hóa và đa dạng hóa công tác tuyên truyền.

+ *Các lớp đối tượng được phân chia để tuyên truyền bao gồm:*

- Cán bộ quản lý của các Sở ban ngành liên quan từ cấp tỉnh → huyện → xã → thôn/buôn.

- Học sinh trung học phổ thông; trung học cơ sở; tiểu học;

- Người dân lao động.

Yêu cầu nội dung tuyên truyền phải phù hợp với từng lớp đối tượng.

+ *Các cấp độ tuyên truyền:*

- Cấp độ 1: yêu cầu đặt ra là nhận diện được DSĐC ngay trên địa phương mình để bảo vệ bảo tồn.

- Cấp độ 2: yêu cầu đặt ra là hiểu rõ được các giá trị DSĐC ngay tại địa phương mình sinh sống để bảo vệ bảo tồn DSĐC.

- Cấp độ 3 (nâng cao): yêu cầu đặt ra là hiểu rõ được lợi ích của công tác bảo vệ bảo tồn, quản lý và khai thác bền vững DSĐC.

Ngoài việc tuyên truyền các nội dung chuyên môn liên quan tới DSĐC, chúng ta cũng cần phải tuyên truyền các nội dung pháp lý/pháp luật về bảo tồn DSĐC. Và một điều rất quan trọng trong công tác tuyên truyền là phải làm cho người dân sở tại hiểu được: DSĐC là tài nguyên không tái tạo; Bảo vệ bảo tồn DSĐC/di sản là để khai thác các giá trị di sản chứ không phải khai thác thực thể di sản, khai thác phát huy các giá trị di sản là để phát triển bền vững kinh tế xã hội và có nguồn lực quay trở lại làm công tác bảo tồn được tốt hơn. DSĐC nói riêng và di sản nói chung ở địa phương được bảo vệ bảo tồn và khai thác phát triển thì chính người dân sở tại là người được hưởng lợi ích trước tiên từ di sản.

#### *+ Đa dạng hóa, đa phương hóa trong công tác tuyên truyền*

Công tác chuyển tải các nội dung khoa học về DSĐC, các văn bản pháp luật/pháp quy liên quan tới bảo tồn DSĐC, chúng ta phải đa dạng hóa các hình thức chuyển tải và đa phương hóa các hình thức chuyển tải. Đa dạng hóa các hình thức được thể hiện ở chỗ: chuyển tải trực tiếp các nội dung liên quan thông qua các lớp học, bài giảng, các đợt tập huấn của người có chuyên môn tới cộng đồng (tương tác trực tiếp); chuyển tải thông qua phương tiện truyền thông đại chúng (đài phát thanh, truyền hình); thông qua hệ thống sách báo khoa học thường thức; báo chí và các trang mạng xã hội; pano, tờ rơi... . Đa phương hóa công tác chuyển tải nội dung bảo tồn theo mô hình đa cấp. Ban đầu là các nhà chuyên môn, hệ thống sách báo và tài liệu truyền đạt đến các

lớp đối tượng. Tiếp theo là từ các lớp đối tượng/các cá thể lan tỏa tới các tổ chức xã hội/tầng lớp lao động/cộng đồng người dân. Hình thức và nội dung chuyển tải phải đẹp, đảm bảo tính thẩm mỹ, sinh động, hấp dẫn và dễ hiểu. Mặt khác, công tác bảo tồn DSĐC cũng cần được nghiên cứu để xã hội hóa, hay quần chúng hóa, hay phổ thông hóa; và cũng cần mô hình hóa để phù hợp với tình hình thực tiễn của từng khu vực, từng loại hình DSĐC của từng địa phương.

### III.3.2.2. *Pháp lý hóa các điểm DSĐC*

Một tồn tại lớn nhất để các điểm DSĐC dễ dàng bị xâm hại trong bối cảnh nhận thức về DSĐC của cộng đồng người dân cũng như các cán bộ liên quan còn hạn chế là do các điểm DSĐC chưa được xác lập, thẩm định và pháp lý hóa. Giống như DSVH vật thể, tại các điểm di tích đã được xếp hạng đều có các biển hiệu của di tích. Các biển hiệu di sản chính là các thông điệp để cộng đồng hiểu rõ nơi đây đã được pháp luật công nhận và bảo vệ, cộng đồng đều phải có trách nhiệm và nghĩa vụ bảo vệ bảo tồn di sản. Vì vậy, việc cần làm ngay của các Sở ban ngành liên quan là cấm các biển hiệu DSĐC để pháp lý hóa DSĐC, làm cơ sở cho việc thực thi pháp luật và cộng đồng người dân chung sức bảo vệ bảo tồn DSĐC.

Để làm được việc này cần phải có sự phối hợp chặt chẽ giữa các ngành có liên quan (Địa chất - Tài nguyên môi trường - Di sản/Quản lý di sản), giữa các nhà khoa học chuyên ngành địa chất/di sản với các cấp thẩm quyền và nhà quản lý. Mỗi khi DSĐC được các nhà khoa học phát hiện và xác lập, các nhà quản lý di tích/di sản ở các địa phương cần nhanh chóng phối hợp với các nhà khoa học để xây dựng hồ sơ, trình duyệt thẩm định xếp hạng di sản và gắn biển hiệu cho DSĐC. Một khi DSĐC đã được biển hiệu xếp hạng, cho dù người dân không biết gì về DSĐC này cũng không dám có hành động xâm hại, hay phá hủy vì nó chính thức được pháp luật bảo vệ theo luật di sản.

### **III.3.2.3. Ban hành hệ thống các văn bản pháp quy kèm theo chế tài đủ mạnh**

Bên cạnh hệ thống các văn bản Luật, Nghị định, Thông tư, Quyết định... của cơ quan thẩm quyền cấp cao; bên cạnh việc tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC, chúng ta không thể thiếu các văn bản pháp quy dưới luật (quyết định, quy định, nội quy, quy chế) của cấp thẩm quyền liên quan với chế tài đủ mạnh, đủ sức răn đe trong công tác bảo tồn DSĐC. Hệ thống các văn bản pháp quy liên quan tới bảo tồn di sản, tài nguyên thiên nhiên đã có. Nhưng nội dung các văn bản này còn chung chung, khái niệm về DSĐC chưa được xác định và làm rõ, chưa có chế tài đủ mạnh để răn đe. Vì thế các văn bản pháp quy phải có nội dung rõ ràng và hết sức cụ thể, chế tài đủ mạnh và thưởng - phạt phân minh được thể hiện ngay tại nơi có DSĐC để cộng đồng hiểu rõ và cùng nhau thực hiện.

### **III.3.2.4. Xây dựng mô hình bảo tồn - khai thác phát triển bền vững DSĐC**

DSĐC là tài nguyên thiên nhiên không tái tạo. Nghiên cứu DSĐC trên thế giới có chung mục tiêu là: bảo vệ bảo tồn di sản, quản lý và khai thác hợp lý di sản cho sự phát triển bền vững kinh tế xã hội. Để đạt được mục tiêu này, quá trình nghiên cứu triển khai về DSĐC được tiến hành theo các nội dung/trình tự/các bước sau: (1) Nghiên cứu điều tra xác lập DSĐC → (2). Đánh giá giá trị DSĐC → (3) Thành lập khu bảo tồn địa chất hoặc xây dựng bảo tồn bảo tàng tại chỗ → (4) Xây dựng CVĐC/công viên quốc gia → (5) Xây dựng và gia nhập mạng lưới CVĐC toàn cầu.

Bước (1) và (2) thuộc về nghiên cứu điều tra cơ bản mà hầu hết các quốc gia (đang phát triển và phát triển) đều đã và đang thực hiện rất tốt. Bước (3) và (4) thuộc về quản lý bảo tồn và khai thác phát huy giá trị di sản, phát triển kinh tế, bước (5) là hội nhập quốc tế. Sau bước (2) để chuyển sang bước (3) và các bước tiếp theo đã có sự khác nhau giữa các quốc gia. Sự khác nhau này

bị chi phối bởi hệ thống chính trị, phương thức quản lý, định hướng phát triển kinh tế xã hội cũng như tình hình thực tiễn của sự phát triển từng quốc gia. Nhiều quốc gia thực hiện việc nghiên cứu bảo tồn và khai thác DSĐC theo đúng 5 bước như trên. Nhiều quốc gia không thực hiện bước (4) hoặc bước (5), hoặc không thực hiện cả 2 bước 4 và (5), ví dụ như: Liên Xô cũ, Mỹ, Ấn Độ, v.v.

Ở Việt Nam, chúng ta không thực hiện một cách tách bạch các bước (3); (4) và (5) - tức là không có khu bảo tồn địa chất để tiến tới xây dựng CVĐC quốc gia, rồi mới xây dựng và trình duyệt CVĐC toàn cầu; mà thực hiện đồng thời/lồng ghép cả 3 bước (3); (4) và (5). Cả 3 CVĐC toàn cầu đã được UNESCO công nhận (Cao nguyên đá Đồng Văn, Non nước Cao Bằng, Đắk Nông) và sắp tới là Lý Sơn (Quảng Ngãi) đều được thực hiện như vậy. Tỉnh Gia Lai vào những năm 2016, 2017 đã quyết tâm xây dựng CVĐC toàn cầu, đã đầu tư triển khai đề án “Điều tra, khảo sát, nghiên cứu đánh giá triển vọng thành lập CVĐC toàn cầu ở Gia Lai”. Đây được coi là đề án tiền khả thi cho việc xây dựng CVĐC toàn cầu ở tỉnh Gia Lai. Đề án đã thành công tốt đẹp và cho thấy Gia Lai có tiềm năng DSĐC to lớn. Gia Lai rất chú trọng khai thác du lịch, coi du lịch là kinh tế mũi nhọn để phát triển; nhưng lại không tiếp tục lộ trình xây dựng CVĐC toàn cầu như đã định bởi nhiều nguyên nhân. Có thể một trong những nguyên nhân là học tập mô hình bảo tồn - khai thác DSĐC/DSTN theo kiểu của Liên Xô cũ và Mỹ - tức là không nhất thiết phải xây dựng CVĐC toàn cầu. Thực hiện tốt các bước (1) và (2), sang bước (3) sẽ tập trung xây dựng bảo tồn bảo tàng tại chỗ để phục vụ cộng đồng, khai thác du lịch; không nhất thiết phải xây dựng CVĐC hay CVĐC toàn cầu. Hầu hết các thác đẹp, các ngọn núi lửa ngoạn mục đã là điểm du lịch, hiện nay đã và đang xây dựng hồ sơ di sản cấp tỉnh để pháp lý hóa di sản. Cụm di tích Đá cũ An Khê đã được khai quật theo hướng bảo tồn, xây dựng bảo tồn bảo tàng tại chỗ

để phục vụ công chúng, mở cửa đón khách tham quan du lịch.

Từ những vấn đề thực tiễn nêu trên cho thấy: DSĐC muốn được bảo tồn thì trước tiên phải điều tra nghiên cứu cơ bản: xác lập và đánh giá giá trị - xếp hạng DSĐC (pháp lý hóa DSĐC). Tiếp theo là xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ để khai thác các giá trị DSĐC, khai thác du lịch, phát triển kinh tế. Như vậy tùy theo tình hình thực tiễn của từng khu vực/địa phương (Tỉnh) và đặc điểm của DSĐC mà chúng ta có những mô hình bảo tồn phù hợp, không nhất thiết cứ phải xây dựng bằng được CVĐC Quốc gia hay CVĐC toàn cầu. Vấn đề nằm ở chỗ chúng ta tổ chức quản lý bảo tồn DSĐC như thế nào cho phù hợp và khai thác như thế nào cho hiệu quả, bền vững. Trong lúc nền kinh tế còn nhiều khó khăn, chưa triển khai tổng thể điều tra cơ bản về DSĐC; việc khai thác tài nguyên địa chất khoáng sản trên phạm vi cả nước luôn xảy ra xung đột với bảo tồn DSĐC; DSĐC đã và đang vô tình bị xâm hại. Vì vậy, các địa phương (tỉnh, thành) nên chủ động hợp với các nhà khoa học điều tra nghiên cứu, thực hiện mô hình “*Xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ*” ở những nơi DSĐC hay di sản hỗn hợp có giá trị nổi bật để phục vụ cộng đồng, khai thác du lịch, phát triển kinh tế. Quyền trực tiếp bảo vệ bảo tồn và khai thác giá trị di sản thuộc về các chủ sở hữu đất hoặc chủ rừng chứa đựng những di sản đó. Các chủ sở hữu đất/rừng chứa di sản này phải có trách nhiệm và nghĩa vụ trước pháp luật.

+ *Tổng kết đánh giá, đúc rút kinh nghiệm trong công tác bảo tồn, nhân rộng các điển hình tiên tiến trong công tác bảo tồn*

Công tác bảo tồn DSĐC rất cần được tổng kết, đánh giá đúc rút kinh nghiệm từ khâu tuyên truyền kiến thức và pháp luật tới cộng đồng, đến hiệu quả thực tiễn của công tác bảo tồn. Cần lựa chọn những cách làm hay, hiệu quả để nhân rộng điển hình trong công tác bảo tồn DSĐC.



## **CHƯƠNG IV. KỊCH BẢN TRUNG BÀY BẢO TÀNG NGOÀI TRỜI, BẢO TỒN (TẠI CHỖ) DI SẢN HANG ĐỘNG NÚI LỬA Ở KRÔNG NÔ, TỈNH ĐẮK NÔNG.**

### **IV.1. TRUNG BÀY BẢO TÀNG NGOÀI TRỜI**

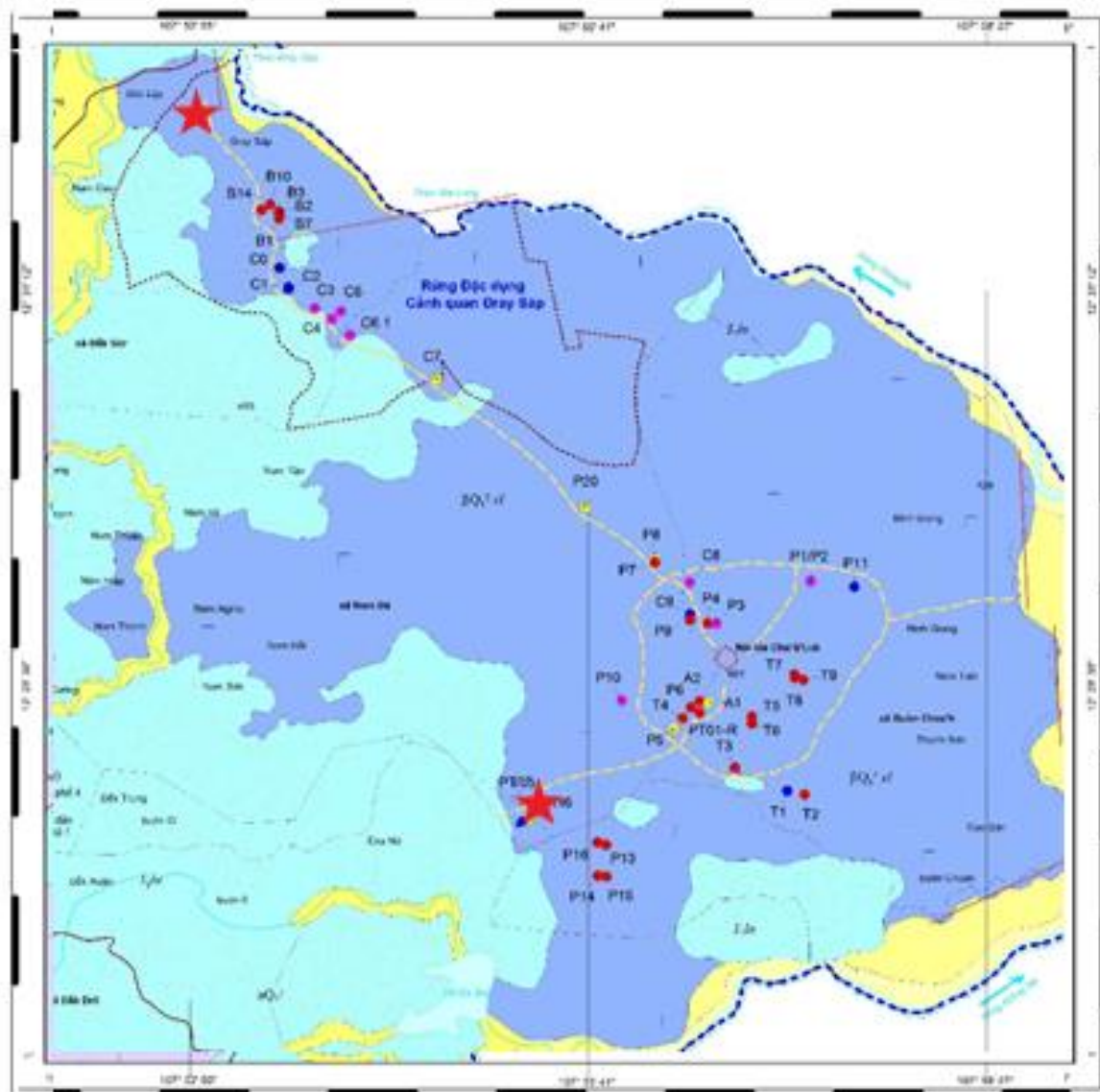
Để có trung bày bảo tàng ngoài trời, chúng ta phải xây dựng ý tưởng nhà trung bày/mô hình nhà trung bày. Mô hình bảo tàng ngoài trời là bản vẽ trên giấy, thể hiện các nội dung: lựa chọn vị trí đặt bảo tàng trong khu vực hang động núi lửa; ý tưởng thiết kế cũng như quy mô của bảo tàng phải phù hợp, hài hòa với thiên nhiên và có công năng sử dụng cao; kịch bản trung bày ở trong và ngoài nhà bảo tàng phải thể hiện tính đại diện, đặc trưng cho khu vực Krông Nô...

#### **IV.1.1. Lựa chọn vị trí và thiết kế nhà trung bày**

CVĐC Đắc Nông có tới 2/3 số điểm DSĐC có giá trị nổi bật liên quan đến hoạt động núi lửa. Trong đó, hoạt động núi lửa Chư B'Luk đã tạo ra quần thể di sản hang động núi lửa có giá trị nổi bật toàn cầu với quy mô, độ dài và tính độc đáo bậc nhất Đông Nam Á; có di tích tiền sử thuộc loại hỗn hợp giữa các loại hình: di tích cư trú + công xưởng + mộ táng hiếm gặp trên thế giới; chứa đựng những loài sinh vật mới cho khoa học và đặc hữu cho hang động núi lửa ở CVĐC Đắc Nông. Nơi đây có nhiều dân tộc anh em sinh sống, chủ yếu gồm: Ê Đê, M'Nông... với cấu trúc nhà dài là biểu tượng đặc trưng. Nhiều khu du lịch trong vùng như: khu vực thác Trinh Nữ (trước kia), thác Dray Sáp hiện nay, Khu du lịch Tâm Thắng... đều xây dựng nhà dài - biểu tượng của Nam Tây Nguyên để thu hút du lịch. Trong đó, một số nhà dài đã bị hỏa hoạn thiêu rụi.

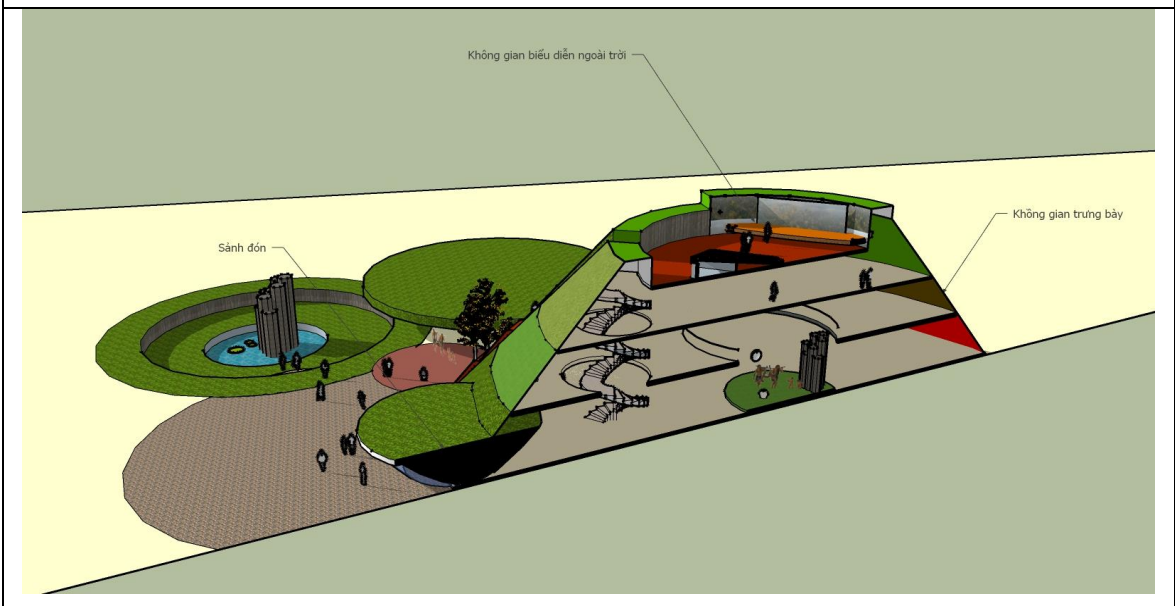
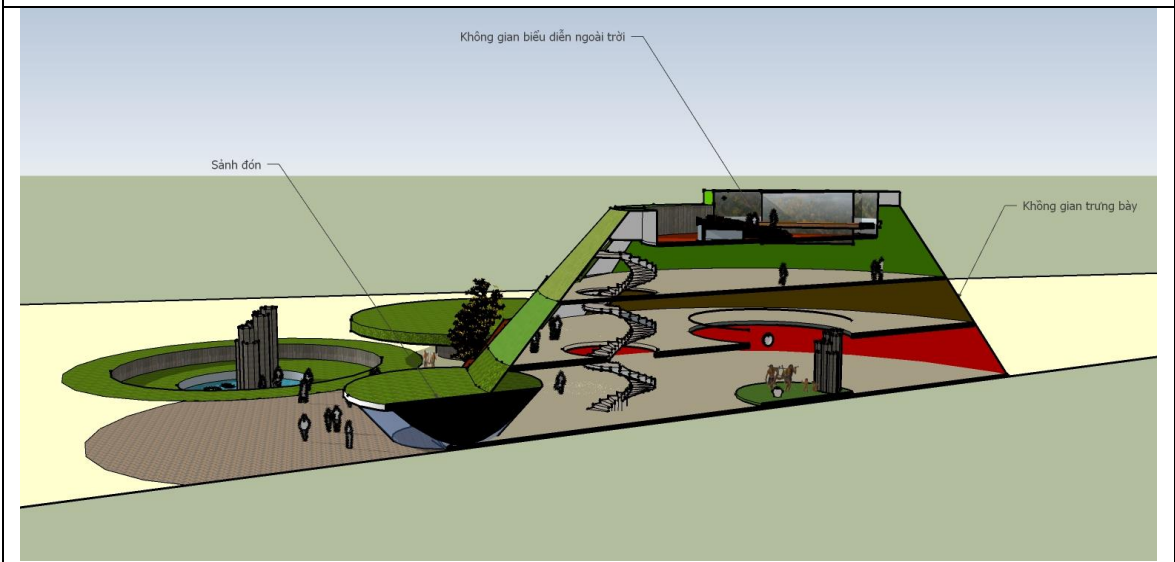
Như vậy, việc thiết kế nhà trung bày ngoài trời tại khu quần thể di sản hang động có 2 sự lựa chọn chủ yếu: thứ nhất là dựa vào tính truyền thống

của cư dân bản địa - nhà dài là đặc trưng. Thứ hai là dựa vào đặc điểm đặc trưng của quần thể di sản hang động núi lửa - núi lửa là đặc trưng, là cội nguồn để sinh ra quần thể di sản độc đáo này; đúng với tên gọi nguyên bản của nó “Chu” là núi, “B’Luk” là cội nguồn, Chu B’Luk là núi cội nguồn.



Hình IV.247. Sơ đồ vị trí (dự kiến) bảo tàng ngoài trời (hình ngôi sao) trên nền bản đồ Quy hoạch hệ thống hang động Krông Nô, tỉnh Đắk Nông.

Xuất phát từ đặc điểm đặc trưng của CVĐC Đắk Nông cũng như đặc điểm của quần thể di sản có giá trị đặc biệt này, để phục vụ tốt cho khai thác các giá trị di sản cũng như ý tưởng hài hòa với thiên nhiên, hấp dẫn du lịch và





Hình IV.248. Một số mô hình/hình ảnh nhà trưng bày ở quần thể di sản hang động núi lửa Krông Nô, Đắk Nông. (KTS: Nguyễn Quang Huy, 2020)

đưa ra thông điệp với công chúng “Hãy nhớ về cội nguồn”; nhà trưng bày Bảo tàng ngoài trời sẽ có vị trí và được thiết kế như sau:

***- Vị trí nhà bảo tàng ngoài trời***

Nằm trong quần thể di sản hang động núi lửa Chư B'Luk, thuộc khu

Rừng đặc dụng Cảnh quan Đray Sáp thuộc xã Đắc Sô; hoặc nằm cạnh khu rừng đầu nguồn Chư B'Luk thuộc xã Buôn Choah', huyện Krông Nô. (Hình IV.247).

#### ***- Hình dáng tòa nhà bảo tàng***

Nhìn bên ngoài, tòa nhà bảo tàng có hình nón cụt – hình dạng núi lửa phun trào trung tâm mang tính giáo khoa điển hình, giống với núi lửa Chư B'Luk được nhìn từ xa - hình nón cụt, có khe thoát dòng. Phần hõm lòng chảo/nóc nón cụt của tòa nhà được thiết kế thành nơi sinh hoạt cộng đồng bán lộ thiên (sân khấu, ca múa nhạc, giao lưu văn hóa nghệ thuật với mái che linh động để che nắng che mưa khi cần thiết. “Khe thoát dòng” của miệng núi lửa là hệ thống cầu thang bộ đi lên các tầng và phần sân khấu trên nóc tòa nhà, đồng thời cũng là đường thoát hiểm khi xảy ra sự cố nguy hiểm (Hình IV.248).

#### ***- Kích thước tòa nhà bảo tàng***

Nhà Bảo tàng có kích thước: đường kính đáy ~60m, đường kính chóp ~25m, cao 15m (kích thước này có thể thay đổi tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng của địa phương). Bên trong nhà bảo tàng được chia thành 3 tầng, trưng bày với các chủ đề khác nhau.

#### **IV.1.2. Nội dung trưng bày**

Nội dung trưng bày của bảo tàng ngoài trời ở khu vực quần thể di sản hang động núi lửa Krông Nô tỉnh Đắc Nông gồm 3 lĩnh vực: Địa chất, sinh vật và văn hóa (tiền sử - lịch sử). Các lĩnh vực này sẽ không trưng bày riêng biệt, mà được trưng bày hòa quyện vào nhau theo lịch sử phát triển/dòng chảy thời gian từ tầng 1 lên tầng 3 theo mô hình tiến hóa cây sinh giới.

- Tầng 1: trưng bày chủ đề về bối cảnh địa chất Bể rìa thụ động xảy ra trong kỷ Jura (gồm: toàn bộ mẫu vật và mô hình liên quan tới kỷ Jura). Đây là

tầng có diện tích lớn nhất, sẽ được bố trí là nơi đón tiếp khách vào thăm quan bảo tàng, có phòng chiếu phim 3D, phòng tương tác với khách thăm quan.

Tầng 2: trưng bày chủ đề về bối cảnh Rìa lục địa tích cực xảy ra từ cuối Jura - Creta, trưng bày toàn bộ mẫu vật và mô hình liên quan bối cảnh này.

Tầng 3: trưng bày chủ đề về Bối cảnh San bằng và hoạt động phun trào basalt khuếch tán lục địa (Paleogene - Đệ tứ); kèm theo lịch sử phát triển tự nhiên “Thiên nhiên và con người kỷ Đệ tứ (từ tiền sử - Sơ sử - Lịch sử) ở Tây Nguyên”

#### **IV.1.2.1. Lĩnh vực địa chất**

##### **a). Bản vẽ, hình ảnh các loại**

- Bản đồ CVĐC Đắc Nông 1/50.000;
- Bản đồ (quy hoạch) hệ thống hang động núi lửa Chư B'Luk;
- Sơ đồ cấu tạo hang và sơ đồ 3D một số hang tiêu biểu (C6.1, C6', v.v.);
- Hệ thống phim/ảnh về CVĐC Đắc Nông, về hang động núi lửa, về quá trình phát hiện và khai quật di tích tiền sử trong hang động núi lửa.

##### **b). Mô hình trưng bày các loại**

- Mô hình tiến hóa sinh giới;
- Sa bàn thể hiện nội dung tóm lược lịch sử phát triển địa chất khu vực CVĐC Đắc Nông từ kỷ Jura đến nay: Biển rìa thụ động → Rìa lục địa tích cực → San bằng và sụt lún nhiệt/San bằng và hoạt động phun trào basalt khuếch tán lục địa;
- Mô hình bối cảnh Bể rìa thụ động trên phạm vi CVĐC Đắc Nông;
- Mô hình bối cảnh Rìa lục địa tích cực trên phạm vi CVĐC Đắc Nông;
- Mô hình bối cảnh San bằng và hoạt động phun trào basalt khuếch tán

lục địa trên phạm vi CVĐC Đák Nong;

- Mô hình hoạt động núi lửa Chư B' Luk và cơ chế thành tạo hang động núi lửa;

- Mô hình 3D di sản hang C6.1;

- Mô hình 3D hồ khai quật tại hang C6.1 (tỷ lệ 1/1);

- Mô hình người tiền sử cao 1,85m và sinh cảnh cụm 6 người/3 thế hệ vây quanh bếp lửa;

- Mô hình chế tác công cụ đá và sản xuất gốm của người Tiền sử.

### ***c) Mẫu vật trưng bày các loại:***

Các đá cổ nhất lộ ra ở tỉnh khu vực Krông Nô có tuổi Jura. Lịch sử phát triển địa chất từ kỷ Jura đến nay ở đây khá phức tạp, trải qua nhiều bối cảnh địa chất khác nhau. Mỗi bối cảnh địa chất đều sản sinh ra các thành tạo địa chất đặc trưng khác nhau.

\* *Bối cảnh Bể rìa thụ động* (Jura sớm-giữa, 201,3-163,5 triệu năm) - hình thành các trầm tích lục nguyên được xếp vào loạt Bản Đôn với sự hiện diện đầy đủ 1 chu kỳ trầm tích biển (biển tiến → biển thoái) → đầm hồ lục địa, được phân chia thành các hệ tầng: hệ tầng Đray Linh ( $J_1 dl$ ) → hệ tầng La Ngà ( $J_2 ln$ ) → hệ tầng ( $J_2 es$ ).

- Hệ tầng Đray Linh ( $J_1 dl$ ): Mặt cắt đầy đủ gồm 3 phần, bắt đầu là cuội kết cơ sở, sạn kết chứa cuội sỏi, thành phần hạt chủ yếu là thạch anh, ít đá silic; chuyển lên cát kết thạch anh hạt thô đến vừa, màu xám sáng, phân lớp dày; chuyển lên trên cùng là bột kết xám, phân lớp mỏng, bột kết vôi xám, thỉnh thoảng có lớp chứa nhiều kết hạch vôi và xen các lớp kẹp cát bột kết xám. Cát kết ở phần dưới mặt cắt chứa Cúc đá bảo tồn xấu thuộc họ Arietitidae tuổi Sinemur, và Hai mảnh vỏ *Cardinia concinna*, *C. aff.*

*orbicularis*, bột kết ở phần giữa mặt cắt chứa Cúc đá *Dactylioceras* sp. và Hai mảnh vỏ *Cultrioopsis counilloni*, *Goniomya fontainei*, *Entolium* cf. *partitum*, *Chlamys* cf. *textoria*, v.v. tuổi Pliensbach, còn bột kết vôi ở phần trên chứa Cúc đá *Dumortieria lantenoisi* và Hai mảnh vỏ *Parvamussium donaiense*, *Myophorella saurini* tuổi Toar.

Mẫu trưng bày 20 mẫu: Cuội kết, sạn cát kết kết, cát kết, bột-sét kết, bột kết vôi và hóa thạch Cúc đá/hai mảnh vỏ (lấy 10 mẫu trầm tích + 10 mẫu hóa thạch)

- Hệ tầng La Ngà ( $J_2ln$ ) lộ ra 3 tập trầm tích không liên tục: Tập 1, chủ yếu là bột kết màu xám, dạng dải, dễ vỡ vụn thành các mảnh nhỏ; và sét kết màu đen, mặt láng bóng, xen kẽ các lớp mỏng cát kết màu xám vàng, cát bột kết màu xám đen. Trong bột kết thường có di tích thực vật. Tập 2: Bột kết màu đen, phân lớp mỏng, mặt lớp có nhiều tinh thể pyrit xen với đá phiến sét và các lớp mỏng cát kết có những vẩy mica trắng. Đá dạng sọc dải. Trong bột kết chứa nhiều vụn thực vật. Tập 3: Cát kết hạt vừa - nhỏ màu xám, xám nhạt, xám vàng xen cát bột kết màu xám, xám vàng, bột kết và ít lớp mỏng sét kết. Có nơi cát kết tập này chứa nhiều vụn thực vật.

Mẫu trưng bày 16: bột kết dạng dải, sét kết màu đen mặt láng bóng, cát kết màu xám vàng, cát bột kết màu xám đen; Bột kết màu đen mặt lớp có nhiều tinh thể pyrit, đá phiến sét dạng sọc dải; Cát kết hạt vừa-nhỏ màu xám, cát bột kết màu xám-xám vàng, bột kết, sét kết; Di tích thực vật (lấy 11 mẫu trầm tích + 4 mẫu hóa thạch + 1 mẫu pyrit).

- Hệ tầng ( $J_2es$ ) gồm cát kết hạt vừa màu xám nâu, phân lớp trung bình, nhiều chỗ phân lớp xiên chéo với biên độ lớn; bột kết màu nâu đỏ, phân lớp trung bình, xen cát kết vàng nhạt, hạt nhỏ và sét kết nâu đỏ hơi loang lổ. Sét kết màu xám ở phần giữa mặt cắt thường chứa Hai mảnh vỏ với kích thước nhỏ, vỏ mỏng, dạng đằm hồ nước ngọt, như *Tutu ella rotunda*, *T. sp.*, tuổi Jura giữa.



Mẫu trưng bày 10: cát kết hạt vừa màu xám nâu, bột kết màu nâu đỏ, cát kết hạt nhỏ vàng nhạt và sét kết nâu đỏ hơi loang lổ (lấy 6 mẫu trầm tích + 4 mẫu hóa thạch 2 mảnh vỏ).

\* *Bối cảnh Rìa lục địa tích cực* (Jura muộn-Creta, 163,5 - 66,0 triệu năm) - thành tạo các đá granitoit thuộc phức hệ Định Quán và Đèo Cả liên quan tới hút chìm, các đá granit phức hệ Cà Ná liên quan tới căng giãn.

- Phức hệ Định Quán ( $\delta$ - $\gamma\delta$ - $\gamma J_3 đq$ )

Các thành tạo xâm nhập của phức hệ Định Quán lộ ra ở CVĐC Đắc Nông, gồm: granit biotit - horblend hạt vừa, tonalit biotit -horblend; thạch anh.

Mẫu trưng bày: 5 mẫu

- Phức hệ Đèo Cả ( $\gamma\delta K đc$ ):

Các thành tạo xâm nhập phức hệ Đèo Cả lộ ra ở CVĐC Đắc Nông gồm: granit biotit hạt nhỏ - lớn, đá mạch aplit, thạch anh. Mẫu trưng bày: 05 mẫu.

- Phức hệ Cà Ná ( $\gamma K_2 cn$ ):

Các thành tạo xâm nhập phức hệ Cà Ná lộ ra ở CVĐC Đắc Nông gồm: granit alaskit, granit biotit giàu thạch anh và granit 2 mica hạt vừa đến lớn granit và pha đá mạch aplit, thạch anh. Mẫu trưng bày: 07 mẫu

\* *Bối cảnh San bằng và hoạt động phun trào basalt khuếch tán lục địa* (Paleogene - Đệ tứ, từ 66,0 triệu năm đến nay) - sinh thành các bề mặt san bằng và lớp phủ basalt trên diện rộng ở Đắc Nông nói riêng.

- Hệ tầng Túc Trung ( $\beta N_2 - Q_1 tt$ )

Các thành tạo phun trào của hệ tầng Túc Trung gồm các loại đá: basalt olivin - augit, basalt olivin - augit - plagioclas. Đá basalt có màu xám đến xám

xanh, xám đen; cấu tạo đặc sít hoặc lỗ hồng nhỏ. Mẫu trưng bày: 05 mẫu.

- Hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^2 x/l$ ).

Các thành tạo phun trào của hệ tầng Xuân Lộc gồm các loại đá: basalt olivin, basalt olivin - augit, basalt olivin - augit - plagioclas, đá basalt bột và tro vụn núi lửa. Đá có màu xám, xám đen, cấu tạo khối đặc sít hoặc lỗ hồng.

Mẫu trưng bày: 10 mẫu.

\* Di sản/Khoáng sản:

- Bom núi lửa, basalt cầu gối, dòng chảy basalt, đá basalt cột, khuôn cây trong đá basalt (lấy 10 mẫu lớn cho tiền sảnh và 10 mẫu nhỏ cho gian trưng bày); tektit (lấy 5 mẫu);

- Nhóm khoáng sản kim loại: Antimon ở xã Đắc Drông (Cư Jut); Thiếc sa khoáng ở xã Quảng Sơn (Đắc G'Long), (lấy 6 mẫu);

- Nhóm nguyên liệu khoáng, gồm: kaolin, sét vôi, than bùn; phân bố rải rác ở Đắc G'Long, Gia Nghĩa, Cư Jut, Krông Nô, Đắc Song, Đắc Mil; (lấy 6 mẫu);

- Nhóm vật liệu xây dựng gồm: đá basalt bột - puzolan, dạng cột...), đá granit, cát xây dựng, sét gạch ngói (lấy 4 mẫu các loại);

- Nhóm đá quý và bán quý có: opal, opal-chalcedon, saphir. Saphir ở xã Năm N'Jang (Đắc Song); đặc biệt là opal - chalcedon nguyên khối trọng lượng/kích thước lớn (hàng tấn đến hàng chục tấn/hòn) (lấy 1 mẫu lớn và 5 mẫu nhỏ);

- Nhóm nước khoáng có 1 mỏ nước khoáng ấm  $CO_2$  ở Đắc Mol (lấy 1 mẫu nguyên khai và 2 thành phẩm);

Tổng số mẫu trưng bày trong nhà khoáng 150 - 200 mẫu địa chất các loại.

#### IV.1.2.2. *Lĩnh vực sinh vật*

- Toàn bộ rừng Đặc dụng cảnh quan Đray Sáp là một trưng bày thiên nhiên rất sống động;

- Mô hình cây tiến hóa sinh giới;

- Mẫu vật về nhóm sinh vật thường gặp trong phạm vi hồ sụt trước cửa hang động núi lửa: thực vật - động vật chủ đạo thường gặp và đặc trưng, các côn trùng/bướm cửa hang;

- Mẫu vật về nhóm sinh vật thường gặp ở cửa hang → vùng nửa sáng nửa tối trong hang động núi lửa: dương xỉ, rêu tảo và một số động vật thường gặp (rắn, bọ cạp, ếch nhái, bọ cánh cứng, v.v.);

- Mẫu vật về nhóm sinh vật trong vùng tối hoàn toàn của hang động núi lửa: các loài sinh vật mới cho khoa học và đặc hữu cho núi lửa Krông Nô, các loại nấm hoại sinh, nấm phát phát quang, vi sinh, v.v.

#### IV.1.2.3. *Lĩnh vực Văn hóa*

- Mô hình 3 D một số hang động núi lửa;

- Mô hình hồ khai quật (in 3D tỷ lệ 1/1);

- Nhóm hiện vật khảo cổ phát hiện ở khu vực hang động và lân cận;

- Nhóm hiện vật khảo cổ phát hiện trong hang động núi lửa Krông Nô;

- Nhóm hiện vật khảo cổ ở hồ khai quật trong hang động núi lửa Krông Nô;

- Sinh cảnh quanh bếp lửa của người tiền sử hang C6.1.

#### IV.1.3. *Kịch bản trưng bày*

##### IV.1.3.1. *Lối vào và không gian trưng bày ngoài trời*

- Không gian bên ngoài có hoạt cảnh tập người tiền sử đang cầm gậy săn

bắt con nai rừng; ở phía xa xa, một tốp người săn được 1 con lợn rừng mang về. Không gian kế tiếp gần với nhà trưng bày hình núi lửa là: chỗ đợi, cửa hàng lưu niệm, dịch vụ cà phê giải khát xen các hoạt cảnh chim muông, cây cối, núi rừng, v.v. và các cây đá basalt cột, opal-chalcedon nguyên khối kích thước lớn. Khách thăm quan bị hấp dẫn bởi trưng bày khéo léo, gây được cảm xúc và ấn tượng về tiềm năng tài nguyên phong phú của CVĐC Đắc Nông và về một khu rừng nguyên sinh ngày xưa có người tiền sử sinh sống tại các hang động ở đây.

- Tiếp cận gần hơn với nhà trưng bày, tại chỗ chờ đợi nhâm nhi ly cà phê thơm dịu, du khách thăm quan có thể tìm hiểu và nắm bắt nội dung trưng bày của bảo tàng này, cũng như vị trí và nội dung di sản của từng hang động, cho phép lựa chọn điểm đến thăm quan thưởng ngoạn thông qua việc xem các chương trình/sơ đồ và hướng dẫn viên của Bảo tàng.

#### IV.1.3.2. *Khu vực tiền sảnh*

Tiền sảnh trưng bày các mẫu lớn (vừa phải) được bày trên đôn/đế để tạo ra cảm nhận/cảm xúc chung về những DSĐC nổi bật của CVĐC toàn cầu nơi đây, như: giới thiệu hình ảnh hệ thống hang động và núi lửa Chư B'luk cùng với chỉ dẫn đường đi bộ hoặc monorail; chỉ dẫn các vai trò/vị trí/loại hình khai thác các giá trị của hang (như: hang khoa học, hang mạo hiểm, hang tiền sử, hang ngập nước, v.v.).

#### IV.1.3.3. *Trong gian trưng bày*

Toàn bộ phần cầu thang từ tầng 1 lên tầng 3 là được thiết kế dạng xoắn ốc với các lắp đặt xung quanh là nội dung cây sinh giới/cây của sự sống để cho du khách nghiên cứu. Mỗi khoang trưng bày này giới thiệu thông tin cơ bản thông qua các hình ảnh video quen thuộc.

- Tầng 1: trưng bày toàn bộ mô hình liên quan ở phần giữa nhà. Các mẫu

địa chất - khoáng sản ở kỷ Jura được trưng bày theo các tủ/khay/kệ và các bản đồ, bản vẽ bám sát tường nhà trưng bày - phản ánh chủ đề Bể rìa lục địa thụ động. Song song với mẫu địa chất có các mẫu vật/hình ảnh của hệ động thực vật kỷ Jura đi kèm tương ứng.

Tầng 2: trưng bày toàn bộ mô hình liên quan ở phần giữa nhà. Các mẫu địa chất - khoáng sản thời kỳ Jura muộn - Creta được trưng bày theo các tủ/khay/kệ và các bản đồ, bản vẽ bám sát tường nhà trưng bày - phản ánh chủ đề Rìa lục địa tích cực. Song song với mẫu địa chất có các mẫu vật/hình ảnh của hệ động thực vật kỷ Jura muộn - Creta đi kèm tương ứng.

Tầng 3: trưng bày toàn bộ mô hình liên quan ở phần giữa nhà. Các mẫu địa chất - khoáng sản thời kỳ Paleogen - Đệ tứ được trưng bày theo các tủ/khay/kệ và các bản đồ, bản vẽ bám sát tường nhà trưng bày - phản ánh chủ đề San bằng và hoạt động phun trào basalt khuếch tán lục địa. Song song với mẫu địa chất có các mẫu vật/hình ảnh của hệ động thực vật thời kỳ này đi kèm tương ứng. Trong đó có sự xuất hiện của người tiền sử và dòng chảy lịch sử phát triển con người nơi đây từ tiền sử → sơ sử → lịch sử; kèm theo là hệ thống trưng bày các di tích/hiện vật, hình ảnh, tư liệu...liên quan đến lịch sử phát triển thiên nhiên-con người nơi đây.

## **IV.2. KỊCH BẢN TRƯNG BÀY BẢO TỒN (TẠI CHỖ) TRONG HANG ĐỘNG NÚI LỬA Ở CVĐC TOÀN CẦU UNESCO ĐẮK NÔNG**

Để thu hút du lịch thì các hang khai quật khảo cổ cần triển khai trưng bày tại chỗ. Trong khuôn khổ của đề tài này, công tác trưng bày tại chỗ chỉ được triển khai trong hang C6.1. Theo phân loại di sản, hang C6.1 là di sản hỗn hợp, bao gồm: DSĐC, ĐDSH, và DSVH (di tích khảo cổ tiền sử).

### **IV.2.1. Nội dung trưng bày trong hang**

Các DSTN (DSĐC và ĐDSH) trong hang C6.1 được đề nguyên hiện

trạng để giới thiệu cho khách thăm quan.

Di tích khảo cổ tiền sử trong hang C6.1 bao gồm: Di tích cư trú, di tích xưởng và di chỉ mộ táng; được thể hiện qua các di tích bếp lửa và hố rác bếp, hệ thống các xương răng động vật và vỏ nhuyễn thể, v.v. - phần xương/vỏ thải của thức ăn và mảnh gốm (vật dụng gốm bị vỡ); hệ thống các công cụ, mảnh tước, hòn ghè, hòn kê, hòn mài; hệ thống các bộ di cốt còn nguyên với thể nằm nghiêng bó gói, ngồi bó gói v.v. Các di tích và hoạt cảnh của người tiền sử đều được phục dựng để trưng bày trong hang.

Trên bề mặt của tầng văn hóa hay bề mặt của tầng trầm tích nhân sinh ở nền hang lộ ra nhiều di vật (công cụ đá, mảnh tước, hòn kê, hòn ghè, v.v.) đều được làm sạch và nổi bật tại chỗ trên nền hang bằng các phụ kiện chỉ dẫn để du khách dễ dàng chiêm ngưỡng.

Dựa trên tài liệu khai quật cũng như kết quả nghiên cứu hồ khai quật, đề tài đã tập trung phục dựng sinh cảnh chủ đạo của người tiền sử xung quanh bếp lửa trong hang C6.1 với các hoạt động chủ yếu, trong đó có sự phân công “gia đình” như sau (Hình IV.249):

- Đốt củi lấy lửa/than nướng thú rừng: bê củi đưa từ ngoài vào hang, gần với bếp lửa là người cháu (trẻ tuổi). Đốt và duy trì ngọn lửa nướng thú rừng là người bà (cụ bà), nướng thú trên ngọn lửa là người ông (cụ ông). Bếp lửa được mô phỏng bằng đèn led như ngọn lửa đang cháy.

- Chế tác công cụ bên cạnh bếp lửa là người bố (tuổi trung niên), ở tư thế ngồi, tay phải cầm chắc hòn ghè giơ cao, tay trái cầm hòn đá hạ thấp đang được ghè đẽo dở dang. Trước mặt chỗ ngồi là một số công cụ thành phẩm (rìu ngắn, rìu bầu dục...), nhiều mảnh tước và một số phác vật.

- Mài công cụ xương bên cạnh bếp lửa là người mẹ, hai tay cầm mảnh xương ống vỡ dọc của thú rừng, mài xuống hòn đá mài phía dưới trước mặt;

bên trái hòn mài có một số mảnh xương nguyên liệu, bên phải bàn mài là một số công cụ mũi nhọn xương thành phẩm.

- Mài công cụ đá bên cạnh bếp lửa là người con gái lớn, hai tay cầm hòn cuội hình bầu dục mài đầu dẹt xuống hòn mài, bên cạnh hòn mài có 1-2 hòn cuội đá nguyên liệu.

Tất cả các vật liệu/hiện vật xung quanh bếp lửa đều là hiện vật thật, như củi khô, công cụ đá, mảnh tước, hòn mài, phác vật, đá nguyên liệu, mảnh xương, mũi nhọn xương...

Cụm mô tả sinh cảnh 6 người của 3 thế hệ trong một gia đình với manocanh tỷ lệ 1/1 đã được thiết kế mang nét đặc trưng của người Indonesien, dựa theo kết quả phân tích hình thái giải phẫu (nhân học) và AND của Đan Mạch.

#### **IV.2.2. Lựa chọn vị trí trưng bày trong hang**

Toàn bộ hang C6.1 là DSĐC kiểu B - Địa mạo, trong hang là quần thể di sản hỗn hợp, gồm: hàng loạt các thành tạo nội thất ngoạn mục mang nội hàm của 7 kiểu DSĐC, chứa nhiều sinh vật có tính đa dạng cao và đặc hữu - đó là những di sản thiên nhiên, được bảo tồn tại chỗ một cách tự nhiên/không xáo trộn hay di chuyển trong hang.

Hố khai quật đã được tiến hành theo định hướng bảo tồn tại chỗ, cho nên mỗi khi xuất lộ những di tích/di vật quan trọng đều được giữ nguyên trạng để bảo tồn tại chỗ - đó là nguyên nhân tạo nên sự giập cấp trong hố khai quật (Hình IV.249).

Vị trí hố khai quật được bảo tồn nguyên vẹn ở gần cửa phía bên trái hang (nhìn từ trong ra) (Hình IV.251). Vị trí các di tích điển hình trong hố khai quật: bếp lửa, hố rác bếp, cụm công cụ, mộ táng... được bảo tồn tại chỗ trong hố khai quật.

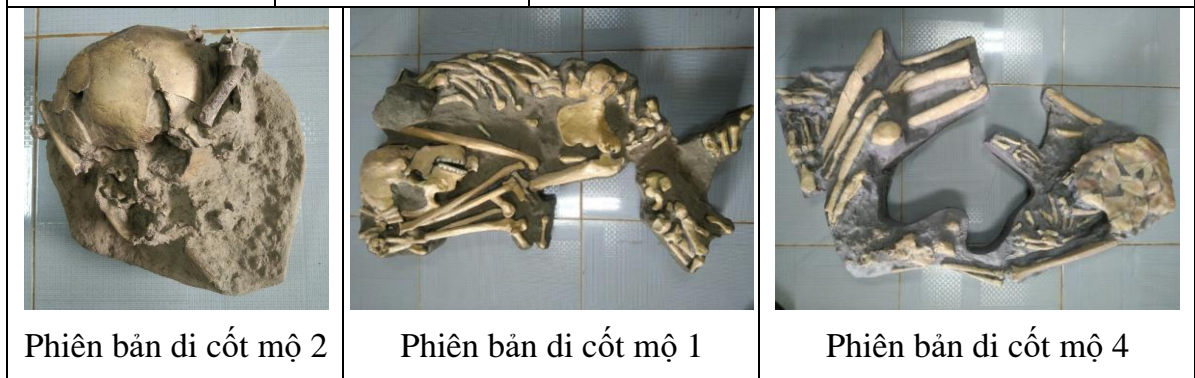


Hình IV.249. Mô hình in 3D hố khai quật được trưng bày tại BTTN VN

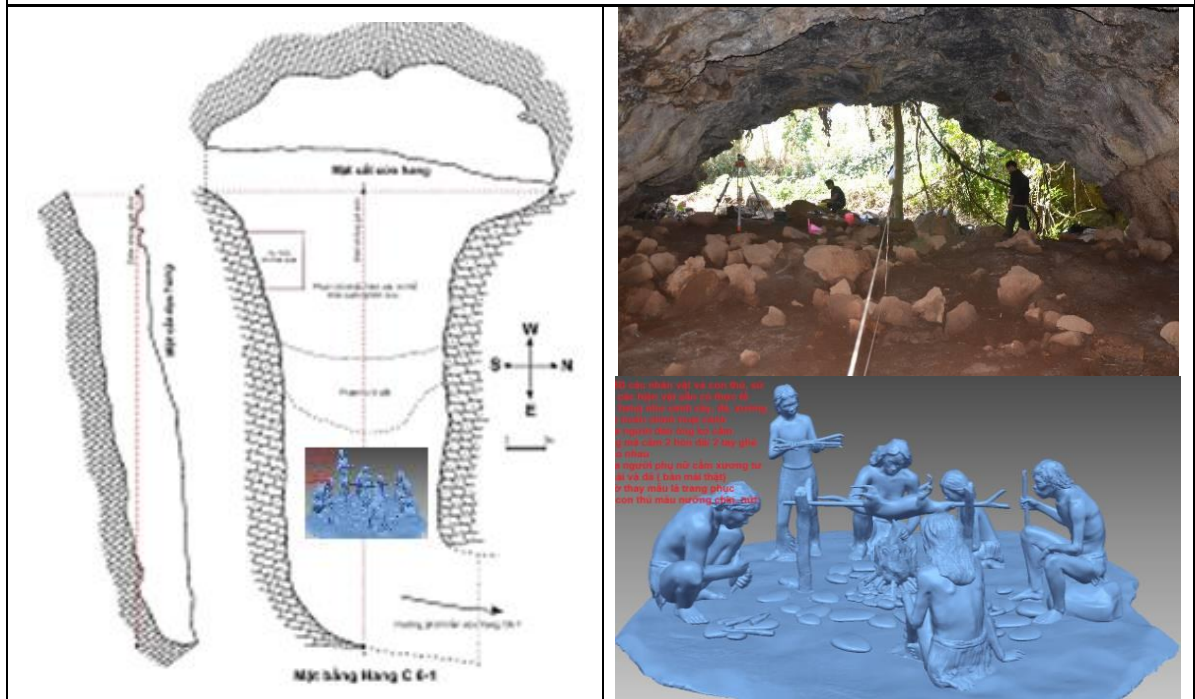
Các bộ di cốt người tiền sử được scan và in 3D thành các phiên bản để trưng bày tại chỗ hố khai quật hang C6.1 (Hình IV.250). Trên cơ sở tài liệu khoa học từ hố khai quật, hoạt cảnh tiêu biểu của người tiền sử được phục dựng để trưng bày trên nền đá basalt trong hang C6.1 (Hình IV.251).







Hình IV.250. Một số mô hình manơcanh và phiên bản di cốt người tiền sử được in 3D để trưng bày tại chỗ trong hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2020) .



Hình IV.251. Vị trí trưng bày trong hang C6.1 (Nguồn: LTP, 2020)

### **IV.2.3. Kịch bản trưng bày trong hang**

- *Đối với di sản thiên nhiên:* Toàn bộ hang C6.1 là DSĐC kiểu B - Địa mạo, trong hang là hàng loạt các thành tạo nội thất ngoạn mục mang nội hàm của nhiều kiểu DSĐC, chứa nhiều sinh vật có tính đa dạng và đặc hữu - đó là những di sản thiên nhiên, được bảo tồn nguyên vẹn tại chỗ một cách tự nhiên/không xáo trộn hay di chuyển trong hang. Các thành tạo nội thất của hang cũng như các sinh vật sống trong hang và các giá trị di sản thiên nhiên trong hang C6.1 sẽ được thuyết minh viên giới thiệu đến du khách trong thời gian thăm hang.

- *Đối với di sản văn hoá:* các di vật/hiện vật sẽ được trưng bày tại chỗ trên nền hàn và trong hố khai quật. Tầng văn hoá là tầng trầm sản phẩm trầm tích do con người sinh sống tạo nên, trên bề mặt của tầng văn hoá này còn nhiều di vật cần được làm nổi bật để trưng bày tại chỗ. Vì thế, những hoạt cảnh của người tiền sử được phục dựng và trưng bày ngay bên cạnh tiếp theo chiều đi vào và trực tiếp trên nền đá basalt của hang (Hình IV.251).

#### **IV.2.3.1. Trưng bày tại chỗ trên nền hang**

*\* Trưng bày hiện vật gốc.*

Trên bề mặt nền đất khu vực cửa hang C6.1 còn nhiều di vật/hiện vật gốc như: các công cụ đá, mảnh tước, hòn kê, hòn ghè, bàn mài, mảnh gốm... của người tiền sử cư dân hang C6.1. Một số đã được thu về nghiên cứu, đo vẽ và sẽ trả lại nguyên vị ban đầu; một số còn lại nguyên trạng trên nền đất/bề mặt tầng văn hoá trong hang. Tất cả các di vật/hiện vật này được làm sạch và nổi bật trên nền hang bằng hệ thống chiếu sáng/biển hiệu (etiket) và đèn led để du khách dễ dàng nhìn thấy và cảm nhận được qua thuyết minh viên hướng dẫn du lịch.

*\* Trưng bày manơcanh*

Vị trí trưng bày ma nơ canh/hoạt cảnh quanh bếp lửa của người tiền sử

được xác định ở Hình IV.250, Hình IV.251

#### ***IV.2.3.2. Trưng bày trong hố khai quật***

##### ***\* Trưng bày hiện vật gốc***

- Hố khai quật được tiến hành theo hướng bảo tồn, cho nên mỗi khi xuất lộ những di tích/hiện vật quan trọng đều được lựa chọn giữ nguyên trạng để bảo tồn tại chỗ. Hố khai quật được bảo tồn nguyên vẹn. Một số công cụ đá, di tích bếp và hố rác bếp (cùng các hiện vật trong đó) đều được bảo tồn nguyên trạng trong quá trình khai quật để trưng bày giới thiệu, phục vụ nghiên cứu khoa học, giảng dạy học tập và thăm quan thưởng ngoạn của cộng đồng. Các di vật/hiện vật trong hố khai quật đều được định danh và gắn etiket.

##### ***\* Trưng bày phiên bản***

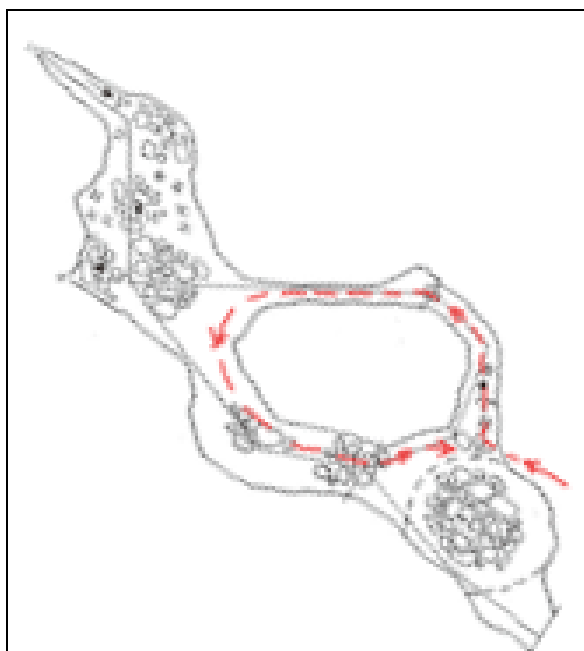
Do tính chất đặc biệt, di tích động vật (trong đó có di cốt người tiền sử) rất dễ bị phân hủy/oxy hóa dẫn đến mềm bở/phá hủy khi lộ ra trên mặt đất, cho nên không thể trưng bày trực tiếp được, mà phải làm phiên bản. Các bộ di cốt người tiền sử đã được scan 3D ngay tại hiện trường lúc phát lộ, sau đó được đưa về xử lý làm sạch, phục chế một cách tối đa để nghiên cứu và bảo quản theo quy định. Các hình ảnh 3D được in ấn (làm phiên bản) để đưa lại hang trưng bày tại chỗ, nguyên trạng (Hình IV.250). Với sự trưng bày tinh tế và khéo léo, khách thăm quan sẽ cảm nhận như thật mức độ nguyên bản của di tích. Các phiên bản sẽ được đặt lại đúng vị trí phát lộ trong hố khai quật (Hình IV.249)

Vị trí cụm manơcanh/sinh cảnh bếp lửa của 6 người/3 thể hệ được đặt vào bên trong hang, trực tiếp lên nền đá basalt nền hang - nơi không có tầng văn hóa (Hình IV.251). Hàng chục di vật là đồ đá (công cụ đá, mảnh tước, hòn kê, hòn ghè, đồ gốm...) lộ ra ở bề mặt sàn hang (bề mặt tầng văn hóa) được làm nổi bật tại chỗ để giới thiệu khách tham quan.

#### ***IV.2.3.3. Đường dẫn thăm quan trong hang***

Toàn bộ sàn hang từ cửa hang (giọt tranh) trở vào cho đến hết tầng văn hóa đều được sử dụng làm khu trung bày. Khu trung bày này bao gồm phần sáng hoàn toàn và phần nửa tối nửa sáng của hang.

Quy định: khách từ ngoài đi vào hang được xếp theo 1 hàng dọc, đi theo cầu dẫn từ cửa vào trong hang, không được giẫm chân trực tiếp lên mặt đất/tầng văn hóa của di tích → đến hố khai quật và sàn hang: chiêm ngưỡng và nghe giới thiệu về di tích/di vật trong hố khai quật và trên nền hang, quá trình sinh tồn của người tiền sử qua các giai đoạn → tiếp đến chiêm ngưỡng cụm người tiền sử quanh bếp lửa, nghe giới thiệu về: quá trình hình thành hang, các thành tạo nội thất hang, hoạt cảnh quanh bếp lửa của người tiền sử (để cảm nhận cuộc sống sinh tồn của người tiền sử) → đi sâu vào hang để thưởng ngoạn vẻ đẹp huyền bí và cơ chế thành tạo nội thất/ĐSDC trong hang, nghe giới thiệu ĐDSH trong hang; theo hướng đi sâu vào hang rồi ra theo ngách/cửa khác (theo mũi tên trên Hình IV.252, Hình IV.253).



Hình IV.252. Lộ trình di chuyển của khách thăm quan (Nguồn: LTP, 2020)



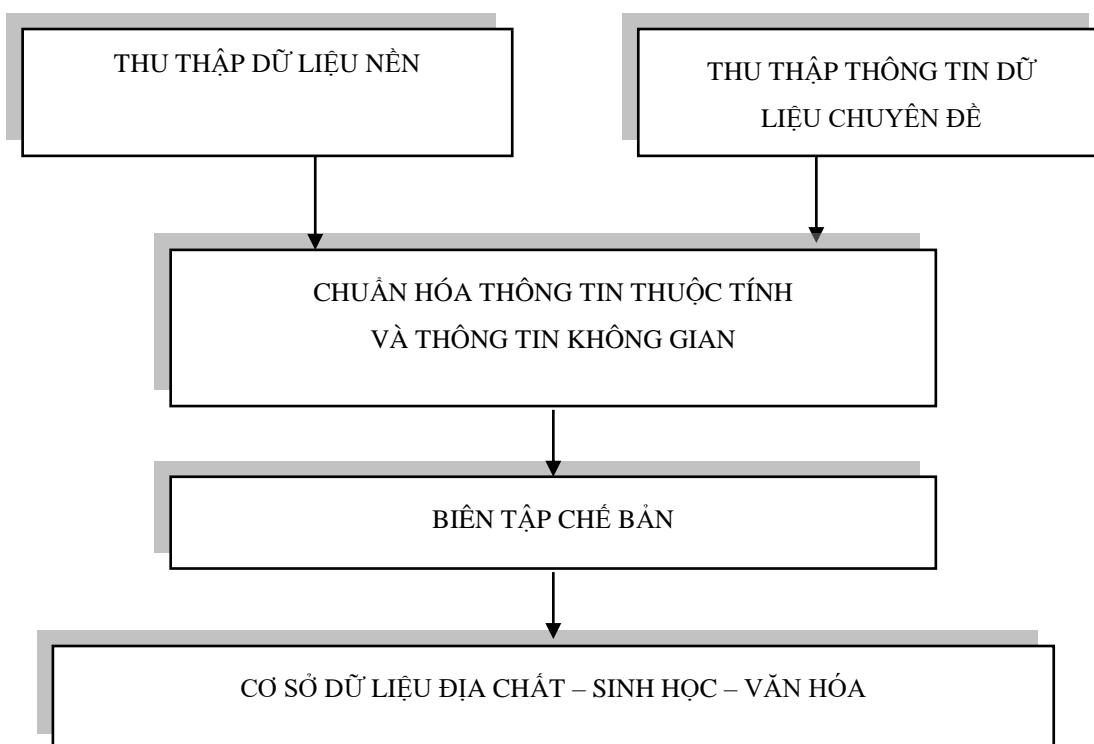
Hình IV.253. Đường di chuyển của khách thăm quan trong khu trung bày (Nguồn: LTP, 2020)

## CHƯƠNG V. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU, CHUYỂN GIAO CHO CÁC ĐƠN VỊ THỤ HƯỞNG

### V.1. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU

CSDL của đề tài được xây dựng nhằm mục đích quản lý và khai thác thông tin liên quan đến các kết quả nghiên cứu về di sản của đề tài. Công tác xây dựng CSDL được thực hiện qua các bước trong (Hình V.254), cụ thể bao gồm:

- Thu thập dữ liệu;
- Chuẩn hóa thông tin thuộc tính và không gian;
- Biên tập chế bản.



Hình V.254. Sơ đồ quy trình xây dựng CSDL

#### V.1.1. Công tác chuẩn bị, thu thập dữ liệu

Đề tài đã thu thập các tài liệu, dữ liệu điều tra, kết quả nghiên cứu kế thừa từ các chương trình, dự án, đề tài khoa học đã thực hiện tại khu vực

nghiên cứu, đặc biệt là nguồn dữ liệu chính thống từ chương trình Tây Nguyên 3. Ngoài ra nhóm nghiên cứu cũng tham khảo các văn bản pháp luật liên quan đến quản lý bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học...

Các tài liệu đã thu thập được tiến hành phân loại và đánh giá tổng thể về khả năng và mức độ sử dụng dựa theo các tiêu chuẩn về yêu cầu nội dung, độ chính xác, mức độ phù hợp về thời gian và khuôn dạng của dữ liệu bản đồ cần thành lập. Công tác này cần tiến hành song song với công tác thu thập tài liệu để xác định ngay khả năng đáp ứng của thông tin đã thu thập và kịp thời vạch ngay kế hoạch bổ sung và xác định lại nội dung, phương pháp trình bày bản đồ khi nguồn thông tin không thể đáp ứng.

Chất lượng nội dung của các bản đồ phụ thuộc rất nhiều vào việc xác định tư liệu chính để thành lập bản đồ, trên thực tế tư liệu mới nhất chưa hẳn đã là tư liệu tốt nhất nên việc đánh giá cần xem xét trên nhiều góc độ và đòi hỏi người khai thác tư liệu phải nắm rõ mục đích, yêu cầu công việc và đặc điểm, khả năng cung cấp thông tin của tư liệu.

Đề tài đã tiến hành khảo sát, điều tra thực địa tại khu vực nghiên cứu. Đã thu thập được nhiều tư liệu, dữ liệu, ảnh, phim thực địa, làm cơ sở cập nhật, bổ sung, chỉnh lý các dữ liệu đã thu thập trong phòng. Các dữ liệu thu thập tại điểm khảo sát đều được ghi lại tọa độ. Để đảm bảo yêu cầu đồng bộ và có tính chính hợp cao, việc xây dựng quy định kỹ thuật cần phải thực hiện theo các quy định trong công tác xây dựng bản đồ.

Dữ liệu bản đồ thu thập được bao gồm hai nguồn thông tin chính.

+ *Dữ liệu bản đồ nền*: là các yếu tố cơ sở địa lý, được xem là phần nền của bản đồ chuyên đề để từ đó làm cơ sở để định hướng, làm rõ đặc điểm và quy luật phân bố của các nội dung chuyên đề. Dữ liệu nền của bản đồ gồm các lớp thông tin cơ bản như địa hình, thủy hệ, điểm dân cư, mạng lưới đường

giao thông, ranh giới hành chính, khu dân cư, tên địa danh...

+ *Dữ liệu chuyên đề địa chất, sinh học và văn hóa*: các số liệu này được tổng hợp từ nhiều nguồn khác nhau như các báo cáo, các kết quả đề tài nghiên cứu, các chương trình, dự án đã thực hiện.

### V.1.2. Chuẩn hoá dữ liệu bản đồ

Các thông tin thu thập bao gồm thông tin phi không gian (báo cáo text, bảng biểu excel, ảnh và các file media khác...) và các thông tin không gian (bản đồ dữ liệu nền, địa chất, rừng, các điểm khảo cổ...). Với một CSDL mang tính không gian, Hệ thông tin địa lý (GIS) được sử dụng như một công cụ quản trị. Để xây dựng một cơ sở dữ liệu thống nhất có thể lưu trữ và quản lý trong các phần mềm GIS, đảm bảo độ chính xác cao, có khả năng cập nhật và sử dụng tiện lợi, các dữ liệu thu thập được cần phải biên tập, chuẩn hóa theo một chuẩn dữ liệu. CSDL của Đề tài được xây dựng, biên tập theo chuẩn dữ liệu trong hệ thống CSDL chương trình Tây Nguyên III để có thể dễ dàng tích hợp vào hệ thống CSDL của chương trình sau khi hoàn thành.

Chuẩn hóa dữ liệu là một công việc cần thiết, tốn thời gian và công sức để đảm bảo cho việc xây dựng, tích hợp, xử lý và khai thác CSDL một cách tốt nhất. Đây thực sự là một vấn đề hết sức khó khăn, do tình trạng dữ liệu hiện có được lưu trữ theo nhiều khuôn dạng và hình thành ở nhiều giai đoạn khác nhau nên chất lượng tư liệu không đồng bộ, phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ, kỹ thuật đã sử dụng để xây dựng, quản lý và lưu trữ chúng. Trong toàn bộ quy trình thành lập bản đồ việc chuẩn hoá dữ liệu được thực hiện theo nhiều giai đoạn, phục vụ từng công đoạn của quy trình thực hiện. Ngay từ những bước đầu tiên như biên tập và hiện chỉnh lớp thông tin nền bản đồ, đã phải thực hiện việc chuyển đổi khuôn dạng và cơ sở toán học của các tư liệu về một nguồn thống nhất để thuận lợi cho các bước xử lý tiếp theo, với mục đích cuối cùng là sản phẩm đáp ứng yêu cầu lưu trữ trong CSDL.

Việc chuẩn hóa dữ liệu là quá trình làm chuẩn lại dữ liệu tuân theo đúng các quy định đã được thiết kế. Chuẩn hóa dữ liệu giúp việc nhập, cập nhật, liên kết thông tin không gian - thuộc tính chính xác, hạn chế tối đa những lỗi có thể gặp phải khi biên tập và phân tích CSDL.

Trên thực tế, để công tác chuẩn hóa dữ liệu ở khâu sau được tốt, đòi hỏi trong những khâu đầu dữ liệu phải được xây dựng tuân thủ đúng những quy định kỹ thuật và các nguyên tắc đã đưa ra, nếu từ khâu đầu đã không chuẩn thì việc thực hiện ở các khâu sau càng phức tạp hơn. Mỗi một công đoạn được thực hiện trên các phần mềm xử lý khác nhau và do nhóm kỹ thuật viên khác nhau thực hiện, nên nếu sản phẩm của giai đoạn trước không chuẩn, giai đoạn sau sẽ rất khó xử lý hoặc mất nhiều thời gian, công sức để chuẩn hóa lại những dữ liệu này.

Trong phần mềm ArcGIS, chuẩn hóa dữ liệu là kiểm tra, chỉnh sửa dữ liệu tuân thủ theo đúng thiết kế về cấu trúc, đúng định dạng và những lỗi tồn đọng từ khâu trước (dữ liệu được chuyển định dạng từ nguồn dữ liệu tổng hợp đầu vào, chiết xuất thành từng nhóm lớp thông tin theo thiết kế khung CSDL). Cách thức thực hiện bằng kinh nghiệm chuyên môn kết hợp sử dụng các công cụ tích hợp trong phần mềm ArcGIS. Người làm chuẩn hóa cần nắm vững kỹ thuật, sử dụng thành thạo, linh hoạt các công cụ tích hợp giúp phát hiện những lỗi còn tồn tại, giảm thiểu thời gian thi công, thực hiện được chính xác công việc. Các công việc chính trong bước chuẩn hóa dữ liệu ở giai đoạn này là:

- + Chuyển đổi lưới chiếu, hệ tọa độ theo chuẩn VN2000, Chuyển đổi, chuẩn hoá dữ liệu về định dạng của phần mềm ArcGIS phù hợp với CSDL chương trình Tây Nguyên 3.

- + Kiểm tra cấu trúc CSDL, đặt tên các lớp thông tin, cấu trúc bảng thuộc tính, định dạng trường thuộc tính của các lớp thông tin bản đồ



+ Kiểm tra giá trị thuộc tính đối tượng của các lớp thông tin bản đồ

+ Kiểm tra đồ hình các lớp thông tin bản đồ. Các lỗi đồ hình thường gặp sau khi dữ liệu được chuyển đổi (convert) từ các định dạng khác sang định dạng Geodatabase là không bắt điểm, dữ liệu dạng đường (line) không liên tục, kí hiệu dạng điểm bị chồng đè (do chưa hoàn toàn tương thích về mặt trình bày giữa dữ liệu cell trong file định dạng Microstation và kí hiệu dạng điểm trong ArcGIS - marker)...

### V.1.3. Biên tập các lớp thông tin chuyên đề

Công việc biên tập các lớp thông tin trong CSDL tiến hành với các lớp thông tin trong công đoạn xây dựng CSDL ở trên. Trong quá trình thực hiện biên tập các lớp thông tin trong CSDL, cần tiến hành với từng nhóm chuyên đề độc lập đồng thời đảm bảo mối liên kết, quan hệ logic, thống nhất giữa các nhóm chuyên đề với nhau.

Dữ liệu thuộc tính được liên kết với dữ liệu không gian tạo thành từng lớp thông tin dữ liệu GIS hoàn chỉnh. Việc cập nhật dữ liệu được thiết kế mở cho cả dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính, tùy vào định hướng ứng dụng mà người sử dụng có thể chọn hướng cập nhật theo chuyên đề hay theo cấu trúc dữ liệu (dạng điểm, đường, vùng, dữ liệu số đối với vector, dữ liệu text đối với thuộc tính).

Việc cập nhật dữ liệu luôn luôn xuất hiện trong quá trình thực hiện biên tập dữ liệu cũng như sau khi CSDL đề tài được hoàn thành. Dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính có thể cập nhật, chỉnh sửa, bổ sung theo nhiều cách khác nhau. Với công cụ ArcGIS, kết hợp với Excel có thể dễ dàng thực hiện công việc này.

Dữ liệu thuộc tính có thể được nhập từ nhiều nguồn dữ liệu ở các định dạng khác nhau như MS Excel (\*.xls), dBase (\*.dbf). Sử dụng các module

tích hợp trong ArcGIS để thực hiện cập nhật dữ liệu thuộc tính: Join, Relate hoặc viết thêm đoạn mã (VBA script). Trong quá trình thực hiện cập nhật, cần sử dụng kết hợp các công cụ này.

Các nội dung thực hiện của công đoạn biên tập bản đồ trong ArcGIS với các nhóm thông tin dữ liệu trong CSDL GIS:

- + Tất cả các lớp thông tin dữ liệu được chuyển về định dạng của phần mềm ArcGIS lưu trữ ở định dạng Geodatabase. Chiết xuất từ các nguồn dữ liệu khác thành các lớp thông tin bản đồ theo bản thiết kế CSDL GIS của đề tài bằng phần mềm ArcGIS.

- + Xây dựng bảng thuộc tính dạng dBase hoặc MS Excel, liên kết dữ liệu thuộc tính với dữ liệu không gian cho từng lớp thông tin bản đồ căn cứ theo bảng thiết kế CSDL GIS. Trong quá trình cập nhật dữ liệu vào CSDL, một số lỗi về mặt dữ liệu như về đồ họa, về liên kết dữ liệu không gian - thuộc tính có thể được phát hiện và cần thiết phải sửa chữa.

- + Thiết kế về mặt hiển thị đồ họa cho từng lớp thông tin bản đồ: chú giải, phân loại, màu sắc, kiểu kí hiệu, ghi chú...

- + Thiết kế, xây dựng layout, biên tập phục vụ in bản đồ theo yêu cầu các sản phẩm đầu ra. Bản đồ chuyên đề phải đảm bảo được các mục đích, yêu cầu, tỷ lệ bản đồ đặt ra. Bố cục của bản đồ phải được sắp xếp hợp lý trong không gian bản đồ, thực hiện tốt ý tưởng khoa học bản đồ, thuận tiện cho người dùng bản đồ và thỏa mãn các yêu cầu mỹ thuật, kỹ thuật của bản đồ.

#### Xây dựng thư viện kí hiệu

Từ trước tới nay, trong cách xây dựng các bản đồ truyền thống như: bản đồ hành chính, bản đồ địa hình, thường xây dựng trong môi trường MicroStation, phân loại hệ thống kí hiệu bao gồm:

- Cell: là các kí hiệu dạng điểm phi tỷ lệ (Ủy ban nhân dân, điểm độ cao, cống thoát nước...)

- Linestyle: để thể hiện các ký hiệu dạng đường (đường giao thông, đường đặng cao địa hình, ranh giới hành chính...)

- Pattern: để thể hiện loại đối tượng có diện tích (khu dân cư, vùng thực vật...)

Phân loại kí hiệu trong môi trường MicroStation tương ứng với 3 dạng thể hiện đã trình bày ở trên. Các thư viện ký hiệu về hành chính, địa hình các tỷ lệ đã được quy chuẩn Quốc gia, được các đơn vị như Cục bản đồ, NXB bản đồ xây dựng cho môi trường MicroStation, được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố toàn quốc và quy định thành chuẩn để các đơn vị khác sử dụng.

Trong khuôn khổ dự án, các bản đồ được quản lý và sử dụng trong môi trường ArcGIS và hiện chưa có thư viện kí hiệu chuẩn nào được xây dựng. Cách thức để xây dựng các thư viện kí hiệu này cho môi trường ArcGIS khác và nói chung phức tạp hơn cho MicroStation nhưng đều phải dựa trên nguyên tắc sử dụng 3 dạng kí hiệu trên để thể hiện.

Trong ArcGIS, hệ thống kí hiệu được phân loại như sau:

+ Kí hiệu điểm được gọi là Marker Symbol

+ Kí hiệu dạng tuyến: Line Symbol

+ Kí hiệu dạng diện: Fill Symbol

Việc thiết kế kí hiệu phải thừa kế và tuân theo các qui định về màu sắc, kích thước, tỷ lệ của bản đồ địa hình, bản đồ hành chính đã được Bộ TN&MT, Tổng cục Địa chất qui định và ban hành toàn quốc.

Bộ ký hiệu được phân loại thành các nhóm ký hiệu khác nhau dựa vào

đặc tính của các nhóm dữ liệu bản đồ như Hành chính, Địa hình,... Mục đích của việc phân nhóm kí hiệu giúp người làm bản đồ dễ sử dụng. Do vậy, phân nhóm kí hiệu chỉ mang tính tương đối, một số kí hiệu trong các nhóm có thể trùng lặp nhau.

Quá trình biên tập bản đồ chuyên đề bao gồm biên tập các yếu tố nội dung của bản đồ nền và nội dung chuyên đề. Trong đó mỗi khoanh vi trên bản đồ được thể hiện bằng nền màu hoặc kết hợp nền màu với nét chải tương ứng với các đối tượng trong bảng chú giải... Đây là công đoạn cuối cùng để tạo ra sản phẩm bản đồ hoàn chỉnh. Từ kết quả này chúng ta có thể hiển thị, in ấn, tính toán hay tạo ra các sản phẩm dẫn xuất khác phục vụ xây dựng các báo cáo thống kê, hỗ trợ công tác quản lý.

## **V.2. CHUYỂN GIAO CHO CÁC ĐƠN VỊ THỤ HƯỞNG**

### **V.2.1. Các đơn vị được chuyển giao**

Kết quả đề tài TN17/T06 đã thành công trên nhiều lĩnh vực, có ý nghĩa/giá trị khoa học rất lớn với nhiều phát hiện gây chấn động cho giới khoa học và có giá trị thực tiễn to lớn: trực tiếp cung cấp những cơ sở khoa học/luận cứ khoa học xác đáng cho công cuộc bảo tồn và khai thác các giá trị DSĐC nói riêng và di sản nói chung. Kết quả nổi bật của đề tài cũng như những phát hiện lớn của đề tài cần được chuyển giao cho cả 5 tỉnh Tây Nguyên, đặc biệt là 3 tỉnh có liên quan tới các phát hiện nổi bật là các tỉnh Đắk Nông, Đắk Lắk và Gia Lai để các tỉnh này có biện pháp bảo vệ bảo tồn khẩn cấp di sản.

### **V.2.2. Phương thức chuyển giao**

Phương thức chuyển giao: sẽ thực hiện theo Nghị định 70/2018/NĐ-CP Quy định việc quản lý, sử dụng tài sản được hình thành thông qua việc triển khai thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ sử dụng vốn nhà nước. Tài

sản của đề tài TN17/T06 là hệ thống hiện vật và mô hình trưng bày tại chỗ trong hang C6.1. Phương thức chuyển giao tài sản sẽ được thực hiện tại hang C6.1 (đối với tỉnh Đắk Nông).

Thành phần bàn giao sản phẩm của đề tài gồm: một bên là cơ quan chủ quản (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) và cơ quan chủ trì (Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam và chủ nhiệm đề tài) của đề tài TN17/T06; một bên là cơ quan quản lý (UBND tỉnh) và cơ quan thụ hưởng của Tỉnh (Sở Văn hóa Thể thao và Du lịch).

Sau khi tài sản được bàn giao, đơn vị thụ hưởng sẽ hoàn toàn chịu trách nhiệm bảo quản, bảo tồn và khai thác hiệu quả các giá trị của tài sản .

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sau 3 năm thực hiện đề tài TN17/T06 với nhiều khó khăn vất vả trên những lộ trình thực địa, đề tài đã gặt hái được nhiều thành công và có nhiều phát hiện mới vượt trên cả mong đợi. Đề tài đã hoàn thành tốt và hoàn thành vượt mức các nội dung sản phẩm cả về số lượng và chất lượng so với hợp đồng đã ký cũng như thuyết minh được phê duyệt; góp phần đặc biệt quan trọng cho sự thành công danh hiệu “CVĐC Toàn cầu UNESCO Đắk Nông”. Các kết quả của đề tài rất có giá trị khoa học và thực tiễn, rất cần cho công tác tái thẩm định danh hiệu CVĐC Toàn cầu UNESCO Đắk Nông, cho việc xây dựng hồ sơ khoa học CVĐC toàn cầu trình UNESCO công nhận cho các khu vực khác ở Tây Nguyên trong thời gian tới. cũng như xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ di sản, khai thác du lịch, phát triển bền vững kinh tế xã hội. Tập thể tác giả có một số kết luận và kiến nghị sau:

### **\* Kết luận:**

1) Đề tài đã hoàn thành mục tiêu - nhiệm vụ đúng tiến độ và vượt mức kế hoạch về khối lượng, chất lượng của các sản phẩm được phê duyệt. Đã nghiên cứu, điều tra hang động núi lửa, xác lập và đánh giá di sản trong hang động núi lửa cũng như DSĐC/di sản hỗn hợp liên quan đến diện phân bố đá basalt ở 5 tỉnh Tây Nguyên.

2) Hang động núi lửa thực thụ chỉ được tìm thấy trong đá basalt trẻ thuộc hệ tầng Xuân Lộc và phân bố tập trung chủ yếu ở phần phía bắc của huyện Krông Nô, Đắk Nông. Hang mái che được tìm thấy ở nhiều loại đá gốc khác nhau trên nhiều địa phương khác nhau. Di tích tiền sử được phát hiện chủ yếu trong hang núi lửa thực thụ; di tích lịch sử chỉ được phát hiện trong hang mái che.

3) Di sản trong hang động núi lửa rất phong phú và đa dạng, đã tạo nên

quần thể di sản có giá trị nổi bật toàn cầu:

- Về DSĐC, trong hang động núi lửa ở Tây Nguyên có 7 trong số 10 kiểu DSĐC theo Thông tư 50/2017/TT-BTNMT của Bộ TN&MT cũng như theo phân loại của UNESCO, gồm các kiểu: A - cổ sinh; B - địa mạo; C - cổ môi trường; D - đá; E - địa tầng; I - kiến tạo (lịch sử địa chất); F - khoáng vật khoáng sản.

- Về ĐDSH, sinh vật trong hang có tính đa dạng cao, có nhiều loài mới: chỉ tính riêng trong vùng tối hoàn toàn của hang động núi lửa đã phát hiện được nhiều loài sinh vật có thể mới cho khoa học và đặc hữu cho hang động núi lửa Krông Nô, trong đó có 1 loài bọ cạp mới cho khoa học và đặc hữu cho hang động núi lửa Krông Nô; và 2 loài dơi khác lạ có thể là mới ở Tây Nguyên.

- Về DSVH, đã xác lập được quần thể các loại hình di tích, gồm: di tích cư trú - xưởng - mộ táng, di tích trại săn tạm thời và di tích liên quan đến nghi lễ tôn giáo (?). Đã khai quật và bảo tồn tại chỗ hang C6.1, phát lộ nhiều dấu tích quan trọng có giá trị khoa học và thực tiễn cao, thu thập được hàng vạn hiện vật các loại; đặc biệt là (7 bộ) di cốt người tiền sử - gầy chần động trong giới khoa học vì rất hiếm gặp trong các hang động núi lửa ở Việt Nam và trên thế giới.

4) DSĐC liên quan đến hoạt động phun trào basalt và diện phân bố các basalt cũng rất phong phú và đa dạng, gồm đầy đủ cả 10 kiểu DSĐC theo Thông tư 50/2017/TT-BTNMT của Bộ TN&MT. Các DSĐC thường phân bố không đơn lẻ, mà có tính tập trung cao cùng với các di sản khác (ĐDSH và di tích tiền sử - DSVH); như: các DSĐC nằm trong các KBTTN, VQG; các DSĐC chứa đựng các di tích tiền sử (như ở Hồ Tre, Chư A Thai...) - tạo nên di sản hỗn hợp/quần thể di sản rất có giá trị.

5) Các khu vực được đề xuất xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ, gồm:

- *Tỉnh Gia Lai*: Cụm thác 50 và cụm thác hang Dơi ở huyện K'Bang, cụm di tích An Khê ở huyện An Khê, cụm di tích Chư A Thai ở huyện Phú Thiện, cụm di tích ở huyện Krông Pa.

- *Tỉnh Đắk Lắk*: cụm di tích Phú Xuân (Krông Năng), di tích Hồ Tre (Krông Ana).

- *Tỉnh Đắk Nông*: quần thể di sản hang động núi lửa ở Chư B'luk ở huyện Krông Nô và quần thể di sản thác Trinh Nữ ở huyện Cư Jut.

- *Tỉnh Lâm Đồng*: có khu vực thác Đam B'ri ở huyện Bảo Lộc.

6) Các khu vực tiềm năng để xây dựng CVĐC toàn cầu gồm có:

- Khu vực Măng Đen - Ngọc Linh (Kon Tum).

- Khu vực K'Bang - An Khê (Gia Lai).

- Khu vực Pleiku - Phú Thiện (Gia Lai).

- Khu vực Buôn Hồ - Buôn Đôn (Đắk Lắk)

- Khu vực Đà Lạt - Lâm Hà (lâm Đồng).

7) Một số phát hiện mới của đề tài có giá trị nổi bật, được các nhà khoa học trong và ngoài nước đánh giá cao:

- Phát hiện di cốt người tiền sử trong hang động núi lửa Krông Nô.

- Tách chiết thành công ADN từ xương động vật cổ đầu tiên ở Việt Nam.

- Xác định được môi trường địa hoá sinh đặc biệt để bảo tồn di cốt người và xương răng động vật trong hang C6.1.

- Phát hiện loài bọ cạp mới, đặc hữu trong hang động núi lửa Krông Nô.

- Phát hiện di tích cư trú tiền sử (Đá mới) trên miệng núi lửa Hồ Tre ở thôn Hòa Tây, xã Ea Bông, huyện Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk.

- Phát hiện hàng loạt di tích Đá cũ có tính hệ thống dọc đới Sông Ba/lưu



vực Sông Ba ở Tây Nguyên.

- Lần đầu tiên phân chia được các kiểu bom núi lửa theo hình thái - nguồn gốc

8) Kết quả nghiên cứu của đề tài TN17/T06 (ngay từ năm đầu tiên) đã được tích hợp vào bộ hồ sơ CVĐC, góp phần làm nên danh hiệu CVĐC toàn cầu Đắk Nông; và sẽ tiếp tục là nền tảng/cung cấp các luận cứ khoa học để duy trì danh hiệu qua các lần tái thẩm định sau đây (4 năm/lần) cũng như ngày càng nâng tầm vị thế khoa học, du lịch, thu hút cộng đồng trong nước và quốc tế đến với CVĐC toàn cầu Đắk Nông.

9) Công tác bảo tồn di sản trong và ngoài hang động ở Tây Nguyên còn yếu kém do nhiều nguyên nhân cả chủ quan và khách quan; trong đó quan trọng nhất là nhận thức của cộng đồng địa phương. Hiện tại, cộng đồng địa phương còn nhiều hạn chế trong nhận thức về DSĐC, về khả năng không tái tạo của DSĐC, về quản lý và khai thác giá trị của di sản đối với phát triển bền vững kinh tế xã hội... Việc khai thác tài nguyên thiên nhiên luôn ở tình trạng quá mức, đã dẫn đến nhiều DSĐC, DSTN bị xâm hại và phá hủy.

#### **\* Một số vấn đề chưa được nghiên cứu/Một số tồn tại**

Các kết quả nghiên cứu và phát hiện nêu trên của đề tài TN 17/T06 mới chỉ là bước đầu, mang tính khởi đầu; còn nhiều vấn đề liên quan chưa được nghiên cứu thực hiện, như:

- Hang động núi lửa ở khu vực Krông Nô rất phong phú - đa dạng và ẩn chứa nhiều vấn đề khoa học chưa được nghiên cứu giải mã. Kết quả nghiên cứu của đề tài này đã chỉ ra: 80% hang động núi lửa đã được phát hiện đều có cửa thứ sinh - do sập trần hang tạo thành cửa hang. Điều đó cho thấy hang động núi lửa ở đây chủ yếu là hang động ngầm. Mặt khác, núi lửa Chư B'Luk đã phun trào thành nhiều giai đoạn/nhiều pha (đợt) phủ chồng lên nhau, mỗi

pha đều có khả năng hình thành các hang động ngầm; như vậy sẽ còn rất nhiều hang động ngầm ở dưới sâu chưa được phát hiện, nghiên cứu.

- Trong số 50 hang đã được phát hiện, công tác khảo sát chi tiết vẫn còn hạn chế bởi nguồn lực, do vậy: mới chỉ thực hiện đo vẽ chi tiết được 21 hang (chiếm 42%), khảo sát nghiên cứu đa dạng sinh học được 10 hang (chiếm 20%); xác lập di tích khảo cổ được 12 hang (chiếm 24%), trong đó khảo sát nghiên cứu chi tiết di tích và khai quật di tích được 2 hang (chiếm 4%), còn 1 hang mới được phát hiện có di tích lạ - có thể liên quan đến lễ nghi tôn giáo và nhiều hang động khác chưa được khảo sát, nghiên cứu chi tiết.

- Tất cả các di sản hỗn hợp liên quan tới diện phân bố đá basalt ở Tây Nguyên, đặc biệt là các di sản hỗn hợp chứa di tích tiền sử đã được đề tài phát hiện đều chưa được điều tra nghiên cứu chi tiết, xây dựng hồ sơ khoa học làm cơ sở pháp lý để bảo vệ bảo tồn và khai thác phát huy các giá trị cho sự phát triển bền vững kinh tế xã hội.

- Hợp tác quốc tế với Trung tâm Geogenetics (Viện Toàn cầu của Đại học Copenhagen, Đan Mạch) để xác lập số lượng di cốt còn lại bên ngoài hố khai quật ở hang C6.1 cũng như các nghiên cứu chuyên sâu về gen, niên đại các di cốt, nhân chủng học... trong hang C6.1; và hợp tác với Đoàn quay phim về Di sản thiên nhiên của Canada để xây dựng phim khoa học về di sản hang động núi lửa ở CVĐC toàn cầu Đắk Nông đều chưa được thực hiện do đại dịch Covid-19.

- Hợp tác quốc tế với Viện Khảo cổ và Dân tộc học Novosibirsk thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Liên bang Nga về đề án khoa học “Thiên nhiên và con người kỷ Đệ tứ ở Đông Dương, lấy thí dụ ở khu vực miền núi Việt Nam” trên cơ sở các phát hiện mới của đề tài này về Di tích Đá cũ đới Sông Ba/lưu vực Sông Ba Việt Nam chưa được thực hiện do đại dịch Covid-19.

- Chưa triển khai nghiên cứu đánh giá và xử lý độ an toàn hang động, phục vụ công tác bảo vệ bảo tồn di sản và khai thác phát triển du lịch.

- Chưa phối hợp được với các địa phương có di sản trong việc triển khai công tác tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về di sản nói chung, DSĐC và CVĐC nói riêng.

### **\* Kiến nghị**

Trên cơ sở các tồn tại nêu trên, tập thể tác giả có một số kiến nghị với các cấp thẩm quyền như sau:

1) Tiếp tục đầu tư điều tra nghiên cứu di sản trong hệ thống hang động núi lửa ở Krông Nô, đặc biệt là các hang động ngầm chưa phát lộ cửa hang, nằm dưới sâu nhằm phục vụ đa mục tiêu, trong đó có an ninh quốc phòng; cũng như nghiên cứu và xử lý độ an toàn các hang động có giá trị khoa học nổi bật để bảo vệ bảo tồn và khai thác di sản cho sự phát triển.

2) Tiếp tục đầu tư triển khai các đề tài điều tra nghiên cứu xác lập đầy đủ di sản (hỗn hợp DSĐC, ĐDSH và di sản văn hoá) ở Tây Nguyên, cũng như các đề tài nghiên cứu chi tiết liên quan trên cơ sở các phát hiện mới của đề tài TN17/T06 - phục vụ quy hoạch và xây dựng bảo tàng bảo tồn tại chỗ các di sản có giá trị nổi bật, nhằm đẩy mạnh công cuộc bảo tồn và khai thác di sản cho sự phát triển bền vững kinh tế xã hội Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập.

3) Cần đẩy mạnh công tác tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về DSĐC, CVĐC, bảo tồn và khai thác bền vững tài nguyên thiên nhiên ở Tây Nguyên.

4) Mỗi tỉnh ở Tây Nguyên cần có một Quy hoạch tổng thể chiến lược về bảo tồn và khai thác bền vững di sản cho du lịch trong mỗi liên kết vùng và hội nhập.

5) Cần đẩy nhanh công tác pháp lý hóa/xếp hạng DSĐC nói riêng và di sản hỗn hợp nói chung. Trong khi chưa có hội đồng đánh giá xếp hạng DSĐC, DSTN; liên quan đến DSVH, tác giả xin đề xuất có biện pháp bảo tồn khẩn cấp và xếp hạng cho một số các di sản có giá trị nổi bật như: hệ thống hang động núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông; Di tích Hồ Tre ở Krông Ana và Di tích Xuân Vĩnh (Phú Xuân) ở Krông Năng tỉnh Đắk Lắk; cụm di tích Đá cũ Phú Thiện và cụm di tích đá cũ Krông Pa, tỉnh Gia Lai.

6) Tiếp tục mở rộng quan hệ hợp tác quốc tế, kêu gọi đầu tư hợp tác nghiên cứu khoa học, triển khai những đề tài nghiên cứu liên ngành tiếp theo, phục vụ công tác bảo tàng bảo tồn, khai thác hiệu quả di sản, phát triển bền vững kinh tế xã hội vùng Tây Nguyên.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban quản lý Rừng đặc dụng cảnh quan Đray Sáp, 2014. *Báo cáo Chương trình đầu tư xây dựng và hoàn thiện cơ sở hạ tầng khu rừng Đặc dụng cảnh quan Đray Sáp đến năm 2020*.
2. Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2013. *Thông tư số: 40/2013/TT-BNNPTNT ban hành Danh mục các loài động vật, thực vật hoang dã quy định trong các phụ lục của Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp*.
3. Brad Pillans, Peter Simmonds and, Wayne Hitchcock, Brent Alloway, 2012. Tektites, minitektites and microtektites from the Kalgoorlie region, Western Australia.
4. Bùi Minh Tâm (Chủ biên), 2008. *Báo cáo Tiến trình hoạt động magma Việt Nam theo quan điểm kiến tạo mảng*. Lưu trữ Viện KHĐC&KS. Hà Nội.
5. Bunopas S., 1981. Paleogeographic history of Western Thailand and adjacent parts of Southeast Asia - A plate tectonics interpretation. Geol. Surv. Paper, Bangkok 5: 810 pp. (LS cổ địa lý tây Thái Lan- ĐNA/KT mảng).
6. Cao Đình Triều, Mai Xuân Bách, V.S.Geyko, 2004. Đặc trưng phân đôi cấu trúc thạch quyển Việt Nam theo tài liệu địa vật lý ([www.idm.gov.vn/nguon\\_luc/Xuat\\_ban/2004/A285/a177.htm](http://www.idm.gov.vn/nguon_luc/Xuat_ban/2004/A285/a177.htm)).
7. Carlos Benedetto, 2009. Pahoehoe and lava tubes in payunia, north Patagonia, Argentina. ICS Proceedings. 15th International Congress of Speleology. Kerrville, Texas United States of America July 19-26; - 2009.
8. Charles V. Larson, 1991. *Nomenclatures of lava tube features*. 6<sup>th</sup>

- International Symposium on Vulcanospeleology in Hawaii. p. 231-248.  
Published by the National Speleological Society 1992.
9. CITES., 2016. Appendicies I, II & III valid from 10 March 2016.  
Download at [www.cites.org](http://www.cites.org) in October 2016.
  10. Đặng Huy Huỳnh, Hoàng Minh Khiên, Lê Xuân Cảnh, Nguyễn Xuân  
Đặng, Vũ Đình Thống, Đặng Huy Phương. 2007. *Thú rừng-Mammalia  
Việt Nam hình thái và sinh học sinh thái một số loài, tập 1*. Nxb Khoa  
học Tự nhiên và Công nghệ quốc gia. 232 tr.
  11. Đặng Văn Bào, 2020. Báo cáo đề tài KHCN "Nghiên cứu đặc điểm hình  
thành và phân bố hang động núi lửa Tây Nguyên và Đông Nam Bộ"  
(2017 - 2020), mã số QG.17.23. Lưu trữ khoa Địa lý, Đại học Khoa học  
Tự nhiên, Đại Học Quốc gia Hà Nội.
  12. *Danh lục các loài thực vật Việt Nam, tập I, II, III*. Nxb.NN, 2001, 2003,  
2005, Hà Nội.
  13. Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (Đồng chủ biên), 1995. *Địa chất Việt  
Nam. Tập II. Các thành tạo magma*. Cục ĐCVN, Hà Nội, 360 tr.
  14. Đỗ Tất Lợi, 2001. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam* Hà Nội: NXB  
Y học.
  15. Đồng Thanh Hải và cs., 2011. *Báo cáo điều tra đa dạng sinh học tại Khu  
Bảo tồn thiên nhiên Nam Nung, tỉnh Đắk Nông*. Báo cáo kỹ thuật không  
xuất bản.
  16. Dược điển Việt Nam, 1983. *In lần thứ nhất. Tập II. Bộ Y tế*. NXB Y học  
Hà Nội: 53-54.
  17. Flower M., Tamaki K., Hoang N., 1998. *Mantle extrusion: A model for  
dispersed volcanism and DUPAC-like asthenosphere in E Asia and the*

- W Pacific*. In Flower M. (Ed.). Mantle dynamics and plate interaction in E Asia. *Geodynamics*, 27: 67-88.
18. Hiroshi Tachihara, Edition, NPO Vulcano Speleological Society, 2012. *Vietnam Volcanic Cave Project Preliminary Report*. 17~23 April 2012, Sakae Print Company. Japan.
  19. Hiroshi Tachihara, Edition, NPO Vulcano Speleological Society, 2014. *Vietnam Volcanic Cave Project Intermediate Report* 28 December 2013~4 January 2014, Sakae Print Company. Japan.
  20. Hiroshi Tachihara, T. Honda, 2015. *Vietnam Volcanic Cave Project Third Report*. NPO Vulcano Speleological Society, 26 December 2014~3 January, Sakae Print Company, Japan.
  21. Hiroshi Tachihara, Tsutomu Honda, La The Phuc et al, 2014. Thông cáo báo chí “*Công bố kết quả khảo sát hang động núi lửa tại khu vực Krông Nô, tỉnh Đắk Nông, Tây Nguyên Việt Nam*”, ngày 26/12/2014 tại Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, số 6 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội.
  22. Hiroshi Tachihara, Yuriko Chikano, 2018. *Vietnam volcanic cave 2017 survey report*. NPO Vulcano Speleological Society, Japan.
  23. Hoàng Xuân Vinh, 1988. *Đời sống động vật làm thuốc*. NXBKH&KT Hà Nội
  24. Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao. 1981. *Phân chia các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam*. TC Địa chất, 151, 7-12. Hà Nội: Tổng cục Địa chất
  25. IUCN, 2016. *IUCN Red List of Threatened Species* ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), accessed in October 2016.
  26. [Konkakin.gialai.gov.vn](http://Konkakin.gialai.gov.vn)

27. La Thế Phúc và nnk, 2018. Geological values of lava caves in Krongno Volcano Geopark, Dak Nong, Vietnam. Vietnam Journal of Earth Sciences, 40(4), 299-319. - Hà Nội
28. La Thế Phúc, 2008. Báo cáo đề tài của UNESCO tài khóa 2006-2007 “*Điều tra nghiên cứu di sản địa chất để xây dựng công viên địa chất và bảo vệ môi trường khu vực thác Trinh Nữ, huyện CưJut, tỉnh Đắk Nông, Việt Nam*”. Lưu trữ Bảo tàng Địa chất, Hà Nội.
29. La The Phuc, 2008. *Geoheritage of East and Southeast Asia. Chapter 9. Geoheritage of Vietnam*, p. 251-291. CCOP. Malaysia.
30. La Thế Phúc, 2011. *Di sản địa chất ở Tây Nguyên Việt Nam, các giải pháp bảo tồn và phát triển bền vững*; Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ nhất Hệ thống Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, tr. 366-374; Hà Nội 4/2011.
31. La Thế Phúc, 2017. Báo cáo đề tài KHCN cấp cơ sở “*Điều tra tìm kiếm di chỉ khảo cổ trong công viên địa chất núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông*”. Lưu trữ Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam. - Hà Nội.
32. La Thế Phúc, 2017. Báo cáo đề tài KHCN cấp Viện Hàn Lâm “*Nghiên cứu, điều tra thăm dò (thăm sát) khảo cổ hang động núi lửa thuộc huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông*” thuộc dự án “*Xây dựng bộ sưu tập mẫu vật Quốc gia về thiên nhiên Việt Nam*”. - Hà Nội.
33. La Thế Phúc, 2018. Báo cáo đề tài KHCN cấp tỉnh “*Nghiên cứu, điều tra đánh giá di sản địa chất, xây dựng công viên địa chất khu vực Krông Nô, tỉnh Đắk Nông*”. Lưu trữ Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam. - Hà Nội.
34. La Thế Phúc, 2019. Báo cáo đề tài KHCN cấp cơ sở “*Điều tra tìm kiếm di chỉ khảo cổ khu vực Chư A Thai, huyện Phú Thiện, tỉnh Gia Lai*” Lưu trữ Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam. - Hà Nội.



35. La Thế Phúc, Hiroshi Tachihara, Tsutomu Honda, Lương Thị Tuất, 2015. Phát hiện hang động núi lửa ở Việt Nam - Di sản địa chất độc đáo và những kỷ lục. Tạp chí Di sản Văn hóa số 4 (53) - 2015; Cục Di sản Văn hóa; - Hà Nội.
36. La Thế Phúc, Hiroshi Tachihara, Tsutomu Honda, Lương Thị Tuất, Trương Quang Hải, 2015. Tiềm năng di sản địa chất tỉnh Đắk Nông với giải pháp bảo tồn phát triển bền vững. Tuyển tập báo cáo khoa học, Hội nghị Khoa học toàn quốc kỷ niệm 70 năm phát triển. Tr 70-79. NXB KH Tự nhiên và Công nghệ; - Hà Nội.
37. La Thế Phúc, Hiroshi Tachihara, Tsutomu Honda, Trương Quang Quý, Lương Thị Tuất, 2015. Di sản địa chất hang động núi lửa độc đáo ở Đắk Nông đã được phát hiện và xác lập kỷ lục. Tạp chí Địa chất, loạt A, số 349, 1-2/2015, tr. 28-38; Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam; - Hà Nội.
38. La Thế Phúc, Lương Thị Tuất, 2011. Some typical geoheritages in the central highlands and solutions for the conservation and the sustainable development; Presentation Report at the 2<sup>nd</sup> Symposium of Asia Geopark Network “Geopark and Tourism for Sustainable Development” in Hanoi, July, 2011. - 2011. - Hà Nội.
39. La Thế Phúc, Lương Thị Tuất, Trương Quang Quý, 2012. Hang động trong đá basalt ở Đắk Nông, Việt Nam. Hội nghị quốc tế Công viên địa chất Toàn cầu tại Unzen, Nhật Bản.
40. La The Phuc, Luong Thi Tuat, Trương Quang Quý, 2013. *Caves in basaltic rock in Dak Nong, Vietnam*. Proceeding APGN3, 2013, Japan.
41. La The Phuc, Nguyen Khac Su, Vu Tien Duc, Luong Thi Tuat, Phan Thanh Toan, Nguyen Thanh Tung, Nguyen Trung Minh, 2017. *New*

- discovery of prehistoric archaeological remnants in volcanic caves in Krông Nô, Dak Nong Province. Vietnam Journal of Earth Sciences, 39(2), 97-108, DOI: 10.15625/0866-7187/39/2/9186.*
42. La The Phuc, Nguyen Trung Minh, Le Dien, Luong Thi Tuat, Bui Quang Mich, 2016. *Typical geoheritages in Krông Nô Volcano Geopark in Dak Nong Province of Vietnam. 7<sup>th</sup> International Conference on UNESCO Global Geoparks. UK. 2016.*
  43. La Thế Phúc, Nguyễn Trung Minh, Tachihara Hiroshi, Honda Tsutomu, Trần Quốc Huy, Nguyễn Thị Ngọc Lệ, Lê Văn Chiến, Bùi Quang Mích, Lương Thị Tuất, 2015. *Krôngno aspiring volcano-geopark in Daknong province, Vienam.; Presentation Report at the 4<sup>th</sup> Symposium of Asia Geopark Network in San'in Kaigan Global Geopark, September, 2015, Japan.*
  44. La Thế Phúc, Phạm Kim Tuyền, Lương Thị Tuất, Võ Tiến Dũng, 2013. *Nghiên cứu di sản địa chất với quy hoạch phát triển bền vững ở Việt Nam. TC Địa chất; 336-337; 7-10/2013; tr150-159; Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam - Hà Nội.*
  45. La Thế Phúc, Trần Tân Văn, 2009. *Nghiên cứu di sản địa chất và xây dựng công viên Địa chất ở Việt Nam. Tạp chí Địa chất; 310; 10-19; Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam; Hà Nội.*
  46. La Thế Phúc, Trương Quang Quý, Đỗ Chí Kiên, 2010. *Di sản địa chất liên quan đến đá basalt ở Tây Nguyên và các giải pháp bảo tồn phát triển bền vững. TC Địa chất; 320 (9 - 10/ 2010); p.514-521. Hà Nội. Số đặc biệt kỷ niệm 65 năm ngày truyền thống ngành Địa chất Việt Nam.*
  47. La Thế Phúc, Võ Tiến Dũng, Nguyễn Anh Tuấn, 2012. *Ứng dụng nghiên cứu di sản địa chất trong quy hoạch khai thác mỏ ở Việt Nam. Tuyển tập*

- báo cáo “Chiến lược phát triển khoáng sản Việt Nam từ tầm nhìn đến hành động” - Hội nghị KHKT Mỏ toàn quốc lần thứ 23, Tr 30-35. Hà Nội.
48. Lan C. Y., Chung S. L., Trinh Van Long, Lo C. H., Lee T. Y., Mertzman S. A., Shen J. J. S., 2003. *Geochemical and Sr-Nd isotopic constraints from the Kontum Massif, central Vietnam on the crustal evolution in the Indochina block*. Precambrian Res., 122:7-27.
  49. Le Bas, M.J., Le Maitre, R.W., Streckeisen, A., Zanettin, B. 1986. *A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram*. Journal of Petrology 27, 745-750
  50. Lê Hải Đăng và nnk, 2013. Kết quả sơ bộ khai quật lần thứ 2 di chỉ Thôn Tám (Đắk Nông); Những phát hiện mới về khảo cổ học năm 2013, tr. 103 - 105; Hà Nội.
  51. Lê Xuân Huệ, Đặng Đức Khương, Hoàng Vũ Trụ, 1983. *Bọ cạp Việt Nam và việc tìm hiểu khai thác sử dụng nọc của chúng*. Tuyển tập công trình nghiên cứu sinh thái và tài nguyên sinh vật 1990-1992. NXB KHKT Hà Nội: 93-96.
  52. Lê Xuân Huệ, Đặng Đức Khương, Hoàng Vũ Trụ, Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Thị Thanh Bình, Quyền Đình thi, Nguyễn Kim Độ, 1995. *Một số kết quả nghiên cứu về nọc bọ cạp Việt Nam*. TẠP CHÍ Sinh học, 13(3): 43-46.
  53. Lê Xuân Huệ, Phạm Quỳnh Mai, Phạm Đình Sắc, Ngô Thị Cát, 1998. *Bọ cạp (Scorpinoides) ở Việt Nam*. Tạp chí Sinh học, tập 20, số 1: 7-9.
  54. Lê Xuân Huệ, Vũ Quang Mạnh, Vũ Hồng Quang, 1993. *Một số đặc điểm hình thái của bọ cạp nâu*. Tạp chí sinh học, 15(4) : 55-60.
  55. Lepvrier C., Nguyen Van Vuong, H. Maluski, Phan Truong Thi, Vu Van

- Tich, 2008. Indosinian tectonics in Vietnam. C. R. Geoscience, 340:94-111.
56. Lương Thị Tuất, La Thế Phúc, Trần Tân Văn, 2011. The relationship between geoheritage and other heritages - some examples of vietnam. Presentation Report at the 2<sup>nd</sup> Symposium of Asia Geopark Network “Geopark and Tourism for Sustainable Development” in Hanoi, July, 2011.
57. Lương Thị Tuất, Tachihara Hiroshi, Honda Tsutomu, Lê Diễm, Lê Khắc Ghi, Trần Phương, La Thế Phúc, 2015. Geo-cultural heritage of Dong Van and Krôngno geoparks approach from geological aspect.; Presentation Report at the 4<sup>th</sup> Symposium of Asia Geopark Network in San’in Kaigan Global Geopark, Japan, September 2015.
58. Lưu Đàm Cư và nnk, 2014. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu tri thức bản địa trong sử dụng và bảo tồn tài nguyên sinh vật phục vụ phát triển kinh tế xã hội và bảo tồn bản sắc dân tộc của cộng đồng các dân tộc thiểu số ở khu vực Tây Nguyên” thuộc chương trình Tây Nguyên 3.
59. Michael Laumanns, 2013. *Important Lava Tube Caves found in Dong Nai Province Southern Vietnam*, e-NEWSLETTER, UIS Commission on Volcanic caves, N<sup>o</sup>67 November 2013, p.13.
60. Michael Laumanns, 2014. *Karst and Caves of South Vietnam, Part 2: Provinces of Dong Nai, Lam Dong and Quang Tri*. Berliner Höhlenkundliche Berichite, Band 56.
61. Nguyễn Anh Tuấn, La Thế Phúc, Đỗ Chí Kiên, Trương Quang Quý, 2010. Giới thiệu 3 mẫu tectit mới tìm thấy ở Việt Nam. TC Địa chất; 320; 78-85. Số đặc biệt kỷ niệm 65 năm ngày truyền thống ngành Địa chất Việt Nam; Hà Nội.

62. Nguyễn Đình Kỳ, 2016. Báo cáo đề tài “Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS và Atlats điện tử tổng hợp vùng Tây Nguyên” mã số TN3/T22. Lưu trữ tại Văn phòng Chương trình Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
63. Nguyễn Đức Thắng, 1998. Địa chất và khoáng sản từ Bu Prang, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
64. Nguyễn Đức Thắng, 1998. Địa chất và khoáng sản từ Đà Lạt - Cam Ranh, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
65. Nguyễn Đức Thắng, 1998. Địa chất và khoáng sản từ Nha Trang, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
66. Nguyễn Đức Thắng, 1999. *Địa chất và khoáng sản nhóm từ Bến Khê - Đồng Nai, tỷ lệ 1:200.000*. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
67. Nguyễn Gia Đồi, Lê Hải Đăng, 2008. Nhận thức về thời đại Đá mới ở Tây Nguyên qua khai quật di chỉ Thôn Tám ở (Đắk Nông); Khảo cổ học số 1: 18-29; Hà Nội.
68. Nguyễn Gia Đồi, Lê Hải Đăng, nnk, 2008. Kết quả điều tra xác minh các di tích khảo cổ ở (Đắk Nông); Những phát hiện mới về khảo cổ học năm 2006. Nxb. Khoa học xã hội, 56 - 57; Hà Nội.
69. Nguyễn Khắc Sử, 2007. Sách “Khảo cổ học tiền sử Tây Nguyên”. Nhà xuất bản giáo dục Hà Nội;
70. Nguyễn Kinh Quốc, 1977. *Thạch luận các đá núi lửa Paleozoi muộn - Mezozoi rìa nam khối nâng Kon Tum*. TT luận án PTS ĐLĐC. Thư viện

QG, Hà Nội.

71. Nguyễn Lâm Cường, 2018. Phát hiện bộ xương người cổ đầu tiên ở Tây Nguyên: Bước ngoặt của cổ nhân học Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Số 10 năm 2018.
72. Nguyễn Quang Ngọ, Trương Quang Quý, 2014. Nghiên cứu, nâng cao chất lượng các bộ sưu tập hiện có ở Bảo tàng Địa chất và sưu tầm bổ sung các bộ sưu tập mẫu vật đặc thù về địa chất - khoáng sản Việt Nam. Lưu trữ Bảo tàng Địa chất Việt Nam, Hà Nội.
73. Nguyễn Trường Sơn, Vũ Đình Thống. 2006. *Nhận diện một số loài dơi ở Việt Nam*. Nxb Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh. 95tr.
74. Nguyễn Văn Cường, 1994. Bản đồ địa chất tờ Đà Lạt, tỷ lệ 1/50.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
75. Nguyễn Văn Cường, 1994. Bản đồ địa chất tờ Đơn Dương, tỷ lệ 1/50.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
76. Nguyễn Văn Cường, Quyền Đình Thi, Thẩm Thu Nga, Lê Xuân Huệ, 1995. *Một số kết quả nghiên cứu về nọc bọ cạp*. Tạp chí Sinh học, 17(2); 60-64.
77. Nguyễn Văn Trang, 1997. Địa chất và khoáng sản tờ Đắk Tô, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
78. Nguyễn Văn Trang, 1997. Địa chất và khoáng sản tờ Quảng Ngãi, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

79. Nguyễn Văn Trang, 1997. Địa chất và khoáng sản từ Quảng Ngãi, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
80. Nguyễn Xuân Bao (Chủ biên), 2001. *Báo cáo Kiến tạo và sinh khoáng Nam Việt Nam*. Lưu trữ ĐC. Hà Nội.
81. Péter Gadányi, 2010. *Formation, types and morphology of basalt lava caves*. PhD theses. University of Pécs Faculty of Natural Sciences Doctoral School of Earth Sciences, Hungary (L. án TS Hang động núi lửa).
82. Phạm Đình Sắc, Vũ Quang Côn, 2005. *Loài nhện độc Ornithoctonus huwena (Wang et al., 1993) (Araneae: Theraphosidae) mới được phát hiện ở Việt Nam*. Tạp chí Sinh học, tập 27, số 4: 11-13.
83. Phan Trọng Trinh, Ngô Văn Liêm, Nguyễn Văn Hương và các cộng sự, 2014. Nghiên cứu hoạt động địa động lực hiện đại khu vực Tây Nguyên phục vụ dự báo các dạng tai biến địa chất ở các vùng đập, hồ chứa. Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam số 14 năm 2014; Hà Nội.
84. Stephen A. Nelson, 2017. *Volcanoes and Volcanic Eruptions*. EENS 1110. Physical Geology. Tulane University. New Orleans, USA.
85. Tạ Hoà Phương, Trương Quang Hải, Đặng Văn Bào (2015). *Một số di sản thiên nhiên có giá trị nổi bật cho phát triển du lịch vùng Tây Nguyên*. Tạp chí Các Khoa học về Trái đất, 37(2), 182-192.
86. Thông tư 50/2017/TT-BTNMT ngày 30/11/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định nội dung công tác điều tra, đánh giá di sản địa chất, công viên địa chất.
87. Tống Duy Thanh, Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2005. *Các phân vị địa tầng Việt Nam*. Nxb ĐHQG HN, Hà Nội.

88. Trần Kiên, Hồ Thu Cúc, Nguyễn Văn Sáng & Phạm Thuộc, 2007. *Phần Bò sát và Éch nhái, trang 219-276 + 8pls. Trong: Đặng Ngọc Thanh, Trần Kiên, Đặng Huy Huỳnh, Nguyễn Cử, Nguyễn Ngọc Thi, Nguyễn Huy Yết, Đặng Thị Đáp (Biên tập). Sách Đỏ Việt Nam, Phần 1. Động vật.* Nhà xuất bản Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.
89. Trần Ngọc Khai, Nguyễn Hùng Cường, Nguyễn Huy Dũng, 2009. Một số thông tin mới về hệ tầng Sông Ba qua kết quả đo vẽ Bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Krông Pa.
90. Trần Tính, 1996. Địa chất và khoáng sản tờ An Khê, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
91. Trần Tính, 1996. Địa chất và khoáng sản tờ Quy Nhơn, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
92. Trần Tính, 1997. Địa chất và khoáng sản tờ Bản Đôn, tỷ lệ 1/200.000; Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
93. Trần Tính, 1997. Địa chất và khoáng sản tờ Buôn Mê Thuột, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
94. Trần Tính, 1997. Địa chất và khoáng sản tờ Kon Tum, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
95. Trần Tính, 1997. Địa chất và khoáng sản tờ Măng Đen - Bồng Sơn, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.



96. Trần Tính, 1997. Địa chất và khoáng sản từ Tuy Hòa, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
97. Trần Tính, 1998. Địa chất và khoáng sản từ Pleiku, tỷ lệ 1/200.000. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
98. Trần Tuấn Anh, Trần Trọng Hòa, Hoàng Hữu Thành, 2005. *Geochemical features of Carboniferous-Permian intermediate volcanic formations in South Việt*. Journal of Geology, B/269, 18-27. Hà Nội.
99. Trần Văn Bảo, Lê Xuân Hưng, Hoàng Anh Biên, 2013. Kết quả điều tra thám sát di tích Đá mới Thôn Ba (Đắk Nông); Những phát hiện mới về khảo cổ học năm 2013; Hà Nội.
100. Trần Văn Trị và Đặng Vũ Khúc (đồng chủ biên) và ntk., 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
101. Trần Văn Ý và ntk, 2014. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu xây dựng bộ chỉ tiêu phát triển bền vững về các lĩnh vực kinh tế, xã hội và môi trường các tỉnh Tây Nguyên”, thuộc Chương trình Tây Nguyên 3.
102. Trịnh Đánh và ntk., 2004. Nghiên cứu các khu bảo tồn địa chất ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ. Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
103. Trương Quang Hải, 2019. Du lịch Tây Nguyên, luận cứ khoa học và giải pháp phát triển. Tủ sách khoa học, Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
104. Trương Quang Hải và ntk, 2015. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu, đánh giá tổng hợp tài nguyên du lịch, hoạch định không gian và đề xuất các giải

pháp phát triển du lịch ở Tây Nguyên” thuộc Chương trình Tây Nguyên  
3.

105. Tsutomu Honda, Hiroshi Tachihara, 2013. *Vietnam Volcanic Cave Survey*. e-NEWSLETTER, UIS Commission on Volcanic caves, 6/2013, p.11-12.
106. Tsutomu Honda, Hiroshi Tachihara, 2015. *Vietnam Volcanic Cave Survey*. e-NEWSLETTER, UIS Commission on Volcanic caves, N<sup>o</sup>69, April, 2015, p.11-12.
107. Tsutomu Honda, John C. Tinsley, 2016. *Classification of lava tubes from Hydrodynamic models for active lava tube, filled lava tube and drained lava tube (lava tube cave)*. 17<sup>th</sup> International Vulcanspeleology symposium in Hawaii, USA. Sponsored by the Commission on volcanic caves of the International Union of Speleology.
108. Umm Jirsan, 2009. Arabias longest lava - tube system. Jon Jint, Published in Proceedings, 15th International Congress of Speleology, July 2009, Kerrville, Texas, pp. 714-717; 2009.
109. UNESCO, 2017. Global Geoparks Network (Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO’s assistance to join the Global Geoparks Network (GGN).
110. Viện Dược liệu, 2006. *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
111. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam, tập 1-2*. Nxb. Y học Hà Nội.
112. Vũ Như Hùng, Trịnh Long, Huỳnh Thị Minh Hằng, 2003. Đặc điểm các thành tạo magma cung rìa lục địa tích cực Mesozoi muộn đời Đà Lạt. Địa chất Tài nguyên Môi trường Việt Nam: 31-43; Liên đoàn Bản đồ

Địa chất Miền Nam, TP. HCM.

113. Vũ Tiến Đức, 2016. Các di tích trung kỳ Đá mới ở Đắk Lắk và Đắk Nông: Tư liệu và nhận thức; Tạp chí Khảo cổ học, số 6 (204): 14-24; - Hà Nội.
114. Wolfgang Eder, 2004. The Global UNESCO Network of Geoparks. Proc. 1<sup>st</sup> Intern. Conf. on Geoparks, pp. 1-3. Beijing, China.
115. [www.whaton.uwaterloo.ca/waton/f9922.html](http://www.whaton.uwaterloo.ca/waton/f9922.html)
116. [www.cites.org/eng/app/appendices.shtml](http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml)
117. [www.Daklak.gov.vn](http://www.Daklak.gov.vn)
118. [www.Daknong.gov.vn](http://www.Daknong.gov.vn).
119. [www.Gialai.gov.vn](http://www.Gialai.gov.vn)
120. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
121. [www.iucnredlist.org/apps/redlist/search](http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search)
122. [www.Khoahoc.tv](http://www.Khoahoc.tv)
123. [www.Kontum.gov.vn](http://www.Kontum.gov.vn)
124. [www.Lamdong.gov.vn](http://www.Lamdong.gov.vn)
125. [www.taynguyen.com](http://www.taynguyen.com)
126. [www.vulcanospeleology.org](http://www.vulcanospeleology.org)