THUYẾT MINH ĐỀ TÀI
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

1. TÊN ĐỀ TÀI

Nghiên cứu đánh giá mức độ biến động cảnh quan môi trường và tai biến tự nhiên, hướng tới mục tiêu quản lý bền vững di sản địa chất khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng

2. MÃ SỐ:B2021-MDA-08

3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU

Khoa học Tự nhiên	x	Khoa học Kỹ thuật và Công nghệ	
Khoa học Y, dược		Khoa học Nông nghiệp	
Khoa học Xã hội		Khoa học Nhân văn	

4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU

Cơ bản	Ứng dụng	Triển khai
x		

5. THỜI GIAN THỰC HIỆN **24 tháng**

Từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 12 năm 2022

6. TỔ CHỨC CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI

Tên tổ chức chủ trì: **Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội**

Điện thoại: 0243.8389633

E-mail: khoahoccongnghe@humg.edu.vn

Địa chỉ: Số 18, phố Viên, Q. Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức chủ trì: **GS. TS. Trần Thanh Hải**

7. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Họ và tên: Nguyễn Quốc Phi

Học vị: Tiến sỹ

Chức danh khoa học: Giảng viên chính

Năm sinh: 1979

Địa chỉ cơ quan: Số 18, phố Viên, Q. Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại di động: 096-908-4679

Fax:

Điện thoại cơ quan: 0243.752-5195

E-mail: nguyenquocphi@humg.edu.vn

8. NHỮNG THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Nội dung nghiên cứu cụ thể được giao	Chữ ký
1	TS. Nguyễn Quốc Phi	Khoa Môi trường; Tai biến môi trường, địa chất môi trường, tin ứng dụng	Chủ nhiệm đề tài, phân tích số liệu, xây dựng mô hình đánh giá biến động cảnh quan, viết báo cáo tổng hợp	
2	NCS. Nguyễn Thị Cúc	Khoa Môi trường; Quản lý môi trường và phát triển bền vững, địa chất	Thư ký đề tài/Thành viên chính: Nghiên cứu các yếu tố chỉ thị xác định mức độ xáo trộn cảnh quan môi	

Scanned with CamScanner

		môi trường	trường, xây dựng cơ sở dữ liệu các hiện tượng tai biến tự nhiên, viết báo cáo tổng kết	
3	NCS. Nguyễn Văn Bình	Khoa Môi trường; Quản lý tài nguyên và môi trường, địa chất môi trường	Thành viên chính, phân tích các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường, phân tích lựa chọn các mô hình dữ liệu lớn, đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến tự nhiên	
4	ThS. Phan Thị Mai Hoa	Khoa Môi trường; Quản lý tài nguyên và môi trường, khoa học môi trường	Thành viên chính, nghiên cứu lựa chọn bộ chỉ thị, xây dựng chỉ số xáo trộn cảnh quan LDI, đề xuất giải pháp bảo tồn, quản lý các di sản địa chất, viết báo cáo tổng kết	
5	NCS. Nguyễn Văn Dũng	Khoa Môi trường; Vật lý môi trường, địa chất môi trường	Thành viên chính, khảo sát thực tế các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới các di sản địa chất, phân tích kết hợp ảnh viễn thám và GIS nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ xảy ra tai biến	
6	NCS. Vũ Thị Lan Anh	Khoa Môi trường; Kỹ thuật môi trường, khoa học môi trường	Thành viên chính, nghiên cứu các bộ chỉ thị đang được áp dụng trong và ngoài nước, lựa chọn bộ chỉ thị xây dựng chỉ số xáo trộn cảnh quan LDI.	
7	TS. Vũ Thị Phương Thảo	Khoa Môi trường; Quản lý tài nguyên và môi trường, khoa học môi trường	Thành viên, xây dựng mô hình đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến tự nhiên, nghiên cứu các bộ chỉ thị đang được áp dụng trong và ngoài nước	
8	NCS. Nguyễn Quang Minh	Khoa Môi trường; Kỹ thuật môi trường, quan trắc môi trường	Thành viên, khảo sát thực tế, phân tích dữ liệu lớn đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến tự nhiên.	
9	TS. Nguyễn Thị Hòa	Khoa Môi trường; Quản lý tài nguyên và môi trường	Thành viên, khảo sát thực tế, nghiên cứu các yếu tố chỉ thị xác định mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường.	
10	Học viên cao học Vũ Thị Ngọc	Khoa Môi trường; Kỹ thuật môi trường, phân tích môi trường	Thành viên, phân tích các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường	

9. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH

Tên đơn vị trong và ngoài nước	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị
Trung tâm Nghiên cứu, Đào tạo và Chuyển giao công nghệ Tài nguyên và Môi trường	Quan trắc, thu thập số liệu bổ sung về chất lượng môi trường đất, nước, không khí tại một số khu vực di sản cần nghiên cứu chi tiết	

Scanned with CamScanner

10. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

10.1. Trong nước *(phân tích, đánh giá tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài ở Việt Nam, liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu có liên quan đến đề tài được trích dẫn khi đánh giá tổng quan)*

Các di sản địa chất chứa đựng những giá trị nổi bật về địa chất, địa mạo và đa dạng sinh học và là một dạng cảnh quan môi trường đặc biệt, mang lại nhiều giá trị về nguồn lợi kinh tế, khoa học, giáo dục, giải trí và thẩm mỹ (UNESCO, 2015). Tuy nhiên, bên cạnh các giá trị về cảnh quan, sinh thái phục vụ phát triển kinh tế du lịch, các khu vực di sản địa chất còn có nhiều tiềm năng kinh tế to lớn về tài nguyên khoáng sản, tài nguyên đất và nước cho hoạt động nông nghiệp... Các khu vực di sản địa chất nói chung rất nhạy cảm với các xáo trộn về cảnh quan môi trường dưới tác động của tự nhiên và con người. Các tác động này có khả năng ảnh hưởng rất lớn đến việc bảo tồn các di sản và việc khôi phục môi trường tại các khu vực này trở về trạng thái ban đầu là công việc rất khó khăn và trong nhiều trường hợp là hoàn toàn bất khả thi (Trần Tân Văn, 2010).

Tại Việt Nam, vào tháng 10/2010, Công viên Địa chất cao nguyên đá Đồng Văn đã được Hội đồng tư vấn Mạng lưới Công viên Địa chất Toàn cầu (GGN) của UNESCO chính thức công nhận là Công viên địa chất toàn cầu đầu tiên của Việt Nam. Tiếp theo vào tháng 4/2018, Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng tiếp tục được công nhận trở thành Công viên địa chất Toàn cầu thứ hai tại Việt Nam trong Kỳ họp lần thứ 204 của Hội đồng Chấp hành UNESCO tại Paris, Pháp. Và gần đây nhất, vào tháng 7/2020, Công viên địa chất Đắk Nông vừa ghi nhận dấu mốc đáng nhớ khi trở thành công viên thứ ba của Việt Nam gia nhập Mạng lưới công viên địa chất toàn cầu UNESCO. Bên cạnh đó, một số khu vực có các giá trị cảnh quan nổi bật tại Việt Nam cũng đã được UNESCO công nhận là Di sản thiên nhiên thế giới như Vịnh Hạ Long, Vườn Quốc gia Phong Nha Kẻ Bàng, Quần thể di sản Tràng An…

Việc xây dựng các công viên địa chất là một phương thức mới tối ưu để khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất nói riêng và các tài nguyên thiên nhiên nói chung. Việc xây dựng các công viên địa chất đã làm thay đổi phương thức sử dụng tài nguyên truyền thống, giúp cho các di sản địa chất quý giá không cần phải thay đổi diện mạo và tính chất vốn có mà vẫn được bảo tồn và sử dụng bền vững mãi mãi. Với phương thức sử dụng tài nguyên mới này, tài nguyên về di sản địa chất đóng vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển ngành du lịch nói riêng và cho nền kinh tế nói chung. Hoạt động của các công viên địa chất thực chất là hướng tới việc bảo tồn thiên nhiên một cách tổng thể, tức là bảo tồn mọi giá trị di sản, từ các di sản phi văn hóa, xã hội, lịch sử, đến đa dạng sinh học… bên cạnh giá trị chủ đạo là các di sản địa chất (Trần Tân Văn, 2016; Nguyễn Đại Trung, 2016).

Tại Việt Nam cũng đã có nhiều nghiên cứu đánh giá chung về hiện trạng môi trường karst (Đỗ Tuyết, 1998; Phạm Khả Tùy, 2004), hướng đến mục tiêu phát triển bền vững các vùng đá vôi (Trần Tân Văn và nnk., 2005). Các nghiên cứu gần đây cũng đi sâu về việc xác định bộ chỉ thị xáo trộn môi trường karst như các nghiên cứu đánh giá cho khu vực Vườn Quốc Gia Phong Nha - Kẻ Bàng Vũ Thị Minh Nguyệt (2017). Tuy nhiên, cho đến nay các đánh giá chuyên biệt về mức độ biến động cảnh quan môi trường và ảnh hưởng chung của các tai biến tự nhiên tác động đến các khu vực di sản địa chất không nhiều. Các nghiên cứu hiện có chủ yếu dựa trên sự phát triển các bộ chỉ số kinh nghiệm như Chỉ số xáo trộn môi trường karst (KDI) sử dụng chuyên biệt cho các di sản địa chất vùng karst (Vũ Thị Minh Nguyệt, 2017; Trần Thị Nhung 2017), các khu vực nhạy cảm về môi trường (Nazren et al., 2015), Chỉ số xáo trộn sinh thái EDI (Mildrexler et al., 2007). Đa phần các nghiên cứu trên đánh giá dựa trên ý kiến chuyên gia thông qua việc gán trọng số cho các yếu tố thành phần hoặc chỉ đơn giản phân tích sự thay đổi của lớp phủ thực vật trên ảnh viễn thám.

Các ảnh hưởng đến cảnh quan môi trường là quá trình phi tuyến điển hình, hiếm khi chịu ảnh hưởng bởi một yếu tố duy nhất mà là kết quả của các tác động qua lại phức tạp giữa các yếu tố tự nhiên và hoạt động nhân sinh, do vậy, việc đánh giá các tác động này dựa trên các phương pháp phân tích dữ liệu lớn (big data) đang dần trở thành xu hướng trong thời gian gần đây. Các hướng nghiên cứu và tiếp cận mới liên tục được đề xuất, từ việc sử dụng các mô hình tính toán thống kê (Quoc Phi Nguyen et al., 2015) đến việc nghiên

Scanned with CamScanner

cứu áp dụng các thuật toán trí tuệ nhân tạo, kỹ thuật khai phá dữ liệu mới trong đánh giá các tai biến thiên nhiên và môi trường đã thu được nhiều kết quả đáng khích lệ (Dieu Tien Bui et al., 2016; Nguyễn Quốc Phi và nnk., 2016; Nguyen Quoc Phi, 2018).

Xét trên phạm vi tổng thể, việc bảo tồn và quản lý môi trường các khu vực di sản địa chất rất quan trọng, có tác động trực tiếp đến việc bảo vệ các yếu tố địa chất, đa dạng sinh học và các di sản văn hóa trong hệ sinh thái khu vực. Các yếu tố ảnh hưởng đến cảnh quan môi trường phụ thuộc rất lớn vào các điều kiện mang tính địa phương như cấu trúc địa chất, điều kiện địa hình, khí tượng thủy văn, các hoạt động nhân sinh trên đó... Để đảm bảo cho sự tin cậy của các kết quả tính toán, việc xây dựng cơ sở dữ liệu các yếu tố ảnh hưởng kết hợp kết quả phân tích địa hình, địa mạo và công nghệ GIS, viễn thám là hết sức cần thiết. Vì vậy, việc nghiên cứu và xác định các khu vực chịu tác động về xáo trộn cảnh quan môi trường là phương pháp đánh giá tổng thể, theo tiêu chí đánh giá liên ngành về địa chất và môi trường là một bước đi quan trọng hướng tới bảo tồn thiên nhiên một cách tổng thể, toàn diện hơn (Reis và Enriques, 2009; Nguyễn Quốc Phi và nnk., 2020).

Tài liệu tham khảo:

[1]. Mildrexler D. J., Zhao M., Heinsch F. A. and Running S. W., 2007. A new satellite-based methodology for continental-scale disturbance detection. Ecological Applications 17, 235-250. DOI:10.2307/40061990.

[2]. Nazren L., Mohammad F. R., Puteri K. K., 2015. GIS-based integrated evaluation of environmentally sensitive areas (ESAs) for land use planning in Langkawi, Malaysia. Ecological Indicators (2015). DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.09.029.

[3]. Vũ Thị Minh Nguyệt, 2017. Báo cáo Nghiên cứu xác định chỉ số xáo trộn môi trường karst khu vực Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng góp phần bảo vệ và quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên. Đề tài NCKH Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

[4]. Trần Thị Nhung, 2017. Nghiên cứu xác định bộ chỉ thị xáo trộn môi trường Karst khu vực quản lý Vườn Quốc Gia Phong Nha - Kẻ Bàng. Luận văn thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.

[5]. Reis P. R. and Enriques H. M., 2009. Approaching an integrated qualification and evaluation system for geological heritage. Geoheritage (2009) 1, 1-10.

[6]. Nguyễn Đại Trung (chủ biên), 2016. Báo cáo Tổng hợp tài liệu, nghiên cứu bổ sung, đánh giá xếp hạng các loại hình di sản địa chất (cổ sinh, đá, địa tầng, kiến tạo) công viên địa chất Non Nước Cao Bằng. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.

[7]. Đỗ Tuyết (chủ biên), 1998. Địa chất karst vùng Tây Bắc. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

[8]. Phạm Khả Tùy, 2004. Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng môi trường karst trên một số vùng trọng điểm ở miền Bắc Việt Nam. Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

[9]. UNESCO Global Geoparks Network, 2015. Guidelines and cretaria for national geopark seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network. Cordination Unit, European Geoparks Network, BP 156, F-04005 Digne-les-Bains cedex, France, 10pp.

[10]. Trần Tân Văn, Vũ Thanh Tâm, Đỗ Tuyết, Nguyễn Xuân Khiển, Nguyễn Linh Ngọc, Phạm Khả Tùy, Thái Duy Kế, Đỗ Văn Thắng, Phạm Việt Hà, 2005. Phát triển Bền vững các Vùng Đá vôi ở Việt Nam. Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

[11]. Trần Tân Văn (chủ biên), 2010. Báo cáo kết quả nghiên cứu "Điều tra nghiên cứu các di sản địa chất và đề xuất xây dựng công viên địa chất ở miền Bắc Việt Nam". Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 700 trang.

[12]. Trần Tân Văn (chủ biên), 2016. Dự án điều tra, khảo sát, nghiên cứu bổ sung, đánh giá, xếp hạng các giá trị di sản, xác định phạm vi quy mô để xây dựng hồ sơ trình UNESCO công nhận Công viên Địa chất Toàn cầu ở tỉnh Cao Bằng. Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 47 trang.

Scanned with CamScanner

10.2. Ngoài nước *(phân tích, đánh giá tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài trên thế giới, liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu có liên quan đến đề tài được trích dẫn khi đánh giá tổng quan)*

Việc phát triển các công viên địa chất đã cho thấy những lợi ích thiết thực như tăng trưởng du lịch, tạo công ăn việc làm cho cộng đồng địa phương, công nhân khai thác mỏ nhỏ có cơ hội quay lại làm việc, nhận thức về môi trường địa chất của người dân được gia tăng, những vị trí nhạy cảm được bảo vệ tốt hơn... (UNESCO, 2015). Do vậy, ngay từ năm 1997, Hội nghị chung của UNESCO đã thông qua sáng kiến phát triển mạng lưới geosites toàn cầu có đặc tính địa chất đặc biệt. Sau đó vào năm 2000 đã có một nghiên cứu khả thi về "Chương trình công viên địa chất UNESCO" và từ đó UNESCO hỗ trợ những sáng kiến về di sản địa chất thông qua Hội bảo tồn Di sản thế giới (IUCN) và sự hợp tác song phương thông qua Liên đoàn địa chất quốc tế (IUGS). Việc bảo tồn các di sản địa chất cũng được quan tâm, tập trung nghiên cứu theo hướng đánh giá tác động của các tai biến tự nhiên cũng như hoạt động của con người, đặc biệt là sau Thập kỷ Quốc tế về Giảm thiểu Thiên tai (1990). Các nghiên cứu, điều tra về tai biến tự nhiên tác động đến các khu di sản đã được các nhà khoa học, các nhà quản lý quan tâm thúc đẩy và đã thể hiện sự phát triển rất mạnh mẽ ở nhiều quốc gia. Các dự án lớn mang tính toàn cầu có thể kể đến như: Dự án kết hợp của UNESCO và Liên đoàn địa chất quốc tế (IUGS) về đánh giá tác động môi trường và con người tại Châu Phi (IGCP594, 2012), Chương trình Giảm thiểu thiệt hại do tai biến gây ra tại Mỹ (Burghardt, 2009), Nhật Bản (JOGMEC, 2011), Dự án giảm thiểu nguy cơ tai biến từ năm 2004 đến 2012 của Ngân hàng Thế giới (World Bank, 2012), Chương trình Giảm thiểu và Ứng phó với tai biến và rủi ro của Quỹ Môi trường Toàn cầu (GEF, 2012)... đều có đánh giá về các tai biến tự nhiên có khả năng ảnh hưởng đến các khu vực có các cảnh quan đặc biệt. Thành quả đạt được của các dự án này là đã cung cấp cho cộng đồng nhận thức về các dạng tai biến cũng như nguy cơ rủi ro môi trường có khả năng ảnh hưởng đến các khu vực di sản địa chất, giúp cho các chính quyền địa phương và các cơ quan quản lý nhà nước có những chiến lược hiệu quả trong phòng tránh, giảm thiểu tác động và tìm kiếm những giải pháp quản lý phù hợp.

Hầu hết các nghiên cứu về xáo trộn môi trường hiện nay tập trung vào một số nghiên cứu về các cảnh quan môi trường karst như Chỉ số xáo trộn môi trường karst (KDI) đã và đang được áp dụng tại các khu vực karst trên thế giới (Beynen và Townsend, 2005). Cảnh quan môi trường karst là một dạng cảnh quan môi trường đặc biệt phát triển trên các vùng đá vôi. Tuy nhiên, các công viên địa chất còn được đặc trưng bởi nhiều dạng môi trường khác ngoài karst, do vậy việc nghiên cứu, phát triển các đánh giá về xáo trộn cảnh quan chung cho nhiều dạng sinh thái cảnh quan khác nhau là hết sức cần thiết do nguồn tài nguyên thiên nhiên này rất dễ bị xáo trộn và tổn thương do cả các tai biến tự nhiên lẫn các hoạt động nhân sinh. Các nghiên cứu khác cũng tập trung vào việc đánh giá, phân vùng các khu vực nhạy cảm về môi trường (Nazren et al., 2015), Chỉ số xáo trộn sinh thái EDI (Mildrexler et al., 2007). Nhiều nghiên cứu về tai biến và đánh giá rủi ro môi trường đã được tiến hành chi tiết, đặc biệt tại một số quốc gia như Mỹ, Canada, Italia, Na Uy, Nhật, Trung Quốc... nơi hàng năm những thiệt hại do các tai biến địa chất và môi trường gây lên tới hàng tỷ USD. Từ năm 2000, Mỹ đã xây dựng "Chiến lược quốc gia 10 năm giảm nhẹ tai biến địa chất", trong đó các ảnh hưởng đến việc bảo tồn các di sản văn hóa, di sản địa chất đóng một phần rất quan trọng. Trung Quốc đang tiến hành thành lập bộ bản đồ tai biến môi trường toàn quốc và hiện đang tích cực thành lập các bản đồ tai biến môi trường cho từng tỉnh và từng khu vực quan trọng.

Thời gian gần đây, với sự trợ giúp của công nghệ GIS và viễn thám, khả năng đánh giá rủi ro đối với các khu vực có nguy cơ xảy ra tai biến đã tỏ rõ những hiệu quả đáng kể tại các nước phát triển và một số nước trong khu vực như Nhật Bản, hàn Qquoocs, HongKong, Đài Loan. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, hầu hết các công tác quan trắc đã được tự động hoá để có thể phát hiện và đưa ra các cảnh báo các sự cố một cách chính xác và kịp thời và đã góp phần không nhỏ để giảm thiểu thiệt hại về tính mạng và tài sản do các hiện tượng tai biến gây ra. Các nghiên cứu được thực hiện cho nhiều đối tượng và loại hình tai biến khác nhau như đánh giá tổng quát về tai biến môi trường tự nhiên (Cidua et al., 2012; Saviour, 2012), các nghiên cứu về tổn thương và ước lượng rủi ro (Bogardi, 2004; Deck, 2009; Deck and Verdel, 2012; Karimi, 2007; Schwartz et al., 2011), phương pháp đánh giá tai biến (Bonia et al., 1999; HAZUS,

Scanned with CamScanner

1999; Karmakar, 2010; Merad et al., 2004). Nhóm phương pháp phân tích ảnh viễn thám kết hợp với công nghệ GIS đang được xem là một trong những hệ phương pháp có hiệu quả cao nhất trong điều tra, nghiên cứu và đánh giá các tai biến môi trường. Việc xử lý ảnh kết hợp với các thông tin nền về địa chất, địa mạo, hoạt động kiến tạo, vỏ phong hóa, điều kiện thủy văn... dưới tác động của hoạt động nhân sinh cho phép tạo ra các mô hình tổng hợp, phục vụ rất tốt cho công tác điều tra, đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến có khả năng ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất.

Các phương pháp nghiên cứu hiện đại được tập trung vào việc định lượng hoá các thông số đầu vào và ước lượng mức độ rủi ro đã đạt được nhiều kết quả khả quan. Trong số này, có thể kể đến các mô hình được xây dựng trên nền GIS để phân tích và dự báo khả năng hình thành và phát triển của các dạng tai biến địa chất và môi trường (Chung and Fabbri, 2001; Lee et al, 2004; Yilmaz and Keskin, 2009; Rossi et al., 2010). Đồng thời hàng năm, các tổ chức quốc tế nghiên cứu về tai biến địa chất và môi trường cũng thường tổ chức nhiều hội nghị, đưa ra các hướng dẫn, trong đó giới thiệu các nghiên cứu chuyên đề cụ thể, xác định các dạng tai biến địa chất, xác định các vùng tổn thương cũng như khả năng chịu tổn thương do tai biến môi trường tác động đến các khu vực di sản, đánh giá thiệt hại từ rủi ro môi trường, đặc biệt là việc áp dụng các phương pháp và công nghệ mới (EPA, 1998; Calow, 1998; Sassa, 2005, 2007). Các hội nghị này thường được tổ chức tại các điểm nóng về tai biến môi trường như Mỹ, Nhật, Trung Quốc, Thụy sỹ, Nepal... Kết quả đạt được của các nghiên cứu, hướng dẫn này có thể được học hỏi và áp dụng cho tình hình thực tế cụ thể tại Việt Nam.

Tài liệu tham khảo:

[1]. UNESCO Global Geoparks Network, 2015. Guidelines and cretaria for national geopark seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network. Cordination Unit, European Geoparks Network, BP 156, F-04005 Digne-les-Bains cedex, France, 10pp.

[2]. Beynen P. and Townsend K., 2005. A disturbance index for karst environments. Environmental management 36 (1), 101-116.

[3]. Cidua R., Dadeaa C., Desogusb P. Fanfania L. Mancab P. P. and Orrub G., 2012. Assessment of environmental hazards at abandoned mining sites: A case study in Sardinia, Italy. Applied Geochemistry 27, 1795-1806.

[4]. Deck O. and Verdel T., 2012.Uncertainties and Risk Analysis Related to Geohazards: From Practical Applications to Research Trends. Risk Management for the Future - Theory and Cases. InTech Publisher.

[5]. Mildrexler D. J., Zhao M., Heinsch F. A. and Running S. W., 2007. A new satellite-based methodology for continental-scale disturbance detection. Ecological Applications 17, 235-250. DOI:10.2307/40061990.

[6]. Nazren L., Mohammad F. R., Puteri K. K., 2015. GIS-based integrated evaluation of environmentally sensitive areas (ESAs) for land use planning in Langkawi, Malaysia. Ecological Indicators (2015). DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.09.029.

[7]. Schwartz J., Bellinger D. and Glass T.,2011. Exploring Potential Sources of Differential Vulnerability and Susceptibility in Risk From Environmental Hazards to Expand the Scope of Risk Assessment. American Journal of Public Health 101, 894-901.

[8]. Karmakar S., Simonovic S. P., Peck A. and Black J., 2010. An Information System for Risk-Vulnerability Assessment to Flood. Journal of Geographic Information System 2, 129-146.

[9]. Rossi M., Guzzetti F., Reichenbach P., Mondini A. and Peruccacci S., 2010. Optimal landslide susceptibility zonation based on multiple forecasts. Geomorphology 114, 129-142.

[10]. Yilmaz I. and Keskin I, 2009. GIS based statistical and physical approaches to landslide susceptibility mapping (Sebinkarahisar, Turkey). Bulletin of Engineering Geology and Environment 68, 459-471.

[11]. Karimi I. and Hullermeier E., 2007. Risk assessment system of natural hazards: A new approach based on fuzzy probability. Fuzzy Sets and Systems 158, 987-999.

[12]. Sassa K. (Eds), 2007. Progress in landslide science. Springer-Verlag, Berlin.

Scanned with CamScanner

[13]. Bogardi J. J., 2004. Hazards, risks and vulnerabilities in a changing environment: the unexpected onslaught on human security. Global Environmental Change 14, 361-365.

[14]. Klein R. J. T., Nicholls R. J. and Thomalla F., 2003. Resilience to natural hazards: how useful is this concept?. Enviromental Hazards 5, 35-45.

[15]. HAZUS, 1999. Multi-hazard Loss Estimation Methodology Earthquake Model, Technical and User Manuals. Federal Emergency Management Agency, Washington DC.

[16]. Calow P., 1998. Handbook of Environmental Risk Assessment and Management. Wiley-Blackwell, 600pp.

[17]. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1998. Guidelines for Ecological Risk Assessment. Washington D.C., 188pp.

10.3. Danh mục các công trình đã công bố thuộc lĩnh vực của đề tài của chủ nhiệm và những thành viên tham gia nghiên cứu (*họ và tên tác giả; bài báo; ấn phẩm; các yếu tố về xuất bản*)

a) Của chủ nhiệm đề tài

[1]. Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Quang Minh, Nguyễn Văn Bình, 2020. Đánh giá mức độ nhạy cảm môi trường khu vực quần thể di sản Tràng An, tỉnh Ninh Bình. Tạp chí Tài nguyên và môi trường 12 (338). Bộ Tài nguyên và Môi trường. ISSN: 1859-1477.

[2]. Nguyễn Quốc Phi, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Thị Minh Nguyệt, Nguyễn Thị Thu Trang, 2020. Phân vùng mức độ nhạy cảm môi trường và xáo trộn cảnh quan các di sản địa chất vùng karst. Lấy ví dụ tại khu vực Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng. Hội thảo Quản lý môi trường và phát triển tài nguyên thiên nhiên (EMNR 2020).

[3]. Nguyen Quoc Phi, 2018. Landslide susceptibility mapping using geospatial analysis and Recurrent Neural Network (RNN). Proceedings of the Conference on Earth Sciences and Natural Resources for Sustainable Development (ERSD 2018). Transport Publishing House, Hanoi, Vietnam, p.181-186. ISBN: 978-604-76-1753-1.

[4]. Quoc Phi Nguyen, Du Duong Bui, SangGi Hwang, Khac Uan Do, Thi Hoa Nguyen, 2018. Rainfall-triggered landslide and debris flow hazard assessment using data mining techniques: A comparison of Decision Trees, Artificial Neural Network and Support Vector Machines. Proceedings of the 2018 Vietnam Water Cooperation Initiative (VACI 2018) - Highlights. Science and Technics Publishing House, Hanoi, Vietnam, p.138-141. ISBN 978-604-67-1059-2.

[5]. Dieu Tien Bui, Binh Thai Pham, Quoc Phi Nguyen, Nhat Duc Hoang, 2016. Spatial prediction of rainfall-induced shallow landslides using hybrid integration approach of least squares support vector machines and differential evolution optimization: A case study in central Vietnam. International Journal of Digital Earth. DOI: 10.1080/17538947.2016.1169561.

[6]. Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Kim Long, Nguyễn Phương, 2016. Nghiên cứu nguy cơ xảy ra tai biến sử dụng các phương pháp phân tích dữ liệu lớn (big data). Hội thảo chuyên đề Đánh giá rủi ro môi trường liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực miền Trung bằng các mô hình thống kê. Hà Nội, pp. 28-45.

[7]. Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Thanh Hòa, Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Thị Trà My, Nguyễn Thị Cúc, Đỗ Cao Cường, 2016. Xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ đánh giá hiện trạng môi trường các khu vực khai thác khoáng sản. Hội thảo chuyên đề Đánh giá hiện trạng môi trường và phân tích nguy cơ xảy ra tai biến tại một số khu vực khai thác khoáng sản tại miền Trung. Hà Nội, pp.1-11.

[8]. Quoc Phi Nguyen, Truong Thanh Phi, Anh Nguyet Nguyen, Van Anh Lam, 2015. Landslide susceptibility zonation - A comparison of natural and cut slopes using statistical models. Proceedings of VietRock 2015 International Symposium, Hanoi, Vietnam, p.252-258. ISBN: 978-604-913-372-5.

[9]. Quoc Phi Nguyen, Phuong Nguyen, Thi Hoa Nguyen and Tien Phu Nguyen, 2014. GIS and remote sensing for geohazard assessment and environmental impact evaluation of mining activities at Quy Hop, Nghe An, Vietnam. Proceedings of International Symposium on GeoInformatics for Spatial-

Scanned with CamScanner

Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences (GIS-IDEA 2014), Da Nang, Vietnam, p.203-208. ISBN 978-604-80-0917-5.

b) Của các thành viên tham gia nghiên cứu

[1]. Nguyễn Thị Cúc và nnk, 2019. Đánh giá tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác và chế biến quặng apatit tại tỉnh Lào Cai. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất Tập 60, Kỳ 2 (2019) 24 – 31

[2]. Nguyen Thi Cuc và nnk, 2018. Ứng dụng mô hình DPSIR đánh giá hiện trạng môi trường liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Lục Yên – tỉnh Yên Bái. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 58, tr281-293.

[3]. Phan Thị Mai Hoa và nnk, 2016. Research on approaches to support community in safe vegetables production in Minh Khai ward, north Tu Liem district, Ha Noi. International Conference on Environmental Issues in Mining and Natural Resources Development

[4]. Nguyễn Văn Dũng và nnk, 2020. Đánh giá sự biến đổi thành phần phóng xạ môi trường trong hoạt động khai thác, chế biến quặng đồng khu mỏ Sin Quyền, tỉnh Lào Cai. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

[5]. Nguyễn Văn Dũng và nnk, 2020. Nghiên cứu chế tạo và ứng dụng vật liệu nano Fe_3O_4 pha tạp mangan (Mn) để xử lý nước ô nhiễm As(III). Tạp chí Khoa học và công nghệ Việt Nam.

[6]. Nguyễn Phương và nnk, 2020. Assessment of environmental situation and forecast environmental fluctuations at areas of copper mining and apatite mining activities in Lao Cai province, Viet Nam. Topical areas of fundamental and applied research XXIII.

[7]. Nguyễn Phương và nnk, 2020. Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên và kinh tế mỏ apatit khu vực Tà Phời - Hợp Thành, tỉnh Lào Cai, Viet Nam. Tạp chí Công nghiệp mỏ.

[8]. Nguyễn Phương và nnk, 2020. Một số kết quả nghiên cứu mới về quặng hóa volfram, thiếc-đa kim khu vực Huổi Chừn, tỉnh Hủa Phăn, Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất

[9]. Vũ Thị Lan Anh và nnk, 2020. Nghiên cứu ứng dụng cỏ Vetiver trong xử lý môi trường nhiễm phóng xạ trong hoạt động khoáng sản. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất.

[10]. Nguyễn Văn Bình và nnk, 2020. Đánh giá sự tích lũy và rủi ro sinh thái một số kim loại nặng trong đất đô thị: Trường hợp nghiên cứu ở phường Cam Giá, thành phố Thái Nguyên. Tạp chí Công nghiệp Môi trường.

[11]. Nguyễn Văn Bình và nnk, 2020. Đánh giá mức độ tích lũy các nguyên tố vi lượng trong đất nông nghiệp phường Cam Giá, thành phố Thái Nguyên. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường.

[12]. Đỗ Văn Nhuận và nnk, 2020. Assessing the impacts of climate change on water resources of Dong Nai province and proposal of adaptive solutions. Hội nghị Nghiên cứu cơ bản trong "Khoa học trái đất và môi trường".

[13]. Đỗ Văn Bình và nnk, 2020. Đặc điểm cÁc tầng chứa nước khu vực nội bài, Hà Nội và tĺnh toán trữ lượng khai thác hợp lí phục vụ sản xuất và sinh hoạt. Tạp chí Công nghiệp mỏ.

[14]. Đỗ Văn Bình và nnk, 2020. Tính toán hạ thấp mực nước khai thác nước dưới đất bãi giếng Đông Mỹ, Thanh Trì, Hà Nội. Tạp chí Công nghiệp mỏ.

[15]. Đỗ Văn Bình và nnk, 2020. Đặc điểm nguồn nước khoáng nóng Bản Bon, thị trấn Nghĩa Lộ, tỉnh Yên Bái. Tạp chí Công nghiệp mỏ.

[16]. Vũ Thị Phương Thảo và nnk, 2020. Khả năng thành lập bản đồ thổ nhưỡng bằng cễng nghệ viễn thám theo quy định kỹ thuật của IPCC phục vụ tính toán phát thải khí các bon tại Việt Nam.

[17]. Vũ Thị Phương Thảo và nnk, 2020. Khả năng tính toán phát thải khí cacbon trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và rừng sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám. Tạp chí khoa học đo đạc và bản đồ.

[18]. Nguyễn Thị Hòa và nnk, 2020. Nguy cơ xảy ra lũ bùn đá liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực Quỳ Hợp - Nghệ An. Tạp chí Tài Nguyên và Môi trường, số 12(338) ISSN 1859-1477.

Scanned with CamScanner

11. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng là một công viên địa chất quốc gia có diện tích hơn 3275km^2 thuộc tỉnh Cao Bằng, bao gồm các huyện Hà Quảng, Trà Lĩnh, Quảng Uyên, Trùng Khánh, Hạ Lang, Phục Hòa và một phần diện tích của các huyện Hòa An, Nguyên Bình và Thạch An. Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng mang giá trị lịch sử 500 triệu năm của Trái Đất qua các dấu tích về cổ sinh, địa tầng, địa mạo, các hoạt động kiến tạo, núi lửa, tài nguyên khoáng sản, đặc biệt là các cảnh quan karst đặc trưng, đại diện cho sự tiến hóa và thay đổi của lịch sử Trái Đất (Trần Thanh Hải và nnk., 2007; Trần Tân Văn, 2010, 2016). Đồng thời, công viên còn chứa đựng nhiều di sản văn hóa vật thể và phi vật thể, đặc biệt là các di tích lịch sử cách mạng như Di tích Quốc gia Đặc biệt Pác Bó, nơi Chủ tịch Hồ Chí Minh trở về nước năm 1941 lãnh đạo phong trào cách mạng sau hơn ba mươi năm bôn ba ở nước ngoài, Di tích Quốc gia Đặc biệt Rừng Trần Hưng Đạo, nơi Đại tướng Võ Nguyên Giáp thành lập đội Việt Nam Tuyên truyền Giải phóng quân vào năm 1944, tiền thân của Quân đội Nhân dân Việt Nam ngày nay. Bên cạnh những giá trị nổi bật trên, Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng cũng nổi tiếng với phong phú các giá trị đa dạng sinh học cùng nhiều hệ sinh thái, giống loài động thực vật đặc hữu. Ngày 12 tháng 4 năm 2018, UNESCO đã chính thức công nhận đây là công viên địa chất toàn cầu và trở thành công viên địa chất toàn cầu thứ hai tại Việt Nam sau Công viên địa chất Cao nguyên đá Đồng Văn tại Hà Giang.

Tuy nhiên, khu vực khoanh định diện tích công viên địa chất Non nước Cao Bằng bao gồm chủ yếu là núi đá vôi có địa hình hiểm trở, khan hiếm đất nông nghiệp nguồn lực về tài nguyên hạn hẹp, trình độ dân trí thấp và thường xuyên hứng chịu các đợt thiên tai. Dân cư sống trong các khu vực này thường xuyên trong hoàn cảnh đói nghèo, khó khăn. Trong công tác đánh giá, thành lập các vùng di sản địa chất hiện nay hầu hết chưa thể đánh giá hay dự báo các tai biến thiên nhiên gây rủi ro đến người dân trong khu vực, chủ yếu gồm các dạng tai biến lũ quét, trượt lở, ô nhiễm nguồn nước... xảy ra khá thường xuyên. Các diện tích karst được khoanh vùng di sản địa chất cũng đồng thời là nơi cung cấp nguồn vật liệu xây dựng quan trọng của địa phương. Tại khu vực vẫn còn 34 mỏ khai thác khoáng sản, chủ yếu là các mỏ khai thác đá, nằm trong hoặc có một phần diện tích trong Công viên địa chất Non nước Cao Bằng. Các hoạt động khoáng sản không chỉ làm biến đổi bề mặt địa hình ảnh hưởng đến cảnh quan môi trường mà một số còn nằm trong tầm quan sát khi di chuyển trên các tuyến du lịch trải nghiệm của công viên. Bên cạnh đó, các hoạt động nông nghiệp, sản xuất công nghiệp, dịch vụ (nhà hàng và homestay), khai thác lâm sản trái phép... cũng liên tục góp phần làm ảnh hưởng đến các điều kiện môi trường chung của khu vực.

Bên cạnh đó, trong những năm trở lại đây, tình hình thiên tai cũng như các tai biến môi trường chịu ảnh hưởng của hiện tượng biến đổi khí hậu có diễn biến hết sức phức tạp. Tình hình mưa không còn ổn định theo mùa, làm tăng nguy cơ trượt lở, lũ quét, lũ bùn đá do vậy mà việc phòng tránh cũng như khắc phục sự cố còn chưa được tốt gây nhiều thiệt hại về người và của. Song song với các yếu tố tự nhiên thì các hoạt động của con người đóng một vai trò cực kỳ quan trọng kích thích tai biến xảy ra như các hoạt động khai thác khoáng sản, khai thác rừng trái phép, hoạt động nông nghiệp hay các hoạt động xây dựng công trình... gây tác động đến môi trường không hề nhỏ. Đặc biệt làm ảnh hưởng đến các sinh vật trong khu vực, gây xáo trộn môi trường sống, mất đi nơi cư trú vốn có của nó.

Việc bảo vệ các điểm di sản địa chất quý giá đã được công nhận là hết sức cần thiết và rất cần được đầu tư. Đặc biệt trong bối cảnh hiện nay, tốc độ phát triển kinh tế nhanh cùng với nhu cầu sử dụng và khai thác tài nguyên lớn, nhiều hoạt động nhân sinh đang diễn ra hàng ngày trên bề mặt và dưới sâu địa hình đã đe dọa và dẫn tới nguy cơ phá vỡ môi trường tự nhiên, phá hủy nguồn tài nguyên quý giá này. Do vậy vấn đề nghiên cứu đánh giá mức độ biến động môi trường và tai biến tự nhiên hướng tới mục tiêu bảo tồn và quản lý bền vững các di sản địa chất là thật sự cần thiết nhằm cung cấp thông tin giúp các nhà quản lý xác định phương thức cân bằng giữa bảo tồn, khai tác tài nguyên thiên nhiên và phát triển kinh tế của người dân trong khu vực. Cách tiếp cận mới trong giải quyết vấn đề là xây dựng Chỉ số xáo trộn cảnh quan môi trường LDI (Landscape Disturbance Index) cho khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, đồng thời phân vùng mức độ xáo trộn cảnh quan sử dụng các thuật toán trí tuệ nhân tạo, kỹ thuật khai phá dữ liệu mới thông qua việc phân tích các yếu tố gây ảnh hưởng tới sự xáo trộn cảnh quan. Đây là hướng đánh giá tổng thể, theo tiêu

Scanned with CamScanner

chỉ đánh giá liên ngành về địa chất và môi trường tại khu vực nghiên cứu. Các kết quả thu được là cơ sở thông tin hữu dụng cho các nhà quản lý và hoạch định chính sách trong việc bảo vệ các di sản thiên nhiên thế giới nói chung và đặc biệt có giá trị phục vụ cho kỳ tái thẩm định danh hiệu Công viên địa chất toàn cầu UNESCO đối với Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng dự kiến sẽ được thực hiện vào năm 2021-2022.

Tài liệu tham khảo:

[1]. UNESCO Global Geoparks Network, 2015. Guidelines and cretaria for national geopark seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network. Cordination Unit, European Geoparks Network, BP 156, F-04005 Digne-les-Bains cedex, France, 10pp.

[2]. Beynen P. and Townsend K., 2005. A disturbance index for karst environments. Environmental management 36 (1), 101-116.

[3]. Mildrexler D. J., Zhao M., Heinsch F. A. and Running S. W., 2007. A new satellite-based methodology for continental-scale disturbance detection. Ecological Applications 17, 235-250. DOI:10.2307/40061990.

[4]. Nazren L., Mohammad F. R., Puteri K. K., 2015. GIS-based integrated evaluation of environmentally sensitive areas (ESAs) for land use planning in Langkawi, Malaysia. Ecological Indicators (2015). DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.09.029.

[5]. Pena dos Reis R. and Helena Enriques M., 2009. Approaching an integrated qualification and evaluation system for geological heritage. Geoheritage (2009) 1, 1-10.

[6]. Trần Tân Văn (chủ biên), 2010. Báo cáo kết quả nghiên cứu "Điều tra nghiên cứu các di sản địa chất và đề xuất xây dựng công viên địa chất ở miền Bắc Việt Nam". Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 700 trang.

[7]. Trần Tân Văn (chủ biên), 2016. Dự án điều tra, khảo sát, nghiên cứu bổ sung, đánh giá, xếp hạng các giá trị di sản, xác định phạm vi quy mô để xây dựng hồ sơ trình UNESCO công nhận Công viên Địa chất Toàn cầu ở tỉnh Cao Bằng. Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 47 trang.

[8]. Nguyễn Đại Trung (chủ biên), 2016. Báo cáo Tổng hợp tài liệu, nghiên cứu bổ sung, đánh giá xếp hạng các loại hình di sản địa chất (cổ sinh, đá, địa tầng, kiến tạo) công viên địa chất Non Nước Cao Bằng. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.

[9]. Vũ Thị Minh Nguyệt, 2017. Báo cáo Nghiên cứu xác định chỉ số xáo trộn môi trường karst khu vực Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng góp phần bảo vệ và quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên. Đề tài NCKH Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

[10]. Trần Thanh Hải, Đặng Văn Bát, Đỗ Đình Toát, Nguyễn Thị Bích Thủy, Fukun Chen và Trần Văn Trị, 2007. Sự tồn tại của các thành tạo bazan cầu gối ở vùng Cao Bằng-Lạng Sơn và ý nghĩa của chúng trong bình đồ cấu trúc Đông Bắc Bộ. Tạp chí Địa chất, loạt A, số 299 (3-4), 10-24.

12. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Xác định và đánh giá được các yếu tố ảnh hưởng, mức độ biến động cảnh quan môi trường và tai biến tự nhiên tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng hướng tới mục tiêu quản lý bền vững các di sản địa chất.

13. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

13.1. Đối tượng nghiên cứu

Các yếu tố gây biến động cảnh quan môi trường ảnh hưởng tới các điểm di sản địa chất.

13.2. Phạm vi nghiên cứu

Khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng.

Scanned with CamScanner

14. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

14.1. Cách tiếp cận

1. Tiếp cận hệ thống

Nghiên cứu xu hướng về việc phát triển các di sản địa chất nhằm lưu giữ những giá trị độc đáo, nổi bật về mặt khoa học về lịch sử Trái đất, về điều kiện cổ khí hậu - môi trường, về đa dạng sinh học và văn hóa lịch sử. Tìm hiểu các chủ trương chính sách của Nhà nước và các Bộ, Ngành liên quan đến việc bảo tồn và xây dựng hệ thống các công viên địa chất tại Việt Nam. Đồng thời nghiên cứu các dạng tai biến môi trường xảy ra do tác động của các yếu tố tự nhiên cũng như chịu ảnh hưởng từ các hoạt động của con người có khả năng ảnh hưởng đến các di sản địa chất. Các hiện tượng tai biến môi trường xảy ra với tần suất và cường độ ngày càng gia tăng, trong đó bên cạnh các yếu tố tự nhiên thì sự can thiệp của con người cũng làm thay đổi các điều kiện cân bằng của tự nhiên và gây kích hoạt các tai biến địa chất, tích luỹ các chất thải độc hại gây ô nhiễm môi trường và kích thích các tai biến môi trường xảy ra ngày càng thường xuyên hơn. Các sự cố môi trường là kết quả tổ hợp của nhiều yếu tố về địa chất, cấu trúc kiến tạo, địa mạo, điều kiện khí tượng thủy văn và đặc biệt là các tác động của con người. Do đó vấn đề nghiên cứu cần được tiếp cận một cách có hệ thống từ các lĩnh vực nghiên cứu liên quan, trước khi đi sâu vào đánh giá các biến động cảnh quan môi trường ảnh hưởng đến các khu vực di sản địa chất.

2. Tiếp cận lý thuyết, khai thác thông tin

Các khu vực di sản địa chất thường được đặc trưng bởi cảnh quan độc đáo, quyến rũ, với những hang động và dòng sông ngầm dưới lòng đất cùng với những giá trị khác như đa dạng sinh học, Bên cạnh đó, các khu vực chứa đựng các di sản địa chất cũng thường nằm tại các vùng núi cao, có giá trị quan trọng về đời sống nhân sinh với nền văn hóa bản địa đa dạng, giàu bản sắc. Các cảnh quan địa chất này đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội - văn hóa tâm linh của người dân. Do vậy, việc khai thác nguồn thông tin trong và ngoài nước về các yếu tố ảnh hưởng, gây ra các biến động về cảnh quan môi trường tại các khu vực di sản địa chất là rất quan trọng. Trong đó, nguyên nhân gây ra các biến động về cảnh quan, các sự cố môi trường là toàn bộ những yếu tố tự nhiên và nhân tạo có tác dụng hỗ trợ cho quá trình phá hoại sự cân bằng tự nhiên vốn có. Các yếu tố này có thể bao gồm các yếu tố tự nhiên, như đặc điểm địa chất (thạch học, hoạt động kiến tạo, vỏ phong hoá, tính chất cơ lý của đất, đá, các quá trình và hiện tượng địa chất động lực công trình...), đặc điểm của nước ngầm, nước mặt, các điều kiện địa hình, địa mạo, khí hậu và đặc biệt là các yếu tố nhân sinh (xây dựng công trình, nhà cửa, đường xá, khai thác khoáng sản..). Ảnh hưởng xấu của các yếu tố trên làm giảm khả năng bền vững tự nhiên của môi trường, kết hợp đan xen tạo nên các nguy cơ gây tai biến môi trường ảnh hưởng đến các khu vực di sản địa chất.

3. Tiếp cận thực tế

Các tiếp cận thực tế được sử dụng cho việc đánh giá từng yếu tố gây ra xáo trộn cảnh quan và các tai biến môi trường cụ thể.

- Khảo sát, thu thập thông tin về các tác động đến cảnh quan môi trường tại các khu vực di sản địa chất.
- Thu thập số liệu, quan trắc chất lượng môi trường đất, nước, không khí tại một số vị trí cần nghiên cứu chi tiết.

Trong đó, tập trung vào việc phân tích, đánh giá các yếu tố cụ thể như sau:

- *Nhóm các yếu tố tự nhiên:* Các khu vực di sản địa chất là nơi bảo tồn và chứa đựng nhiều giá trị về lịch sử Trái đất, thường tập trung nhiều hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi, các di chỉ khảo cổ học và di tích lịch sử văn hóa khác. Do vậy việc nghiên cứu về các yếu tố gây ra xáo trộn cảnh quan và các tai biến môi trường ảnh hưởng đến các khu vực di sản là hết sức cần thiết. Phân tích đặc điểm của yếu tố tự nhiên như địa hình - địa mạo, đặc điểm địa chất nền cũng như các yếu tố khí tượng - thủy văn là bước đi quan trọng trong việc xác định nguyên nhân gây ra các tai biến địa động lực hay hoạt động của nước gây ra sự phát tán các chất gây ô nhiễm ra môi trường xung quanh.
- *Nhóm các yếu tố nhân sinh:* Các hoạt động của con người như việc xây dựng, đường xá, nhà cửa, khai thác khoáng sản... nói chung đều dẫn đến việc huỷ hoại thảm thực vật, phá hủy các cấu trúc đất đá, trực tiếp hoặc gián tiếp làm tăng nguy cơ xảy ra tai biến. Hoạt động của con người làm thay đổi các điều kiện tự nhiên, làm kích hoạt các tai biến môi trường xảy ra thường xuyên hơn.

Scanned with CamScanner

4. Tiếp cận chuyên gia

Thông tin về các di sản địa chất, các hệ sinh thái rừng và di tích lịch sử văn hóa yêu cầu kiến thức từ các nhóm chuyên gia khác nhau. Việc trao đổi trực tiếp với các nhà chuyên môn về vấn đề liên quan tại các Hội thảo và Hội nghị khoa học, phát huy tối đa trí tuệ và khả năng làm việc nhóm của các nhà khoa học trong việc tìm hiểu nguyên nhân của các tai biến tự nhiên có khả năng ảnh hưởng đến các điểm di san. Bên cạnh đó, việc xác định nguyên nhân cụ thể trong đa số trường hợp là rất khó khăn do các tai biến hiếm khi xảy ra do một nguyên nhân duy nhất, do đó, thông tin gốc từ nhiều nguồn khác nhau cần phải kết hợp để phân tích xử lý. Tùy từng trường hợp cụ thể mà vai trò ảnh hưởng của các yếu tố liên quan thể hiện khác nhau và quá trình tích hợp thông tin sẽ tìm ra các vùng hội tụ các yếu tố có nguy cơ gây ra các xáo trộn về cảnh quan môi trường. Kết quả của quá trình tích hợp của nhiều lớp thông tin là việc xây dựng bản đồ phân vùng mức độ xáo trộn cảnh quan cũng như thống kê không gian phân bố để dự báo các khu vực có khả năng chịu ảnh hưởng của các hiện tượng tai biến tự nhiên trong tương lai. Qua đó, đề xuất được các giải pháp bảo tồn, hướng tới mục tiêu quản lý và phát triển bền vững tại các khu vực di sản địa chất.

14.2. Phương pháp nghiên cứu

1. Phương pháp thu thập, xử lý và tổng hợp tài liệu

- Thu thập, tổng hợp các kết quả nghiên cứu về việc hình thành các công viên địa chất, các điểm di sản có giá trị bảo tồn đặc trưng;
- Thu thập các tài liệu khoanh vùng di sản, tài liệu đo vẽ bản đồ địa chất, tai biến địa chất của khu vực, các hiện tượng địa chất công trình, hoạt động khai thác mỏ;
- Các tài liệu về khí tượng thủy văn khu vực, địa hình, ảnh viễn thám các khu vực xung quanh các điểm di sản;
- Thu thập, phân tích tổng hợp tài liệu đánh giá ảnh hưởng của hoạt động nhân sinh ảnh hưởng đến các di sản địa chất trong khu vực nghiên cứu.

2. Phương pháp khảo sát tai biến môi trường

Phương pháp này được tiến hành nhằm xác định sự phân bố trong không gian của các dạng tai biến có thể ảnh hưởng đến các di sản địa chất. Thông tin khảo sát bao gồm các vị trí đã xảy ra tai biến, điều kiện địa hình, địa mạo, cấu địa chất trúc bất lợi nhằm xác định các yếu tố nguy cơ ảnh hưởng đến việc hình thành các tai biến. Dự kiến các phương pháp khảo sát thực địa bao gồm:

- Khảo sát địa chất môi trường tổng quan trên toàn bộ diện tích nghiên cứu và lộ trình nghiên cứu chi tiết bổ sung tại các điểm di sản có nguy cơ cao chịu ảnh hưởng của các dạng tai biến nhằm phục vụ cho việc xác định nguyên nhân, nguy cơ và khoanh vùng dự báo;
- Sử dụng các phương pháp quan trắc môi trường phù hợp với từng vị trí và điều kiện thực tế tại các điểm di sản có nguy cơ cao được lựa chọn.

3. Phương pháp phân tích ảnh viễn thám và nghiên cứu địa mạo - cảnh quan

Phương pháp phân tích viễn thám được áp dụng nhằm xác định các yếu tố tự nhiên và nhân sinh, sự biến đổi lớp phủ thực vật, mạng lưới thủy văn trên mặt và mối liên quan của chúng với các dạng tai biến tự nhiên ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất. Phương pháp này được áp dụng cho cả nghiên cứu khái quát và nghiên cứu chi tiết. Đây là phương pháp có hiệu quả rất cao với các khu vực có độ che phủ kém, địa hình phân cắt mạnh, khó khăn trong quá trình khảo sát. Đồng thời, dựa vào điều kiện địa hình khu vực nghiên cứu, sự phân bố của các vị trí tập trung các hoạt động công nghiệp, khai thác khoáng sản… tiến hành phân tích dự báo mức độ phát tán của chất ô nhiễm trên cơ sở ứng dụng công nghệ GIS và phân tích ảnh viễn thám.

4. Phương pháp mô hình hóa và phân tích dữ liệu lớn

Đây là phương pháp nghiên cứu xuyên suốt của đề tài thông qua việc xây dựng cơ sở dữ liệu về vị trí, đặc điểm của các điểm di sản, tình hình hiện trạng tai biến cũng như các yếu tố liên quan như địa chất, địa hình, địa mạo, điều kiện thảm phủ, khí hậu thủy văn, các hoạt động nhân sinh… và được phân tích bằng các mô hình phân tích dữ liệu lớn và biểu diễn kết quả trên nền GIS nhằm xác định hiện trạng cũng như phân vùng nguy cơ xảy ra tai biến. Ngoài ra còn tiến hành xây dựng các mô hình không gian 3 chiều cho 1 số vị trí có mức độ nhạy cảm cao với mục đích làm sáng tỏ nguy cơ xảy ra tai biến ảnh hưởng đến các di sản địa chất.

5. Phương pháp chuyên gia

Để tải trải rộng trên nhiều lĩnh vực như địa chất, môi trường, khai khoáng, sinh thái cảnh quan… do vậy

Scanned with CamScanner

để xử lý, luận giải, tổng hợp tài liệu đưa ra các báo cáo, đánh giá mức độ xáo trộn về cảnh quan môi trường trong khu vực, cũng như đưa ra các luận giải về ảnh hưởng của các tai biến tự nhiên đối với các điểm di sản cần tranh thủ được sự đóng góp của các chuyên gia thuộc các lĩnh vực trên. Phương pháp chuyên gia được thể hiện dưới các hình thức tổ chức các buổi hội thảo chuyên đề, mời các chuyên gia phân tích xử lý, luận giải tổng hợp tài liệu đưa ra sản phẩm dưới dạng chuyên đề.

15. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

15.1. Nội dung nghiên cứu (***Mô tả chi tiết những nội dung nghiên cứu của đề tài***)

Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan về các di sản địa chất và các yếu tố chỉ thị xác định mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường trên thế giới và tại Việt Nam

1. Thu thập, tổng hợp các tài liệu liên quan về các di sản địa chất trên thế giới và tại Việt Nam, các yếu tố gây ra các xáo trộn cảnh quan, gây tai biến môi trường cũng như các tài liệu về đặc điểm địa chất, môi trường, các hoạt động khoáng sản trong khu vực nghiên cứu. Thu thập, xử lý tổng hợp các tài liệu về điều tra địa chất môi trường, tai biến môi trường từ các đề tài khoa học đã có và các kết quả điều tra khảo sát của các Viện nghiên cứu, Liên đoàn Địa chất và Sở Tài nguyên và Môi trường của tỉnh.

2. Các tài liệu cần thu thập bao gồm:

- Thông tin về các di sản địa chất trên thế giới và tại Việt Nam.

- Hiện trạng các di sản địa chất tại khu vực nghiên cứu.

- Hiện trạng tai biến môi trường tại khu vực nghiên cứu có khả năng ảnh hưởng đến các di sản địa chất.

- Tài liệu địa chất: đặc điểm địa chất vùng nghiên cứu; các hoạt động kiến tạo liên quan.

- Tài liệu địa hình, địa mạo, ảnh viễn thám của vùng nghiên cứu ở các tỷ lệ khác nhau.

- Tài liệu địa chất thủy văn - địa chất công trình: đặc điểm địa chất thủy văn nước ngầm, nước mặt, hệ thống sông, suối…

- Báo cáo kết quả đánh giá tai biến địa chất, tai biến môi trường của các đề tài đã tiến hành trong vùng trước đây.

Nội dung 2: Khảo sát thực tế và phân tích các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng;

Các phương pháp kỹ thuật sử dụng bao gồm:

- Khảo sát các đặc điểm địa chất môi trường tổng quan và chi tiết;

- Thu thập dữ liệu về các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực nghiên cứu;

- Thu thập số liệu, quan trắc chất lượng môi trường đất, nước, không khí tại một số vị trí cần nghiên cứu chi tiết.

1. Khảo sát các đặc điểm địa chất môi trường tổng quan và chi tiết

- Khảo sát địa chất môi trường tổng quan trên toàn bộ diện tích nghiên cứu và lộ trình chi tiết trong một số khu vực được lựa chọn nhằm phục vụ cho việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến cảnh quan môi trường tại khu vực và khoanh vùng dự báo.

- Tiến hành thu thập, quan trắc các dạng tai biến môi trường tại một số khu vực chi tiết nhằm đánh giá ảnh hưởng của các hiện tượng tai biến và đánh giá sự biến về mặt cảnh quan môi trường xung quanh.

2. Thu thập dữ liệu về các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực nghiên cứu

Scanned with CamScanner

- Thu thập các thông tin về các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội, các hoạt động công nghiệp, khai thác khoáng sản, thu thập tình hình sản xuất nông, lâm nghiệp có khả năng ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại vùng nghiên cứu.

- Khảo sát chi tiết tại một số điểm di sản địa chất, di sản văn hóa có giá trị, các vị trí bị ảnh hưởng bởi các tai biến địa chất, các khu mỏ đang hoạt động… nhằm mục đích đánh giá hiện trạng và dự báo nguy cơ xảy ra tai biến.

3. Thu thập số liệu, quan trắc chất lượng môi trường đất, nước, không khí tại một số vị trí cần nghiên cứu chi tiết

- Lựa chọn một số điểm di sản đang bị đe dọa hoặc các vị trí có khả năng cao chịu ảnh hưởng do các tai biến địa chất, tai biến môi trường gây ra nhằm đánh giá chi tiết và xác định các nguyên nhân ảnh hưởng.

- Đối với các khu vực có nguy cơ cao sẽ tiến hành quan trắc chất lượng môi trường đất, nước, không khí để đánh giá mức độ ảnh hưởng, khả năng phát tán các chất gây ô nhiễm ảnh hưởng đến các di sản địa chất.

- Quy trình thu thập số liệu, quan trắc môi trường tuân thủ theo các quy định hiện hành về đo đạc các thông số môi trường.

Nội dung 3: Xây dựng cơ sở dữ liệu các hiện tượng tai biến tự nhiên ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất, di sản văn hóa cần được bảo tồn tại khu vực nghiên cứu

1. Xây dựng cơ sở dữ liệu các hiện tượng tai biến tự nhiên như lũ quét, sạt lở đất đá, xói mòn... cũng như các điều kiện khí hậu cực đoan như hạn hán, ngập lụt. Đồng thời, thu thập thông tin về các hoạt động nhân sinh như khai thác khoáng sản, xây dựng nhà cửa, đường xá, các hoạt động khai thác rừng, canh tác nông nghiệp... có khả năng ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất, di sản văn hóa.

2. Các phương pháp kỹ thuật sử dụng bao gồm:

- Phân tích ảnh viễn thám và nghiên cứu địa mạo - cảnh quan;

- Nghiên cứu điều kiện khí tượng thuỷ văn, công trình, tình hình biến đổi lớp phủ thực vật, mạng lưới thủy văn và mối liên quan của chúng với các dạng tai biến địa chất, tai biến môi trường.

- Xây dựng các bản đồ về các yếu tố nền, yếu tố kích thích có khả năng gây ra các hiện tượng tai biến.

Nội dung 4: Phân tích nguy cơ tai biến tự nhiên gây biến động cảnh quan môi trường sử dụng các mô hình phân tích dữ liệu lớn (big data) trên nền GIS

1. Việc mô hình hoá nguy cơ xảy ra tai biến tự nhiên dựa trên các các mô hình tính toán định lượng nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố cũng như phân vùng nguy cơ xảy ra tai biến có khả năng gây biến động cảnh quan môi trường của khu vực.

2. Phương pháp phân tích dự kiến sử dụng gồm:

- Mô hình mạng trí tuệ nhân tạo với mạng suy luận sâu (Deep Feed Forward - DFF);

- Phương pháp cây quyết định dựa trên thuật toán CART (Classification and Regression Trees - CART)

- Phương pháp phân lớp vectơ hỗ trợ (Support Vector Machines - SVM).

Nội dung 5: Nghiên cứu cơ sở khoa học và lựa chọn bộ chỉ thị đánh giá mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường phù hợp tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng

1. Nghiên cứu các bộ chỉ thị đang được áp dụng trong và ngoài nước để đánh giá mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường, tập trung vào các nghiên cứu liên quan đến các di sản địa chất.

2. Lựa chọn bộ chỉ thị về các yếu tố môi trường tự nhiên, kinh tế, xã hội gây xáo trộn cảnh quan môi trường phù hợp với đặc điểm tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng.

Scanned with CamScanner

3. Xây dựng chỉ số xáo trộn cảnh quan LDI (Landscape Disturbance Index) cho khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng sử dụng phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn không gian (SMCE).

Nội dung 6: Phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường và đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý bền vững các di sản địa chất của khu vực

1. Xây dựng bản đồ phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng.

2. Luận giải các tác động của tai biến môi trường ảnh hưởng đến các di sản địa chất trong khu vực nghiên cứu và đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm thiểu nguy cơ xảy ra tai biến phù hợp cho một số vị trí có nguy cơ cao.

3. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý các di sản địa chất tại khu vực, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững kinh tế - xã hội tại vùng nghiên cứu.

15.2. Tiến độ thực hiện

STT	Các nội dung, công việc thực hiện	Sản phẩm	Thời gian (bắt đầu-kết thúc)	Người thực hiện
1	**Nội dung 1:** Nghiên cứu tổng quan về các di sản địa chất và các yếu tố chỉ thị xác định mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường trên thế giới và tại Việt Nam. - Thu thập, tổng hợp các tài liệu liên quan về các di sản địa chất trên thế giới và tại Việt Nam, các yếu tố gây ra xáo trộn cảnh quan, gây tai biến môi trường - Thu thập xử lý tổng hợp các tài liệu về điều tra địa chất môi trường, tai biến môi trường	**Chuyên đề 1:** Báo cáo nghiên cứu tổng quan về các di sản địa chất trên thế giới và tại Việt Nam **Chuyên đề 2:** Báo cáo nghiên cứu các yếu tố chỉ thị xác định mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường	Tháng 01 - 06/2021	Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài
2	**Nội dung 2:** Khảo sát thực tế và phân tích các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng: - Khảo sát các đặc điểm địa chất môi trường tổng quan và chi tiết; - Thu thập dữ liệu về các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực nghiên cứu. Thu thập số liệu, quan trắc chất lượng môi	**Chuyên đề 3:** Báo cáo kết quả khảo sát thực tế các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới các di sản địa chất tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng **Chuyên đề 4:** Báo cáo kết quả phân tích các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non	Tháng 01 - 06/2021	Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài

Scanned with CamScanner

	trường đất, nước, không khí tại một số vị trí cần nghiên cứu chi tiết.	Nước Cao Bằng		
3	**Nội dung 3:** Xây dựng cơ sở dữ liệu các hiện tượng tai biến tự nhiên ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất, di sản văn hóa cần được bảo tồn tại khu vực nghiên cứu: - Phân tích ảnh viễn thám và nghiên cứu địa mạo - cảnh quan. Nghiên cứu điều kiện khí tượng thuỷ văn, công trình, tình hình biến đổi lớp phủ thực vật, mạng lưới thủy văn và mối liên quan của chúng với các dạng tai biến địa chất, tai biến môi trường. - Xây dựng các bản đồ về các yếu tố nền, yếu tố kích thích có khả năng gây ra các hiện tượng tai biến	**Chuyên đề 5:** Báo cáo phân tích kết hợp ảnh viễn thám và GIS nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ xảy ra tai biến môi trường tại khu vực nghiên cứu **Chuyên đề 6:** Báo cáo xây dựng cơ sở dữ liệu các hiện tượng tai biến tự nhiên ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất, di sản văn hóa cần được bảo tồn tại khu vực nghiên cứu	Tháng 06-12/2021	Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài
4	**Nội dung 4:** Phân tích nguy cơ tai biến tự nhiên gây biến động cảnh quan môi trường sử dụng các mô hình phân tích dữ liệu lớn (big data) trên nền GIS: - Mô hình mạng trí tuệ nhân tạo với mạng suy luận sâu (Deep Feed Forward - DFF); - Phương pháp cây quyết định dựa trên thuật toán CART (Classification and Regression Trees - CART), Phương pháp phân lớp vectơ hỗ trợ (Support Vector Machines - SVM).	**Chuyên đề 7:** Báo cáo phân tích lựa chọn các mô hình phân tích dữ liệu lớn (big data) đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến tự nhiên **Chuyên đề 8:** Báo cáo xây dựng mô hình đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến tự nhiên có khả năng gây biến động cảnh quan môi trường tại khu vực nghiên cứu	Tháng 01-06/2022	Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài
5	**Nội dung 5:** Nghiên cứu cơ sở khoa học và lựa chọn bộ chỉ thị đánh giá mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường phù hợp tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng: - Nghiên cứu các bộ chỉ thị đang được áp dụng trong và ngoài nước để đánh giá mức độ xáo trộn cảnh	**Chuyên đề 9:** Báo cáo nghiên cứu các bộ chỉ thị đang được áp dụng trong và ngoài nước để đánh giá mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường tại các di sản địa chất **Chuyên đề 10:** Báo cáo lựa chọn bộ chỉ thị nhằm xây	Tháng 03-10/2022	Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài

Scanned with CamScanner

	quan môi trường, tập trung vào các nghiên cứu liên quan đến các di sản địa chất.Lựa chọn bộ chỉ thị về các yếu tố môi trường tự nhiên, kinh tế, xã hội gây xáo trộn cảnh quan môi trường phù hợp với đặc điểm tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng. - Xây dựng chỉ số xáo trộn cảnh quan LDI (Landscape Disturbance Index) cho khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng sử dụng phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn không gian (SMCE).	dựng chỉ số xáo trộn cảnh quan LDI (Landscape Disturbance Index) phù hợp với đặc điểm tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng.		
6	Tổ chức hội thảo, công bố kết quả đề tài: - Công bố kết nghiên cứu trên tạp chí chuyên ngành có uy tín trong nước và quốc tế - Tổ chức hội thảo kết quả đề tài (dự kiến quy mô: 20 người)	02 bài báo đăng tạp chí quốc tế (ISI/Scopus) 03 bài báo tạp chí chuyên ngành trong nước Tài liệu Hội thảo và các góp ý của các chuyên gia	Tháng 10/2021-12/2022 Tháng 10/2021-12/2022 Tháng 3-5/2022	Nguyễn Quốc Phi Nguyễn Thị Cúc Nguyễn Văn Bình Phan Thị Mai Hoa Nguyễn Văn Dũng Vũ Thị Lan Anh Vũ Thị Phương Thảo Nguyễn Quang Minh Nguyễn Thị Hòa Vũ Thị Ngọc
7	**<u>Nội dung 6:</u>** Phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường và đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý bền vững các di sản địa chất của khu vực: - Xây dựng bản đồ phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng. Luận giải các tác động của tai biến môi trường ảnh hưởng đến các di sản địa chất trong khu vực nghiên cứu và đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm thiểu nguy cơ xảy ra tai biến phù hợp cho một số vị trí có nguy cơ cao. - Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý các di sản địa chất tại khu vực, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững kinh tế - xã hội tại	**<u>Chuyên đề 11</u>:** Báo cáo xây dựng bản đồ phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng. **<u>Chuyên đề 12</u>:** Báo cáo đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý các di sản địa chất tại khu vực, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững kinh tế - xã hội tại vùng nghiên cứu	Tháng 06-12/2022	Nguyễn Quốc Phi Nguyễn Thị Cúc Vũ Thị Ngọc Phan Thị Mai Hoa

Scanned with CamScanner

	vùng nghiên cứu.			
8	Viết báo cáo tổng kết đề tài	Báo cáo tổng kết và các sản phẩm đi kèm	Tháng 09-12/2022	Nguyễn Quốc Phi Nguyễn Thị Cúc Phan Thị Mai Hoa

16. SẢN PHẨM

STT	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu chất lượng sản phẩm *(mô tả chi tiết chất lượng sản phẩm đạt được như nội dung, hình thức, các chỉ tiêu, thông số kỹ thuật,...)*
1	Sản phẩm khoa học (Các công trình khoa học sẽ được công bố: sách, bài báo khoa học...)		
1.1	Bài báo đăng trên tạp chí khoa học quốc tế trong danh mục ISI	01	Trên tạp chí khoa học quốc tế thuộc danh mục ISI nhóm Q4 (được chấp nhận đăng)
1.2	Bài báo khoa học trên tạp chí nước ngoài	01	Trên tạp chí nước ngoài thuộc danh mục Scopus (được chấp nhận đăng)
1.3	Bài báo khoa học đăng trên tạp chí chuyên ngành trong nước	03	Đăng trên tạp chí chuyên ngành trong nước được HĐGSNN tính điểm
2	Sản phẩm đào tạo (Cử nhân, Thạc sỹ, Tiến sỹ...)		
2.1	Đào tạo thạc sỹ	01	Bảo vệ thành công theo hướng nghiên cứu của đề tài
2.2	Hỗ trợ đào tạo nghiên cứu sinh	01	Hỗ trợ đào tạo NCS, hoàn thành 01 chuyên đề theo hướng nghiên cứu của đề tài
3	Sản phẩm ứng dụng		
3.1	Báo cáo đánh giá các yếu tố gây biến động môi trường và tai biến tự nhiên, ảnh hưởng đến cảnh quan môi trường đối với các khu vực công viên địa chất	01	Liệt kê được các yếu tố đóng vai trò chính gây biến động môi trường và tai biến tự nhiên tại khu vực
3.2	Báo cáo về tác động của tai biến tự nhiên và các hoạt động nhân sinh đến mức độ xáo trộn cảnh quan (landscape disturbance) khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng	01	Phân tích được các tác động chính gây xáo trộn cảnh quan tại khu vực nghiên cứu
3.3	Sơ đồ phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường sử dụng mô hình phân tích dữ liệu lớn (big data) cho khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng	01	Phân cấp được các mức độ biến động môi trường cho khu vực nghiên cứu, dễ hiểu, dễ sử dụng.

Scanned with CamScanner

3.4	Bản đề xuất các giải pháp bảo tồn, hướng tới mục tiêu quản lý và phát triển bền vững tài nguyên thiên nhiên tại các khu vực di sản địa chất	01	Đưa ra được các giải pháp cụ thể phục vụ công tác quản lý, bảo tồn và phát triển bền vững các di sản địa chất

17. PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG

17.1. Phương thức chuyển giao

Kết quả nghiên cứu sẽ được chuyển giao lại cho Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cao Bằng theo hình thức chuyển giao trọn gói bao gồm:

- Các số liệu phân tích, xử lý;
- Các báo cáo khoa học;
- Các mô hình sản phẩm của đề tài;
- Báo cáo tổng kết các kết quả của đề tài.

17.2. Địa chỉ ứng dụng

- Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Sở Tài nguyên và môi trường, tỉnh Cao Bằng.

18. TÁC ĐỘNG VÀ LỢI ÍCH MANG LẠI CỦA KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

18.1. Đối với lĩnh vực giáo dục và đào tạo

- Là nguồn tài liệu tham khảo đối với các đơn vị làm công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học liên quan đến lĩnh vực tài nguyên và môi trường. Đề tài cung cấp những tài liệu tham khảo, những cứ liệu khoa học, các tài liệu cơ bản cho các nhà khoa học, sinh viên các trường đại học để tham khảo sử dụng vào các mục đích nghiên cứu của mình.

- Góp phần nâng cao năng lực chuyên môn cho cán bộ nghiên cứu trong công tác nghiên cứu và giảng dạy chuyên môn về quản lý tài nguyên và môi trường. Các mô hình phân tích dữ liệu lớn được ứng dụng trong đề tài có thể sử dụng hướng dẫn sinh viên làm đồ án tốt nghiệp, thạc sỹ, nghiên cứu sinh, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo.

- Góp phần mở rộng hợp tác nghiên cứu với các đơn vị trong nước và nước ngoài về hướng nghiên cứu của đề tài.

18.2. Đối với lĩnh vực khoa học và công nghệ có liên quan

- Đóng góp cơ sở khoa học và thực tiễn đối với các lĩnh vực về điều tra, đánh giá, dự báo về tai biến tự nhiên và bảo tồn các di sản địa chất.

18.3. Đối với phát triển kinh tế-xã hội

- Đóng góp cơ sở khoa học và thực tiễn đối với các lĩnh vực quản lý bền vững tài nguyên và môi trường, cân bằng giữa bảo tồn, khai tác tài nguyên thiên nhiên và phát triển kinh tế.

- Góp phần định hướng công tác quy hoạch, phòng tránh và giảm thiểu tác động đến môi trường.

18.4. Đối với tổ chức chủ trì và các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu

- Đối với tổ chức chủ trì là trường ĐH Mỏ - Địa chất, các sản phẩm của đề tài cũng là tài liệu tham khảo cho sinh viên, học viên cao học và nghiên cứu sinh ngành quản lý tài nguyên và môi trường, kỹ thuật môi trường, địa chất và khai thác mỏ.

- Đối với các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu, kết quả của đề tài sẽ cung cấp tài liệu cho các nhà quản lý và hoạch định chính sách trong việc bảo vệ các di sản thiên nhiên thế giới tại Việt Nam nói chung và

Scanned with CamScanner

Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng nói riêng.

19. KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ

Kinh phí thực hiện đề tài: *425 000 000đ* (bằng chữ: *Bốn trăm hai mươi lăm triệu đồng*)

Trong đó:

Ngân sách Nhà nước: *425 000 000 đ* (bằng chữ: *Bốn trăm hai mươi lăm triệu đồng*)

Các nguồn khác: 0 đ (bằng chữ: Không đồng)

Stt	Khoản chi, nội dung chi	Thời gian thực hiện	Tổng kinh phí (đ)	Nguồn kinh phí (đ)		Ghi chú
				Kinh phí từ NSNN	Các nguồn khác	
1	Chi tiền công lao động trực tiếp	2021-2022	337 634 000	337 634 000	0	
2	Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu					
3	Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định					
4	Chi hội thảo khoa học	2022	11 400 000	11 400 000	0	
5	Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ hoạt động nghiên cứu					
6	Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu	2021	45 200 000	45 200 000		
7	Chi văn phòng, phẩm, thông tin liên lạc, in ấn	2022	5 516 000	5 516 000	0	
8	Chi họp hội đồng đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở	2022	4 000 000	4 000 000	0	
9	Chi quản lý chung	2021-2022	21 250 000	21 250 000	0	
10	Chi khác					
	Tổng cộng		**425 000 000**	**425 000 000**	**0**	

(*Dự toán chi tiết các mục chi kèm theo và xác nhận của cơ quan chủ trì*).

Ngày 04 tháng 12 năm 2020
HIỆU TRƯỞNG
(ký, họ và tên, đóng dấu)

ĐẠI HỌC MỎ-ĐỊA CHẤT

GS.TS Trần Thanh Hải

Ngày 04 tháng 12 năm 2020
Chủ nhiệm đề tài
(ký, họ và tên)

Nguyễn Quốc Phi

Ngày 18 tháng 12 năm 2020
Cơ quan chủ quản duyệt
TL. BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
KT. VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG

PHÓ VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MT

Nguyễn Hoàng Lan

Scanned with CamScanner

Phụ lục 2

GIẢI TRÌNH CHI TIẾT CÁC MỤC CHI

Mục 1: Công lao động trực tiếp tham gia thực hiện đề tài

TT	Nội dung công việc	Họ và tên người thực hiện	Chức danh thực hiện nhiệm vụ KH&CN	Hệ số tiền công theo ngày	Số ngày công	Lương cơ sở *1.490.000 đồng*	Tổng tiền công *(đồng)*	Nguồn kinh phí *(đồng)*	
								Từ NSNN	Nguồn khác
(1.0)	*(2)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)=(5)x(6)x(7)*	*(10)*	*(11)*
1	**Nghiên cứu tổng quan về các di sản địa chất và các yếu tố chỉ thị xác định mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường trên thế giới và tại Việt Nam**								
1.1	Thu thập, tổng hợp các tài liệu liên quan về các di sản địa chất trên thế giới và tại Việt Nam, các yếu tố gây ra xáo trộn cảnh quan, gây tai biến môi trường				**48**		**26 373 000**	**26 373 000**	**0**
		Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	18	1 490 000	14 751 000	14 751 000	0
		Phan Thị Mai Hoa	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Vũ Thị Phương Thảo	Thành viên	0.18	15	1 490 000	4 023 000	4 023 000	0
1.2	Thu thập xử lý tổng hợp các tài liệu về điều tra địa chất môi trường, tai biến môi trường				**65**		**25 777 000**	**25 777 000**	**0**
		Nguyễn Thị Cúc	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Vũ Thị Lan Anh	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Thị Hòa	Thành viên	0.18	30	1 490 000	8 046 000	8 046 000	0
2	**Khảo sát thực tế và phân tích các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng**								
2.1	Khảo sát các đặc điểm địa chất môi trường tổng quan và chi tiết				**65**		**26 969 000**	**26 969 000**	**0**
		Nguyễn Văn Dũng	Thành viên chính	0.34	25	1 490 000	12 665 000	12 665 000	0
		Vũ Thị Lan Anh	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Nguyễn Quang Minh	Thành viên	0.18	25	1 490 000	6 705 000	6 705 000	0

Scanned with CamScanner

TT	Nội dung công việc	Họ và tên người thực hiện	Chức danh thực hiện nhiệm vụ KH&CN	Hệ số tiền công theo ngày	Số ngày công	Lương cơ sở *1.490.000 đồng*	Tổng tiền công *(đồng)*	Nguồn kinh phí *(đồng)*	
								Từ NSNN	Nguồn khác
2.2	Thu thập dữ liệu về các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội có ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường tại khu vực nghiên cứu. Thu thập số liệu, quan trắc chất lượng môi trường đất, nước, không khí tại một số vị trí cần nghiên cứu chi tiết.				**53**		**27 714 000**	**27 714 000**	**0**
		Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	18	1 490 000	14 751 000	14 751 000	0
		Nguyễn Văn Bình	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Vũ Thị Ngọc	Thành viên	0.18	20	1 490 000	5 364 000	5 364 000	0
3	**Xây dựng cơ sở dữ liệu các hiện tượng tai biến tự nhiên ảnh hưởng đến các điểm di sản địa chất, di sản văn hóa cần được bảo tồn tại khu vực nghiên cứu**								
3.1	Phân tích ảnh viễn thám và nghiên cứu địa mạo - cảnh quan. Nghiên cứu điều kiện khí tượng thuỷ văn, công trình, tình hình biến đổi lớp phủ thực vật, mạng lưới thủy văn và mối liên quan của chúng với các dạng tai biến địa chất, tai biến môi trường.				**57**		**26 671 000**	**26 671 000**	**0**
		Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	12	1 490 000	9 834 000	9 834 000	0
		Nguyễn Văn Dũng	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Thị Hòa	Thành viên	0.18	25	1 490 000	6 705 000	6 705 000	0
3.2	Xây dựng các bản đồ về các yếu tố nền, yếu tố kích thích có khả năng gây ra các hiện tượng tai biến				**55**		**24 287 000**	**24 287 000**	**0**
		Nguyễn Thị Cúc	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Văn Dũng	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Vũ Thị Phương Thảo	Thành viên	0.18	15	1 490 000	4 023 000	4 023 000	0
4	**Phân tích nguy cơ tai biến tự nhiên gây biến động cảnh quan môi trường sử dụng các mô hình phân tích dữ liệu lớn (big data) trên nền GIS**								
4.1	Mô hình mạng trí tuệ nhân tạo với mạng suy luận sâu (Deep Feed Forward - DFF);				**60**		**26 820 000**	**26 820 000**	**0**
		Phan Thị Mai Hoa	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Văn Bình	Thành viên chính	0.34	25	1 490 000	12 665 000	12 665 000	0
		Vũ Thị Ngọc	Thành viên	0.18	15	1 490 000	4 023 000	4 023 000	0

Scanned with CamScanner

TT	Nội dung công việc	Họ và tên người thực hiện	Chức danh thực hiện nhiệm vụ KH&CN	Hệ số tiền công theo ngày	Số ngày công	Lương cơ sở *1.490.000 đồng*	Tổng tiền công *(đồng)*	Nguồn kinh phí *(đồng)*	
								Từ NSNN	Nguồn khác
4.2	Phương pháp cây quyết định dựa trên thuật toán CART (Classification and Regression Trees - CART), Phương pháp phân lớp vectơ hỗ trợ (Support Vector Machines - SVM).				**48**		**26 373 000**	**26 373 000**	**0**
		Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	18	1 490 000	14 751 000	14 751 000	0
		Nguyễn Văn Dũng	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Nguyễn Quang Minh	Thành viên	0.18	15	1 490 000	4 023 000	4 023 000	0
5	**Nghiên cứu cơ sở khoa học và lựa chọn bộ chỉ thị đánh giá mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường phù hợp tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng**								
5.1	Nghiên cứu các bộ chỉ thị đang được áp dụng trong và ngoài nước để đánh giá mức độ xáo trộn cảnh quan môi trường, tập trung vào các nghiên cứu liên quan đến các di sản địa chất.Lựa chọn bộ chỉ thị về các yếu tố môi trường tự nhiên, kinh tế, xã hội gây xáo trộn cảnh quan môi trường phù hợp với đặc điểm tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng.				**65**		**26 969 000**	**26 969 000**	**0**
		Vũ Thị Lan Anh	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Văn Bình	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Vũ Thị Phương Thảo	Thành viên	0.18	25	1 490 000	6 705 000	6 705 000	0
5.2	Xây dựng chỉ số xáo trộn cảnh quan LDI (Landscape Disturbance Index) cho khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng sử dụng phương pháp phân tích đa tiêu chuẩn không gian (SMCE).				**60**		**25 628 000**	**25 628 000**	**0**
		Vũ Thị Lan Anh	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Văn Bình	Thành viên chính	0.34	20	1 490 000	10 132 000	10 132 000	0
		Nguyễn Quang Minh	Thành viên	0.18	20	1 490 000	5 364 000	5 364 000	0
6	***Phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường và đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý bền vững các di sản địa chất của khu vực***								

Scanned with CamScanner

TT	Nội dung công việc	Họ và tên người thực hiện	Chức danh thực hiện nhiệm vụ KH&CN	Hệ số tiền công theo ngày	Số ngày công	Lương cơ sở *1.490.000 đồng*	Tổng tiền công *(đồng)*	Nguồn kinh phí *(đồng)*	
								Từ NSNN	Nguồn khác
6.1	Xây dựng bản đồ phân vùng mức độ biến động cảnh quan môi trường tại khu vực Công viên địa chất Non Nước Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng. Luận giải các tác động của tai biến môi trường ảnh hưởng đến các di sản địa chất trong khu vực nghiên cứu và đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm thiểu nguy cơ xảy ra tai biến phù hợp cho một số vị trí có nguy cơ cao.				**46**		**24 734 000**	**24 734 000**	**0**
		Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	16	1 490 000	13 112 000	13 112 000	0
		Nguyễn Thị Cúc	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Vũ Thị Ngọc	Thành viên	0.18	15	1 490 000	4 023 000	4 023 000	0
6.2	Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và quản lý các di sản địa chất tại khu vực, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững kinh tế - xã hội tại vùng nghiên cứu.				**60**		**26 820 000**	**26 820 000**	**0**
		Phan Thị Mai Hoa	Thành viên chính	0.34	30	1 490 000	15 198 000	15 198 000	0
		Nguyễn Thị Cúc	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
		Vũ Thị Ngọc	Thành viên	0.18	15	1 490 000	4 023 000	4 023 000	0
7	**Viết báo cáo tổng kết đề tài. Sản phẩm gồm: Báo cáo tổng kết và các sản phẩm đi kèm**				**37**		**22 499 000**	**22 499 000**	**0**
		Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	12	1 490 000	9 834 000	9 834 000	0
		Nguyễn Thị Cúc	Thành viên chính	0.34	10	1 490 000	5 066 000	5 066 000	0
		Phan Thị Mai Hoa	Thành viên chính	0.34	15	1 490 000	7 599 000	7 599 000	0
	Tổng cộng						**337 634 000**	**337 634 000**	**0**

Scanned with CamScanner

Mục 2. Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu: Không

Mục 3. Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định: Không

Mục 4. Chi hội thảo

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	*Nguồn khác*
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6) =(4)x(5)*	*(7)*	*(8)*
1	**Hội thảo**				***11 400 000***	***11 400 000***	***0***
1.1	Chủ trì	người/buổi	*1*	900 000	900 000	900 000	0
1.2	Thư ký hội thảo	người/buổi	*1*	300 000	300 000	300 000	0
1.3	Báo cáo viên trình bày tại hội thảo	báo cáo	*6*	1 200 000	7 200 000	7 200 000	0
1.4	Báo cáo khoa học đặt hàng nhưng không trình bày tại hội thảo	báo cáo	*0*	600 000			0
1.5	Đại biểu được mời tham dự hội thảo	người/buổi	*20*	150 000	3 000 000	3 000 000	
	Tổng cộng				***11 400 000***	***11 400 000***	**0**

Mục 5. Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ nghiên cứu : Không

Mục 6. Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	*Nguồn khác*
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6) =(4)x(5)*	*(7)*	*(8)*
1	**Điều tra, khảo sát thu thập số liệu** (*nội dung điều tra khảo sát, số ngày, số người, công tác phí*)				***45 200 000***	***45 200 000***	***0***
1.1	Thuê xe ô tô Hà Nội - Cao Bằng đi và về (250 km x 2)	*Km*	*500*	*10 000*	*5 000 000*	*5 000 000*	0
1.2	Tiền phòng nghỉ (7 người x 300.000 x 8 đêm)	*Người*	*7*	*2 400 000*	*16 800 000*	*16 800 000*	0
1.3	Công tác phí (7 người x 200.000 x 9 ngày)	*Người*	*7*	*1 800 000*	*12 600 000*	*12 600 000*	0
1.4	Thuê xe 7 chỗ đi thực địa tại vùng nghiên cứu (1.200.000 đồng/ngày)	*Ngày*	*9*	*1 200 000*	*10 800 000*	*10 800 000*	
	Tổng cộng				***45 200 000***	***45 200 000***	***0***

Scanned with CamScanner

Mục 7. Chi văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn *(không quá 2% tổng kinh phí đề tài)*

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	*Nguồn khác*
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6) =(4)x(5)*	*(7)*	*(8)*
1	**Chi văn phòng phẩm**				***3 755 000***	***3 755 000***	
1.1	Giấy A4 ngoại	Ram	10	60 000	600 000	600 000	0
1.2	Bìa màu	Ram	5	50 000	250 000	250 000	0
1.3	Hộp đựng tài liệu	Hộp	9	50 000	450 000	450 000	0
1.3	Hộp mực in laser (loại nhỏ)	Hộp	2	1 199 000	2 398 000	2 398 000	0
1.4	Băng dính xanh	Cuộn	6	9 500	57 000	57 000	0
2	**Chi photocopy, in ấn tài liệu**				***1 761 000***	***1 761 000***	
2.1	Chi photocopy A4 cho Báo cáo tổng kết	Trang	2022	500	1 011 000	1 011 000	0
2.2	Chi in A4 mầu cho Báo cáo tổng kết	Trang	250	3 000	750 000	750 000	0
	Tổng cộng				***5 516 000***	***5 516 000***	**0**

Mục 8. Chi họp hội đồng đánh giá, nghiệm thu cơ sở

TT	Chức danh trong Hội đồng	Phản biện/đánh giá	Họp Hội đồng nghiệm thu	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
					Từ NSNN	*Nguồn khác*
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(6) =(4)x(5)*	*(7)*	*(8)*
1	Chủ tịch	170 000	450 000	620 000	620 000	0
2	Phản biện	225 000	300 000	525 000	525 000	0
3	Phản biện	225 000	300 000	525 000	525 000	0
4	Thư ký khoa học	170 000	300 000	470 000	470 000	0
5	Ủy viên	170 000	300 000	470 000	470 000	0
6	Ủy viên	170 000	300 000	470 000	470 000	0
7	Ủy viên	170 000	300 000	470 000	470 000	0
8	Thư ký hành chính		150 000	150 000	150 000	0
9	Đại biểu mời	3	100 000	300 000	300 000	0
	Tổng cộng			***4 000 000***	***4 000 000***	**0**

Scanned with CamScanner

Mục 9. Chi quản lý chung: *5% tổng kinh phí đề tài:*					21 250 000	21 250 000	
Mục 10. Chi khác: Không							

Hà Nội, ngày ...08..... tháng ..12.. năm 2020

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ ĐỊA CHẤT

GS.TS Trần Thanh Hải

Hà Nội, ngày ..08. tháng ..12 năm 2020

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

NGUYỄN QUỐC PHI

Scanned with CamScanner

Phụ lục 3. Bảng tổng hợp tiền công lao động

STT	Học và tên người thực hiện	Chức danh thực hiện nhiệm vụ KH&CN	Hệ số tiền công theo ngày	Số ngày công	Lương cơ sở (đồng)	Tổng tiền công (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
							Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)x(5)x(6)	(8)	(9)
1	Nguyễn Quốc Phi	Chủ nhiệm đề tài	0.55	94	1 490 000	77 033 000	77 033 000	0
2	Nguyễn Thị Cúc	Thư ký/Thành viên chính	0.34	75	1 490 000	37 995 000	37 995 000	0
3	Phan Thị Mai Hoa	Thành viên chính	0.34	80	1 490 000	40 528 000	40 528 000	0
4	Nguyễn Văn Dũng	Thành viên chính	0.34	80	1 490 000	40 528 000	40 528 000	0
5	Vũ Thị Lan Anh	Thành viên chính	0.34	75	1 490 000	37 995 000	37 995 000	0
6	Nguyễn Văn Bình	Thành viên chính	0.34	80	1 490 000	40 528 000	40 528 000	0
7	Vũ Thị Ngọc	Thành viên	0.18	65	1 490 000	17 433 000	17 433 000	0
8	Nguyễn Quang Minh	Thành viên	0.18	60	1 490 000	16 092 000	16 092 000	0
9	Vũ Thị Phương Thảo	Thành viên	0.18	55	1 490 000	14 751 000	14 751 000	0
10	Nguyễn Thị Hòa	Thành viên	0.18	55	1 490 000	14 751 000	14 751 000	0
	Tổng cộng			**719**		**337 634 000**	**337 634 000**	**0**

Hà Nội, ngày 04 tháng 12 năm 2020

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ ĐỊA CHẤT

GS.TS Trần Thanh Hải

Hà Nội, ngày 04 tháng 12 năm 2020

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

TS. NGUYỄN QUỐC PHI

Scanned with CamScanner

Mẫu 7. Tiềm lực khoa học của tổ chức, cá nhân đăng ký tham gia tuyển chọn tổ chức, cá nhân chủ trì đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ

TIỀM LỰC KHOA HỌC CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

(Kèm theo Thuyết minh đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ)

A. Thông tin về chủ nhiệm và các thành viên tham gia nghiên cứu đề tài:

1. Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Quốc Phi, Khoa Môi trường, trường ĐH Mỏ - Địa chất

1.1. Các hướng nghiên cứu khoa học chủ yếu:

- GIS và viễn thám nghiên cứu môi trường và tai biến địa chất.
- Khảo sát, nghiên cứu trượt lở và các dạng tai biến địa môi trường.
- Phát triển hệ thống thu thập dữ liệu thực địa, hệ thống thông tin tai biến địa môi trường.
- Ứng dụng các phương pháp khai thác dữ liệu (data mining) và học máy (machine learning) trong nghiên cứu tai biến và đánh giá rủi ro thiên tai.

1.2. Kết quả nghiên cứu khoa học trong 5 năm gần đây:

▪ *Chủ nhiệm hoặc tham gia chương trình, đề tài khoa học và công nghệ đã nghiệm thu:*

STT	Tên chương trình, đề tài	Chủ nhiệm	Tham gia	Mã số và cấp quản lý	Thời gian thực hiện	Kết quả nghiệm thu
1	Nghiên cứu các cơ chế hình thành và đánh giá mối nguy hiểm của trượt lở phục vụ thực tiễn quản lý an toàn hồ và đập chứa nước: Lấy ví dụ nghiên cứu tại hồ chứa nước Vạn Hội		x	Đề tài NAFOSTED (105.08-2019.14)	2019-2021	Đang thực hiện
2	Nghiên cứu ứng dụng lý thuyết khối để đánh giá nguy cơ trượt lở trên mái dốc đá dọc tuyến quốc lộ; thử nghiệm từ km 0 đến km 80 trên quốc lộ 3B. Đề tài NCKH cấp Bộ		x	Đề tài NCKH cấp Bộ (TNMT.2018.03.18)	2018-2020	Đang thực hiện
3	Phát triển bộ công cụ dựa trên các kỹ thuật trí tuệ tính toán, công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý để xây dựng các mô hình nghiên cứu và dự báo cháy rừng tại Việt Nam, áp dụng thí điểm cho tỉnh Quảng Ninh		x	Đề tài NAFOSTED (105.08-2018.09)	2018-2021	Đang thực hiện
4	Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp sử dụng ảnh Radar đa thời gian trong giám sát biến động lớp phủ bề mặt và biến động địa hình phục vụ cho dự báo nguy cơ biến động địa hình khu vực miền núi Việt Nam		x	Đề tài NCKH cấp Bộ (TNMT.2017.08.07)	2017-2020	Đang thực hiện
5	Nghiên cứu dự báo quá trình bồi tụ và đề xuất giải pháp tổng thể bảo vệ môi		x	Đề tài NCKH cấp tỉnh (11/ĐT-	2019-2020	Đã nghiệm thu

	trường nhằm khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên bãi bồi vùng ven biển huyện Kim Sơn - Ninh Bình			KHCN 2018)		
6	Nghiên cứu đánh giá thiệt hại từ rủi ro môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản khu vực miền Trung	x		Đề tài NCKH cấp Bộ (B2014-02-21)	2014-2016	Đã nghiệm thu

- *Công trình khoa học đã công bố (chỉ nêu tối đa 5 công trình tiêu biểu nhất):*

STT	Tên công trình khoa học	Tác giả/Đồng tác giả	Địa chỉ công bố	Năm công bố
1	Simulation of propagation area triggered by debris flows using Flow-R: A case study at Ta Phoi watershed, Lao Cai province	Tác giả	Proceedings of the Conference on Earth Sciences and Natural Resources for Sustainable Development (ERSD)	2018
2	Landslide susceptibility mapping using geospatial analysis and Recurrent Neural Network (RNN)	Tác giả	Proceedings of the Conference on Earth Sciences and Natural Resources for Sustainable Development (ERSD)	2018
3	Rainfall-triggered landslide and debris flow hazard assessment using data mining techniques: A comparison of Decision Trees, Artificial Neural Network and Support Vector Machines	Tác giả	Proceedings of the 2018 Vietnam Water Cooperation Initiative (VACI)	2018
4	A novel fuzzy K-nearest neighbor inference model with differential evolution for spatial prediction of rainfall-induced shallow landslides in a tropical hilly area using GIS	Đồng tác giả	Landslides	2016
6	Spatial prediction of rainfall-induced shallow landslides using hybrid integration approach of least squares support vector machines and differential evolution optimization: A case study in central Vietnam	Đồng tác giả	International Journal of Digital Earth	2016

1.3. Kết quả đào tạo trong 5 năm gần đây:

- *Hướng dẫn thạc sỹ, tiến sỹ:*

STT	Tên đề tài luận văn, luận án	Đối tượng		Trách nhiệm		Cơ sở đào tạo	Năm bảo vệ
		Nghiên cứu sinh	Học viên cao học	Chính	Phụ		

1	Nghiên cứu đánh giá ô nhiễm kim loại nặng liên quan đến hoạt động khoáng sản tại một số khu vực di sản địa chất phục vụ quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên	x			x	Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	2024 (dự kiến)
2	Đánh giá nguy cơ tai biến môi trường tự nhiên tại khu vực Bảo Thắng - TP Lào Cai sử dụng một số mô hình địa không gian	x		x		Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	2021 (dự kiến)
3	Ứng dụng công nghệ viễn thám và quy trình MRV trong việc giám sát môi trường các khu vực khai thác khoáng sản nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính khu vực Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh		x	x		Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2020
4	Sử dụng mô hình toán thống kê để phân vùng tai biến trượt lở và đề xuất giải pháp giảm nhẹ rủi ro thiên tai tại khu vực huyện Vị Xuyên và TP Hà Giang, tỉnh Hà Giang		x	x		Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2020
5	Ứng dụng một số phương pháp toán trong phân vùng ô nhiễm môi trường các khu vực khai thác khoáng sản huyện Quỳ Hợp, Nghệ An		x	x		Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2018
6	Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong giám sát môi trường các khu vực khai thác khoáng sản ven biển huyện Phù Mỹ, Bình Định		x		x	Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2018
7	Đánh giá hiện trạng tai biến địa chất khu vực Sông Côn, An Khê - Bình Định và giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu		x	x		Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2016
8	Thực trạng và các giải pháp bảo vệ môi trường trong khai thác khoáng sản trên địa bàn huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu		x		x	Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2016
9	Đặc điểm địa chất và ảnh hưởng của môi trường địa chất đến nguy cơ tai biến trượt lở tại khu vực hồ thủy điện Bản Vẽ, huyện Tương Dương, Nghệ		x	x		Trường ĐH Mỏ - Địa chất	2015

	An						

- *Biên soạn sách phục vụ đào tạo đại học và sau đại học:*

STT	Tên sách	Loại sách	Nhà xuất bản và năm xuất bản	Chủ biên hoặc tham gia
1	Giáo trình Điều tra địa chất môi trường và tai biến địa chất	Giáo trình ĐH	NXB Giao thông vận tải, 2020	Tham gia
2	Giáo trình Môi trường và phát triển bền vững	Giáo trình ĐH	NXB Giao thông vận tải, 2018	Chủ biên
3	Giáo trình Tai biến địa chất	Giáo trình ĐH	NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2013	Tham gia

2. Các thành viên tham gia nghiên cứu *(mỗi thành viên chỉ nêu tối đa 3 công trình tiêu biểu nhất):*

STT	Họ tên thành viên	Tên công trình khoa học	Địa chỉ công bố	Năm công bố
1.	Nguyễn Thị Cúc	Research on approaches to support community in safe vegetables production in Minh Khai ward, north Tu Liem district, Ha Noi.	International Conference on Environmental Issues in Mining and Natural Resources Development, 2016	2018
2.	Nguyễn Thị Cúc	Ứng dụng mô hình DPSIR đánh giá hiện trạng môi trường liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Lục Yên – tỉnh Yên Bái.	Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 58, tr281-293	2018
3.	Nguyễn Thị Cúc	Đánh giá tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác và chế biến quặng apatit tại tỉnh Lào Cai	Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất Tập 60, Kỳ 2 (2019) 24 - 31	2019
4.	Nguyễn Văn Dũng	Đánh giá sự biến đổi thành phần phóng xạ môi trường trong hoạt động khai thác, chế biến quặng đồng khu mỏ Sin Quyền, tỉnh Lào Cai	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam	2020

5.	Nguyễn Văn Dũng	Nghiên cứu chế tạo và ứng dụng vật liệu nano Fe_3O_4 pha tạp mangan (Mn) để xử lý nước ô nhiễm As(III)	Tạp chí Khoa học và công nghệ Việt Nam	2020
6.	Vũ Thị Lan Anh	Assessment of environmental situation and forecast environmental fluctuations at areas of copper mining and apatite mining activities in Lao Cai province, Viet Nam.	Topical areas of fundamental and applied research XXIII	2020
7.	Vũ Thị Lan Anh	Nghiên cứu ứng dụng cỏ Vetiver trong xử lý môi trường nhiễm phóng xạ trong hoạt động khoáng sản	Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất	2020
8.	Vũ Thị Lan Anh	Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên và kinh tế mỏ apatit khu vực Tà Phời - Hợp Thành, tỉnh Lào Cai	Tạp chí Công nghiệp mỏ	2020
9.	Nguyễn Văn Bình	Đánh giá sự tích lũy và rủi ro sinh thái một số kim loại nặng trong đất đô thị: Trường hợp nghiên cứu ở phường Cam Giá, thành phố Thái Nguyên	Tạp chí Công nghiệp Môi trường	2020
10.	Nguyễn Văn Bình	Đánh giá mức độ tích lũy các nguyên tố vi lượng trong đất nông nghiệp phường Cam Giá, thành phố Thái Nguyên	Tạp chí Tài nguyên và Môi trường	2019
11.	Phan Thị Mai Hoa	Đánh giá sự tích lũy và rủi ro sinh thái một số kim loại nặng trong đất đô thị: Trường hợp nghiên cứu ở phường Cam Giá, thành phố Thái Nguyên	Tạp chí Công nghiệp Môi trường	2020
12.	Nguyễn Quang Minh	Nghiên cứu hiện tượng lũ bùn đá tại thung lũng Tả Phời, TP.Lào Cai sử dụng mô hình Flow-R	Tạp chí Tài nguyên và Môi trường	2020

13.	Nguyễn Quang Minh	Một số kết quả phân tích, đánh giá hiện trạng trượt lở trên tuyến quốc lộ 3B, khu vực Xuất Hóa, Bắc Kạn	Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc về Khoa học trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững (ERSD 2018)	2018
14.	Vũ Thị Phương Thảo	Khả năng thành lập bản đồ thổ nhưỡng bằng cễng nghệ viến thám theo quy định kỹ thuật của IPCC phục vụ tĩnh toÁn phát thải khí các bon tại Việt Nam	Tạp chí khoa học đo đạc và bản đồ	2020
15.	Vũ Thị Phương Thảo	Khả năng tính toán phát thải khí cacbon trong lĩnh vưc sử dụng đất. thay đổi sử dụng đất và rừng sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám	Tạp chí khoa học đo đạc và bản đồ	2019
16.	Nguyễn Thị Hòa	Nguy cơ xảy ra lũ bùn đá liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực Quỳ Hợp - Nghệ An	Tạp chí Tài Nguyên và Môi trường, số 12(338) ISSN 1859-1477	2020
17.	Nguyễn Thị Hòa	Nghiên cứu ứng dụng cỏ Vetiver trong xử lý môi trường nhiễm phóng xạ trong hoạt động khoáng sản	Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất	2020
18.	Nguyễn Thị Hòa	Nguy cơ tai biến trượt lở liên quan hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực Tương Dương, tỉnh Nghệ An	Tạp chí Địa chất	2017

B. Tiềm lực về trang thiết bị của tổ chức chủ trì đề tài:

STT	Tên trang thiết bị	Thuộc phòng thí nghiệm	Mô tả vai trò của thiết bị đối với đề tài	Tình trạng
1.	Bơm lấy mẫu khí môi trường xung quanh IAQ, 2 – 30 lít/ phút	Khoa Môi trường	Lấy mẫu môi trường không khí	Sử dụng được
2.	Bộ dụng cụ lấy mẫu bùn và trầm tích nhiều cấp	Khoa Môi trường	Lấy mẫu bùn và mẫu trầm tích môi trường	Sử dụng được
3.	Máy đo vi khí hậu	Khoa Môi trường	Máy đo môi trường đa chỉ tiêu: tốc độ gió, nhiệt độ, thể tích khí, độ ẩm, độ lạnh gió, chỉ số bức xạ, điểm đọng sương, điểm bầu ướt, áp suất khí quyển, cường độ ánh	Sử dụng được

			sáng, cao độ, nhiệt độ PT 1000	
4.	Bơm lấy mẫu bụi TSP xách tay thể tích lớn CF-1000BRL Series	Khoa Môi trường	Lấy mẫu bụi TSP trong môi trường không khí	Sử dụng được
5.	Máy đo nồng độ bụi TSP; PM10 khối lượng: 0.01 ÷ 200 mg/m3	Khoa Môi trường	Máy đo khí khí và bụi như: chì, silic, khói, hàn, than đá, gỗ/giấy, cadmium, bê tông, bụi độc hại, khói thuốc, hóa chất khô, bụi sơn và nhiều loại khác	Sử dụng được
6.	Máy đo DO, BOD, nhiệt độ để bàn	Khoa Môi trường	Xác định DO, BOD, nhiệt độ trong mẫu môi trường	Sử dụng được
7.	Máy quang phổ tử ngoại khả kiến UV-VIS	Khoa Môi trường	Đo các thông số môi trường trực tiếp sử dụng các test kit Merck. Các thông số COD, BOD, As, Pb, NH4.... được đo trực tiếp trên UV-VIS dựa vào các phương pháp đo đã được xây dụng sẵn trên máy	Sử dụng được
8.	Hệ thống sắc ký ion đầu dò độ dẫn	Khoa Môi trường	Phân tích các anion và cation có trong các mẫu nước	Sử dụng được
9.	Máy lọc nước siêu sạch	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
10.	Thiết bị phá mẫu bằng vi sóng để chuẩn bị mẫu cho AAS, ICP	Khoa Môi trường	Phá mẫu rắn, mẫu lỏng phục vụ cho phân tích	Sử dụng được
11.	Tủ sấy chân không	Khoa Môi trường	Xử lý mẫu môi trường	Sử dụng được
12.	Thiết bị đo pH, Redox, Temp	Khoa Môi trường	Đo Eh, EC và pH điện cực đi kèm	Sử dụng được
13.	Micro Pipet 5 ml	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
14.	Micro Pipet 2,5 ml	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
15.	Micro Pipet 2,0 ml	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
16.	Micro Pipet 1 ml	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
17.	Micro Pipet 200 µl	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu	Sử dụng

			môi trường	được
18.	Micro Pipet 100 µl	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
19.	Micro Pipet 50 µl	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
20.	Micro Pipet 10 µl	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
21.	Micro Pipet 10 ml	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
22.	Cân phân tích 10^{-4}	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được
23.	Cân kỹ thuật 10^{-2}	Khoa Môi trường	Phục vụ thí nghiệm phân tích mẫu môi trường	Sử dụng được

Ngày tháng năm 2020

Xác nhận của tổ chức chủ trì
(ký, họ và tên, đóng dấu)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ ĐỊA CHẤT

HIỆU TRƯỞNG
GS.TS Trần Thanh Hải

Chủ nhiệm đề tài
(ký, họ và tên)

Nguyễn Quốc Phi