

HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC  
HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ



**HUS**  
VNU UNIVERSITY OF SCIENCE



**KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC  
TRÁI ĐẤT, MỎ, MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG LẦN THỨ V**

**KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRÁI ĐẤT, MỎ, MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ  
ĐỔI MỚI SÁNG TẠO VÀ NÂNG CAO NĂNG LỰC CẠNH TRANH QUỐC GIA  
(CREATIVE EME 2022)**

**PROCEEDINGS OF THE 5<sup>th</sup> NATIONAL CONFERENCE ON  
SUSTAINABLE EARTH, MINE, ENVIRONMENT**

**EME 2022 FOR CREATIVE INNOVATION AND ENHANCEMENT  
OF THE NATIONAL COMPETITIVENESS**



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**

**HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC  
HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ**

**KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC  
TRÁI ĐẤT, MỎ, MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG LẦN THỨ V**

**KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRÁI ĐẤT, MỎ, MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ  
ĐỔI MỚI SÁNG TẠO VÀ NÂNG CAO NĂNG LỰC CẠNH TRANH QUỐC GIA  
(CREATIVE EME 2022)**

**PROCEEDINGS OF THE 5<sup>th</sup> NATIONAL CONFERENCE ON  
SUSTAINABLE EARTH, MINE, ENVIRONMENT CREATIVE**

**EME 2022 FOR CREATIVE INNOVATION AND ENHANCEMENT  
OF THE NATIONAL COMPETITIVENESS**

**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**

## DANH SÁCH ĐƠN VỊ TỔ CHỨC VÀ NHÀ TÀI TRỢ

### Đơn vị tổ chức



Viện Địa lý, Viện Hàn lâm  
Khoa học và Công nghệ Việt Nam



Trường Đại học Khoa học Tự nhiên,  
Đại học Quốc gia Hà Nội



Trường Đại học Mỏ - Địa chất



Trường Đại học Khoa học,  
Đại học Thái Nguyên



Tổng cục Khí tượng Thủy văn,  
Bộ Tài nguyên và Môi trường



Trường Đại học Tây Bắc

### Đơn vị tài trợ



Viện Tài nguyên và Môi trường,  
Đại học Quốc gia Hà Nội



Trường Đại học Tài nguyên và  
Môi trường Hà Nội



Trường Đào tạo, Bồi dưỡng  
cán bộ Tài nguyên  
và Môi trường



Công ty Cổ phần Tập đoàn HM

## **BAN CHỈ ĐẠO**

### **Trưởng ban:**

GS.TS. Mai Trọng Nhuận Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

### **Phó Trưởng ban:**

PGS.TSKH. Vũ Hoàng Linh Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

### **Ủy viên:**

GS.TS. Trần Thanh Hải Trường Đại học Mỏ - Địa chất

GS.TS. Trương Quang Hải Viện Việt Nam học và Khoa học phát triển, ĐHQGHN

GS.TS. Nguyễn Cao Huân Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

GS.TS. Võ Trọng Hùng Trường Đại học Mỏ - Địa chất

GS.TS. Bùi Xuân Nam Trường Đại học Mỏ - Địa chất

GS.TS. Trần Nghi Tổng hội Địa chất Việt Nam, Liên hiệp Các hội Khoa học Kỹ thuật Việt Nam

GS.TS. Bùi Công Quế Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam, Liên hiệp Các hội Khoa học Kỹ thuật Việt Nam

GS.TS. Trần Hồng Thái Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Bộ Tài nguyên và Môi trường

GS.TS. Trần Đức Thạnh Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

GS.TS. Trần Tân Tiến Trung tâm Khoa học công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Liên hiệp Các hội Khoa học Kỹ thuật Việt Nam

## BAN TỔ CHỨC

### **Trưởng ban:**

PGS.TSKH. Vũ Hoàng Linh Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

### **Phó Trưởng ban:**

PGS.TS. Trần Quốc Bình Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Nguyễn Mạnh Khải Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

### **Ủy viên:**

GS.TS. Trần Thanh Hải Trường Đại học Mỏ - Địa chất

GS.TS. Trần Hồng Thái Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Bộ Tài nguyên và Môi trường

PGS.TS. Trần Tuấn Anh Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

PGS.TS. Đào Đình Châm Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

PGS.TS. Đỗ Minh Đức Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Phạm Trung Hiếu Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

PGS.TS. Hoàng Anh Huy Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Minh Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Huỳnh Quyền Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh

PGS.TS. Bùi Quang Thành Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Đinh Xuân Thành Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Lê Văn Thăng Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

PGS.TS. Hoàng Thị Minh Thảo Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Phạm Thị Thuý Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Nguyễn Hiếu Trung Trường Đại học Cần Thơ

TS. Trương Quang Hiến Trường Đại học Quy Nhơn

TS. Công Thanh Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

## **BAN KHOA HỌC VÀ BAN BIÊN TẬP**

### **Trưởng ban:**

GS.TS. Trần Thanh Hải                      Hội đồng Giáo sư Liên ngành Khoa học Trái Đất - Mỏ

### **Phó Trưởng ban:**

PGS.TS. Nguyễn Mạnh Khải              Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

### **Ủy viên:**

PGS.TS. Lưu Thế Anh                      Viện Tài nguyên và Môi trường, ĐHQGHN

PGS.TS. Đỗ Minh Đức                      Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Hoàng Anh Huy                      Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Minh                      Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Bùi Quang Thành                      Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Đinh Xuân Thành                      Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

PGS.TS. Phạm Thị Thuý                      Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Lê Ngọc Ánh                              Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TS. Phạm Thị Thu Hà                              Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Trần Thị Minh Hằng                              Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Lê Thị Thu Hiền                              Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

TS. Trần Quang Hiếu                              Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TS. Khương Thế Hùng                              Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TS. Đặng Văn Kiên                              Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TS. Kiều Quốc Lập                              Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

TS. Nguyễn Việt Nghĩa                              Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TS. Công Thanh                              Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Văn Hữu Tập                              Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

TS. Hoàng Lưu Thu Thủy                              Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

TS. Đoàn Quang Trí                              Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Bộ Tài nguyên và Môi trường

TS. Phạm Anh Tuấn                              Trường Đại học Tây Bắc

## **BAN THƯ KÝ**

### **Trưởng ban:**

PGS.TS. Phạm Thị Thuý

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

### **Thành viên:**

TS. Phạm Thị Thu Hà

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Nguyễn Minh Phương

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Hoàng Minh Trang

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

TS. Lê Anh Tuấn

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

ThS. Nguyễn Hải Hà

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

## LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học Trái Đất, Mỏ, Môi trường (EME - Earth, Mine, Environment) là lĩnh vực khoa học cơ bản, liên ngành và có tính ứng dụng cao. EME ra đời, phát triển, có ảnh hưởng sâu rộng tới toàn bộ các hoạt động trong đời sống con người, có đóng góp quan trọng cho sự phát triển và tiến bộ xã hội thông qua quá trình khai thác và sử dụng tài nguyên, bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi toàn cầu. Sự phát triển mạnh mẽ của các ngành này cũng là tiền đề của nhiều lĩnh vực khoa học cơ bản và ứng dụng khác, đồng thời là công cụ để thúc đẩy các tiến bộ công nghệ trên thế giới, cùng tạo ra sự phồn vinh của nhân loại.

Trong bối cảnh thế giới bước vào cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0), sức ép cạnh tranh lớn trong khu vực và trên quốc tế, sự chuyển đổi mô hình phát triển từ tuyến tính sang tuần hoàn, kinh tế xanh,... việc đổi mới sáng tạo trong đào tạo, nghiên cứu cơ bản và ứng dụng khoa học về EME trở nên càng cấp thiết. Trách nhiệm và nghĩa vụ của các nhà khoa học là đổi mới sáng tạo về đào tạo, nghiên cứu cơ bản, liên ngành và ứng dụng, phát triển công nghệ trong lĩnh vực khoa học Trái Đất, Mỏ, Môi trường, đảm bảo cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao, trình độ cao, các sản phẩm khoa học, công nghệ và chuyển giao tri thức cho đất nước, đáp ứng nhu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu, góp phần chuyển đổi số và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia.

Từ năm 2018, Hội đồng Giáo sư Liên ngành Khoa học Trái Đất - Mỏ đã phối hợp với các đơn vị đào tạo và nghiên cứu tổ chức Hội nghị khoa học toàn quốc thường niên về lĩnh vực khoa học Trái Đất, Mỏ, Môi trường. Năm 2022, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội là đơn vị đăng cai tổ chức, phối hợp với các viện nghiên cứu, trường đại học trong nước tổ chức Hội nghị Khoa học toàn quốc Khoa học và công nghệ Trái Đất, Mỏ, Môi trường phục vụ đổi mới sáng tạo và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia (EME 2022 for Creative Inovation and Enhancement of the National Competitiveness (CREATIVE EME 2022)) nhằm tập hợp các kết quả nghiên cứu, đồng thời tạo cơ hội cho các nhà quản lý, nhà khoa học, giảng viên, doanh nhân, nghiên cứu sinh, học viên cao học và sinh viên giao lưu, trao đổi, thảo luận và đề xuất các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực khoa học Trái Đất, Mỏ, Môi trường trên phạm vi toàn quốc.

Mục tiêu hội nghị:

- Thảo luận, công bố các kết quả đổi mới sáng tạo trong nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, phát triển công nghệ về Khoa học Trái Đất, Mỏ, Môi trường và các lĩnh vực liên quan phục vụ nâng cao hiệu quả kinh tế, năng lực cạnh tranh quốc gia và phát triển bền vững đất nước.



- Đề xuất các giải pháp thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực khoa học Trái Đất, Mỏ, Môi trường để góp phần nâng cao năng lực đổi mới và năng lực cạnh tranh quốc gia, phát triển bền vững.

Ban Tổ chức Hội nghị khoa học toàn quốc CREATIVE EME 2022 đã nhận được 73 báo cáo khoa học, mỗi báo cáo khoa học đều được bình xét bởi tối thiểu 02 nhà khoa học trong cùng lĩnh vực nghiên cứu. Qua quá trình bình xét, 46 báo cáo có nội dung phù hợp, chất lượng tốt được lựa chọn để xuất bản trong Kỷ yếu toàn văn của Hội nghị. Ban Tổ chức Hội nghị xin cảm ơn sự góp ý, chỉ đạo của Ban Chi đạo, Hội đồng Giáo sư Liên ngành Khoa học Trái Đất - Mỏ; sự tham gia gửi bài và bình xét của đông đảo các nhà khoa học, các chuyên gia; sự giúp việc tích cực của Ban Thư ký; sự hỗ trợ của các tổ chức, cá nhân tham gia chuẩn bị và tài trợ cho Hội nghị khoa học toàn quốc này.

**Ban Tổ chức**

## MỤC LỤC

ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHỈ SỐ NHIỆT TỈNH HẢI DƯƠNG .....	1
<i>Hoàng Lưu Thu Thủy, Đào Ngọc Hùng, Đỗ Thị Vân Hương, Trần Thị Mùi, Đặng Thị Ngân Hà</i>	
ỨNG DỤNG MÔ HÌNH AERMOD MÔ PHÒNG LAN TRUYỀN BỤI Mịn PM <sub>2.5</sub> DO PHÁT THẢI CỦA CÁC PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ QUY HOẠCH 2030-2050.....	12
<i>Đoàn Quang Trí, Nguyễn Văn Nhật, Quách Thị Thanh Tuyết, Phạm Tiến Đức</i>	
ỨNG DỤNG MÔ HÌNH PHÂN TÍCH KHÔNG GIAN TRONG ĐÁNH GIÁ ĐỘ NHAY CẢM XÓI MÒN CẢNH QUAN TẠI XÃ NGŨ CHỈ SƠN, THỊ XÃ SA PA, TỈNH LÀO CAI .....	26
<i>Kiều Quốc Lập, Ngô Văn Giới, Mai Xuân Thiện</i>	
KIỂM SOÁT TIỀNG ÒN NỔ MÌN TRONG HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC TẠI MỎ ĐÁ VÔI KỶ PHÚ – NINH BÌNH, VIỆT NAM.....	35
<i>Trần Quang Hiếu, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Hoàng, Đỗ Ngọc Hoàn, Nguyễn Trung Tĩnh</i>	
TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NHU CẦU NƯỚC CỦA CÂY CÀ PHÊ TẠI HUYỆN KRÔNG PẮC, TỈNH ĐẮK LẮK .....	46
<i>Nguyễn Thị Ngọc Quyên, Nguyễn Thị Tịnh Áu, Lâm Thị Nghiêm</i>	
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG NHIỆT ĐỘ THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU .....	58
<i>Lê Ngọc Hành, Trần Thị Ân, Nguyễn Văn An, Trương Phước Minh</i>	
CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HÀNH VI SỬ DỤNG TÚI NILON THÂN THIỆN VỚI MÔI TRƯỜNG TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC .....	69
<i>Nguyễn Thị Tịnh Áu, Nguyễn Hải Áu, Nguyễn Thị Ngọc Quyên</i>	
TRAO ĐỔI VÀ CHIA SẺ THÔNG TIN VỀ TÀI NGUYÊN NƯỚC XUYÊN BIÊN GIỚI THÔNG QUA CÁC CƠ CHẾ HỢP TÁC LƯU VỰC SÔNG MÊ KÔNG .....	81
<i>Trần Thị Minh Hằng, Phạm Thị Thúy, Trần Thị Huyền Nga, Hoàng Minh Trang, Vũ Đình Tuấn, Nguyễn Mạnh Khải</i>	
Ô NHIỄM VI NHỰA TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC TẠI MỘT SỐ VÙNG CỬA SÔNG VEN BIỂN TỈNH QUẢNG NINH .....	93
<i>Phạm Hùng Sơn, Ngô Mỹ Linh, Hồ Ngọc Bảo Trung, Ngô Tiến An, Nguyễn Hữu Huân, Trần Thiện Cường, Phạm Hoàng Giang, Nguyễn Trang Nhung, Nguyễn Xuân Hải</i>	
XÁC ĐỊNH CÁC CHẤT PYRETHROID TRONG RAU QUẢ Ở XÃ SONG PHƯƠNG (HOÀI ĐỨC, HÀ NỘI) VÀ ĐÁNH GIÁ RỦI RO SỨC KHỎE NGƯỜI TIÊU DÙNG .....	102
<i>Trần Thị Huyền Nga, Phạm Liên Hoa, Hoàng Minh Trang, Lê Anh Tuấn, Đỗ Thị Thu Hằng, Đỗ Thị Việt Hương</i>	

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH ĐỘ CHE PHỦ THỰC VẬT TÌNH ĐẮK LẮK TỪ DỮ LIỆU ẢNH VỆ TINH LANDSAT 8 OLI.....	111
<i>Nguyễn Huy Anh, Nguyễn Thị Ánh Thu, Nguyễn Trịnh Minh Anh, Phạm Thị Thanh Mai</i>	
NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VẬT LIỆU THAN SINH HỌC VỎ TRÁU GẮN KẾT CÁC NANO $Fe_3O_4$ , $Fe_3O_4@ZnO$ VÀ $Fe_3O_4@ZnO@GRAPHEN$ VÀ ỨNG DỤNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI GIẤY VÀ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM.....	120
<i>Văn Hữu Tập, Nguyễn Thu Hương, Nguyễn Thị Bích Liên, Đặng Văn Thành, Phạm Hoài Linh, Nguyễn Văn Đăng, Lương Thị Quỳnh Nga, Vũ Thị Mai</i>	
VẬT LIỆU HYDROCHAR KALI TINH THỂ HÓA: ĐẶC TÍNH VÀ TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG TRONG SẢN XUẤT PHÂN BÓN CHẬM TAN.....	132
<i>Nguyễn Thị Quỳnh Anh, Đinh Mai Vân, Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Ngọc Minh</i>	
LỌC CÁT CHÌM - PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN MỚI ĐỂ CUNG CẤP NƯỚC NÔNG THÔN.....	141
<i>Nguyễn Trường Thành, Kim Lavane, Huỳnh Vương Thu Minh, Nguyễn Võ Châu Ngân và Trần Văn Tý</i>	
TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH HÓA Ô SINH THÁI TRONG NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG SINH HỌC VÀ BẢO TỒN Ở VIỆT NAM.....	154
<i>Nguyễn Tuấn Anh, Trần Hiền Anh, Lê Xuân Tùng, Trần Hải Đăng, Lê Thanh Hằng, Phạm Thanh Ngân, Phạm Văn Anh, Lê Đức Minh</i>	
VAI TRÒ CỦA LIGNIN VÀ HEMIXENLULOZƠ ĐỐI VỚI VẬT LIỆU THAN SINH HỌC TỪ VỎ TRÁU TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI.....	163
<i>Phạm Hoàng Giang, Phạm Thị Thúy, Nguyễn Mạnh Khải</i>	
NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG SỬ DỤNG Bùn THẢI HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ.....	173
<i>Nguyễn Xuân Huân, Nguyễn Mạnh Khải, Phạm Thị Thúy</i>	
NGHIÊN CỨU BIẾN TÍNH Màng MICROFILTRATION (MF) BẰNG CHITOSAN ĐỂ LOẠI BỎ KHÁNG SINH TRONG NƯỚC.....	184
<i>Trần Văn Sơn, Nguyễn Thanh Hà</i>	
NGHIÊN CỨU TIỀM NĂNG XỬ LÝ ASEN VÀ AMONI TRONG NƯỚC CỦA VẬT LIỆU THAN THỦY NHIỆT HÌNH CẦU BIẾN TÍNH VỚI $K_2CO_3$ .....	194
<i>Nguyễn Thị Hải, Tạ Thị Hoài, Hoàng Tú Hằng, Nguyễn Thị Hoàng Hà</i>	
XÂY DỰNG CÔNG CỤ THU THẬP DỮ LIỆU PHỤC VỤ ĐIỀU TRA KHẢO SÁT TRƯỢT LỞ ĐẤT.....	201
<i>Phạm Thị Thanh Thủy, Trương Xuân Quang, Lê Lan Anh, Nguyễn Thị Hiền, Đỗ Thị Thu Nga, Vũ Ngọc Phan, Trần Thị Hồng Minh, Trương Văn Anh, Khúc Thành Đông</i>	
TIỀM NĂNG CHẾ TẠO VẬT LIỆU GEOPOLYMER ĐỂ XỬ LÝ AMONI TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC TẠI VIỆT NAM.....	209
<i>Tạ Thị Hoài, Mai Trọng Nhuận, Nguyễn Thị Hải, Nguyễn Thị Hoàng Hà</i>	

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA BÃI THẢI MẶT MỎ ĐẾN ỨNG XỬ CỦA KẾT CẤU CHỐNG GIỮ CÁC ĐƯỜNG LÒ PHÍA DƯỚI TẠI VÙNG THAN QUẢNG NINH.....	219
<i>Đặng Văn Kiên, Võ Trọng Hùng, Đỗ Ngọc Anh, Nguyễn Hữu Sà</i>	
NGHIÊN CỨU ỨNG XỬ CỦA HÀM METRO TIẾT DIỆN CHỮ NHẬT CONG TRONG ĐIỀU KIỆN ĐẤT ĐÁ PHÂN LỚP TẠI KHU VỰC HÀ NỘI .....	231
<i>Đặng Văn Kiên, Augustin Bracco, Đỗ Ngọc Anh, Nguyễn Tài Tiến</i>	
NGHIÊN CỨU MỘT SỐ TÍNH CHẤT VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TÁI SỬ DỤNG CỦA Bùn THẢI ĐÔ THỊ HÀ NỘI .....	243
<i>Nguyễn Mạnh Khải, Nguyễn Xuân Huân, Trần Thị Minh Hằng, Phạm Thị Thúy</i>	
ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT SỬ DỤNG HỆ THỐNG THIỂU KHÍ - HIẾU KHÍ LUÂN PHIÊN.....	251
<i>Phạm Duy Hoàn, Bùi Thị Thủy Ngân, Chu Xuân Quang, Nguyễn Minh Phương</i>	
DIỄN BIẾN MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG MỘT SỐ VÙNG ĐẤT VEN BIỂN TỈNH THANH HÓA VÀ ĐỀ XUẤT NGĂN NGỪA Ô NHIỄM .....	262
<i>Lê Sỹ Chung, Nguyễn Quốc Việt, Lê Sỹ Chính, Phạm Anh Hùng, Nguyễn Mạnh Khải</i>	
NGHIÊN CỨU KINH NGHIỆM QUỐC TẾ PHỤC VỤ XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH BỒI DƯỠNG CÁN BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NGÀNH TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG.....	271
<i>Nguyễn Đức Toàn, Nguyễn Bình Minh</i>	
XÂY DỰNG THƯ VIỆN QUANG PHỔ ĐẤT PHỤC VỤ CÔNG TÁC GIÁM SÁT NHIỄM MẶN ĐẤT KHU VỰC VEN BIỂN .....	283
<i>Lê Thị Thu Hiền, Dương Thị Lịm, Phạm Hà Linh, Nguyễn Ngọc Thắng</i>	
NGHIÊN CỨU, ĐỀ XUẤT LOẠI HÌNH NÚT GIAO THÔNG NGẦM TẠI NGÃ TƯ NGUYỄN AN NINH – GIAO GIỮA ĐƯỜNG NGUYỄN AN NINH VÀ ĐƯỜNG 3 THÁNG 2 - THÀNH PHỐ VŨNG TÀU.....	294
<i>Nguyễn Chí Thành, Dương Tuấn Anh</i>	
ĐỒNG DANH CÁC VỈA THAN MỎ NÚI BÉO, QUẢNG NINH BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỒI QUY LOGISTIC VÀ MẠNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO .....	305
<i>Khuong Thế Hùng, Tạ Thị Toán, Nguyễn Danh Tuyên</i>	
THIẾT LẬP MÔ HÌNH TÍNH TOÁN VÀ ĐÁNH GIÁ LAN TRUYỀN BỤI VÀ KHÍ THẢI TỪ KHU LIÊN HỢP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN TRÀNG CÁT, HẢI PHÒNG.....	318
<i>Phạm Thị Thu Hà, Phạm Thị Việt Anh</i>	
ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP HIỆN VI ĐIỆN TỬ QUÉT (SEM) VÀ PHÂN TÍCH HIỆN VI ĐẦU DÒ ĐIỆN TỬ (EPMA) ĐỂ XÁC ĐỊNH CÁC GIAI ĐOẠN NHIỆT DỊCH VÀ SỰ DI CHUYỂN CỦA NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM GHI NHẬN TRONG KHOÁNG VẬT ALLANITE MỎ SİN QUYỀN, LÀO CAI.....	327
<i>Ngô Xuân Đắc, Quách Đức Tín, Khuong Thế Hùng, Phạm Đắc Sinh</i>	

NGHIÊN CỨU, DỰ BÁO VÙNG ẢNH HƯỞNG DO BÃO NHIỆT ĐỐI PHỤC VỤ VẬN HÀNH CÁC CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ TRÊN BIỂN ĐÔNG .....	336
<i>Nguyễn Hải An</i>	
ỨNG DỤNG VIỄN THĂM NGHIÊN CỨU HẠN HÁN TẠI THÀNH PHỐ TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN .....	349
<i>Nguyễn Huy Anh, Nguyễn Quang Huy, Nguyễn Thị Thảo Nguyễn</i>	
ỨNG DỤNG DRASTIC KẾT HỢP VỚI GIS PHÂN VÙNG DỄ BỊ TỒN THƯƠNG TẠI HUYỆN ĐÀO PHÚ QUÝ, TỈNH BÌNH THUẬN .....	359
<i>Nguyễn Hải Âu, Tất Hồng Minh Vy, Nguyễn Anh Quốc</i>	
XÁC ĐỊNH RANH GIỚI XÂM NHẬP MẶN THEO KẾT QUẢ ĐO ĐỊA VẬT LÝ: NGHIÊN CỨU ĐIỀN HÌNH TẠI KHU VỰC HUYỆN ĐẤT ĐỎ, TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU .....	371
<i>Nguyễn Hải Âu, Phạm Thị Tuyết Nhi, Nguyễn Hoàng Thành, Hoàng Thị Thanh Thủy</i>	
ỨNG DỤNG MÔ PHÒNG SỐ TRONG THIẾT KẾ KẾT CẤU CHỐNG GIỮ ĐƯỜNG LÒ CHỊU ẢNH HƯỞNG ÁP LỰC DO HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC LÒ CHỖ .....	383
<i>Phạm Thị Nhân, Nguyễn Việt Nghĩa</i>	
NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH TÍNH VẬN TỐC CHUYỂN DỊCH THẲNG ĐỨNG XÁC ĐỊNH ĐƯỢC BẰNG CÔNG NGHỆ GNSS .....	392
<i>Nguyễn Gia Trọng, Nguyễn Việt Nghĩa, Lý Lâm Hà, Nguyễn Hà Thành, Vũ Trung Dũng, Nguyễn Việt Quân, Bùi Hữu Trọng</i>	
PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ XÁC SUẤT NGUỒN MƯA GÂY TRƯỢT LỞ TẠI CÁC KHU VỰC GIAO THÔNG MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG NAM .....	400
<i>Nguyễn Khắc Hoàng Giang, Đỗ Minh Đức, Phí Trường Thành</i>	
ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC, ĐỊA HÓA MỘT SỐ THỂ ĐÁ MAGMA XÂM NHẬP TRONG HỆ TÀNG HUỒI HÀO VÙNG SÔNG MÃ, SƠN LA; Ý NGHĨA TRONG NGHIÊN CỨU TIẾN HÓA MAGMA, KIẾN TẠO ĐỐI KHẨU SÔNG MÃ .....	409
<i>Nguyễn Khắc Du, Nguyễn Văn Tuyên, Ngô Xuân Thành</i>	
ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG KHOÁNG SẢN KYANIT VÀ TOURMALIN ĐI CÙNG TRONG ĐÁ PHIÊN MICA Ở HOÀNG SU PHÌ, HÀ GIANG .....	418
<i>Nguyễn Thị Minh Thuyết, Bùi Văn Đông</i>	
BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ NỒNG ĐỘ, SỰ PHÂN BỐ VÀ RỦI RO SỨC KHỎE CỦA CÁC POLYCHLORINATED BIPHENYLS TƯƠNG TỰ DIOXIN (dl-PCBs) TRONG BỤI PM <sub>2.5</sub> Ở HÀ NỘI .....	427
<i>Nguyễn Thị Phương Mai, Nguyễn Mạnh Khải, Trần Thị Minh Hằng, Đinh Thị Dịu, Phạm Hải Long, Lê Thị Thảo</i>	

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH/ PHẦN MỀM TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ CH<sub>4</sub>  
TỪ BÃI CHÔN LẤP DỰA TRÊN NỀN TẢNG WebGIS .....436

*Bùi Tá Long, Nguyễn Hoàng Phong, Nguyễn Châu Mỹ Duyên*

TÁC ĐỘNG CỦA CHUYỂN NƯỚC LIÊN VÙNG TỪ LƯU VỰC SÔNG BA SANG SÔNG  
KÔN ĐẾN SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP VÀ GIẢI PHÁP SỬ DỤNG HIỆU QUẢ NGUỒN  
NƯỚC .....448

*Nguyễn Hữu Xuân, Nguyễn Trọng Đợi, Phan Thái Lê*

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ LIDAR KẾT HỢP DỮ LIỆU ẢNH SỐ PHỤC VỤ XÂY DỰNG  
BẢN ĐỒ 3D, THỬ NGHIỆM TẠI SÂN BAY LIÊN KHƯƠNG, TỈNH LÂM ĐỒNG.....461

*Nguyễn Việt Nghĩa, Nguyễn Quốc Long*

ĐẶC ĐIỂM NHẬN DIỆN KHỐI TRƯỢT LỖ TRÊN TÀI LIỆU ĐỊA CHÂN 3D VÀ Ý  
NGHĨA TRONG TÌM KIẾM DẦU KHÍ NGOÀI KHƠI NA UY.....472

*Lê Ngọc Ánh*

# ỨNG DỤNG MÔ PHÒNG SỐ TRONG THIẾT KẾ KẾT CẤU CHỐNG GIỮ ĐƯỜNG LÒ CHỊU ẢNH HƯỞNG ÁP LỰC DO HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC LÒ CHỢ

**Phạm Thị Nhân, Nguyễn Việt Nghĩa \***

*Trường Đại học Mỏ - Địa chất, 18 Phố Viên, Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội*

## TÓM TẮT

Ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ mới đang là xu hướng trong nghiên cứu và thiết kế hiện đại. Trong đó phương pháp mô phỏng số tỏ ra là công cụ đắc lực. Loại hình phòng thí nghiệm ảo này cho phép xây dựng được các mô hình có thể chú ý được nhiều yếu tố ảnh hưởng từ các điều kiện địa chất, các tính chất cơ học của các loại đá và khối đá cũng như các điều kiện công nghệ, yếu tố tự nhiên, để xác định quy luật dịch chuyển và biến dạng khối đá xung quanh đường lò, từ đó tính toán thiết kế kết cấu chống giữ đường lò nhanh, chính xác. Đồng thời có thể dự báo được khả năng mất ổn định của các hạng mục công trình mỏ. Bài báo sử dụng phần mềm FLAC<sup>3D</sup> với các số liệu điều kiện địa chất tại khu vực lò chợ CGH 10.2 khu III vỉa 10 của mỏ than Hà Lâm để xây dựng mô hình mô phỏng ảnh hưởng của quá trình khai thác than đến ổn định của đường lò chuẩn bị không chống. Lò chợ dài 120 m, khai thác 1 phân tầng độc lập. Từ kết quả mô phỏng của trường hợp trên gồm chuyển vị, trường ứng suất và phạm vi vùng biến dạng dẻo tiến hành phân tích và đề xuất kết cấu chống giữ cho đường lò chuẩn bị là tổ hợp neo + neo cáp, sau đó dùng phần mềm để kiểm tra hiệu quả chống giữ. Kết quả cho thấy với phương thức chống giữ trên giá trị chuyển vị biên lò vẫn lớn hơn giá trị cho phép. Vì vậy, đề xuất phương thức chống giữ bổ sung vì thép tăng cường CB $\pi$ -27.

Kết quả mô phỏng lần 3 cho thấy khi sử dụng tổ hợp chống giữ Neo+Neo cáp+vì chống CB $\pi$ -27 thì chuyển vị, ứng suất và vùng biến dạng dẻo của đường lò khi chịu ảnh hưởng hoạt động khai thác lò chợ đảm bảo ổn định.

*Từ khóa:* Lò chợ, chuyển vị, ứng suất, phá huỷ dẻo, neo, chống giữ, đường lò.

## 1. MỞ ĐẦU

Các đường lò chuẩn bị thường chịu ảnh hưởng của áp lực động trong quá trình khai thác than, nếu bố trí đường lò vào vùng áp lực tựa, vùng tập trung ứng suất và sử dụng loại hình kết cấu chống không phù hợp đã làm cho đường lò bị nén bẹp, thu nhỏ diện tích sử dụng dẫn đến phải chống xén lại đường lò, thậm chí có những đường lò phải tiến hành chống xén lại nhiều lần làm gián đoạn quá trình khai thác và tăng giá thành đầu tư khai thác [2, 7, 8]. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy với sự phát triển của khoa học kỹ thuật và công nghệ máy tính, để nghiên cứu, tính toán ổn định đường lò chuẩn bị chịu ảnh hưởng biến động trong quá trình khai thác hầm lò, người ta có thể sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết [5, 6, 10], phương pháp mô hình mô phỏng vật lý hoặc phương pháp mô hình số [1, 3, 9]. Trong đó với phương pháp mô phỏng số

---

\* Tác giả liên hệ, địa chỉ email: nguyenvietnghia@humg.edu.vn

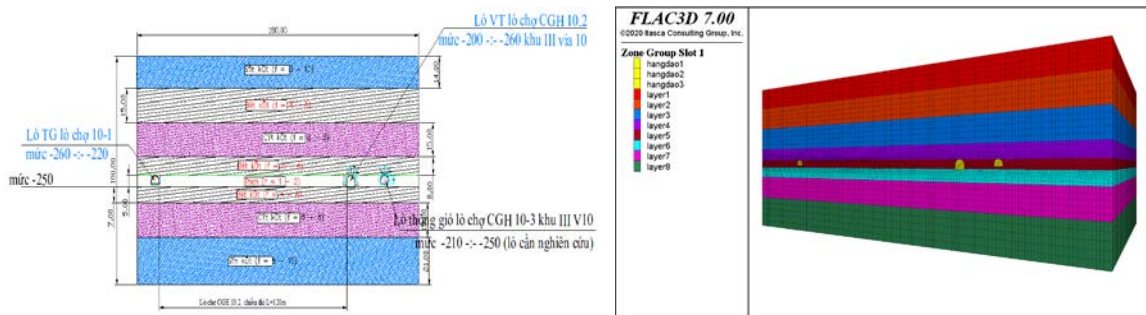
thường cho kết quả nhanh, các thông số nghiên cứu đã được lập trình với kết quả tương đồng với thực tế. Trong mô phỏng đường lò chuẩn bị chịu ảnh hưởng của hoạt động khai thác lò chợ cũng như lựa chọn phương án chống giữ hợp lý, việc sử dụng công cụ mô phỏng số tỏ ra là một công cụ đắc lực với những ưu điểm như: thuận tiện, đơn giản, cho kết quả nhanh, có thể xét đến nhiều yếu tố ảnh hưởng, do đó góp phần nâng cao mức độ chính xác của kết quả nghiên cứu. Vì vậy, việc ứng dụng phần mềm mô phỏng số tiến hành mô phỏng quá trình khấu than của lò chợ ảnh hưởng đến ổn định của đường lò từ đó phân tích đánh giá lựa chọn phương án chống giữ cho đường lò chuẩn bị chịu ảnh hưởng khai thác lò chợ chuẩn bị chịu ảnh hưởng lò chợ hoạt động-là rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

## 2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

### 2.1. Xây dựng mô hình

Sử dụng phần mềm FLAC<sup>3D</sup> tiến hành nghiên cứu, căn cứ số liệu thu thập trong Bảng 1 và điều kiện khai thác thực tế tại khu III vỉa 10 mỏ than Hà Lâm để xây dựng mô hình nghiên cứu. Kích thước mô hình: dài × Rộng × Cao= 180 m × 150 m × 100 m, mô hình được đặt trong hệ trục tọa độ không gian 3 chiều XYZ có gốc tọa độ được đặt tại góc trái bên dưới của mô hình, hệ thống lò chuẩn bị gồm hai 3 đường hầm chạy dọc theo phương trục Y, lò chợ hướng từ trái sang phải. Từ dưới lên trên là trục Z, trục Y theo phương ngang hướng từ trước ra sau, mô hình tính toán thể hiện ở Hình 1.

Nội dung nghiên cứu chủ yếu là xác định độ ổn định của đường lò dọc vỉa thông gió của lò chợ CGH 10.3 mức -200÷-260 khu III vỉa 10, chịu ảnh hưởng của quá trình khai thác và đề xuất phương án chống giữ phù hợp. Đường lò có hình dạng tiết diện ngang là hình vòm bán nguyệt tường thẳng, chiều cao 3,5 m, bề rộng 4,53 m, đào trong vỉa than có chiều dày 35 m.



Hình 1. Lò chợ CGH 10.2 khu III vỉa 10, mỏ than Hà Lâm

Để nâng cao tốc độ tính toán và kết quả chính xác, ta tiến hành xây dựng lưới của mô hình với phạm vi lân cận đường lò nghiên cứu lưới được chia dày, càng xa đường lò lưới chia thưa hơn, lưới mô hình bao gồm 411.400 ô và 428 961 nút.

Bảng 1. Tham số cơ học các lớp đá sử dụng trong mô hình.[7]

Số lớp	Tên đá	Chiều dày (m)	Cường độ kháng nén $\sigma_c$ (Mpa)	Cường độ kháng kéo $\sigma_t$ (Mpa)	E (GPa)	Hệ số poisson ( $\nu$ )	Dung trọng $\gamma$ ( $10^4$ N/m <sup>3</sup> )	Cường độ kháng cắt	
								$\phi$ (°)	C (MPa)
1	Sạn kết (f=8-10)	20	138,13	11,9	22	0,24	2,59	34	47,2
2	Cát kết (f=6-8)	15	96,64	8,5	20	0,26	2,67	34	33,6
3	Bột kết (f=4-6)	7	47,79	5,2	18	0,28	2,73	32	14,6



4	Than (f=1-2)	3,5	15,0	2,5	5	0,35	1,50	20	2,2
5	Bột kết (f=4-6)	12	47,79	5,2	18	0,28	2,73	32	14,6
6	Cát kết (f=6-8)	8	96,64	8,5	20	0,26	2,67	34	33,6
7	Bột kết (f=4-6)	4	47,79	5,2	18	0,28	2,73	32	14,6
8	Sạn kết (f=8-10)	18	138,13	11,9	22	0,24	2,59	34	47,2

## 2.2. Điều kiện biên

Đối với mô hình số lập cho điều kiện địa chất mỏ Hà Lãm, điều kiện biên ở trái-phải-đáy mô hình áp dụng chuyển vị không để không chế cụ thể như sau:

a. Điều kiện biên của biên trái, biên phải mô hình sử dụng điều kiện chuyển vị, lấy  $V_x=0$ ,  $U_x=0$  (thì vectơ vận tốc theo phương ngang và chuyển vị bình quân là 0),  $V_y=0$ ,  $U_y=0$ .  $V_y$ ,  $U_y$  phân biệt là vectơ vận tốc theo phương ngang và chuyển vị theo phương đứng, như vậy biên trái và phải mô hình là biên giới hạn chế đơn.

b. Đáy mô hình sẽ là cố định đều phương ngang và phương đứng, thì  $V_x=0$ ,  $V_y=0$ ,  $U_x=0$ ,  $U_y=0$ , thì biên giới đáy mô hình là biên giới hạn chế toàn bộ.

c. Biên trên của mô hình áp tải trọng đất đá với giá trị ứng suất thẳng đứng  $\sigma_x = 5,12$  MPa,  $\lambda = 0,5$ ,  $\sigma_x = 2,56$  MPa.

Trong mô hình mô phỏng sử dụng tiêu chuẩn bền Mohr - Coulomb [4]:

$$f_s = \sigma_1 - \sigma_3 \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} + 2c \sqrt{\frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}} \quad (1)$$

trong đó:  $\sigma_1$  - Ứng suất chính lớn nhất;  $\sigma_3$  - Ứng suất chính nhỏ nhất; c - Lực dính kết;

$\varphi$  - góc ma sát trong. Khi  $f_s < 0$  phần tử đất đá sẽ phát sinh biến dạng.

## 2.3. Trình tự thực hiện khai đào đường lò và khai thác trên mô hình

1 - Khai đào đường lò thông gió lò chợ CGH 10.2 mức -260 ÷ -220 m và lò Vận tải của lò chợ CGH 10.2 mức -200 ÷ -260 khu III via 10, mỗi khẩu độ khai thác là 3 m ;

2 - Khai thác lò chợ CGH10.2 tiến hành khai thác, với mỗi đoạn khẩu độ khai thác 10 m, khi đến giới hạn khai thác, phía sau hình thành vùng khai thác trống. Dựa trên kết quả phân tích đặc trưng vùng biến dạng dẻo, ứng suất khối đá xung quanh đường lò vận tải lò chợ CGH 10.2 mức -200 ÷ 260 khu III via 10 quyết định chiều dày trụ bảo vệ;

3 -Tiếp tục tiến hành khai đào đường lò thông gió của lò chợ CGH 10.3 mức -200 ÷ -260 khu III via 10 và lắp dựng kết cấu chống neo và neo cáp cho đường lò, dựa trên kết quả biến dạng, ứng suất và đặc trưng vùng biến dạng dẻo khối đá xung quanh đường lò để chọn sơ bộ tham số kết cấu chống.

## 3. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

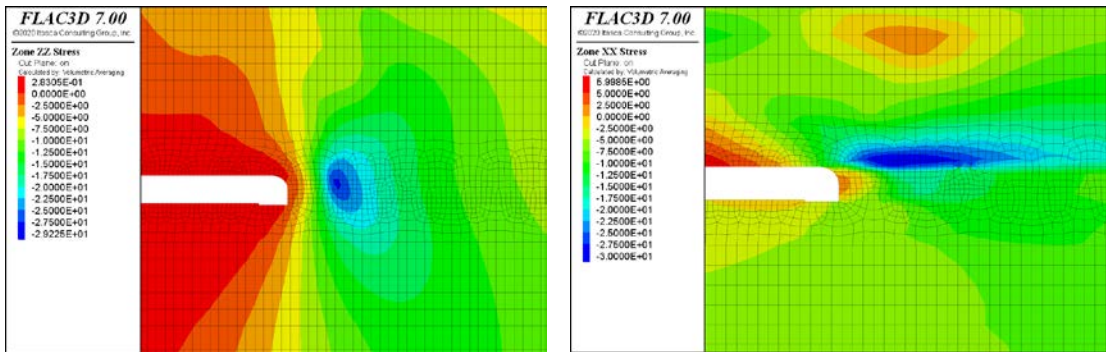
### 3.1. Ứng xử khối đá ở khu vực đặt đường lò chuẩn bị khi khai thác lò chợ CGH10.2

#### 3.1.1. Đặc trưng trường ứng suất

Hình 2 thể hiện đặc trưng trường ứng suất trong khối đá phía bên phải đường lò vận tải lò chợ CGH 10.2 mức -200 ÷ -260 khu III via 10 khi lò chợ CGH10.2 hoạt động. Từ hình vẽ thấy rằng ở

phía bên phải đường lò vận tải lò chợ CGH 10.2 chịu ảnh hưởng tải trọng động do khai thác rất mạnh mẽ, ứng suất thẳng đứng cực đại đạt đến 29,2 MPa, gấp 4 lần ứng suất nguyên sinh, vùng tập trung của ứng suất vượt trước cách biên hông phải đường lò khoảng 9,5 m. Trong khi đó ứng suất ngang cực đại cách hông phải đường lò khoảng 15 m, đạt đến giá trị ~16 Mpa.

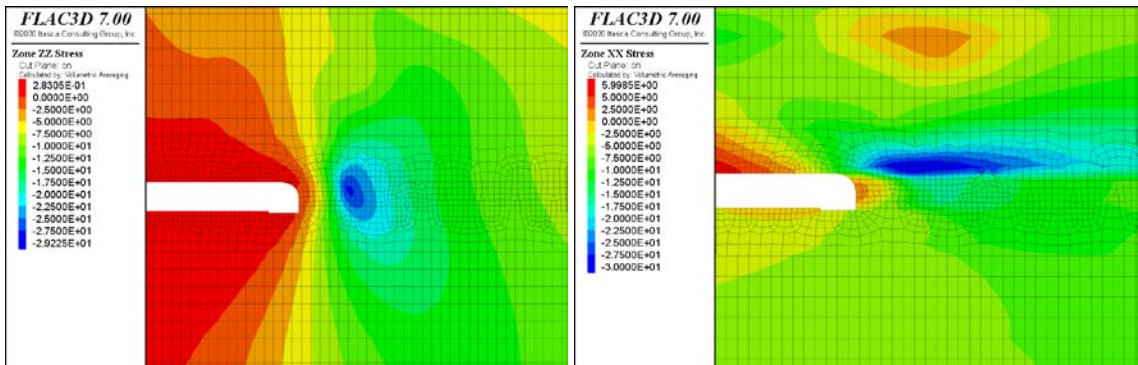
Từ kết quả trên cho thấy, vị trí ứng suất ngang và ứng suất thẳng đứng lớn nhất không trùng nhau. Thông thường nếu bố trí đường lò chuẩn bị gần khu vực ứng suất thẳng đứng cực đại sẽ làm tăng biến dạng nóc và hai bên hông lò. Trong khi đó, nếu bố trí đường lò chuẩn bị gần khu vực ứng suất ngang cực đại sẽ làm tăng biến dạng bưng nền, [7]. Do vậy, khi lựa chọn chiều dày trụ bảo vệ cần lưu ý tránh vùng ứng suất thẳng đứng cực đại và vùng ứng suất ngang cực đại.



Hình 2. Ứng suất khối đá khi gương lò chợ CGH10.2 khai thác  
a) Ứng suất thẳng đứng; b) Ứng suất ngang

### 3.1.2. Đặc trưng vùng phá hủy dẻo trong khối đá

Khi lò chợ CGH 10-2 hoạt động, đặc trưng vùng phá hủy như hình 3 thể hiện. Từ hình vẽ có thể thấy phía hông phải đường lò vận tải lò chợ CGH 10.2 mức -200÷-260 khu III via 10 trong phạm vi khoảng 9 m, khối đá phát sinh biến dạng dẻo. Mặc khác khi xem xét xác định vị trí đặt đường lò thông gió lò chợ CGH 10.3 mức -200÷-260 khu III via 10 cần phải chú ý lựa chọn lớn hơn, bố trí ngoài phạm vi phá hủy dẻo này và cần phải đảm bảo khi lò vận tải lò chợ CGH 10.3 mức -200÷-260 khu III via 10 khai đào thì trong trụ bảo vệ tồn tại vùng lõi đàn hồi, điều này đặc biệt quan trọng khi khai thác lò chợ CGH 10.3 mức -200÷-260 khu III via 10.



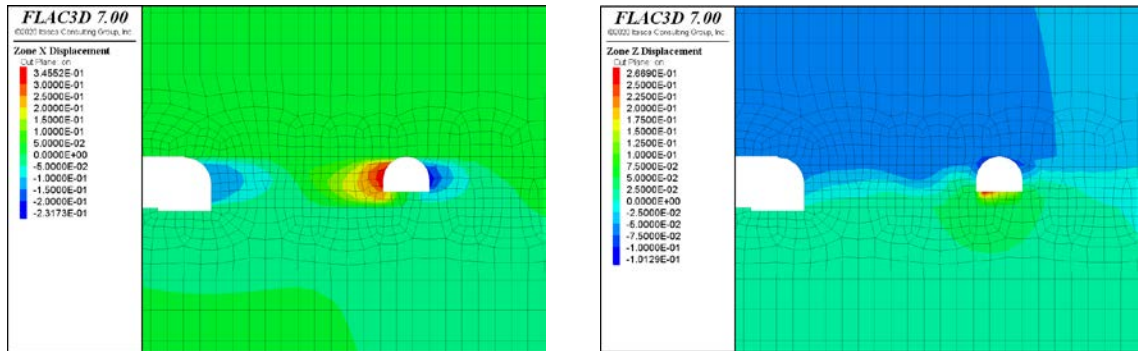
Hình 3. Đặc trưng vùng phá hủy trong khối đá khi lò chợ CGH 10-2 hoạt động

Từ kết quả trường ứng suất và phạm vi vùng biến dạng dẻo, ta thấy chiều rộng trụ than bảo vệ có chiều rộng khoảng 15÷20 m là phù hợp, và để đảm bảo tỷ lệ thu hồi than, chiều rộng trụ than cuối cùng được xác định là 17 m.

### 3.2. Phân tích ổn định đường lò thông gió lò chợ CGH 10-3 khi chưa chống giữ

#### 3.2.1. Đặc trưng biến dạng khối đá xung quanh đường lò

Từ Hình 4 cho thấy đặc trưng biến dạng khối đá sau khi khai đào đường lò chuẩn bị khi chưa chống giữ.



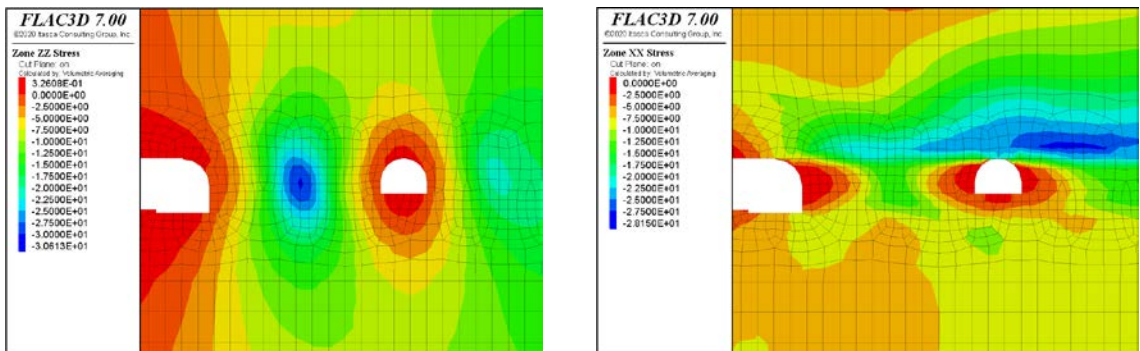
a) Biến dạng ngang

b) Biến dạng thẳng đứng

Hình 4. Biến dạng xung quanh đường lò chuẩn bị

Từ hình vẽ cho thấy, ở hai bên hông lò chủ yếu phát sinh chuyển vị ngang. Vị trí ứng suất ngang lớn nhất hai bên hông lò gần như đối xứng, tuy nhiên giá trị có sự khác nhau. Phía bên trụ bảo vệ ứng suất ngang đạt tới 346 mm, phía bên hông phải khoảng 232 mm. Biến dạng đá nóc lò chủ yếu là biến dạng thẳng đứng hướng xuống, giá trị lớn nhất đạt 101 mm. Tại nền lò có biến dạng bồng nền, lượng biến dạng lớn nhất đạt 267 mm. Nhìn chung, khi không chống giữ biến dạng đường lò thông gió lò chợ CGH10-3 khá lớn, đặc biệt là bên hông lò phía trụ bảo vệ, độ ổn định kém.

#### 3.2.2. Đặc trưng trường ứng suất khối đá lò chuẩn bị



a) Ứng suất thẳng đứng;

b) Ứng suất thẳng ngang

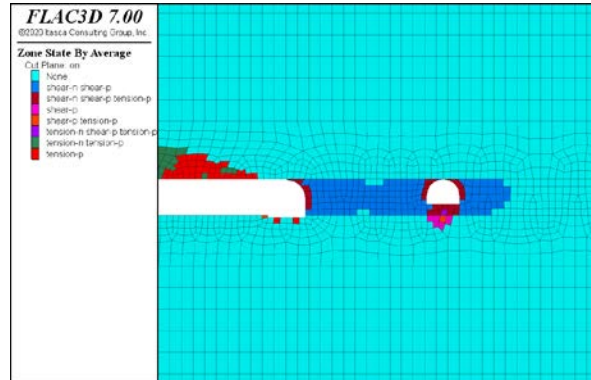
Hình 5. Đặc trưng trường ứng suất khối đá

Hình 5 cho thấy đặc trưng trường ứng suất trong khối đá khi đường lò chuẩn bị khai đào để lưu không chưa chống giữ: sau khi khai đào đường lò, ứng suất thẳng đứng trong khối đá phân nông tại nóc - nền lò được dỡ tải, chiều dày vùng giảm ứng suất này nằm trong khoảng 1~2 m. Ở

hai bên hông lò có hiện tượng tập trung ứng suất thẳng đứng, áp lực thẳng góc lớn nhất trong trụ bảo vệ vượt quá 30 MPa.

### 3.2.3. Đặc trưng vùng biến dạng dẻo

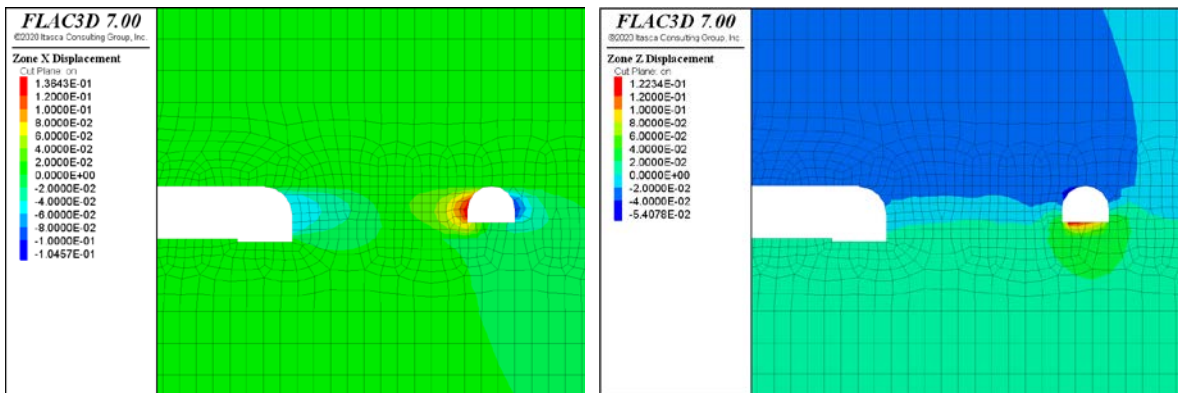
Hình 6 thể hiện đặc trưng vùng biến dạng dẻo trong khối đá xung quanh đường lò khi không chống giữ. Từ hình vẽ cho thấy, khi không chống giữ vùng biến dạng dẻo giữa lò vận tải lò chợ CGH 10-2 và lò thông gió lò chợ CGH10-3 về cơ bản là liên tục nối liền, trong đó chiều sâu vùng biến dạng dẻo bên phải đường lò đạt trên dưới 6 m.



Hình 6. Đặc trưng vùng phá hủy dẻo trong khối đá xung quanh đường lò chuẩn bị

### 3.2.4. Thiết kế và kiểm toán ổn định đường lò thông gió lò chợ CGH 10-3

Đá nóc lò tương đối cứng vững, khác từ kết quả Mục 3.1.2 với chiều dày vùng biến dạng dẻo bên hông phải lò trên dưới 6 m, do vậy sơ bộ chọn kết cấu chống neo kết hợp neo cáp. Cụ thể neo thép có chiều dài 2,4 m, đường kính 20 mm, khoảng cách neo  $0,8 \times 0,8$  m, chiều dài neo cáp 6m, đường kính 17,8 mm, khoảng cách neo cáp là  $1,2 \times 1,6$  m.



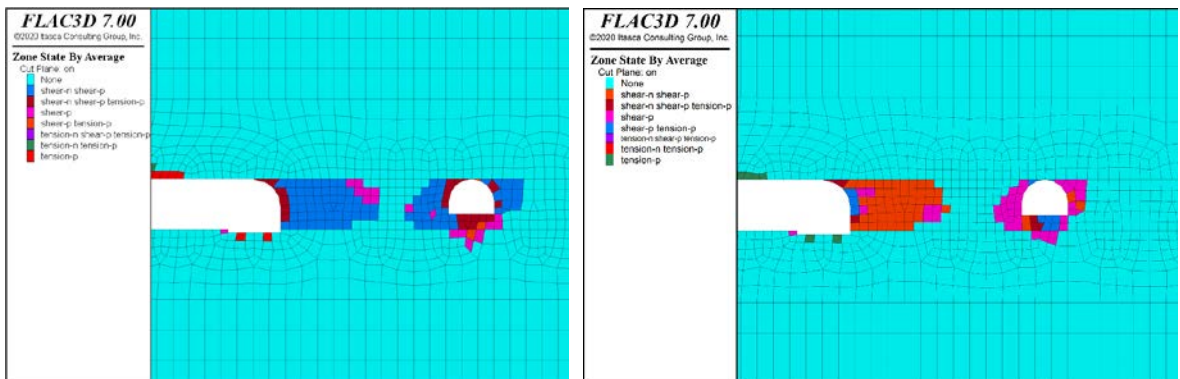
Hình 7. Biến dạng xung quanh đường lò chuẩn bị  
a) Biến dạng ngang; b) Biến dạng thẳng đứng

Hình 7 thể hiện đặc trưng biến dạng trong khối đá xung quanh đường lò sau khi được chống giữ. So sánh với trường hợp khi chưa được chống giữ, lượng biến dạng trong khối đá rõ ràng được giảm nhiều, chuyển vị ngang hai bên hông lò chỉ còn 136 mm, phía bên hông phải đường lò chuyển vị lớn nhất chỉ còn 105 mm. Đối với khối đá phần nóc biến dạng thẳng đứng lớn nhất là 54 mm, vị trí này thuộc phần vai vòm. Tại nền lò biến dạng bồng nền lớn nhất đạt 122 mm. Nhìn chung, khi

đường lò thi công kết cấu chống dưới ảnh hưởng tải trọng khai thác lò chợ CGH 10-2 biến dạng được giảm đáng kể, góp phần tăng tính ổn định cho đường lò.

Hình 8 thể hiện đặc trưng phân bố vùng biến dạng dẻo trong khối đá xung quanh đường lò sau khi chống giữ.

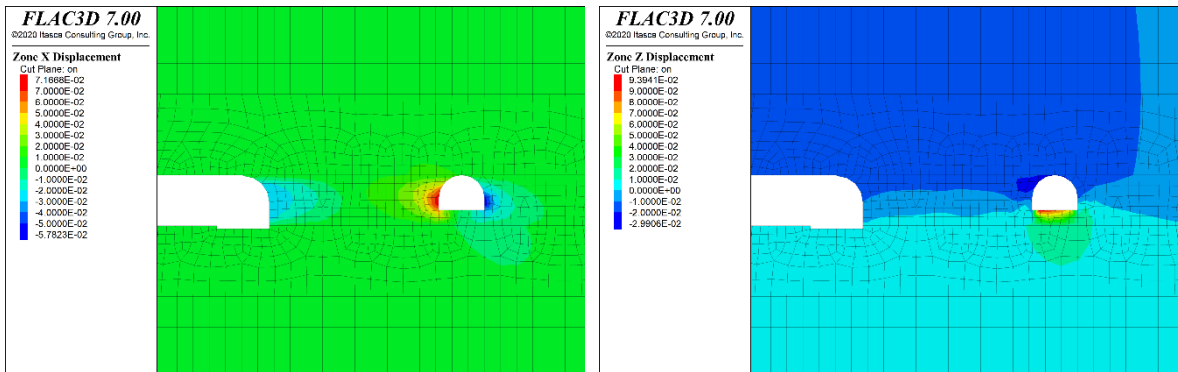
Có thể thấy so với trước khi không chống giữ, vùng biến dạng dẻo đang ở trạng thái phát triển liên tục trong phạm vi trụ bảo vệ, sau khi chống giữ, dưới tác động do khai đào đường lò vận tải, hoạt động khai thác lò chợ CGH lò chợ 10-2 và khai đào đường lò thông gió lò chợ CGH10-3 thì vùng biến dạng dẻo trong trụ bảo vệ không những giảm, chiều dày vùng biến dạng dẻo chỉ trong khoảng 3~4 m và còn tồn tại vùng lõi đàn hồi. Điều đó chứng tỏ độ ổn định của đường lò thông gió lò chợ CGH 10-3 và trụ bảo vệ đảm bảo tính ổn định tốt. Tuy nhiên, từ kết quả biến dạng, ứng suất và phạm vi vùng biến dạng dẻo cho thấy biến dạng ở hai hông hông lò và nền còn ở mức > 100 mm (chuyển vị thiết kế cho phép ≤ 100 mm) vùng lõi đàn hồi còn hạn chế do vậy để tăng mức độ ổn định và khả năng an toàn cho khai thác nhóm đề tài tiếp tục tiến hành bổ sung thêm phương án chống đội, tăng cường vì thép hình CBπ-27 với bước chống 0,7 m/vì chống. Còn nếu bổ sung thêm vì neo hoặc giảm bước chống thì hiệu quả chống giữ chưa chắc đã được nâng cao mà còn làm tăng giá thành mét lò hơn so bề xung chống vì thép [9].



Hình 8. Vùng biến dạng dẻo trong khối đá xung quanh đường lò khi được chống giữ  
a) Neo + neo cáp; b) Neo + neo cáp + CBπ27

Kết quả biến dạng khi chống tăng cường vì chống thép CBπ-27 như Hình 9 thể hiện. Trong đó giá trị biến dạng khối đá xung quanh đường lò tiếp tục giảm. Chuyển vị ngang lớn nhất bên phía trụ bảo vệ là 71,7 mm, chuyển vị ngang lớn nhất của bên hông phải đường lò đạt 57,8 mm. Phần nóc đường chủ yếu bị biến dạng theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới, tại vị trí vai vòm nằm trong than độ lún lớn nhất là 30 mm. Phần nền lò có biến dạng bùng nền lượng biến dạng tối đa đạt 93,9 mm. Nhìn chung, khi phương án chống giữ được bổ sung vì thép CBπ-27, sự biến dạng của đá xung quanh của đường được giảm, do đó độ ổn định đường lò chuẩn bị được cải thiện đáng kể (≤100 mm giá trị biến dạng chuyển vị cho phép).

Kết quả vùng biến dạng dẻo khi chống tăng cường CBπ-27 như Hình 8b thể hiện. Từ hình vẽ cho thấy so với trường hợp chống giữ theo phương án tổ hợp neo + neo cáp thì phạm vi chiều dày vùng biến dạng dẻo thu hẹp lại chỉ còn từ 2~3 m, chiều rộng vùng lõi đàn hồi được mở rộng, do vậy độ ổn định đường lò dọc vỉa thông gió lò chợ GHH 10-3 khu III vỉa 10 đã được nâng cao.



Hình 9. Biến dạng khối đá  
a) Biến dạng ngang; b) Biến dạng thẳng đứng; a) Biến dạng ngang; b) Biến dạng dọc

#### 4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở phân tích mô phỏng ở trên cho thấy quy luật phân bố ứng suất xung quanh lò chợ hoạt động rất phức tạp, phụ thuộc vào các yếu tố địa cơ học và công nghệ kỹ thuật chống giữ. Do vậy bên cạnh phân tích tính toán lý thuyết, mô hình vật lý tương đương việc áp dụng mô phỏng số cho kết quả phân tích định lượng, trực quan nhanh chóng, thể hiện rõ quá trình biến đổi trường ứng suất, chuyên vị, phạm vi vùng phá hủy dẻo khối đá xung quanh lò chuẩn bị khi chịu ảnh hưởng tải trọng động do khai thác. Dựa vào đặc điểm địa chất kỹ thuật của lò chợ CGH-10.2, nhóm tác giả dùng phần mềm Flac3D tiến hành mô phỏng quá trình khấu than lò chợ, quyết định chiều dày trụ bảo vệ 17 m, thiết lập phương án kiểm toán ổn định lò thông gió lò chợ CGH10.3 mức -210÷-250 m khu III với các giá trị: biến dạng hai bên hông lò, nóc và nền lò đều đạt < 100 mm, phạm vi chiều dày vùng biến dạng dẻo thu hẹp lại chỉ còn từ 2~3 m, chiều rộng vùng lõi đàn hồi trong trụ bảo vệ được mở rộng, do vậy với phương án thiết kế đề xuất độ ổn định đường lò chuẩn bị lò dọc via thông gió lò chợ GHH 10-3 khu III via 10 đảm bảo.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chen Kunfu (2006). *Research on failure evolution and control mechanism of surrounding rock of deep roadway and its application*, China University of Mining and Technology.
2. Đào Viết Đoàn (2016). Nghiên cứu xác định kích thước trụ bảo vệ tự nhiên cho đường lò chuẩn bị mức - 300 mỏ than Khe Chàm bằng phần mềm Flac<sup>3D</sup>. *Tạp chí Công nghiệp mỏ*, số 4, Hà Nội, 53-58.
3. Đào Viết Đoàn (2016). Phân bố ứng suất xung quanh lò chợ và xác định kích thước trụ bảo vệ khi đào đường lò gần khu vực đã khai thác, *Tạp chí Công nghiệp mỏ*, số 3, Hà Nội, 76-80.
4. Đào Viết Đoàn, Đặng Trung Thành (2018). Nghiên cứu độ ổn định của khối đá xung quanh công trình ngầm tiết diện hình tròn, *Tạp chí Công nghiệp mỏ*, số 2, 20-26.
5. HE Man-chao (2005). Study on rock mechanics in deep mining engineering. *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, Vol. 24, No.16, China, p 2803-2813.
6. Heping, Xie, Gao Feng, and Ju Yang(2015). Research and development of rock mechanics in deep ground engineering, *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, Vol. 34, p.2161-2178.

7. Nguyen Viet Nghia, Pham Thi Nhan, Piotr Osinski, Nguyen Thi Cuc, Trinh Le Hung (2022), Substantiation of pillar parameters in mining of inclined coal seams in Quang Ninh Province, Vietnam, *Mining Science and Technology (Russia)*, Vol 7 (2), p.93-99.
8. Phạm Thị Nhân, Nguyễn Việt Nghĩa (2021). *Nghiên cứu ảnh hưởng tải trọng động đến ổn định của đường lò chuẩn bị nằm trong khu vực lò chợ hoạt động*, Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 62 (1), p.85-90. doi: 10.46326/JMES.2021.62(1).10.
9. Vinacomin (2018). *Nghiên cứu áp dụng vì chống neo trong các đường lò than khu vực khai thác lò chợ tại một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh*, Báo cáo tổng kết, p 40-46.
10. Võ Trọng Hùng, Phùng Mạnh Đắc (2005). *Cơ học đá ứng dụng trong công trình ngầm và khai thác mỏ*. Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội.

## **APPLICATION OF DIGITAL MODELLING FOR DESIGN OF STRUCTURE SUPPORTING ROADWAY UNDER PRESSURE CAUSED BY LONGWALL MINING OPERATION**

**Pham Thi Nhan , Nguyen Viet Nghia \***

*Hanoi University of Mining and Geology, 18 Vien Street, Duc Thang, Bac Tu Liem, Ha Noi.*

### **ABSTRACT**

The application of new scientific and technological advances is a trend in modern research and design. In which the numerical simulation method has been and is proving to be an effective tool. This type of virtual laboratory allows the construction of numerical models with the advantage of: paying attention to many influencing factors such as geological conditions, mechanical properties of rocks and rock masses as well as technological conditions. Base on simulation results, it is possible to analyze and determine the laws of rock mass movement and deformation around the furnace tunnel and predict the possibility of instability of the mine works. The article uses FLAC<sup>3D</sup> software to simulate the coal mining process of 10.2 mechanization mining face, Zone III, seam 10, Ha Lam coal mine, Quang Ninh. The mining face is 120m long, exploiting an independent block. The preparation tunnel is simulated in the case of unsupported digging. From the resulting data of the above case, including displacement, stress field, and plastic deformation area, it will be analyzed and proposed to use a support structure which is a combination of anchor and cable anchor. However, with the support plan of anchor and cable anchor the displacement value of tunnel was still over the allowable value of the coal mine tunnel. The second proposed option is the combination of anchor, cable anchor, and steel rip of CB $\pi$ -27. The simulation results include displacement, stress, and plastic deformation area, showing that the above option on the tunnel under the influence of mining operations stability is ensured.

*Keyword:* Mining face, displacement, stress, plastic failure, anchor, support, tunnel.

---

\* Corresponding author, email address: nguyenvietnghia@humg.edu.vn

**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**

Nhà A16 - Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Điện thoại: Phòng Phát hành: **024.22149040**;

Phòng Biên tập: **024.37917148**;

Phòng Quản lý Tổng hợp: **024.22149041**;

Fax: **024.37910147**; Email: **nxb@vap.ac.vn**; Website: **www.vap.ac.vn**

---

**KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC  
TRÁI ĐẤT, MỎ, MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG LẦN THỨ V**

*Khoa học và công nghệ Trái Đất, Mỏ, Môi trường phục vụ đổi mới sáng tạo  
và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia  
(Creative EME 2022)*

**PROCEEDINGS OF THE 5<sup>th</sup> NATIONAL CONFERENCE ON  
SUSTAINABLE EARTH, MINE, ENVIRONMENT**

*EME 2022 for creative innovation and enhancement  
of the national competitiveness*

***Chịu trách nhiệm xuất bản***  
**Giám đốc, Tổng biên tập**  
**PHẠM THỊ HIẾU**

*Biên tập:* Nguyễn Thị Chiên, Nguyễn Văn Vĩnh, Hà Thị Thu Trang

*Trình bày kỹ thuật:* Đỗ Hồng Ngân

*Trình bày bìa:* Đỗ Hồng Ngân

**ISBN: 978-604-357-121-9**

---

In 100 cuốn, khổ 19×27 cm, tại Công ty Cổ phần Khoa học & Công nghệ Hoàng Quốc Việt. Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội. Số xác nhận đăng ký xuất bản: 4680-2022/CXBIPH/02-66/KHTNVN. Số quyết định xuất bản: 83/QĐ-KHTNCN, cấp ngày 15 tháng 12 năm 2022. In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2022.



**ĐƠN VỊ TỔ CHỨC:**

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Trường Đại học Mở - Địa chất

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Bộ Tài nguyên và Môi trường

Trường Đại học Tây Bắc

ISBN: 978-604-357-121-9



**SÁCH KHÔNG BÁN**