



BÁO CÁO TỔNG HỢP

Kết quả thực hiện đề tài nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên

Xin chào : **Bùi Xuân Nam**

[Thoát khỏi tài khoản](#)

[Trang chủ](#)

- Hướng dẫn
- Thông tin chung
- Nội dung và kết quả nghiên cứu
- Kết quả công bố và đào tạo
- Tình hình sử dụng kinh phí
- Kiến nghị
- Nộp bản ký số**

PHẦN VI. Nộp bản ký số (*)

(Nộp bản ký số thay cho bản cứng)

BẢN 1: KÝ SỐ BÁO CÁO TỔNG HỢP

Upload file ký số Báo cáo Tổng hợp (Chú ý: Chỉ nộp file ký số sau khi có đủ các chữ ký được yêu cầu)

Chọn file

Bao_cao_tong_ket_de_tai_Final_19.03.2023.signed.signed.signed.signed.pdf [Tải xuống](#)

Thông tin chữ ký số:

Tình trạng:	Đã ký - Chữ ký hợp lệ
Người ký:	TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
Ngày ký:	21-03-2023
Người ký:	Trần Thanh Hải
Ngày ký:	21-03-2023
Người ký:	Đỗ Ngọc Anh
Ngày ký:	20-03-2023
Người ký:	Bùi Xuân Nam
Ngày ký:	20-03-2023

BẢN 2: KÝ SỐ BÁO CÁO TÀI CHÍNH

Upload file ký số Báo cáo tài chính (Chú ý: Chỉ nộp file ký số sau khi có đủ các chữ ký được yêu cầu)

Chọn file

BuiXuanNam_BCTC_2022-2023_(Ban_ky).signed.signed.signed.signed.pdf [Tải xuống](#)

Thông tin chữ ký số:

Tình trạng:	Đã ký - Chữ ký hợp lệ
Người ký:	TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
Ngày ký:	26-04-2023
Người ký:	Trần Thanh Hải
Ngày ký:	26-04-2023
Người ký:	Phạm Thị Phương Chi
Ngày ký:	26-04-2023
Người ký:	Bùi Xuân Nam
Ngày ký:	26-04-2023

Lưu lại

Quay lại

Xem báo cáo

In báo cáo

Xuất báo cáo (PDF)

Hãy ấn nút "Lưu lại" trước khi gửi

Gửi tới NAFOSTED

BÁO CÁO ĐÃ NỘP NGÀY: 19/03/2023

**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**



BÁO CÁO TỔNG HỢP

**KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU CƠ BẢN
TRONG KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

Tên đề tài: Nghiên cứu ứng dụng hệ thống mạng nơ-ron nhân tạo và các thuật toán tối ưu dự báo chấn động nổ mìn cho các mỏ lộ thiên Việt Nam.

Mã số đề tài: 105.99-2019.309

Hà Nội, tháng 03 năm 2023



Mã nhận hồ sơ	
Ngày nhận báo cáo	
(Do cơ quan điều hành Quỹ ghi)	

PHẦN I. THÔNG TIN CHUNG

1. Tên đề tài: Nghiên cứu ứng dụng hệ thống mạng nơ-ron nhân tạo và các thuật toán tối ưu dự báo chấn động nổ mìn cho các mỏ lộ thiên Việt Nam.

2. Mã số: **105.99-2019.309**

3. Danh sách chủ nhiệm, thành viên tham gia thực hiện đề tài

STT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức danh trong đề tài
1	Bùi Xuân Nam	Trường Đại học Mở - Địa chất	Chủ nhiệm đề tài
2	Nguyễn Hoàng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thư ký khoa học
3	Bùi Hoàng Bắc	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thành viên chính
4	Trần Quang Hiếu	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thành viên chính
5	Nguyễn Đình An	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thành viên chính
6	Lê Thị Thu Hoa	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thành viên
7	Lê Quý Thảo	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thành viên
8	Nguyễn Quốc Long	Trường Đại học Mở - Địa chất	Thành viên

4. Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Mở - Địa chất

5. Thời gian thực hiện:

5.1 Theo hợp đồng: **36** tháng, từ 01/04/2020 đến 30/04/2023

5.2 Gia hạn nếu có: **0** tháng

5.3 Thực hiện thực tế: **35** tháng, từ 01/04/2020 đến 19/03/2023

6. Tổng kinh phí được phê duyệt của đề tài: **804** triệu đồng

PHẦN II. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Mục tiêu

Mục tiêu của đề tài nhằm phát triển một số mô hình trí tuệ nhân tạo mới dựa trên hệ thống mạng nơ-ron nhân tạo và các thuật toán tối ưu để dự báo chấn động nổ mìn trên các mỏ lộ thiên Việt Nam với mức độ chính xác cao.

2. Nội dung và phạm vi nghiên cứu

Các nội dung và phạm vi nghiên cứu của đề tài theo thuyết minh đã được phê duyệt bao gồm:

- Nghiên cứu, đánh giá đặc tính của sóng chấn động sinh ra do nổ mìn, điều kiện hình thành và tác động

của chúng tới môi trường xung quanh;

- Giám sát chấn động nổ mìn nhằm thu thập dữ liệu tại các mỏ than Cọc Sáu, mỏ đồng Sin Quyền và mỏ đá Thường Tân 3;
- Phát triển một số mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn cho mỏ than Cọc Sáu, mỏ đồng Sin Quyền và mỏ đá Thường Tân 3 dựa trên dữ liệu thu thập được;
- Áp dụng thử nghiệm các mô hình trí tuệ nhân tạo đã xây dựng và so sánh với các giá trị thực tế tại mỏ than Cọc Sáu, mỏ đồng Sin Quyền và mỏ đá Thường Tân 3;
- Phân tích, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tới chấn động nổ mìn và đề xuất các yếu tố chính cần được kiểm soát chặt chẽ nhằm giảm thiểu chấn động nổ mìn, đảm bảo an toàn cho các công trình và môi trường xung quanh.

3. Cách tiếp cận và phương hướng nghiên cứu

(Mô tả chi tiết cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu đã thực hiện để giải quyết vấn đề đặt ra, các bước tiến hành)

3.1. Cách tiếp cận

- Cách tiếp cận thực tế: Dựa trên các khảo sát thực tế, mối quan tâm của cơ quan quản lý nhà nước cũng như các doanh nghiệp mỏ và các thiệt hại thực tế thu nhận được từ các vụ nổ mìn phá vỡ đất đá trên các mỏ lộ thiên, các thiết bị giám sát chấn động nổ mìn được triển khai nhằm ghi lại chính xác các giá trị chấn động nổ mìn cũng như thiệt hại của các công trình xung quanh.

- Cách tiếp cận truyền thống: Xuất phát từ các thiệt hại của chấn động nổ mìn gây ra trên các mỏ lộ thiên và mối quan ngại của cơ quan quản lý nhà nước cũng như các doanh nghiệp mỏ và các hộ dân cư xung quanh, tiến hành nghiên cứu cơ sở và đặc tính của chấn động sinh ra do nổ mìn trên các mỏ lộ thiên. Để triển khai đề tài một cách hiệu quả, các lực lượng khoa học trong nước, các phương tiện kỹ thuật sẵn có của các cơ sở nghiên cứu trong nước cũng như các cơ sở khoa học tiên tiến trên thế giới được áp dụng và kết hợp với nhau. Các phương pháp thực nghiệm cũng được áp dụng để ước lượng chấn động nổ mìn trên các mỏ lộ thiên trong nghiên cứu này.

- Cách tiếp cận hiện đại: Sử dụng các thiết bị và công nghệ tiên tiến trên thế giới, tổng quan các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước để lựa chọn ra phương pháp nghiên cứu khả thi, có tính mới trong khoa học và ứng dụng thực tế, có hiệu quả cao. Thông qua các công trình công bố, các hội thảo, hội nghị khoa học, thông qua tư vấn, trao đổi kinh nghiệm với các cơ sở nghiên cứu đào tạo và sản xuất, với các nhà khoa học, chuyên gia có kinh nghiệm trong và ngoài nước để lựa chọn các phương pháp nghiên cứu hợp lý với các đối tượng nghiên cứu.

- Cách tiếp cận tổng hợp: Tổng hợp các phương pháp tiếp cận thực tế, truyền thống và hiện đại để xây dựng một số mô hình trí tuệ nhân tạo và so sánh đánh giá với các phương pháp thực nghiệm, cũng như các giá trị thực tế thu được. Trên cơ sở đó, đưa ra các kết luận và kiến nghị phù hợp với đối tượng nghiên cứu.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu thực địa: Được tiến hành ngoài hiện trường thực địa. Tại các khu vực nghiên cứu, tiến hành đo vẽ, quan sát, mô tả đối tượng nghiên cứu; các công trình xung quanh, các hộ dân cũng như cấu trúc của chúng; Xác định các yếu tố ảnh hưởng bên ngoài tới đối tượng cần nghiên cứu, tới khả năng thu thập dữ liệu để giúp cho công tác thu thập dữ liệu được triển khai thuận lợi và hiệu quả.

- Phương pháp thu thập dữ liệu: Được tiến hành nhằm thu thập lại các thông số liên quan tới điều kiện địa chất, địa hình, các thông số nổ mìn, và chấn động nổ mìn sinh ra tại các vị trí khác nhau cho mỗi vụ nổ một cách định lượng nhằm đảm bảo chính xác, khách quan. Tại mỗi vụ nổ, tiến hành đặt các thiết bị giám sát chấn động nổ mìn hiện đại với mức độ tin cậy cao ở các vị trí cần giám sát. Yêu cầu, các trigger (sensors) cảm biến chấn động phải được đặt theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất để đảm bảo các giá trị chấn động nổ mìn ghi lại là chính xác nhất. Số lượng các điểm giám sát chấn động phải đảm bảo mức độ khả thi và tính đại diện cho khu vực. Các vị trí nổ mìn và vị trí giám sát chấn động cần được đo GPS để xác định khoảng cách giám sát một cách chính xác.

- Phương pháp thống kê và phân tích dữ liệu: Các dữ liệu sau khi thu thập được tiến hành phân tích và xử lý trên hệ thống máy tính. Các phương pháp phân tích dữ liệu hiện đại được áp dụng nhằm tìm ra các quy luật và đặc tính của dữ liệu một cách định lượng. Các dữ liệu cần phải được chuẩn hóa chính xác và làm sạch trước khi tiến hành các bước tiếp theo. Đây là cơ sở để dẫn đến các công bố quốc tế được khả thi.

- Phương pháp thực nghiệm: Dựa trên bộ dữ liệu đã được phân tích và xử lý, áp dụng các phương trình thực nghiệm của các nhà khoa học trong và ngoài nước để ước lượng chấn động nổ mìn cho các khu vực nghiên cứu đại diện đã được lựa chọn.

- Phương pháp trí tuệ nhân tạo: Dựa trên bộ dữ liệu đã được phân tích và xử lý, lập trình phát triển một số mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn sử dụng các ngôn ngữ lập trình mã nguồn mở (Open Source). Các mô hình trí tuệ nhân tạo cũng được so sánh với các mô hình thực nghiệm để đánh giá hiệu suất của các mô hình một cách định lượng. Đây là cơ sở chính để công bố các phát kiến mới của đề tài trên các tạp chí ISI và tạp chí quốc tế uy tín.

- Phương pháp phân tích độ nhạy: Nghiên cứu này nhằm phát triển một số mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn cho các mỏ lộ thiên Việt Nam với độ chính xác cao và có xét tới sự ảnh hưởng của nhiều yếu tố đầu vào khác nhau. Dựa trên các mô hình trí tuệ nhân tạo đã phát triển, phương pháp phân tích độ nhạy sẽ được áp dụng để tìm ra các yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất tới chấn động nổ mìn cho các khu vực nghiên cứu đã được lựa chọn để làm cơ sở để xuất các tham số nên sử dụng cho quá trình dự báo chấn động nổ mìn đạt hiệu suất cao. Các phát kiến mới trong phương pháp này cũng được coi là một trong những đóng góp cho các công bố quốc tế trên các tạp chí ISI và tạp chí quốc tế uy tín.

- Các phân tích khác có thể được thực hiện tùy thuộc vào đặc tính của các đối tượng nghiên cứu để đảm bảo tính khả thi của đề tài cũng như các công bố quốc tế theo yêu cầu của quỹ Nafosted.

4. Kết quả nghiên cứu

(Mô tả các kết quả nghiên cứu đạt được. Đánh giá về các kết quả nghiên cứu bao gồm tính mới, giá trị khoa học, giá trị thực tiễn và khả năng ứng dụng kết quả nghiên cứu)

Sau khi kết thúc, đề tài đã đạt được các kết quả nghiên cứu sau:

- Đề tài đã đánh giá được đầy đủ các đặc điểm của chấn động sinh ra do nổ mìn và ảnh hưởng của chúng tới các công trình và môi trường xung quanh tại mỏ than Cọc Sáu, mỏ đồng Sin Quyền và mỏ đá Thường Tân 3. Các kết quả đạt được là cơ sở quan trọng để phát triển các mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn cho các khu vực nghiên cứu.

- Đã xây dựng được các phương trình thực nghiệm ước lượng chấn động nổ mìn cho mỏ than Cọc Sáu, mỏ đồng Sin Quyền và mỏ đá Thường Tân 3. Các kết quả là cơ sở để so sánh và đánh giá hiệu quả của các mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn tại các khu vực nghiên cứu.

- Đã phát triển được 03 mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn cho các khu vực nghiên cứu với mức độ chính xác cao dựa trên hệ thống mạng nơ-ron nhân tạo và các thuật toán tối ưu. Các mô hình đã được phát triển đều là những mô hình mới, lần đầu tiên được công bố và ứng dụng trong dự báo chấn động nổ mìn trên các mỏ lộ thiên, và đã được công bố trong 03 bài báo quốc tế thuộc danh mục các tạp chí trong hệ thống Web of Science và được công nhận theo Danh mục các tạp chí quốc tế có uy tín của Quỹ Nafosted. Ngoài ra, các thông số ảnh hưởng khác nhau đã được xem xét và đưa vào mô hình trí tuệ nhân tạo để dự báo chấn động nổ mìn tại các khu vực nghiên cứu. Các kết quả được xem là cơ sở để các kỹ sư và các nhà quản lý điều chỉnh/tối ưu hóa các thông số nổ mìn nhằm giảm thiểu tối đa chấn động nổ mìn, đảm bảo an toàn cho các công trình và môi trường xung quanh.

- Đã phân tích, đánh giá được các yếu tố đầu vào và mức độ ảnh hưởng của chúng tới chấn động nổ mìn và đề xuất được các thông số quan trọng cho dự báo chấn động nổ mìn với độ chính xác cao.

5. Thay đổi so với thuyết minh ban đầu

(Về mục tiêu, nội dung, phương pháp, kết quả nghiên cứu và tổ chức thực hiện; Nguyên nhân)

Không thay đổi.

PHẦN III. KẾT QUẢ CÔNG BỐ VÀ ĐÀO TẠO

1. Kết quả công bố

STT	Công trình khoa học	ISSN/ ISBN	DOI	Tình trạng (Đã in/chấp nhận đăng)
1	Công trình công bố quốc tế trên tạp chí thuộc danh mục ISI			
1.1	Bui, XN., Nguyen, H., Tran, QH. et al. Predicting Blast-induced Ground Vibration in Quarries Using Adaptive Fuzzy Inference Neural Network and Moth-Flame Optimization. Natural Resources Research 30, 4719-4734 (2021)	1573-8981	https://doi.org/10.1007/s11053-021-09968-5	Đã in

1.2	Hoang Nguyen & Xuan-Nam Bui (2022) Optimized adaptive neuro-fuzzy inference system for predicting blast-induced ground vibration in quarries based on hunger games search optimization, International Journal of Mining, Reclamation and Environment, 36:10, 724-748.	1748-0949	10.1080/17480930.2022.2131137	Đã in
1.3	Q.-H. Tran, H. Nguyen, X.-N. Bui, Novel Soft Computing Model for Predicting Blast-Induced Ground Vibration in Open-Pit Mines Based on the Bagging and Sibling of Extra Trees Models, Computer Modeling in Engineering & Sciences, 134 (2023) 2227-2246.	1526-1506	https://doi.org/10.32604/cmes.2022.021893	Đã in
2	Công trình công bố quốc tế trên tạp chí không thuộc ISI			
2.1	X.N. Bui, H. Nguyen, T.A. Nguyen, Artificial Neural Network Optimized by Modified Particle Swarm Optimization for Predicting Peak Particle Velocity Induced by Blasting Operations in Open Pit Mines, Inżynieria Mineralna, (2021)	1640-4920	https://doi.org/10.29227/IM-2021-02-07	Đã in
3	Công trình công bố trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước			
3.1	H. Nguyen, N.X. Bui, H.Q. Tran, G.H.T. Le, A novel soft computing model for predicting blast-induced ground vibration in open-pit mines using gene expression programming, Journal of Mining and Earth Sciences, 61 (2020) 107-116	1859-1469	https://doi.org/10.46326/JMES.KTLT2020.09	Đã in
4	Báo cáo khoa học đăng kỷ yếu hội nghị quốc tế			
4.1	Bui, XN., Nguyen, H., Soukhanouong, P. (2022). Extra Trees Ensemble: A Machine Learning Model for Predicting Blast-Induced Ground Vibration Based on the Bagging and Sibling of Random Forest Algorithm. In: , et al. Proceedings of Geotechnical Challenges in Mining, Tunneling and Underground Infrastructures. ICGMTU 2021. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 228. Springer, Singapore.	978-981-16-9769-2	https://doi.org/10.1007/978-981-16-9770-8_43	Đã in
5	Báo cáo khoa học đăng kỷ yếu hội nghị quốc gia			
5.1	Xuan-Nam Bui, Hoang Nguyen, Quang-Hieu Tran, Dinh-An Nguyen, Qui-Thao Le (2020). Utilizing the Lasso and	978-604762277-1	https://ersd.humg.edu.vn/ersd/ersd2020	Đã in

Elastic-Net regularized linear model for predicting blast-induced ground vibration in open-pit mines. Hội nghị toàn quốc khoa học trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững (ERSD2020), Trường Đại học Mở - Địa chất, 2020.			
--	--	--	--

Tổng hợp kết quả công bố ISI

- Số bài báo đề tài đăng ký: **2**
- Số bài báo ISI đề tài đã được công bố/ chấp nhận công bố: **3**

Ghi chú:

- Gửi kèm file toàn văn bản công bố trên tạp chí, hội nghị; sách chuyên khảo.
- Cột công trình khoa học:
 - Liệt kê các bài báo đăng trên tạp chí theo thứ tự <tên tác giả, tên công trình, tên tạp chí/nhà xuất bản, số phát hành, năm phát hành, trang đăng công trình, mã công trình đăng tạp chí/ sách chuyên khảo (DOI), loại tạp chí ISI (SCI/SCIE)>
 - Liệt kê các bài báo đăng tại hội nghị theo thứ tự <tên tác giả, tên công trình, tên hội nghị, địa điểm tổ chức, năm phát hành, trang đăng công trình>

2. Kết quả đào tạo

STT	Họ và tên	Thời gian tham gia đề tài (số tháng)	Công trình công bố
Học viên cao học			
2.1	Chaleunsouk Phouvong	8	Chaleunsouk Phouvong (2022). Nghiên cứu ứng dụng mô hình máy học rừng ngẫu nhiên dự báo chấn động nổ mìn cho mỏ đá Thường Tân 3, Bình Dương, Việt Nam. Luận văn Thạc sĩ, thực hiện tại Bộ môn Khai thác lộ thiên, Khoa Mỏ, Trường Đại học Mở - Địa chất, 83 trang.

Ghi chú:

- Gửi kèm bản photo trang bìa luận án/ luận văn và bằng hoặc giấy chứng nhận nghiên cứu sinh/ thạc sĩ nếu học viên đã bảo vệ thành công luận án/ luận văn;
- Cột công trình công bố ghi như mục III.1.

PHẦN IV. TÌNH HÌNH SỬ DỤNG KINH PHÍ

(Chi tiết sử dụng kinh phí theo phụ lục 1)

STT	Nội dung chi	Kinh phí được duyệt (triệu đồng)	Kinh phí thực hiện (triệu đồng)	Ghi chú
A	Chi phí trực tiếp			
1	Nhân công lao động khoa học	580	580	
2	Nguyên, nhiên vật liệu	0	0	

3	Thiết bị, dụng cụ	0	0	
4	Đi lại, công tác phí	118.5	118.5	
5	Dịch vụ thuê ngoài	55.5	55.5	
6	Chi phí trực tiếp khác	9.8	7.8	Hóa đơn tài chính của đơn vị photo in ấn không hợp lệ về nguyên tắc tài chính, nên không thể sử dụng để thanh toán
B	Chi phí gián tiếp			
1	Chi phí quản lý của tổ chức chủ trì	40.2	40.2	
	Tổng số :	804	802	

PHẦN IV. KIẾN NGHỊ

(Về phát triển các kết quả nghiên cứu của đề tài; về quản lý, tổ chức thực hiện ở các cấp)

Dựa trên các kết quả nghiên cứu đã đạt được của đề tài, nhóm thực hiện đề tài kiến nghị: 1. Về việc phát triển các kết quả nghiên cứu của đề tài: - Tiếp tục nghiên cứu, phát triển và đề xuất các mô hình trí tuệ nhân tạo mới có khả năng cải thiện mức độ chính xác trong quá trình dự báo chấn động nổ mìn trên các mỏ lộ thiên; - Nghiên cứu ứng dụng AI và các giải thuật tối ưu để tối ưu hóa các tham số đầu vào nhằm giảm thiểu tối đa cường độ chấn động khi nổ mìn trên các mỏ lộ thiên. Đây được xem là một mục tiêu quan trọng để giải quyết triệt để vấn đề. 2. Về công tác quản lý, tổ chức thực hiện ở các cấp: - Đối với cơ sở đào tạo: Xem xét đưa các kết quả nghiên cứu vào làm tài liệu tham khảo, chuyên khảo cho sinh viên, học viên cao học và nghiên cứu sinh; - Đối với các cơ quan quản lý nhà nước: Xem xét đưa các kết quả nghiên cứu vào làm tài liệu tham khảo trong quá trình xây dựng, góp ý chỉnh sửa các Nghị định, thông tư có liên quan tới an toàn chấn động nổ mìn trong quá trình khai thác mỏ; Đề xuất đưa vào sử dụng trong thực tế để thanh - kiểm tra các đơn vị khai thác mỏ trong quá trình thực hiện các hoạt động nổ mìn nhằm đảm bảo an toàn cho môi trường xung quanh; - Đối với các mỏ lộ thiên (đặc biệt là các mỏ được liệt kê trong khu vực nghiên cứu): Xem xét đưa các mô hình trí tuệ nhân tạo đã phát triển vào sử dụng như một công cụ hỗ trợ để dự báo, cảnh báo sớm các tác động tiêu cực của chấn động nổ mìn cho hoạt động nổ mìn trên các mỏ lộ thiên. Từ đó, điều chỉnh các thông số nổ mìn để đảm bảo an toàn cho môi trường xung quanh, đáp ứng các yêu cầu theo quy định của pháp luật hiện hành.

Tổ chức chủ trì đề tài
(Thủ trưởng đơn vị ký tên, đóng dấu)

Hà Nội, ngày 19 tháng 03 năm 2023
Chủ nhiệm đề tài
(Họ tên, chữ ký)

Bùi Xuân Nam