



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



EARTH SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

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

TIỂU BAN
AN TOÀN MỎ

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 Quyên, *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 Mở 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 Tuyên, *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 Việt 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 AN TOÀN MỎ

Bản về ảnh hưởng của các sự cố rủi ro, bất trắc, khủng hoảng và đề xuất xây dựng văn hóa an toàn cho các doanh nghiệp khai thác than <i>Đào Văn Chi, Nguyễn Thị Hoài Nga</i>	1
Cơ chế sụt lở gương than trong các lò chợ chống giàn cơ khí hóa vùng than Quảng Ninh <i>Lê Tiến Dũng</i>	6
Hiện trạng thông gió khai trường mỏ khu Cao Thắng và định hướng trong tương lai <i>Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Văn Quang</i>	12
Nghiên cứu phát triển quần thể mạng nơ-ron nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn cho mỏ than Đèo Nai, Quảng Ninh <i>Nguyễn Hoàng, Bùi Xuân Nam, Trần Quang Hiếu, Nguyễn Đình An, Phạm Văn Hòa</i>	19
Utilizing the Lasso and Elastic-Net regularized generalized linear model for predicting blast-induced ground vibration in open-pit mines <i>Bui Xuan Nam, Nguyen Hoang, Tran Quang Hieu, Nguyen Dinh An, Le Qui Thao</i>	27
Một số vấn đề về đóng cửa mỏ tại Việt Nam <i>Nguyễn Thị Hoài Nga, Phạm Kiên Trung, Vũ Thụy Anh</i>	33
Đề xuất mô hình quản lý cải tạo phục hồi môi trường mỏ khai thác lộ thiên cao lanh, felspat tại huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang <i>Nguyễn Thị Kim Ngân, Đào Văn Chi</i>	39
Giải pháp kiểm soát nhiệt cho mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh <i>Nguyễn Văn Quang, Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Thị Hồng</i>	46
Determining the relationship between the concentration of methane released with the methane content in coal seams and the exploitation output of the 13.2 coal seam at Khe Cham 1 Coal Mine, Vietnam <i>Nguyen Van Thinh</i>	52
Dự báo độ chứa khí mê tan trong các vỉa than của mỏ than Nam Mẫu khi khai thác đến mức -250 <i>Nguyễn Văn Thịnh</i>	58
Một số sự cố trong lò chợ bán cơ giới hóa v17-3 vỉa 17a mỏ Tây Bắc Khe Chàm - Công ty 790 và những biện pháp xử lý <i>Vũ Trung Tiên, Vũ Thái Tiến Dũng, Phạm Đức Hưng, Đỗ Anh Sơn</i>	65

Giải pháp kiểm soát nhiệt cho mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

Nguyễn Văn Quang^{1,*}, Nguyễn Văn Thịnh¹, Nguyễn Cao Khải¹, Nguyễn Thị Hồng¹

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Do nhu cầu sử dụng nguồn nhiên liệu than phục vụ phát triển nền kinh tế. Vì vậy việc mở rộng khai thác xuống sâu và nâng cao công suất khai thác tại các mỏ than hầm lò là rất cần thiết. Để đảm bảo điều này một số mỏ than vùng Quảng Ninh đã đầu tư các dự khai thác xuống sâu với chiều sâu từ 400 - 500 m và tăng cường cơ giới hóa khai thác than tuy nhiên việc đó dẫn đến nhiệt độ không khí mỏ có xu hướng tăng cao. Khi làm việc ở môi trường nhiệt độ cao sẽ giảm hiệu quả lao động, tăng tần suất tai nạn, sức khỏe công nhân bị suy giảm. Theo quy định, nhiệt độ mỏ không vượt quá 30°C. Nhưng trong thực tế không phải lúc nào cũng đáp ứng quy định này. Để đảm bảo việc khai thác diễn ra bình thường, không làm gián đoạn sản xuất, giảm thiểu sự tác động đến con người và đảm bảo an toàn trong sản xuất cần phải đưa ra những biện pháp kiểm soát nhiệt độ không khí mỏ đáp ứng quy phạm an toàn. Bài báo đã phân tích đánh giá hiện trạng điều kiện vi khí hậu một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, phân tích nguyên nhân làm gia tăng nhiệt độ của không khí mỏ và đề xuất giải pháp làm mát cục bộ kiểm soát nhiệt độ không khí mỏ cho các mỏ than vùng Quảng Ninh, đảm bảo điều kiện làm việc cho người lao động theo đúng Quy chuẩn kỹ thuật an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN01/2011-BCT.

Từ khóa: Nhiệt độ; vi khí hậu; điều hòa không khí mỏ; mỏ than hầm lò.

1. Đặt vấn đề

Độ sâu khai thác trung bình của các mỏ than hầm lò khu vực Quảng Ninh khoảng 300-400m với chiều sâu lớn nhất hiện tại lên đến 500m. Theo quy hoạch phát triển ngành than đến 2025 triển vọng 2030 đảm bảo phát triển kinh tế một số mỏ than vùng Quảng Ninh tiếp tục đầu tư các dự án khai thác xuống sâu cũng như tăng công suất khai thác như mỏ Mạo Khê xuống mức - 400, Hạ Long - 500, Núi Béo -350, Mông Dương xuống mức -400, sản lượng than khai thác dao động các mỏ 1500000 - 2500000 triệu tấn/năm. Sự gia tăng độ sâu khai thác, tăng cường cơ giới hóa dẫn đến tăng nhiệt độ không khí mỏ, làm suy giảm điều kiện vi khí hậu trong các mỏ than hầm lò. Khi làm việc trong điều kiện vi khí hậu xấu, nhiệt độ cao gây ra sự suy giảm các chức năng cơ thể, có tác động tiêu cực đến nhận thức, sự tập trung, sự chú ý và gây ra một môi trường đối với người lao động. Vậy để hạn chế các mối đe dọa vi khí hậu có ý nghĩa quan trọng đến đảm bảo an toàn lao động và hiệu quả lao động đối với công nhân mỏ. Trong khai thác hầm lò, khí hậu được xác định bởi các thông số vật lý của không khí và môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió... Sự suy giảm về điều kiện nhiệt ở một số mỏ than vùng Quảng Ninh là kết quả của việc tăng sản lượng khai thác, tăng cường cơ giới hóa cũng như khai thác xuống sâu hơn. Bài báo đánh giá điều kiện vi khí hậu, phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến sự gia tăng nhiệt trong các mỏ than hầm lò và đề xuất giải pháp kiểm soát nhiệt cho mỏ.

2. Đặc điểm mỏ than vùng Quảng Ninh

2.1. Trữ lượng than

Trữ lượng than Antraxit tập trung chủ yếu ở vùng Quảng Ninh từ Phả Lại đến Kế Bào với diện tích khoảng 300 km². Tổng trữ lượng và tài nguyên than dự tính đến 2015 khoảng 48,88 tỷ tấn trong đó khu vực Quảng Ninh gồm 2,218 tỷ tấn trữ lượng, 4,068 tỷ tấn tài nguyên. Vùng than Quảng Ninh chỉ có khoảng 29% số lượng vỉa than thuộc loại có kiến tạo đơn giản, còn lại là phức tạp. Cấu tạo vỉa có chứa các lớp đá kẹp với số lượng, chiều dày và tính chất cơ lý của chúng thường biến đổi. Các vỉa than bị phân cắt bởi hàng loạt đứt gãy, phay phá. Bảng 1 thể hiện phân bố trữ lượng các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh (Công ty cổ phần tư vấn đầu tư ngành than, 2016).

* Tác giả liên hệ

Email: quangnv@humg.edu.vn

Bảng 1. Phân bố trữ lượng than của các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

TT	Tên Mỏ	Mức	Trữ lượng, 10 ³ tấn
1	Vàng Danh	-350m	230 337
2	Mạo Khê	-400m	142 140
3	Uông Bí	-300m	136 207
4	Nam Mẫu	-250m	166 149
5	Núi Béo	-450m	55 931
6	Hà Lâm	-450m	143 541
7	Hòn Gai	-600m	202 967
8	Quang Hanh	-300m	48 785
9	Thống Nhất	-350m	51 984
10	Mông Dương	-550m	68 854
11	Khe Chàm	-350m	80 083
12	Dương Huy	-250m	79 914
13	Hạ Long	-400m	202 875
	Tổng		1 609 767

2.2. Thông gió

Hiện nay, tất cả các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đều sử dụng phương pháp thông gió hút để thông gió chung cho mỏ. Nhìn chung hầu hết các mỏ đều áp dụng sơ đồ thông gió sườn hỗn hợp, vị trí đặt quạt gió chính ở các mỏ (Mạo Khê, Vàng Danh, Hà Lâm, Khe Chàm, Mông Dương..) như hiện nay là hợp lý, đảm bảo thuận lợi cho việc thông gió mỏ. Kết quả đánh giá lưu lượng gió ở một số mỏ hầm lò được thể hiện trong Bảng 2. Từ kết quả cho thấy rằng lưu lượng gió cần cung cấp cho các lò chợ đều đáp ứng yêu cầu của các hộ tiêu thụ, đảm bảo điều kiện thông gió, tốc độ gió theo quy định cho phép.

Bảng 2. Kết quả đánh giá lưu lượng gió ở một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

TT	Tên lò chợ	Các thông số lưu lượng gió (m ³ /s)		Đánh giá		
		Cần	Thực tế	Thừa (m ³ /s)	Thiếu (m ³ /s)	Đánh giá
Mỏ than Hồng Thái						
1	Lò chợ 43-14	5,83	6,1	0,27	-	Đạt
Mỏ than Hòn Gai						
1	Lò chợ mức -160/-85 TC6-1	7,0	7,2	0,2	-	Đạt
Mỏ Khe Chàm						
1	Lò chợ 13.1-2 via 13.1	19,1	21	1,9	-	Thừa
Mỏ Nam Mẫu						
1	Lò chợ I-7-6	8,6	10,6	2,0	-	Thừa
Mỏ Hà Lâm						
1	Lò chợ CGH 7.21	27	27,5	0,5	-	Đạt

2.3. Đánh giá điều kiện vi khí hậu

Những yếu tố xác định điều kiện vi khí hậu ở mỏ hầm lò là: nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió. Nói chung, điều kiện vi khí hậu trong mỏ hầm lò rất khác với mặt đất vì khí trời đi vào mỏ khi di chuyển qua những

đường lò thì nhiệt độ và độ ẩm sẽ thay đổi nhiều. Cụ thể là nhiệt độ không khí và độ ẩm luôn tăng. Vì vậy có thể con người luôn phải điều tiết khi đi từ nơi này qua nơi khác để tạo ra sự thích nghi mới.

Bảng 3. Đánh giá điều kiện vi khí ở một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

TT	Tên lò chợ	Các thông số vi khí hậu			Đánh giá theo tiêu chuẩn					
		Tốc độ gió, m/s	Nhiệt độ °C	Độ ẩm, %	Việt Nam		Liên Xô cũ		Anh	
					TC, °C	ĐG	TC, °C	ĐG	TC, °kata	ĐG
Nam Mẫu										
1	Lò chợ I-7-6	2,0	28,5	87	<30	Đạt	<26	K ⁰ Đạt	6,3	K ⁰ Đạt
Hồng Thái										
1	Chợ 43-14	0,94	28	89	<30	Đạt	<26	K ⁰ Đạt	5,0	K ⁰ Đạt
Mạo Khê										
1	Lò vận tải -80	-	30,6	87	<30	K ⁰ Đạt	<26	K ⁰ Đạt	-	-
Hà Lâm										
1	Lò nghiêng CGH 7.2.2	-	31,5	93	<30	K ⁰ Đạt	<26	K ⁰ Đạt	-	-
2	Lò TG LC CGH 7-3.1	-	30	94	<30	Đạt	<26	K ⁰ Đạt	-	-
Mỏ Hòn Gai										
1	Lò chợ mức -160/-80	2,5	29,5	95	<30	Đạt	<26	K ⁰ Đạt	6,1	K ⁰ Đạt
Mỏ Khe Chàm										
1	Lò chợ 13.1-2 via 13.1	3,0	28	81	<30	Đạt	<26	K ⁰ Đạt	7,05	K ⁰ Đạt
Mông Dương										
1	Lò DVTG -110 L7	-	30	95	<30	Đạt	<26	K ⁰ Đạt	-	-

Từ kết quả đo số liệu vi khí hậu trong thực tế cho thấy rằng: Nếu đánh giá theo tiêu chuẩn Việt Nam các lò khai thác thủ công, bán cơ giới hóa với các khu vực khai thác ở phần nông đều đáp ứng theo tiêu chuẩn QCVN01/2011-BCT. Tuy nhiên khi khai thác xuống sâu cùng với tầng cường cơ giới hóa như lò chợ via 7 mỏ than Hà Lâm -300 có những thời điểm nhiệt độ khu vực khai thác vượt quá tiêu chuẩn cho phép > 30°C (Bộ Công Thương, 2011). Nếu đánh giá theo tiêu chuẩn của các nước có nền công nghiệp mỏ tiên tiến như nước Anh, Liên Xô cũ thì không đảm bảo.

3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến sự gia tăng nhiệt độ

3.1 Nhiệt độ không khí bề mặt

Quảng Ninh nằm trong vùng khí hậu ẩm nhiệt đới có mùa hạ nóng ẩm mưa nhiều, mùa đông lạnh khô. Nhiệt độ cao nhất vào các tháng 5,6,7 ảnh hưởng lớn đến trạng thái nhiệt của không khí mỏ. Nhiệt độ không khí bề mặt, độ ẩm tương đối và áp suất không khí là những yếu tố chính ảnh hưởng đến môi trường nhiệt độ trong mỏ hầm lò. Bảng 4 thể hiện sự thay đổi nhiệt độ không khí mỏ trung bình theo mùa (Công ty Than Hà Lâm - TKV, 2017; Trung tâm Cấp cứu mỏ - Vinacomin, 2018).

Bảng 4. Sự thay đổi nhiệt độ không khí trong đường lò theo mùa

TT	Tên vị trí	Nhiệt độ trung bình (mùa xuân)	Nhiệt độ trung bình (mùa hè)	Nhiệt độ trung bình (mùa thu)	Nhiệt độ trung bình (mùa đông)
1	DVVT -60 chợ V11 (Đương Huy)	25 °C	27 °C	26,5 °C	25 °C
2	Lò DVVT LC CGH 7-2.1 (Hà Lâm)	25 °C	27 °C	27 °C	26 °C
3	Lò DVVT LC CGH 11 (Hà Lâm)	26 °C	27,5 °C	27 °C	26 °C

3.2 Tản nhiệt từ đá xung quanh

Do độ dốc địa nhiệt lớn, nhiệt độ đá ban đầu trong lòng đất thường cao hơn nhiệt độ của luồng không khí mở. Vì vậy hình thành sự truyền nhiệt đối lưu giữa đá xung quanh và luồng gió, đây là quá trình truyền nhiệt không ổn định. Thông qua quan sát và phân tích lý thuyết, có thể thấy rằng khi thông gió đường lò đạt đến một thời gian nhất định, sự truyền nhiệt đối lưu giữa đá xung quanh và luồng không khí của đường lò sẽ không thay đổi, và sau đó trao đổi nhiệt giữa chúng có thể được coi là đã ổn định. Theo kết quả khảo sát cho thấy tại lỗ khoan mức -300, nhiệt độ đá lên đến 40°C. Còn nhiệt độ không khí mở mức -120 là 26 °C, -180 là 27 °C, -190 là 28 °C và -300 là 30 °C. Như vậy nhiệt độ đá xung quanh sẽ gây ra tăng nhiệt độ không khí mở khi xuống sâu.

3.3 Tản nhiệt của thiết bị cơ điện

Với sự cải thiện về mức độ cơ giới hóa, nâng cao công suất khai thác trong các mỏ than hầm lò cũng ảnh hưởng đến điều kiện vi khí hậu mỏ. Nói chung, năng lượng điện nhận được từ các thiết bị cơ điện trên đường nạp được chia thành hai phần, công hữu ích và năng lượng nhiệt. Sau khi năng lượng điện dư thừa được chuyển đổi thành năng lượng nhiệt, gần như tất cả chúng bị giải phóng vào luồng không khí của đường lò. Theo thực trạng khai thác tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, để nâng cao sản lượng khai thác tập trung sản xuất, một số mỏ đã đầu tư các lò chợ cơ giới hóa đồng bộ như Mỏ Hà Lâm: 2 lò chợ CGH, Quang Hanh, Mông Dương, Khe Chàm, Dương Huy 1 lò chợ CGH với sản lượng các lò chợ khoảng 450000 tấn/năm - 1,2 triệu tấn/năm công suất lên đến 1551 KW gây ra sự tản nhiệt lớn vào không khí mở, theo số liệu thống kê thì nhiệt ở các lò chợ cơ giới hóa tản nhiệt tăng nhiều so với các lò chợ thủ công, bản cơ khí Bảng 5 kết quả thay đổi nhiệt độ không khí mở do ảnh hưởng của thiết bị khai thác lò chợ (Công ty Than Hà Lâm - TKV, 2017; Trung tâm Cấp cứu mỏ - Vinacomin, 2018).

Bảng 5. Sự thay đổi nhiệt độ không khí mở do ảnh hưởng của thiết bị khai thác lò chợ

TT	Tên đường lò	Nhiệt độ trung bình (°C)	Kết quả gia tăng nhiệt độ (°C)
1	Lò DVVT LC CGH 7(Hà Lâm)	27	2
2	Lò TG LC CGH 7(Hà Lâm)	29	
3	DVVT -60 chợ KNM 11(Dương Huy)	26	1
4	DVTG -30 chợ 11 KNM (Dương Huy)	27	

4. Giải pháp kiểm soát nhiệt độ trong mỏ than hầm lò

4.1. Làm lạnh không dùng điều hòa không khí

(1) Tăng lưu lượng không khí. Lượng không khí tăng lên có thể làm giảm nhiệt độ không khí mở. Tuy nhiên, lưu lượng không khí không thể được thêm vào một cách vô hạn vì giới hạn của vận tốc gió.

(2) Chọn phương pháp thông gió thích hợp. Khi luồng không khí đi cùng chiều với vận chuyển than và tất cả các thiết bị cơ điện được đặt ở phía luồng khí thải, do đó có thể tránh được các nguồn nhiệt vận chuyển than và thiết bị cơ điện ở phía luồng gió vào và gương than. Do đó, môi trường nhiệt của những nơi này có thể được cải thiện đồng thời.

(3) Giảm sự tỏa nhiệt của nguồn nhiệt. Phun vật liệu cách nhiệt lên tường lò, đặt thiết bị ở phía gió hồi càng xa càng tốt, sử dụng hệ thống gió hồi riêng cho buồng cơ điện, v.v. có thể giảm ảnh hưởng của từng nguồn nhiệt đến nhiệt độ luồng gió ở một mức độ nào đó

(4) Bảo vệ cá nhân. Ở một số khu vực, nơi công nhân làm việc phân tán và nhiệt độ quá cao khi đó có thể áp dụng các biện pháp bảo vệ cá nhân như quần áo làm mát, quần áo điều hòa, v.v.

4.2. Làm lạnh dùng điều hòa không khí (Mingguang Zhang và nnk, 2013)

(1) Hệ thống lạnh tập trung trên mặt đất. Các quy trình chính của nó như sau: Vị trí trạm làm mát trên mặt đất. Nước lạnh do máy lạnh tạo ra sau đó sẽ đi vào dàn trao đổi nhiệt áp suất cao và áp suất thấp và được chuyển thành nước lạnh áp suất thấp thứ cấp. Nước lạnh thứ cấp áp suất thấp sẽ tiếp tục đi đến bộ làm mát không khí ở các gương lò thông qua các đường ống để làm mát luồng không khí. Ưu điểm xây dựng nhà máy và thiết bị lắp đặt, bảo trì, quản lý, vận hành thuận tiện, hệ thống an toàn và đáng tin cậy, nguồn lạnh tự nhiên có thể được sử dụng vào mùa đông. Nhược điểm nước lạnh áp suất cao khó xử lý, đường ống sử dụng dài và tổn thất lạnh lớn.

(2) Hệ thống lạnh tập trung trong lòng đất. Thiết lập trạm lạnh tập trung dưới lòng đất. Nước lạnh được tạo bởi máy làm lạnh nước sẽ đi đến máy làm mát không khí trong gương lò qua ống cách nhiệt lạnh để làm mát luồng không khí. Nhiệt ngưng tụ sẽ được thoát ra dưới lòng đất. Ưu điểm đường ống làm mát

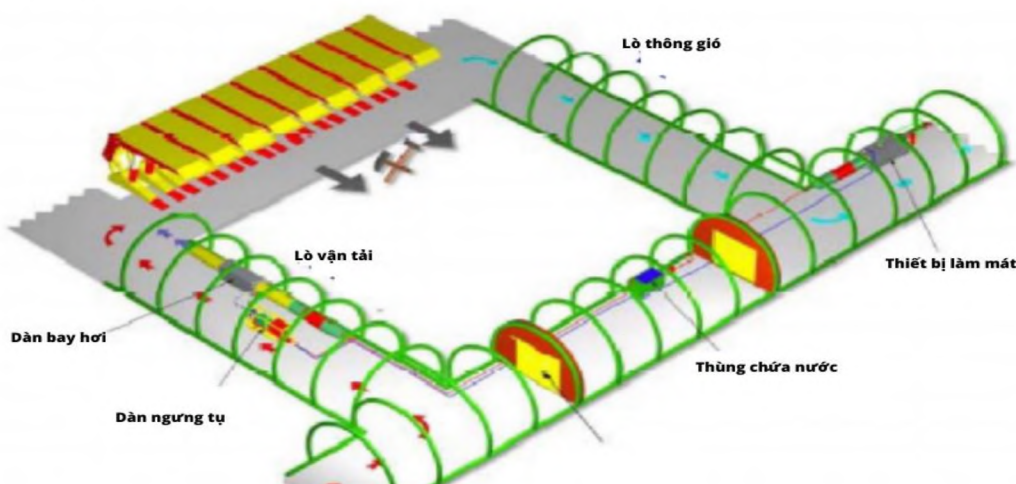
ngăn tổn thất lạnh nhỏ, không cần sử dụng hệ thống nước lạnh áp suất cao, hệ thống đơn giản dễ điều chỉnh. Nhược điểm thiết bị cần diện tích lớn, lắp đặt thiết bị, bảo trì vận hành không thuận lợi.

(3) Hệ thống làm mát kết hợp trên mặt và dưới mặt đất. Loại hệ thống này được thiết kế để thiết lập các trạm làm lạnh trên mặt đất và dưới lòng đất cùng một lúc và thoát nhiệt ngưng tụ trên mặt đất một cách tập trung. Nó thực sự tương đương với hai giai đoạn làm lạnh. Nhiệt ngưng tụ của máy lạnh dưới lòng đất. Ưu điểm giảm tổn thất lạnh, giảm lưu lượng chất làm lạnh. Nhược điểm hệ thống phức tạp, thiết bị lạnh làm rải rác khó quản lý.

(4) Hệ thống làm mát di động cục bộ. Khi chỉ có một phần nhỏ của khu vực làm việc bị ảnh hưởng bởi nguy cơ nhiệt, hệ thống làm mát di động cục bộ có thể được sử dụng để làm mát khu vực đó. Ưu điểm Hệ thống thiết bị đơn giản, linh hoạt, kích thước nhỏ, dễ lắp đặt và di chuyển phù hợp trong các đường lò, tổn thất lạnh nhỏ. Nhược điểm thiết bị lạnh nằm rải rác khó quản lý, khó giải phóng nhiệt ngưng tụ

5. Giải pháp kiểm soát nhiệt cho mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

Để cải thiện điều kiện khí hậu ở các hầm lò, các mỏ than ở Quảng Ninh chủ yếu sử dụng các phương pháp thông gió truyền thống. Tuy nhiên, với việc tăng độ sâu khai thác và tăng cường cơ giới hóa sản xuất, các phương pháp truyền thống cải thiện điều kiện khí hậu có thể là không đáp ứng được. Hiện nay, một số khu vực độ sâu khai thác lớn, khai thác than bằng cơ giới hóa thì có những thời điểm nhiệt độ vượt quá quy chuẩn. Vì vậy, điều hòa cục bộ ngày nay là thích hợp bởi vì hệ thống thiết bị đơn giản, linh hoạt, kích thước nhỏ, dễ lắp đặt và di chuyển phù hợp trong các đường lò, tổn thất lạnh nhỏ và tiết kiệm còn các hệ thống còn lại khác phức tạp chi phí lớn áp dụng khi có nhiều khu vực có điều kiện vi khí hậu xấu. Sơ đồ hệ thống làm mát cục bộ thể hiện trên Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống làm mát cục bộ

Để cung cấp các điều kiện làm việc thích hợp. Hệ thống điều hòa không khí cục bộ đã được lắp đặt cho lò chợ via 11 mỏ than Hà Lâm MK300. Bảng 6 thông số kỹ thuật cơ bản của máy làm mát MK-300 (Đào Văn Chi và nnk, 2017; Công ty Than Hà Lâm - TKV, 2016).

Bảng 6. Thông số kỹ thuật thiết bị làm mát MK-300

TT	Thông số kỹ thuật	Giá trị
1	Khả năng làm mát	300 kW
2	Nhiệt độ bay hơi	$(0 \div 7^{\circ}\text{C}) T_p = 3.3^{\circ}\text{C}$
3	Nhiệt độ ngưng tụ	$(40 \div 48^{\circ}\text{C}) T_k = 42^{\circ}\text{C}$
4	Lưu lượng không khí	$V_l = 400 \div 6700 \text{ m}^3/\text{min}$
5	Nhiệt độ không khí đầu vào thiết bị bay hơi	$T_{pi} = 31.0^{\circ}\text{C}$
6	Nhiệt độ không khí đầu ra thiết bị bay hơi	$T_{Ao} = 19.0^{\circ}\text{C}$
7	Nhiệt độ nước ở đầu vào bình ngưng	$T_{wi} = 27^{\circ}\text{C}$
8	Nhiệt độ nước ở đầu ra bình ngưng	$T_{wo} = 40^{\circ}\text{C}$
9	Tốc độ dòng chảy của nước làm mát bình ngưng	$V_w = 20.0 \text{ m}^3/\text{h}$
10	Công suất làm mát bay hơi	450 kW

Trước khi sử dụng hệ thống làm mát thì nhiệt độ khu vực lò chợ có những thời điểm vượt quá 30⁰ C. Sau khi sử dụng thiết bị làm mát MK - 300 đã có hiệu quả rất đáng kể, nhiệt độ cũng như lưu lượng gió trong khu vực Lò chợ đảm bảo theo QCVN 01:2011/BCT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về An toàn trong khai thác hầm lò nhiệt độ khu vực lò chợ khoảng 29,4⁰C.

6. Kết luận

Hệ thống thông gió trong các mỏ than hầm lò đáp ứng các yêu cầu về lưu lượng và vận tốc không khí theo quy định của Bộ Công Thương. Theo quy định, nhiệt độ tại khu vực làm việc trong mỏ hầm lò không quá 30 °C. Tuy nhiên, do mùa hè nhiệt độ mặt đất cao, chiều sâu khai thác lớn và hoạt động của các thiết bị khai thác dưới lòng đất và quá trình cơ giới hóa ngày càng tăng dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ không khí trong lòng đất. Để giảm thiểu tác động tiêu cực của điều kiện vi khí hậu đối với sản xuất ở các mỏ than hầm lò, các phương pháp thông gió được sử dụng, không phải lúc nào cũng đáp ứng được. Với mục đích giảm nhiệt độ không khí tại khu vực làm việc, các mỏ than hầm lò đã bắt đầu sử dụng phương pháp làm mát dưới dạng máy điều hòa không khí. Nếu nguy cơ nhiệt cục bộ nghiêm trọng, thì sử dụng các biện pháp làm lạnh cục bộ. Khi khu vực bị đe dọa bởi nguy cơ nhiệt lan rộng từ cục bộ ra toàn mỏ, cần thực hiện các biện pháp làm lạnh tập trung và từng bước thực hiện quy mô lớn hệ thống lạnh và đa dạng hóa thiết bị lạnh. Với đặc điểm các mỏ hiện nay do nhiệt độ tăng ở một số khu vực cục bộ nên áp dụng biện pháp làm mát cục bộ cải thiện được điều kiện vi khí hậu là hợp lý, kết quả là nhiệt độ tại khu vực lò chợ đáp ứng theo QCVN 01:2011/BCT.

Tài liệu tham khảo

Bộ Công Thương, 2011. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò, *Nhà xuất bản Lao động Hà Nội*.

Công ty Than Hà Lâm - TKV, 2016. Báo cáo lắp đặt thiết bị làm mát thí nghiệm MK-300 tại lò chợ 11 khối III thuộc vỉa than 11 mỏ Hà Lâm.

Công ty Than Hà Lâm - TKV, 2017. Báo cáo đo nhiệt độ và lưu lượng gió.

Công ty cổ phần tư vấn đầu tư ngành than Vinacomin, 2016. Quy hoạch tổng thể phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030, Hà Nội, Việt Nam.

Đào Văn Chi và nnk, 2017. Điều hòa khí hậu trong Lò chợ cơ giới hóa 11 - 1.15 bằng thiết bị MK 300 ở mỏ than Hà Lâm. *Tạp chí khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, 58(5): 89-94.

Trung tâm Cấp cứu mỏ - Vinacomin, 2018. Báo cáo kết quả đo đạc mỏ khí.

Vinacomin, Báo cáo sản xuất hàng năm của các mỏ từ năm 2000 đến năm 2018.

Mingguang Zhang et al., 2013. Discussion on Comprehensive Control of Mine Heat Hazard, *Advanced Materials Research*, 726-731: 854-858.

ABSTRACT

Thermal control solution for underground coal mine in Quang Ninh

Nguyen Van Quang^{1,*}, Nguyen Van Thinh¹, Nguyen Cao Khai¹, Nguyen Thi Hong¹

¹ HaNoi university of mining and geology

It is necessary to exploitation deep mine and improving capacity in underground mines because of using coal fuel for economic development. To ensure this factor, some coal mines in Quang Ninh Province have invested in exploitation projects with depth from 400m to 500 m on the ground and have increased mechanization, leading to increasing high temperature of mine air. When workers work in a high temperature environment, it will decrease labor efficiency, increase in the frequency of accidents, and decrease in worker health. According to mine safety regulations, coal mines will allow to be exploited if the temperature does not exceed 30⁰ C. In fact, coal mines are not always suitable with this requirement. To ensure normal exploitation without stretching production, reducing human impact and ensuring production safety, we need to take measures to reduce the temperature in the mines for safety regulations. The paper analyzes and evaluate the current microclimate conditions of some underground coal mines in Quang Ninh, analyzes causes of influence on the increase in temperature during deep and propose local cooling solutions to control temperature air Quang Ninh coal mine ensure working conditions for workers ensured according to QCVN01 / 2011-BCT.

Keywords: Temperature; microclimate; mine air-conditioning; underground coal mine.

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



ISBN 978-604762277-1



9 786047 622771