



**TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC**

# **KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**Hà Nội, 12 - 11 - 2020**

**ERSD 2020**



**NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI**



**TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC  
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN  
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**TIỂU BAN  
CÔNG TRÌNH NGÀM  
VÀ ĐỊA KỸ THUẬT**

## **ĐƠN VỊ TỔ CHỨC**

**Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG)**

## **CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC**

**Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam**

**Tập đoàn Dầu khí Việt Nam**

**Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam**

**Tổng hội Địa chất Việt Nam**

**Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam**

**Hội Khoa học Công nghệ Mỏ Việt Nam**

**Hội Công trình ngầm Việt Nam**

**Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam**

**Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam**

**Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam**

**Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam**

**Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam**

**Viện Địa chất và Địa vật lý biển**

**Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản**

**Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai**

**Trường Đại học Đông Á**

**Trường Đại học Thủ Dầu Một**

## **BAN TỔ CHỨC**

**Trưởng ban**

GS.TS Trần Thanh Hải, *Trường Đại học Mở Địa - chất*

**Phó Trưởng ban**

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

**Ủy viên**

GS.TS Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

GS.TS Nguyễn Quang Phích, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*

PGS.TS Trần Tuấn Anh, *Viện Địa chất, Viện HLKH&CN Việt Nam*

PGS.TS Đoàn Văn Cảnh, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*

TS Trần Xuân Hòa, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*

TS Hoàng Văn Khoa, *Tổng hội Địa chất Việt Nam*

TS Đỗ Hồng Nguyên, *Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam*

TS Nguyễn Văn Nguyên, *Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*

TS Lê Văn Quyền, *Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam*

TS Trịnh Hải Sơn, *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Bộ Tài nguyên và Môi trường*

TS Nguyễn Quốc Thập, *Tập đoàn Dầu khí quốc gia Việt Nam*

TS Đặng Kim Triết, *Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai*

TS Trần Văn Trung, *Trường Đại học Thủ Dầu Một*

TS Đỗ Trọng Tuấn, *Trường Đại học Đông Á*

TS Nguyễn Thanh Tùng, *Viện Dầu khí Việt Nam*

## **BAN KHOA HỌC**

### **Trưởng ban**

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

### **Phó trưởng ban**

PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

### **Ủy viên**

GS.TSKH Hoàng Ngọc Hà, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

GS.TS Võ Trọng Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

GS.TS Trương Xuân Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

GS.TS Đỗ Như Tráng, *Trường Đại học Công nghệ GTVT*

PGS.TS Bùi Hoàng Bắc, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Phùng Mạnh Đắc, *Hội KHCN Mỏ Việt Nam*

PGS.TSKH Hà Minh Hòa, *Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ*

PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Lê Văn Hưng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Hoàng Văn Long, *Viện Dầu khí Việt Nam*

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Quang Minh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Phạm Xuân Núi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Văn Sáng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Ngô Xuân Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Trần Quốc Cường, *Viện Địa chất, Viện HLKH&CN Việt Nam*

TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Trần Tuấn Dũng, *Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Viện HL KH&CN Việt Nam*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*

TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Thế Truyền, *Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hóa*

TS Nguyễn Văn Xô, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

## **BAN BIÊN TẬP**

### **Trưởng ban**

TS Nguyễn Viết Nghĩa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

### **Phó Trưởng ban**

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

### **Ủy viên**

PGS.TS Bùi Hoàng Bắc, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Trần Tuấn Minh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Bùi Ngọc Quý, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Đỗ Như Ý, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Phạm Trung Kiên, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

## **BAN THƯ KÝ**

### **Trưởng ban**

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

### **Phó Trưởng ban**

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

### **Ủy viên**

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Văn Sáng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Trọng Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Lê Quang Duyệt, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

ThS Nguyễn Ngọc Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

ThS Hoàng Thu Hằng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

ThS Nguyễn Thanh Hải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

ThS Phạm Đức Nghiệp, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

## LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững - ERSD được Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG) và các đối tác tổ chức 2 năm một lần để các nhà chuyên môn trong và ngoài nước tụ hội, giới thiệu những kết quả và hướng nghiên cứu khoa học mới, thảo luận về các xu thế phát triển, thách thức và cơ hội mới đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của Khoa học Trái đất, Tài nguyên và các ngành khác có liên quan.

Tiếp nối thành công của Hội nghị lần thứ nhất năm 2018 (ERSD 2018) và được sự cho phép của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững lần thứ hai (ERSD 2020) được Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG) đăng cai tổ chức với sự phối hợp đồng tổ chức của nhiều đơn vị quản lý, nghiên cứu khoa học, đào tạo và sản xuất có uy tín trong nước gồm Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam, Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai, Trường Đại học Đông Á, Trường Đại học Thủ Dầu Một, Tổng hội Địa chất Việt Nam, Hội Khoa học Công nghệ Mỏ Việt Nam, Hội Công trình ngầm Việt Nam, Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam, Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam, Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam, Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam, Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam, và với sự tham gia của nhiều tổ chức và cá nhân khác.

Các chủ đề chính của Hội nghị lần này tập trung vào thảo luận các kết quả khoa học công nghệ và hướng nghiên cứu mới của Khoa học Trái đất và Tài nguyên thiên nhiên, Khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất, Môi trường và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan như Cơ - Điện, Công nghệ Thông tin, Xây dựng, ... cũng như việc ứng dụng chúng vào phát triển bền vững đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của khoa học công nghệ, kinh tế và xã hội.

Trong quá trình tổ chức Hội nghị, Ban Tổ chức đã nhận được sự quan tâm của đông đảo các nhà khoa học, chuyên môn và quản lý trong và ngoài nước, trong đó có hơn 300 báo cáo khoa học liên quan tới các chủ đề của Hội nghị đã được gửi tới Ban biên tập. Trên cơ sở đó, 255 báo cáo có chất lượng đã được lựa chọn và xuất bản trong Tuyển tập tóm tắt các báo cáo và Tuyển tập các báo cáo toàn văn của Hội nghị. Báo cáo toàn văn được tập hợp thành 16 tập, mỗi tập ứng với một chủ đề khoa học sau:

1. *Địa chất khu vực*
2. *Địa chất công trình - Địa chất thủy văn*
3. *Tài nguyên địa chất và phát triển bền vững*
4. *Môi trường trong khai thác tài nguyên và phát triển bền vững*
5. *An toàn mỏ*
6. *Công nghệ và thiết bị khai thác*
7. *Thu hồi và chế biến khoáng sản*
8. *Công trình ngầm và Địa kỹ thuật*
9. *Vật liệu và kết cấu*
10. *Kỹ thuật dầu khí tích hợp*
11. *Trắc địa*
12. *Bản đồ, Viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý*
13. *Khoa học Cơ bản trong lĩnh vực Khoa học Trái đất và Môi trường*
14. *Cơ khí, điện và Tự động hóa*
15. *Công nghệ thông tin*
16. *Phân tích dữ liệu và học máy*

Toàn bộ thông tin khoa học về hội nghị, trong đó có Tuyển tập các báo cáo toàn văn, được đưa lên trang Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd2020.humg.edu.vn/>.

Ban tổ chức xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Mở - Địa chất, với tư cách là đơn vị đăng cai tổ chức Hội nghị, cùng các đơn vị đồng tổ chức đã hợp tác và góp phần quan trọng vào sự thành công của Hội nghị này. Cảm ơn các nhà khoa học đã đóng góp các công bố khoa học có giá trị cho Hội nghị. Ban tổ chức cũng đánh giá cao sự nỗ lực của Ban biên tập và các chuyên gia biên tập để nâng cao chất lượng của các báo cáo khoa học cũng như sự cố gắng lớn của Ban thư ký trong việc chuẩn bị và tổ chức hội nghị này.

Ban tổ chức mong muốn tiếp tục nhận được sự hợp tác chặt chẽ và góp ý chân thành của các đơn vị và cá nhân đối với việc chuẩn bị, tổ chức, biên tập, và xuất bản các báo cáo khoa học, nhằm nâng cao chất lượng của các hội nghị tiếp theo, góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững của các hoạt động nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ thuộc các lĩnh vực Khoa học Trái đất và Tài nguyên và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan.

**TRƯỞNG BAN TỔ CHỨC**

**GS.TS Trần Thanh Hải**

## MỤC LỤC

### TIỂU BAN CÔNG TRÌNH NGẦM VÀ ĐỊA KỸ THUẬT

<b>Nghiên cứu các giải pháp gia cố và chống giữ chủ động nâng cao độ ổn định và khả năng mang tải của khối đá xung quanh các đường lò khi khai thác xuống sâu tại vùng than Quảng Ninh</b> <i>Đặng Văn Kiên, Ngô Doãn Hào, Đỗ Ngọc Thái, Phạm Tuấn Anh, Ngô Hà Quyền</i> .....	1
<b>Nghiên cứu sử dụng tro bay của nhà máy nhiệt điện chế tạo kết cấu chống giữ các đường lò khi khai thác xuống sâu tại vùng than Quảng Ninh</b> <i>Đặng Văn Kiên, Võ Trọng Hùng, Đỗ Ngọc Anh, Phạm Tuấn Anh, Nguyễn Tiến Mạnh, Trương Văn Hà</i> .....	10
<b>Cấu trúc nền đất yếu tuyến đường giao thông ven biển Hải Phòng-Nam Định và đề xuất công nghệ gia cố phù hợp</b> <i>Nguyễn Thị Dịu, Tạ Đức Thịnh</i> .....	19
<b>Nghiên cứu ảnh hưởng của tham số dự ứng lực đến đặc trưng cơ học của kết cấu neo</b> <i>Đào Viết Đoàn, Vũ Đức Quyết, Nguyễn Duyên Phong</i> .....	27
<b>Kết cấu neo biến dạng lớn và đề xuất áp dụng chống giữ cho đường lò đào qua khối đá mềm yếu vùng Quảng Ninh</b> <i>Đào Viết Đoàn</i> .....	35
<b>Nghiên cứu đề xuất sơ đồ công nghệ thi công hợp lý nâng cao tốc độ đào lò trong đá cho Công ty Than Nam Mẫu-TKV</b> <i>Ngô Doãn Hào</i> .....	44
<b>Vấn đề xây dựng công trình ở khu vực có nguy cơ hình thành hố sụt lún</b> <i>Nguyễn Xuân Mãn, Nguyễn Duyên Phong, Nguyễn Ngọc Huệ</i> .....	52
<b>Áp dụng phương pháp đường đặc tính khối đá và độ hội tụ giới hạn để thiết kế kết cấu chống giữ công trình ngầm</b> <i>Trần Tuấn Minh</i> .....	59
<b>Ứng dụng khoan ngang định hướng HDD trong thi công hệ thống đường ống hạ tầng kỹ thuật tại các đô thị ở Việt Nam</b> <i>Vũ Minh Ngạn, Phạm Đức Thọ</i> .....	70
<b>Numerical analysis of soil nailing for stability of slopes</b> <i>Phạm Thị Nhan, Nguyễn Anh Hoa</i> .....	77
<b>Ảnh hưởng của mực nước ngầm đến trạng thái cơ học trong khối đá xung quanh công trình ngầm và tác động lên kết cấu chống</b> <i>Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Khắc Cường, Nguyễn Ngọc Huệ</i> .....	84
<b>Nghiên cứu ảnh hưởng của áp lực gương đào đến độ lún mặt đất khi thi công đường hầm bằng máy khiên đào</b> <i>Đỗ Ngọc Thái, Nguyễn Huy Hiệp</i> .....	90
<b>Nghiên cứu đề xuất phương pháp tính độ lún và sức chịu tải của nền đất yếu gia cố bằng cọc cát biên-xi măng</b> <i>Tạ Đức Thịnh, Nguyễn Thị Dịu</i> .....	97

## Nghiên cứu đề xuất sơ đồ công nghệ thi công hợp lý nâng cao tốc độ đào lò trong đá cho Công ty Than Nam Mầu-TKV

Ngô Doãn Hào<sup>1,\*</sup>  
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

### TÓM TẮT

Trong những năm qua, công ty Than Nam Mầu - TKV đã không ngừng mở rộng diện khai thác và khai thác xuống sâu nhằm đáp ứng nhu cầu tăng sản lượng theo chủ trương của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Chính vì vậy, số mét lò xây dựng cơ bản và chuẩn bị không ngừng tăng lên. Thực tế đào lò ở công ty Than Nam Mầu nói riêng và của Việt nam nói chung cho thấy hiệu quả và chất lượng của công tác đào lò phụ thuộc rất nhiều vào lựa chọn được công nghệ thi công phù hợp với các thông số hình học của đường lò, điều kiện địa chất nơi đường lò đi qua, phương thức phá vỡ đất đá và các thiết bị xúc bốc, vận tải, chống giữ, v.v... Để đánh giá hiệu quả sơ đồ công nghệ thi công người ta thường đánh giá qua các yếu tố: Tốc độ đào lò; Giá thành đào 1 mét lò; Tính an toàn trong quá trình thi công. Tốc độ đào lò quyết định bởi năng suất các thiết bị khoan, xúc bốc và phương tiện vận chuyển, loại hình kết cấu chống sử dụng, tính hợp lý của công tác tổ chức lao động cũng như biện pháp tổ chức thi công các công việc trong chu kỳ đào lò. Giá thành đào 1 mét lò quyết định bởi các chi phí về vật liệu chống giữ, thi công đào, khấu hao máy móc thiết bị, nhân công và các chi phí quản lý đi kèm. Ngoài ra, trong thi công xây dựng công trình ngầm, đặc biệt là thi công đào chống các đường lò đá trong các mỏ hầm lò, vấn đề an toàn luôn được đặt lên hàng đầu. Bất kỳ sơ đồ công nghệ thi công dù có đạt năng suất và tốc độ cao đến đâu song nếu như an toàn không được đảm bảo thì cũng không thể đưa vào sử dụng. Chính vì vậy, nghiên cứu, đề xuất sơ đồ công nghệ thi công hợp lý nhằm nâng cao tốc độ đào lò trong đá cho Công ty Than Nam Mầu-TKV là việc làm cần thiết và cấp bách. Việc lựa chọn được sơ đồ công nghệ thi công hợp lý sẽ nâng cao được hiệu quả đào lò, giảm chi phí giá thành đơn vị sản phẩm và nâng cao hiệu quả vốn đầu tư.

*Từ khóa:* Sơ đồ công nghệ; tốc độ đào lò trong đá; công ty Than Nam Mầu.

### 1. Đặt vấn đề

Trong những năm qua, công ty Than Nam Mầu - TKV đã không ngừng mở rộng diện khai thác và khai thác xuống sâu nhằm đáp ứng nhu cầu tăng sản lượng theo kế hoạch của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Chính vì vậy, số mét lò xây dựng cơ bản và chuẩn bị không ngừng tăng lên. Thực tế đào lò ở công ty Than Nam Mầu nói riêng và của Việt nam nói chung cho thấy tốc độ đào lò phụ thuộc rất nhiều vào việc tổ chức công nghệ đào lò có hay không phù hợp với các thông số hình học của đường lò, điều kiện địa chất nơi đường lò đi qua, phương thức phá vỡ đất đá và các thiết bị xúc bốc, vận tải, v.v... Do vậy, nghiên cứu đề xuất sơ đồ công nghệ thi công hợp lý nâng cao tốc độ đào lò trong đá cho Công ty Than Nam Mầu-TKV là việc làm hết sức cần thiết và cấp bách.

### 2. Tổng quan về các sơ đồ công nghệ đào lò đá trên thế giới và ở Việt Nam

#### 2.1. Tổng quan các sơ đồ công nghệ đào lò trên thế giới

Hiện nay, trên thế giới công nghệ đào lò trong đá chủ yếu dùng 2 phương pháp: khoan nổ mìn và đào lò bằng máy (cơ giới). Theo (Ngô Doãn Hào và nnk, 2015), tùy theo các điều kiện địa chất mỏ và mức độ trang bị các thiết bị - chống giữ, vận tải, các phương pháp này được thực hiện theo sơ đồ công nghệ sau:

- Khi phá đá bằng công nghệ khoan nổ mìn: Khoan gương bằng máy khoan tự hành (xe khoan), xúc bằng máy xúc (hoạt động liên tục hoặc theo chu kỳ), vận tải liên tục bằng băng tải - chống giữ bằng khung thép, vò bê tông hoặc bằng neo; Khoan gương bằng máy khoan tự hành (xe khoan), xúc bằng máy xúc (các loại),

<sup>\*</sup> Tác giả liên hệ  
Email: haongo1@gmail.com

vận tải bằng xe goòng, chống giữ bằng khung thép, vỏ bê tông hoặc neo; khoan gương bằng máy khoan tay, xúc bằng máy xúc (các loại), vận tải bằng xe goòng, chống giữ bằng khung thép, vỏ bê tông hoặc neo.

- Khi phá đá bằng máy đào lò: Phá đá bằng máy, lắp dựng vì chống bằng thủ công, vận tải bằng băng tải (hoặc bằng goòng); Phá đá bằng máy, chống giữ cơ giới hoá, vận tải bằng băng tải (hoặc bằng goòng).

Nhìn chung công tác đào lò đá ở trên thế giới đạt tốc độ đào tương đối cao. Đối với lò 1 đường goòng tiết diện  $7,3 \div 9,8\text{m}^2$  đạt tốc độ trung bình  $165 \div 200$  m/tháng, năng suất lao động đạt  $3,5 \div 4,5$  m<sup>3</sup>/người - ca. Đối với lò 2 đường goòng tiết diện  $13,8 \div 16,4\text{m}^2$ , cỡ đường 900mm, tốc độ đạt  $230 \div 285$  m/tháng, năng suất  $3,9 \div 5,3$  m<sup>3</sup>/người - ca.

## 2.2. Tổng quan các sơ đồ công nghệ đào lò tại Việt Nam

Theo (Ngô Doãn Hào và nnk, 2015), những năm gần đây khi đào các lò đá xuyên vỉa hay dọc vỉa ở vùng than Quảng Ninh thường gặp các loại đá sạn kết, cát kết, bột kết, sét kết và sét than tương đối ổn định; các công ty than hầm lò đã áp dụng các sơ đồ công nghệ sau:

- Khi phá đá bằng công nghệ khoan nổ mìn:

+ Khoan lỗ mìn bằng các máy khoan cầm tay của Nga, Trung Quốc hoặc máy SIG của Thụy Sĩ. Xúc bốc, trao đổi goòng, đẩy goòng bằng thủ công, chống giữ bằng khung thép, chèn bê tông cốt thép, hoặc chống bằng neo;

+ Khoan lỗ mìn bằng các loại máy khoan cầm tay, xúc bốc thủ công, vận tải bằng tàu điện, chống giữ bằng khung thép, chèn bằng bê tông hoặc chống bằng neo;

+ Khoan lỗ mìn bằng máy khoan cầm tay, xúc bốc cơ giới bằng máy xúc gầu PPM hoặc máy cào vơ liên tục PNB, trao đổi goòng và vận tải bằng tàu điện, chống giữ bằng khung thép.

+ Khoan lỗ mìn bằng xe khoan tự hành, xúc đá bằng máy xúc gầu, chống giữ bằng khung thép, cài chèn bê tông, vận tải bằng tàu điện áp dụng cho lò 2 đường goòng.

- Khi phá đá bằng máy đào lò: Đào lò bằng máy đào lò, vận tải bằng xe goòng, chống giữ bằng khung thép.

Nhìn chung, các sơ đồ công nghệ đào lò đá của Việt Nam có mức độ cơ giới hoá chưa cao, hoặc chưa đồng bộ về thiết bị nên chưa tận dụng được năng lực của thiết bị như: không đủ áp suất khí nén để máy khoan làm việc, công tác trao đổi goòng còn chiếm nhiều thời gian, công tác chuẩn bị và lắp dựng khung chống còn chậm do chủ yếu thực hiện bằng thủ công, hệ số sử dụng lỗ mìn thấp và hệ số thừa tiết diện cao.

## 3. Thực trạng công tác thi công và tổ chức công nghệ thi công đào lò đá ở mỏ Nam Mẫu

### 3.1. Điều kiện địa chất mỏ

Theo Phòng Địa chất- Trắc địa. Công ty Than Nam Mẫu-TKV, trầm tích khu mỏ Nam mẫu là một phần cánh Nam của trục nếp lồi Bảo Đài, Hạ Long. Đất đá của trầm tích gồm có bột kết nhiều màu sắc màu đỏ, màu tím, màu tím gan gà, màu lục, lục nhạt. Xen kẽ các lớp bột kết có những lớp sét than, cát kết dạng thấu kính. Đất đá chủ yếu cấu tạo lên phân lớp dày, riêng sét kết có cấu tạo lên các phân lớp mỏng. Các đá bị biến chất nhẹ, sét than bị ép nén phân phiến, cát kết ít nhiều bị quaczit hoá. Đất đá có nhiều khe nứt gần thẳng góc với mặt lớp, trong khe nứt thường chứa thạch anh đôi chỗ thạch anh dày từ 8÷10cm. Chiều dày của hệ tầng này dày khoảng  $3.000 \div 3.500\text{m}$ .

### 3.2. Sơ đồ công nghệ thi công lò

Việc khảo sát được tiến hành trên cơ sở chia đường lò thành 3 nhóm: nhóm có tiết diện đào tới  $11\text{m}^2$ , nhóm có tiết diện đào từ  $11\text{m}^2$  đến  $22\text{m}^2$  và nhóm tiết diện đào lớn hơn  $22\text{m}^2$ . Qua khảo sát và theo Phòng KCM Công ty Than Nam Mẫu-TKV, công nghệ thi công một số đường lò thể hiện trên các Bảng 1 đến Bảng 3.

Bảng 1. Các đường lò có tiết diện đào tới  $11\text{m}^2$

TT	Tên đường lò; Hệ số kiên cố và diện tích	Phương pháp phá vỡ đất đá; Kết cấu chống giữ	Sơ đồ xúc bốc, vận tải
1	Dọc vỉa 4 mức +125 $f=6\div 8$ ; $S_d=10,9\text{m}^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan gương bằng khoan khí ép; - Chống lò bằng vì SVP.	Đá được xúc tải thủ công và máy xúc 1111H-5 lên goòng 3 tấn và tàu điện kéo ra chân ngầm. Sau đó được tời trục kéo lên mức +125.
2	Dọc vỉa 6 mức +12 - $f = 6\div 8$ - $S_d=10,9\text{m}^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan gương bằng khoan YT-28. - Chống lò bằng vì SVP.	Máy xúc xúc đá lên goòng 3 tấn, đẩy bộ ra ga lò XV +125 tập kết; sau đó tàu điện kéo ra mặt bằng +125.

3	Lò vòng đầu thông gió dọc vỉa 4 $f=4\div6$ ; $S_d=9,4m^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan gương bằng khoan khí nén; - Chống lò vì chống SV3 thép AKMS-17	Máy xúc 1111H-5 xúc đá lòn goòng 3 tấn hứng tải phía sau. Goòng được đẩy bộ tập kết tại ga và được tàu điện kéo ra mặt bằng +125.
---	--	--	---

*Bảng 2. Các đường lò có tiết diện đào từ 11m<sup>2</sup> đến 22m<sup>2</sup>*

TT	Tên đường lò; Hệ số kiên cố và diện tích	Phương pháp phá vỡ đất đá; Kết cấu chống giữ	Sơ đồ xúc bốc, vận tải
1	Lò xuyên vỉa 1 mức -50 - $f=6\div8$ - $S_d=20,7m^2$ ,	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan gương bằng Xe khoan BFRK1; - Chống lò bằng thép SVP-27.	Máy cào đá P-60B có băng chuyền phía sau xúc chuyển đá lên goòng 3T mở hông. Goòng được đẩy thủ công ra vị trí trực tải ở giếng chính.
2	Lò xuyên vỉa 6a:-9 mức +20 (GD2) - $f=6\div8$ ; - $S_d=15,6m^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường. Khoan gương bằng khoan YT28; - Lò được chống giữ bằng vì thép SVP27.	Thi công từ IK10:-IK35 (DK), đá được tời cào đá 2JPB-22 cào xuống máng trượt và trút xuống băng tải giếng chính lên MB +125.
3	Lò xuyên vỉa -50I.A - $f=8\div9$ - $S_d=20,1m^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan gương bằng khoan khí ép; - Chống lò bằng thép SVP-27.	Đá được máy xúc CZY-60 đổ lên goòng 3 tấn, sau đó đầu tàu điện Acquy kéo đến vị trí đổ tải.

*Bảng 3. Các đường lò có tiết diện đào lớn hơn 22m<sup>2</sup>*

TT	Tên đường lò; Hệ số kiên cố và diện tích	Phương pháp phá vỡ đất đá; Kết cấu chống giữ	Sơ đồ xúc bốc, vận tải
1	Lò xuyên vỉa mức- 40 - $f=8\div10$ - $S_d=26,5m^2$ .	-Khoan nổ mìn thông thường; Khoan bằng khoan khí ép YT-28; - - Chống lò bằng thép SV9-1-3.	Xúc bằng máy xúc lật hông CZY-60, vận chuyển bằng goòng mở hông + với máng cào đá + cầu chuyển tải.
2	Xuyên vỉa +125.IIA - $f=6\div8$ - $S_d=24,6m^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan bằng khoan khí ép YT-28; - - Chống lò bằng thép 27-SV8-2.	Đá được xúc thủ công và bằng máy xúc lên goòng 3 tấn, goòng được tàu điện kéo ra ngoài mặt bằng +125.
3	Lò xuyên vỉa - 50.II - $f=6\div8$ - $S_d=24,4 m^2$ .	- Khoan nổ mìn thông thường; Khoan bằng xe khoan BFRK-1; - Chống bằng thép AKMS-2.	Xúc bốc bằng máy xúc đá lật hông CZY-60, vận chuyển bằng goòng.

Qua khảo sát thấy việc phá vỡ đất đá ở Công ty Than Nam Mầu chủ yếu là phương pháp khoan nổ mìn với các loại thuốc nổ hiện hành như NTLĐ và NTLT. Xúc bốc bằng máy và thủ công. Vận tải bằng goòng là chủ yếu, kết hợp giữa đẩy goòng thủ công và kéo goòng bằng đầu tàu. Chống giữ đường lò chủ yếu là sử dụng kết cấu chống linh hoạt kích thước bằng lồng máng SVP.

### 3.3. Đánh giá hiệu quả tổ chức công nghệ thi công đào lò đá đã sử dụng tại công ty Than Nam Mầu

#### 3.3.1. Phân nhóm công nghệ thi công đào lò đá

Theo (Ngô Doãn Hào và nnk, 2016), để phân nhóm công nghệ thi công đào lò dựa vào các thông số lò và được quy ước như sau:

- Loại đường lò: Lò 1 đường goòng (tiết diện đào tới 11m<sup>2</sup>); Lò 2 đường goòng hoặc hầm trạm (tiết diện đào > 11m<sup>2</sup>).

- Thiết bị khoan: khoan tay (K1); Khoan dần 1 cần (K2); Khoan dần 2 cần (K3).

- Phương pháp nổ mìn: Nổ mìn thông thường (N1); Nổ mìn tạo biên (N2).

+ Thiết bị xúc bốc: Xúc thủ công (X1); Xúc bằng máy xúc (X2).

-Thiết bị vận tải: đẩy thủ công (V1); Kéo bằng đầu tàu (V2); Vận tải liên tục(máng cào, băng tải) (V3).

- Kết cấu chống giữ: Chống bằng khung thép (C1); Neo; Neo kết hợp bê tông phun (C2).

Trên cơ sở tổng hợp các dạng sơ đồ công nghệ thi công tại các đường lò trong mỏ Nam Mầu cho thấy có thể phân chia thành các dạng sơ đồ công nghệ sau:

(0) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 1 đường goòng, khoan tay, xúc thủ công vào goòng, đẩy goòng thủ công, chống vì thép;

(1) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 1 đường goòng, khoan tay, xúc thủ công vào goòng, đẩy goòng thủ công, chống neo, bê tông phun, nổ mìn thông thường;

(1') Sơ đồ công nghệ đào lò đá 1 đường goòng, khoan tay, xúc thủ công vào goòng, đẩy goòng thủ công, chống neo, bê tông phun, nổ mìn tạo biên;

(2) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 1 đường goòng, khoan tay, xúc bằng máy, kéo đoàn goòng bằng đầu tàu,

chống vì thép;

(3) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 1 đường goòng, khoan tay, xúc bằng máy, kéo đoàn goòng bằng đầu tàu, chống neo, bê tông phun, nổ mìn thông thường;

(3') Sơ đồ công nghệ đào lò đá 1 đường goòng, khoan tay, xúc bằng máy, kéo đoàn goòng bằng đầu tàu, chống neo, bê tông phun, nổ mìn tạo biên;

(4) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 2 đường goòng hoặc ga hay hầm trạm, khoan tay, xúc thủ công, đẩy goòng thủ công, chống vì thép;

(5) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 2 đường goòng và ga, khoan tay, xúc thủ công, đẩy goòng thủ công, chống neo, bê tông phun, nổ mìn thông thường;

(5') Sơ đồ công nghệ đào lò đá 2 đường goòng và ga, khoan tay, xúc thủ công, đẩy goòng thủ công, chống neo, bê tông phun, nổ mìn tạo biên;

(6) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 2 đường goòng và ga hay hầm trạm, khoan giàn (hoặc khoan tay), xúc bằng máy, kéo đoàn goòng bằng đầu tàu, chống vì thép;

(7) Sơ đồ công nghệ đào lò đá 2 đường goòng và ga hay hầm trạm, khoan giàn (hoặc khoan tay), xúc bằng máy, kéo đoàn goòng bằng đầu tàu, chống neo, bê tông phun, nổ mìn thông thường;

(7') Sơ đồ công nghệ đào lò đá 2 đường goòng và ga hay hầm trạm, khoan giàn (hoặc khoan tay), xúc bằng máy, kéo đoàn goòng bằng đầu tàu, chống neo, bê tông phun, nổ mìn tạo biên.

\* Qua khảo sát chúng tôi nhận thấy tốc độ đào lò ở các đường lò đá nêu trên nói riêng và tốc độ đào lò nói chung ở công ty Than Nam Mầu là chưa cao. Nhìn chung các đường lò có tiết diện đào tới 11m<sup>2</sup> tốc độ đào đạt khoảng 55÷65m/tháng. Các đường lò có tiết diện đào từ lớn hơn 11m<sup>2</sup> đến 22m<sup>2</sup> tốc độ đào đạt khoảng 45÷50m/tháng. Các đường lò có tiết diện đào từ 22m<sup>2</sup> trở lên tốc độ đào đạt xấp xỉ 40m/tháng. Như vậy, có thể nói rằng tốc độ đào lò ở đây là chưa cao.

### 3.3.2. Đánh giá mức độ cơ giới hoá công tác đào lò ở Nam Mầu qua năng lực thiết bị

Theo (Võ Trọng Hùng, 2001), mức độ cơ giới hoá được đánh giá qua yếu tố "giảm lao động chân tay, tăng cường lao động trí óc của người công nhân". Quá trình đó sẽ nâng cao tốc độ thi công, năng suất làm việc, khả năng cơ giới hoá công tác đào lò. Mức độ cơ giới hoá chia thành 6 bậc:

- Bậc 0: Các công tác trong quá trình sản xuất được thực hiện hoàn toàn bằng tay, không dùng công cụ lao động (xẻng, cuốc, v.v...);

- Bậc 1: Quá trình sản xuất do công nhân thực hiện có sử dụng công cụ lao động, không sử dụng cơ cấu máy;

- Bậc 2: Các quá trình thao tác bằng máy với bộ phận dẫn tiến bằng tay để điều khiển và điều chỉnh máy móc. Công nhân dùng sức lao động giữ máy ở vị trí làm việc và tạo nên áp lực cần thiết lên đối tượng lao động (khoan bằng máy khoan cầm tay khí nén không có giá, đào đá bằng búa chèn, v.v...);

- Bậc 3: Các quá trình sản xuất được cơ giới hoá thực hiện bằng máy do công nhân điều khiển thông qua sự quan sát liên tục và điều khiển thường xuyên hoạt động của máy (ví dụ: xúc bốc bằng máy, khoan bằng xe khoan, v.v...);

- Bậc 4: Các quá trình bán tự động, thực hiện bằng máy, cơ giới hoá nhiều động tác và tự động hoá một số động tác (ví dụ: đào lò bằng các loại combai khác nhau, v.v...);

- Bậc 5: Các quá trình được tự động hoá, thực hiện theo một chu trình liên tục, thống nhất. Người công nhân chỉ giữ trách nhiệm giám sát chung sự hoạt động, đóng mở động cơ (ví dụ: sự hoạt động của các tổ hợp đào lò được điều khiển từ xa hoặc tự động theo chương trình).

Trên cơ sở phân bậc cơ giới hóa như trên, kết quả đánh giá mức độ cơ giới hoá từng khâu trong chu trình đào lò đá tại công ty than Nam Mầu được nêu trong Bảng 4.

*Bảng 4. Mức độ cơ giới hóa các khâu công tác với thiết bị thi công (Ngô Doãn Hào và nnk, 2016).*

TT	Khâu công tác - thiết bị	Mức độ cơ giới hoá					
		Bậc 0	Bậc 1	Bậc 2	Bậc 3	Bậc 4	Bậc 5
I. Công tác khoan (K)							
K1	Máy khoan điện, khí nén cầm tay			x			
K2	Xe khoan				x		
II. Công tác xúc bốc (X)							
X1	Xúc thủ công		x				
X2	Máy xúc có gầu			x			
X3	Máy xúc cào vơ			x			
III. Công tác vận tải (V)							
V1	Goòng đẩy tay		x				

V2	Goòng có đầu tàu			x			
V3	Máng cào, băng tải				x		
IV. Công tác chống giữ (C)							
C1	Chống thủ công	x					
C2	Chống giữ có một phần sử dụng cơ giới (neo, bê tông phun)		x				

### 3.4. Đề xuất giải pháp tổ chức công nghệ thi công hợp lý khi đào lò trong đá

#### 3.4.1. Mục tiêu và nguyên tắc đề xuất

\*Mục tiêu lựa chọn và đề xuất giải pháp tổ chức công nghệ thi công lò là: Sơ đồ đào lò phải nâng cao được tốc độ đào lò; nâng cao năng suất lao động của thợ đào lò; giảm giá thành một lò; an toàn.

\*Nguyên tắc đề xuất phải đảm bảo những yêu cầu sau: Công nghệ phải phù hợp với điều kiện địa chất mỏ của từng khu vực, từng mỏ; tính khả thi của công nghệ đào lò trong hoàn cảnh đào lò hiện nay.

#### 3.4.2. Lựa chọn công nghệ và thiết bị đào lò (Ngô Doãn Hào và nnk, 2016)

##### a. Các đường lò có tiết diện đào tới 11m<sup>2</sup> (Lò 1 đường xe)

###### \* Thiết bị thi công:

- Thiết bị khoan:
- + Phương án 1: Dùng 01 xe khoan: BFRK1 hoặc TamRock mã hiệu 1F/E50, loại 01 cần khoan.
- + Phương án 2: Nếu không có xe khoan BFRK1 hoặc TamRock thì dùng máy khoan cầm tay loại khoan chạy bằng khí nén (YT-28, PR-3D, SIG PLB241K). Số lượng máy khoan 2-3 (cộng 1 dự phòng);
- Thiết bị xúc bốc và sơ đồ trao đổi goòng: Xúc bằng máy xúc XD-0,32 hoặc IPPN5 kết hợp cầu chuyên tải với sơ đồ vận chuyển bằng đoàn goòng; Sơ đồ trao đổi goòng: dùng ghi đối xứng.
- Xe goòng: 2- 3 tấn để giảm bớt số goòng cần thiết cũng như rút ngắn thời gian đổ tải.
- Máy nén khí: Tốt nhất nên sử dụng máy nén khí trung tâm, nếu không có thể dùng ЗИФШБКС-5 (Nga) hoặc tương đương.

- Quạt thông gió: Có thể dùng quạt CBM6 (Nga), YBT 62 -2, FBD-Y- N<sup>0</sup>6.3.

###### \* Kết cấu chống:

- Với đá có hệ số kiên cố  $f \leq 4$ : Khung chống thép SVP17- SVP22 với bước chống 0,7 ÷ 0,85m.
- Với đá có hệ số kiên cố  $f > 4$ : Có thể sử dụng kết cấu chống thép hoặc sử dụng kết cấu chống bằng neo BTCT, bê tông phun hoặc neo kết hợp bê tông phun (Nếu chống giữ bằng neo thì kết hợp với hộ chiếu khoan nổ mìn tạo biên).

##### b. Các đường lò có tiết diện đào từ 11m<sup>2</sup> - 22m<sup>2</sup> (Lò 2 đường xe)

###### \*Thiết bị thi công:

- Thiết bị khoan:
- + Phương án 1: Dùng 01 máy khoan trong các loại: ZYJ-400/130, BFRK1, TamRock mã hiệu 1F/E50, số lượng cần khoan: 1cần hoặc 2 cần, kết hợp với sử dụng 1-2 máy khoan cầm tay để khoan các lỗ bên hông phần dưới thấp của gương.
- + Phương án 2: (phương án này chỉ dùng khi không có xe khoan): Dùng máy khoan cầm tay loại khoan chạy bằng khí nén (YT-28, YT27, PR-3D, SIG PLB241K), số lượng máy khoan 3-4 và 1 máy dự phòng.
- Thiết bị xúc bốc:
- + Phương án: Sử dụng máy xúc gầu đồ hông ZCY45, ZCY60 hoặc LBS -500W của Ba Lan, vận tải bằng máng cào và đổ vào băng tải hoặc goòng.
- + Phương án 2: Xúc bằng máy xúc cào vơ 1PNB2 hoặc máy xúc với gầu quay lật đổ phía sau XD-0,32 hoặc IPPN5 kết hợp với cầu truyền tải với sơ đồ vận chuyển bằng đoàn goòng. Số lượng goòng đủ để lập 2 đoàn goòng, số lượng goòng trong mỗi đoàn đủ để sao cho trong thời gian đoàn goòng có tải di chuyển ra ngoài đổ thải và quay vào thì đoàn goòng không tải trong gương được chất đầy (Sơ đồ trao đổi goòng dùng ghi đối xứng).
- Xe goòng: 2- 3 tấn để giảm bớt số goòng cần thiết cũng như rút ngắn thời gian đổ tải.
- Máy nén khí: Tốt nhất nên sử dụng máy nén khí trung tâm, nếu không có thể dùng ЗИФШБКС-5 (Nga) hoặc tương đương.
- Quạt thông gió: Có thể dùng quạt CBM6 (Nga), DKJ(A) - 6.5
- \* Kết cấu chống:
- Với đá có hệ số kiên cố  $f \leq 4$ : Khung chống thép lòng máng SVP-27 với bước chống 0,7 ÷ 0,9m.
- Với đá có hệ số kiên cố  $f > 4$ : Có thể sử dụng kết cấu chống thép hoặc sử dụng kết cấu chống bằng neo BTCT, bê tông phun hoặc neo kết hợp bê tông phun (Nếu chống giữ bằng neo thì kết hợp với hộ chiếu khoan nổ mìn tạo biên).

**c. Các đường lò có tiết diện đào lớn hơn 22m<sup>2</sup> (Lò 2 đường xe)**

**\*Thiết bị thi công:**

- Thiết bị khoan: Dùng 01 máy khoan trong các loại ZYJ-400/130, BFRK1, TamRock mã hiệu 2F/E50, Boomer 281 số lượng cần khoan: 1cần hoặc 2 cần, kết hợp với sử dụng 1-2 máy khoan cầm tay để khoan các lỗ bên hông phần dưới thấp của gương.

- Thiết bị xúc bốc: Sử dụng máy xúc gầu đồ hông ZCY45, ZCY60 hoặc LBS -500W của Ba Lan, vận tải bằng máng cào và đổ vào băng tải hoặc goòng.

- Xe goòng: 2- 3 tấn để giảm bớt số goòng cần thiết cũng như rút ngắn thời gian đổ tải.

- Quạt thông gió: Có thể dùng quạt CBM6 (Nga), DKJ(A) - 6.5.

**\*Kết cấu chống:**

- Với đá có hệ số kiến cố  $f \leq 4$ : Khung chống thép lòng máng SVP-27 với bước chống  $0,7 \div 0,9m$ .

- Với đá có hệ số kiến cố  $f > 4$ : Có thể sử dụng kết cấu chống thép hoặc sử dụng kết cấu chống bằng neo BTCT, bê tông phun hoặc neo kết hợp bê tông phun (Nếu chống giữ bằng neo thì kết hợp với hộ chiếu khoan nổ mìn tạo biên).

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, tổng kết, đánh giá các dạng sơ đồ công nghệ đã và đang áp dụng trong đào lò tại các mỏ than nói chung và mỏ Nam Mẫu nói riêng, đề xuất mỏ Nam Mẫu tổ chức công nghệ thi công lò đá như Bảng 5.

**4. Kết luận và kiến nghị**

Qua các kết quả nghiên cứu, tổng hợp và đánh giá có thể rút ra những kết luận và kiến nghị sau:

- Năng suất và tốc độ đào lò của mỏ là chưa cao, chưa tương xứng với quy mô phát triển và khả năng của các đơn vị. Trong số 2 loại hình công nghệ đào lò đang áp dụng hiện nay là khoan nổ mìn và đào bằng máy combai; sơ đồ công nghệ khoan nổ mìn có phạm vi áp dụng rộng hơn rất nhiều. Theo (Đặng Văn Kiên, 2006), công nghệ đào lò bằng combai đòi hỏi có những điều kiện nhất định như hệ số kiến cố của đá  $f < 6 \div 8$ , đường lò thẳng, chiều dài đường lò hiệu quả khi lớn hơn 300m,... Trong thực tế, hiện nay trên thế giới cũng đã có những máy combai có thể đào trong đá có độ cứng  $f > 8$  (có thể tới  $f = 20$ ) nhưng khi đó tốc độ mài mòn răng cắt của máy combai vẫn rất cao làm tăng giá thành đào lò. Chính vì vậy, chỉ nên áp dụng hạn chế trong những điều kiện nhất định và sau khi đã có các kết quả khảo sát chi tiết.

- Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, đánh giá, tổng kết, nhóm đề tài đã kiến nghị 6 giải pháp tổ chức công nghệ thi công đào lò đá bằng phương pháp khoan nổ mìn, được thiết lập trên cơ sở các trang thiết bị đào lò hiện đang sử dụng tại Nam Mẫu cũng như những thiết bị sẵn có trên thị trường hiện nay.

- Bên cạnh những giải pháp về mặt kỹ thuật, công nghệ, hình thức tổ chức lao động đã trình bày, để góp phần hoàn thiện công tác đào lò đá trong thời gian tới, cũng cần thiết có những công trình nghiên cứu, đánh giá tiếp theo về mức độ ổn định và khả năng lưu không của các đường lò trong những điều kiện địa chất cho phép nhằm giảm bớt thời gian ngừng nghỉ giữa các công việc, góp phần nâng cao năng suất, tốc độ đào lò dẫn tới giảm giá thành đơn vị sản phẩm.

**Tài liệu tham khảo**

Ngô Doãn Hào và nnk. Báo cáo tổng kết: Hoàn thiện sơ đồ công nghệ đào lò đá trong điều kiện địa chất mỏ vùng Quảng ninh. Hà Nội, 11-2005.

Ngô Doãn Hào và nnk. Báo cáo tổng kết: Tổ chức công nghệ thi công hợp lý nhằm nâng cao tốc độ đào lò trong đá cho Công ty Than Nam Mẫu-TKV. Hà Nội, 12-2016.

Võ Trọng Hùng - Công nghệ đào và chống lò tiên tiến - Bài giảng cao học ngành Xây dựng Công trình ngầm & Mỏ. Hà Nội, 2001.

Đặng Văn Kiên. Luận văn Thạc sỹ. Nghiên cứu các giải pháp nâng cao tốc độ đào lò bằng máy đào lò AM-50 tại xí nghiệp Than Đồng Vong. Hà Nội 2006.

**ABSTRACT**

**Research and recommendation on the excavated scheme to improve driven speed of roadways at Nam Mau coal mine**

Ngô Doan Hao<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Hanoi University of Mining and Geology

In current years, Nam Mau coal company TKV has continuously expanded its mining and more exploiting deep regions to increase production according to the policy of Vinacomin. Therefore, the

lengths of roadways are constantly increasing. In fact the excavation in Nam Mau coal company shows that the efficiency and quality of the excavation depend on a lot of the selection of suitable construction technologies with the geometrical parameters, geological conditions the roadways located, broken rock method, transportation of rock, equipments, support technologies, etc. The paper introduces the recommendation of suitable excavation technological scheme to improve driven speed of roadways at Nam Mau coal mine.

*Keywords:* Technological schemes; excavated speed of roadways; Nam Mau coal company.

# KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



ISBN 978-604762277-1



9 786047 622771