



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ KHOA HỌC QUỐC GIA

PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ MỎ VÀ MÔI TRƯỜNG

Sustainable Development of Mining Science, Technology and Environment



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ KHOA HỌC QUỐC GIA

PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ MỎ VÀ MÔI TRƯỜNG



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
2026

LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị khoa học quốc gia “*Phát triển bền vững khoa học công nghệ Mỏ và Môi trường*” - SDM 2026 được Trường Đại học Mỏ - Địa chất phối hợp với Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam cùng các đối tác tổ chức nhân dịp Kỷ niệm 60 năm thành lập Bộ môn Khai thác hầm lò.

Hội nghị là diễn đàn quan trọng để các nhà khoa học, nhà quản lý, chuyên gia và doanh nghiệp gặp gỡ, trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn, công bố các kết quả nghiên cứu mới và đề xuất những giải pháp tiên tiến trong quản lý tài nguyên, khai thác và sử dụng hợp lý khoáng sản, bảo vệ môi trường, hướng tới phát triển bền vững ngành công nghiệp khai khoáng.

Trong quá trình chuẩn bị và tổ chức, Hội nghị đã nhận được sự quan tâm, hưởng ứng tích cực của đông đảo các nhà khoa học, chuyên gia và nhà quản lý trong và ngoài nước. Ban Tổ chức đã tiếp nhận 60 bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực chuyên môn của Hội nghị. Trên cơ sở đánh giá, phân biện nghiêm túc, Ban Biên tập đã lựa chọn được 37 báo cáo có chất lượng để xuất bản trong Tuyển tập báo cáo toàn văn, tập trung vào các chủ đề chính:

- Công nghệ và thiết bị khai thác mỏ;
- An toàn, vệ sinh lao động trong ngành mỏ;
- Môi trường mỏ bền vững và có trách nhiệm;
- Chuyển đổi số và xanh trong lĩnh vực quản lý tài nguyên, khai thác khoáng sản;

Toàn bộ thông tin khoa học về Hội nghị, trong đó có Tuyển tập các báo cáo toàn văn, được công bố và đăng tải trên website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <https://khaithachamlo.humg.edu.vn/>.

Ban Tổ chức trân trọng cảm ơn Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam với vai trò đơn vị đăng cai, cùng các cơ quan, đơn vị đồng tổ chức đã tích cực phối hợp và góp phần quan trọng vào thành công của Hội nghị. Xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học đã gửi tới Hội nghị những công trình nghiên cứu có giá trị, cảm ơn Ban Biên tập, các chuyên gia phân biện và Ban Thư ký đã nỗ lực, trách nhiệm trong suốt quá trình chuẩn bị, biên tập và tổ chức.

Ban Tổ chức rất mong tiếp tục nhận được sự quan tâm, hợp tác và những ý kiến đóng góp quý báu của các cơ quan, tổ chức, nhà khoa học và doanh nghiệp để các kỳ Hội nghị ngày càng nâng cao chất lượng, góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững trong lĩnh vực tài nguyên, khai thác mỏ và môi trường.

BAN TỔ CHỨC

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC



TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN - KHOÁNG SẢN VIỆT NAM

CÁC ĐƠN VỊ TÀI TRỢ CHÍNH



TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN
- KHOÁNG SẢN VIỆT NAM



TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC
- BỘ QUỐC PHÒNG



VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ MỎ -
VINACOMIN



CÔNG TY CP TƯ VẤN ĐẦU TƯ MỎ
VÀ CÔNG NGHIỆP - VINACOMIN



CÔNG TY 35 - CHI NHÁNH
TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC



CÔNG TY CẢNG - CHI NHÁNH
TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC



CÔNG TY THAN
MẠO KHÊ - TKV



CÔNG TY CP THAN
HÀ LÂM - VINACOMIN



CÔNG TY THAN
HẠ LONG - TKV



CÔNG TY THAN
HÒN GAI - TKV



CÔNG TY THAN
KHE CHÂM - TKV



CÔNG TY THAN
NAM MẪU - TKV



CÔNG TY THAN
QUANG HANH - TKV



CÔNG TY THAN
DƯƠNG HUY - TKV



CÔNG TY CP THAN
MÔNG DƯƠNG - VINACOMIN



CÔNG TY CP THAN
NÚI BÉO - VINACOMIN



CÔNG TY THAN
THỐNG NHẤT - TKV



CÔNG TY THAN
UỐNG BÍ - TKV



CÔNG TY CP THAN
VÀNG DANH - VINACOMIN



TỔNG CÔNG TY KHOÁNG SẢN TKV - CTCP



TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP
MỎ VIỆT BẮC TKV - CTCP



TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP
HÓA CHẤT MỎ - VINACOMIN



CÔNG TY CP THAN
ĐÈO NAI - CỘC SÁU - TKV



CÔNG TY CP THAN CAO SƠN - TKV



CÔNG TY CP THAN HÀ TU - VINACOMIN



CÔNG TY XÂY LẤP MỎ - TKV



CÔNG TY THAN NA DƯƠNG - VVMI



CÔNG TY THAN NÚI HỒNG - VVMI



CÔNG TY THAN KHÁNH HÒA - VVMI



CÔNG TY CP KINH DOANH THAN
CẨM PHẢ - VINACOMIN



CÔNG TY 91 - CHI NHÁNH
TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC



CÔNG TY 45 - CHI NHÁNH
TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC



CÔNG TY KHE SIM - CHI NHÁNH
TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC



CÔNG TY CỔ PHẦN 397
- TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC

BAN TỔ CHỨC

Họ và tên	Đơn vị công tác	Nhiệm vụ
GS.TS. Trần Thanh Hải	Trường Đại học Mở - Địa chất	Trưởng ban
PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó Trưởng ban
PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS. Bùi Mạnh Tùng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Nguyễn Cao Khải	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Nguyễn Văn Thịnh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên

BAN KHOA HỌC VÀ BIÊN TẬP

Họ và tên	Đơn vị công tác	Nhiệm vụ
PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Trưởng ban
PGS.TS. Nguyễn Viết Nghĩa	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó Trưởng ban
PGS.TS. Bùi Mạnh Tùng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó Trưởng ban
TS. Nguyễn Cao Khải	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó Trưởng ban
GS.TS. Võ Trọng Hùng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
GS.TSKH. Lê Như Hùng	Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam	Ủy viên
PGS.TS. Trần Xuân Hà	Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam	Ủy viên
PGS.TS. Trần Văn Thanh	Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam	Ủy viên
PGS.TS. Đỗ Mạnh Phong	Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam	Ủy viên
PGS.TS. Phùng Mạnh Đắc	Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam	Ủy viên
TS. Lê Văn Thao	Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam	Ủy viên
PGS.TS. Lê Tiến Dũng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS. Phạm Văn Hòa	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS. Nguyễn Phi Hùng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS. Vũ Trung Tiến	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS. Nguyễn Anh Tuấn	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Đỗ Anh Sơn	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Nguyễn Văn Thịnh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Đào Văn Chi	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên

Họ và tên	Đơn vị công tác	Nhiệm vụ
TS. Phạm Đức Hưng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Vũ Thái Tiến Dũng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Lê Quang Phục	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Nguyễn Văn Quang	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
ThS. Phạm Văn Quân	Viện Khoa học Công nghệ Mở	Ủy viên
ThS. Nguyễn Hồng Cường	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên

BAN THƯ KÝ

Họ và tên	Đơn vị công tác	Nhiệm vụ
PGS.TS. Bùi Mạnh Tùng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Trưởng ban
PGS.TS. Lê Tiến Dũng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó Trưởng ban
TS. Vũ Thái Tiến Dũng	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
TS. Nguyễn Văn Quang	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
ThS. Đinh Thị Thanh Nhân	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên

MỤC LỤC

	LỜI NÓI ĐẦU	3
	BỘ MÔN KHAI THÁC HẦM LÒ: 60 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN (1966 - 2026) & 70 NĂM ĐÀO TẠO NGÀNH KHAI THÁC MỎ HẦM LÒ (1956 - 2026)	12
1	ĐỊNH HƯỚNG ĐỔI MỚI VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ KHAI THÁC THAN HẦM LÒ TẠI TKV GIAI ĐOẠN 2026 - 2030 Vũ Anh Tuấn ¹ , Nguyễn Minh Tuyên ^{1,*} ¹ Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam	17
2	TÍNH TOÁN THÔNG GIÓ MỎ KHI TỔ CHỨC KHAI THÁC ĐỒNG THỜI 6 LÒ CHỢ CỦA TẦNG -230/-150 CÔNG TY THAN MẠO KHÉ - TKV Nguyễn Cao Khải ^{1,2,*} , Vũ Thái Tiến Dũng ^{1,2} , Đinh Thị Thanh Nhân ^{1,2} , Vũ Đức Nghĩa ^{1,3} ¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất ² Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM) ³ Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam	29
3	ẢNH HƯỞNG CỦA QUÁ TRÌNH NỔ MÌN KHI ĐÀO LÒ ĐẾN ĐỘ ỔN ĐỊNH CỦA ĐƯỜNG LÒ LÂN CẬN: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP MỘT ĐƯỜNG LÒ TẠI CÔNG TY THAN VÀNG DANH Bùi Mạnh Tùng ¹ , Ngô Thành Tâm ² , Trần Trung Thái ³ , Nguyễn Chí Thành ^{1,*} ¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất ² Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Quảng Ninh ³ Công ty Cổ phần Than Cao Sơn - TKV	41
4	NGHIÊN CỨU VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO DỰ BÁO DIỆN TÍCH GƯƠNG LÒ SAU KHI NỔ MÌN TẠI MỘT SỐ ĐƯỜNG LÒ ĐIỂN HÌNH TRONG KHAI THÁC HẦM LÒ KHU VỰC QUẢNG NINH Đỗ Hoàng Hiệp ^{1,2} , Nguyễn Việt Hùng ³ , Bùi Mạnh Tùng ¹ , Nguyễn Chí Thành ^{1,*} ¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất ² Công ty 35 - Chi nhánh Tổng Công ty Đông Bắc ³ Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư Mỏ và Công nghiệp - Vinacomin	60
5	MECHANICAL BEHAVIOR OF CFRP-CONFINED HIGH-WATER MATERIAL UNDER DYNAMIC LOADING Feiyang Feng ¹ , Baiyun Yu ¹ , Shuling Meng ² , Hongchao Zhao ^{3,*} ¹ School of Geology and Mining Engineering, Xinjiang University ² China West Construction Group Co., Ltd. ³ State Key Laboratory of Intelligent Construction and Healthy Operation and Maintenance of Deep Underground Engineering	70
6	NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU NỒNG ĐỘ BỤI TẠI MẶT BẰNG CẢNG KHE DÂY THUỘC CÔNG TY CẢNG - CHI NHÁNH TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC Bùi Thanh Sơn ¹ , Bùi Quang Sáng ¹ , Nguyễn Văn Thịnh ^{2,*} , Nguyễn Viết Thắng ² ¹ Công ty Cảng - Chi nhánh Tổng Công ty Đông Bắc ² Trường Đại học Mỏ - Địa chất	80

7	CƠ GIỚI HÓA TRONG KHAI THÁC HẦM LÒ TẠI MỎ THAN HÀ LÂM: THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG GIAI ĐOẠN 2026 - 2030 Nguyễn Hữu Đạt¹, Vũ Ngọc Thắng², Đinh Trung Kiên², Đỗ Trung Thành¹, Vũ Bá Trương^{1*} <i>¹Công ty Cổ phần Than Hà Lâm - Vinacomin</i> <i>²Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam</i>	88
8	NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHUN ÉP NƯỚC TĂNG ĐỘ LIÊN KẾT CỦA THAN TẠI CÁC GƯƠNG LÒ ĐÀO QUA VỈA THAN MỀM YẾU, BỎ RỜI TẠI CÔNG TY THAN KHE CHÀM - TKV Trần Quốc Đoàn¹, Nguyễn Cao Khả^{2,3,*}, Đặng Văn Kiên², Đỗ Trọng Tấn¹ <i>¹Công ty Than Khe Chàm - TKV</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i> <i>³Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	98
9	GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CÔNG VIÊN TRONG KHU VỰC MỎ THAN NA DƯƠNG, CÔNG TY THAN NA DƯƠNG, TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP MỎ VIỆT BẮC TKV - CTCP Nguyễn Đăng Hiệp¹, Nguyễn Cao Khả^{2,3,*}, Nguyễn Quốc Tuấn¹ <i>¹Công ty Than Na Dương - VVM</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i> <i>³Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	105
10	NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH LƯỢNG GIÓ CẦN ĐƯA VÀO MỎ THAN HẦM LÒ TRONG NGÀY KHÔNG LÀM VIỆC Trần Xuân Hà¹, Đào Văn Chi^{2,*}, Nguyễn Hồng Cường² <i>¹Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	115
11	AN TOÀN TRONG KHAI THÁC THAN HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH: THỰC TRẠNG CÔNG TÁC AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG, CÁC VẤN ĐỀ CỐT LỖI VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC Phạm Đức Thang^{1,*}, Hoàng Hùng Thắng¹, Nguyễn Ngọc Minh¹, Lê Quang Phục² <i>¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	123
12	GIẢI PHÁP NÂNG CAO TỐC ĐỘ ĐÀO LÒ TẠI KHU N.V MỎ THAN KHE TAM, CÔNG TY THAN DƯƠNG HUY - TKV Cao Việt Phương¹, Nguyễn Thế Cường¹, Nguyễn Văn Thịnh^{2*} <i>¹Công ty Than Dương Huy - TKV</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	135
13	THÀNH LẬP HỘ CHIẾU CHỐNG GIỮ CHO CÁC ĐƯỜNG LÒ DƯỚI KHU VỰC MOONG LỘ THIÊN NÚI BÉO TẠI MỎ THAN HÀ LÂM Vũ Trung Tiến^{1,2,*}, Đào Việt Đoàn¹, Đỗ Anh Sơn¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i> <i>²Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	143
14	COMPUTER-AIDED DESIGN AND PLANNING METHODOLOGY FOR OPEN-PIT AND UNDERGROUND DIMENSION STONE MINES: EUROPEAN EXPERIENCES AND APPLICABILITY IN VIETNAM Nguyen Anh Tuan^{1,2,*}, Pham Van Viet^{1,2}, Pham Van Hoa¹, Ngo Thanh Tuan² Pham Tuan Cuong¹, Tran Trung Anh^{1,2}, Do Anh Son¹ <i>¹Hanoi University of Mining and Geology</i> <i>²Research Centre for Mining and Electro-Mechanical Engineering, HUMG</i>	157

-
- 15** TÍNH TOÁN KIỂM ĐỊNH KẾT CẤU TƯỜNG BÊ TÔNG HẦM CHỨA NƯỚC TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN THAN MÔNG DƯƠNG - VINACOMIN 171
Nguyễn Phi Hùng¹, Bùi Mạnh Tùng¹, Phạm Đức Hưng¹, Trần Trung Thái^{2,*}
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Công ty Cổ phần Than Cao Sơn - TKV
-
- 16** MECHANISM OF OVERSIZE BLOCK GENERATION AND BLOCK SIZE CONTROL IN LARGE-SCALE OPEN-PIT COAL MINE BLASTING 179
Hongyan Xu¹, Fei Gao², Hui Chen^{2,*}
¹Xuefeng Science and Technology Group, Xinjiang University, Urumqi, 830000, China
²School of Geological and Mining Engineering, Xinjiang University, Urumqi, 830000, China
-
- 17** GIẢI PHÁP KỸ THUẬT NÂNG CAO HIỆU QUẢ THU HỒI THAN NÓC TRONG LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA ĐỒNG BỘ VĨA 7 MỎ THAN HÀ LÂM 193
Phạm Đức Hưng^{1,*}, Đỗ Anh Sơn¹, Nguyễn Phi Hùng¹, Đào Văn Chi¹, Phạm Văn Quân²
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin
-
- 18** TỔNG QUAN VỀ HỆ SỐ SỨC CẢN MA SÁT CỦA CÁC LOẠI ĐƯỜNG LÒ TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM 204
Đào Văn Chi¹, Phạm Đức Hưng^{1,*}, Đỗ Anh Sơn¹, Phạm Tú Phương², Đàm Huy Tài², Nguyễn Minh Đức³
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Công ty Cổ phần Tư vấn đầu tư Mỏ và Công nghiệp - Vinacomin
³Cục Công nghiệp, Bộ Công Thương
-
- 19** ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HÓA KHAI THÁC TẠI CÁC MỎ THAN HẦM LÒ THUỘC TKV VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN GIAI ĐOẠN 2026 - 2030 217
Dương Đức Hải^{1,*}, Đào Hồng Quảng¹, Đỗ Văn Hoàng¹
¹Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin
-
- 20** KẾT QUẢ TƯ VẤN THIẾT KẾ CÁC MỎ THAN HẦM LÒ KHAI THÁC TRONG ĐIỀU KIỆN PHỨC TẠP CỦA TKV 226
Phạm Văn Quân^{1,2,*}, Đỗ Văn Hoàng², Thân Văn Duy²
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin
-
- 21** MÔ HÌNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO DỰ BÁO VẬN TỐC HẠT CỤC ĐẠI PPV TẠI ĐƯỜNG LÒ CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TÁC NỔ Mìn 235
Nguyễn Chí Thành¹, Phạm Quang Nam², Bùi Mạnh Tùng^{1,*}
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Trường Đại học Điện lực
-
- 22** GÓC NHÌN VỀ HOÀN THIÊN VĂN HÓA AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG KHAI THÁC THAN HẦM LÒ Ở MỎ THAN VÀNG DANH KHI XUỐNG SÂU 244
Lê Quang Phục^{1,*}, Phạm Đức Thang², Nguyễn Đăng Hiệp³
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
³Công ty Than Na Dương - VVM
-

23	NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG NGUỒN CÁT NGHIÊN TỪ ĐÁ THẢI MỎ CHẾ TẠO BÊ TÔNG VÀ MỘT SỐ SẢN PHẨM ỨNG DỤNG	252
	Phạm Thị Nhân^{1,2,*}, Huỳnh Linh Chi¹, Đặng Quang Hiếu¹, Đỗ Mạnh Dũng¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Nhóm nghiên cứu Địa kỹ thuật, vật liệu và phát triển bền vững, Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	
24	NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐÚT GẤY ĐẾN QUÁ TRÌNH ĐÀO LÒ CHUẨN BỊ VÀ KHAI THÁC TRONG MỎ THAN HẦM LÒ	261
	Vũ Thái Tiến Dũng¹, Bùi Mạnh Tùng^{1,*}, Nguyễn Minh Đức², Phạm Quang Nam³ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Cục Công nghiệp, Bộ Công Thương ³Trường Đại học Điện Lực</i>	
25	ĐÁNH GIÁ NGUỒN PHÁT SINH KHÍ BỤI TẠI MỎ THAN CAO SƠN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ CHỖ KHU VỰC	271
	Đỗ Mạnh Dũng¹, Trần Thị Thanh Thủy^{2,*}, Trần Anh Quân² <i>¹Công ty Cổ phần Tìn học, Công nghệ, Môi trường - Vinacomin ²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	
26	XU THẾ KHAI THÁC BẰNG CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HÓA TẠI CÁC MỎ THAN HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH THUỘC TKV	279
	Phạm Đức Hưng^{1,2,*} <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	
27	TƯ VẤN THIẾT KẾ CHUYỂN ĐỔI CÔNG NGHỆ KHAI THÁC DƯỚI TRỤ BẢO VỆ ĐƯỜNG LÒ KHU II MỎ NÚI BÉO ĐỂ NÂNG CAO HIỆU QUẢ KINH TẾ	288
	Phạm Văn Quân^{1,2,*}, Phạm Đức Hưng¹, Đào Văn Chi¹, Trương Tiến Quân² <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin</i>	
28	ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ LÀM VIỆC CỦA CÁC TRẠM QUẠT GIÓ CHÍNH TẠI MỎ THAN NAM MẪU NHẪM ĐÁP ỨNG NHU CẦU SẢN XUẤT THỰC TẾ CỦA MỎ	296
	Đào Văn Chi¹, Vũ Thái Tiến Dũng^{1,*}, Trần Xuân Hà², Nguyễn Hồng Cường¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam</i>	
29	NGHIÊN CỨU NGUYÊN NHÂN GÂY MẤT ỔN ĐỊNH HỆ THỐNG ĐỀ BIẾN TỈNH KIÊN GIANG (TRƯỚC KHI SÁP NHẬP)	304
	Nguyễn Tiến Tài¹, Võ Nhật Luân^{2,*} <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Trường Đại học Văn Hiến</i>	
30	ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN TỐI ƯU TRONG MÔ HÌNH HỒI QUY VECTOR HỖ TRỢ ĐỂ DỰ ĐOÁN NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ LÒ CHỢ TẠI MỎ THAN NAM MẪU	313
	Nguyễn Văn Quang^{1,*}, Nguyễn Văn Thịnh¹, Bùi Mạnh Tùng¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	
31	NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH LIÊN KẾT GIỮA CẢI TẠO PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG VỚI TÁI SỬ DỤNG QUỸ ĐẤT SAU KHAI THÁC KHOÁNG SẢN: HƯỚNG TỚI KINH TẾ TUẦN HOÀN	321
	Trần Thị Ngọc^{1,*}, Đào Văn Chi¹, Vũ Thị Lan Anh¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	

-
- 32** NÂNG CAO HIỆU QUẢ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HÓA ĐỒNG BỘ TRONG ĐIỀU KIỆN KHAI THÁC VĨA PHỨC TẠP 331
Lê Quang Phục^{1,*}, Phạm Đức Thang², Trần Văn Hưng³
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
³Công ty 91 - Chi nhánh Tổng Công ty Đông Bắc
-
- 33** ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO DỰ BÁO ĐIỆN NĂNG TIÊU THỤ CỦA BẢNG TẢI KHU VỰC QUẢNG NINH ĐỊNH HƯỚNG TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG 341
Nguyễn Đình Tiến¹, Nguyễn Huyền Trang^{2,*}, Lê Xuân Thành³
¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
²Trường Đại học Việt - Hung
³Trường Đại học Mỏ - Địa chất
-
- 34** ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ỔN ĐỊNH CHẾ ĐỘ THÔNG GIÓ TẠI MỎ THAN MẠO KHÊ 353
Nguyễn Hồng Cường^{1,*}, Đào Văn Chi¹, Lê Văn Thao², Lê Quang Phục¹, Vũ Đức Trọng³
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam
³Công ty Than Mạo Khê - TKV
-
- 35** NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÔ HÌNH CHUỖI TRONG LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN MỞ VĨA: VÍ DỤ CHO MỎ CHÌ - KÉM LŨNG HOÀI, BẮC KẠN 362
Đinh Thị Thanh Nhân^{1,*}, Ngô Thái Vinh¹
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
-
- 36** NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CẢI THIẾN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MẶT BẰNG SẢN CÔNG NGHIỆP MỎ THAN MÔNG DƯƠNG 371
Hoàng Hùng Thắng¹, Nguyễn Văn Thịnh^{2,*}
¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
²Trường Đại học Mỏ - Địa chất
-
- 37** ỨNG DỤNG MÔ PHỎNG SỐ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ KHAI THÁC KHÔNG TRỤ BẢO VỆ DƯỚI ĐÁ VÁCH BỀN VỮNG VÙNG THAN QUẢNG NINH 380
Lê Tiến Dũng^{1,*}, Phạm Trung Nguyên²
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Trung tâm Hỗ trợ tiến bộ Kỹ thuật mỏ, Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam
-

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CẢI THIỆN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MẶT BẰNG SÂN CÔNG NGHIỆP MỎ THAN MÔNG DƯƠNG

Hoàng Hùng Thắng¹, Nguyễn Văn Thịnh^{2,*}

¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường không khí và đề xuất các giải pháp giảm thiểu nồng độ bụi tại mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương, thuộc Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin. Phạm vi nghiên cứu tập trung vào các khu vực sản xuất chính, bao gồm: kho than trung tâm, bãi thải đất đá, tuyến vận tải và khu vực chất tải than lên toa goòng. Phương pháp nghiên cứu bao gồm khảo sát thực địa, đo đạc và lấy mẫu không khí tại 15 vị trí quan trắc đại diện; đồng thời kết hợp phân tích số liệu từ hệ thống quan trắc môi trường định kỳ và tự động của Công ty. Các thông số môi trường được đánh giá gồm nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, các khí ô nhiễm (SO_2 , NO_2 , CO) và tổng bụi lơ lửng. Kết quả cho thấy nồng độ các khí ô nhiễm đều nằm trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn hiện hành. Tuy nhiên, nồng độ bụi tại một số vị trí, đặc biệt là kho than trung tâm (KK2), bãi thải đất đá (KK3) và khu vực chất tải than (KK12), ở mức cao và tiệm cận ngưỡng cho phép. Tại các khu vực tập trung đông lao động, nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường xung quanh là đáng lưu ý. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp, bao gồm: tích hợp cảm biến đo bụi tự động để điều khiển hệ thống phun sương theo thời gian thực; tối ưu hóa vị trí và hướng phun tại các điểm phát sinh bụi lớn; tăng cường hiệu quả các biện pháp tưới nước và kiểm soát phát tán bụi. Các giải pháp này góp phần nâng cao hiệu quả kiểm soát ô nhiễm bụi và cải thiện chất lượng môi trường không khí tại khu vực mỏ.

Từ khóa: môi trường không khí; bụi lơ lửng; mỏ than Mông Dương; quan trắc môi trường; kiểm soát bụi

1. Đặc điểm mỏ than Mông Dương

1.1. Đặc điểm vị trí địa lý

Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin quản lý và đầu tư khai thác mỏ than Mông Dương thuộc phường Mông Dương, tỉnh Quảng Ninh.

*Tác giả liên hệ

Email: nguyenvanthinh.hl@humg.edu.vn



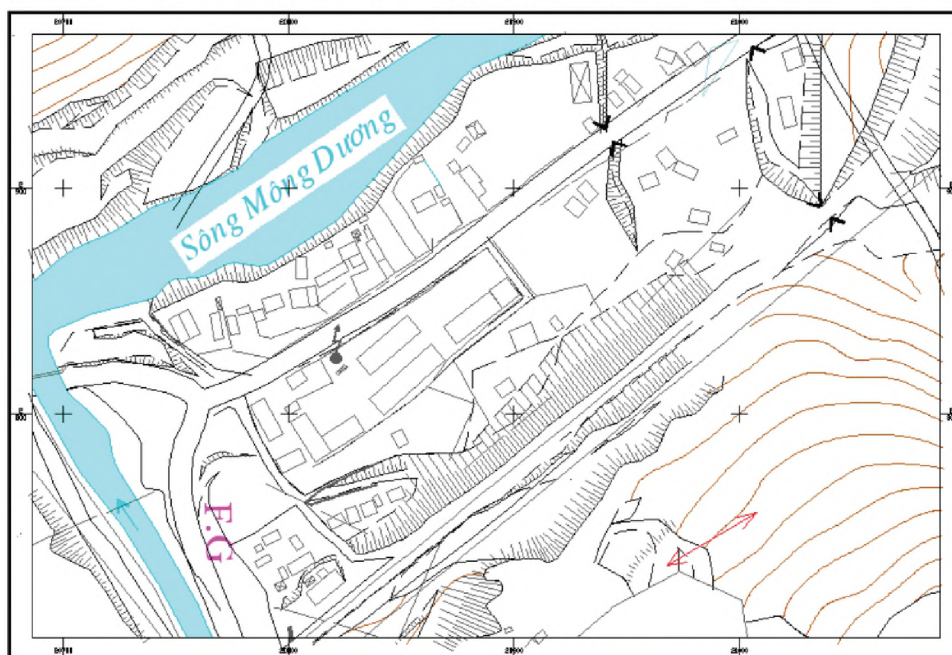
Hình 1. Các công trình trên mặt mỏ than Mông Dương

Vị trí địa lý cụ thể như sau:

- Phía Bắc: Tiếp giáp Nhà máy Nhiệt điện Mông Dương, sông Mông Dương;
- Phía Nam: Tiếp giáp với mỏ Bắc Quảng Lợi và mỏ Bắc Cọc Sáu;
- Phía Đông: Tiếp giáp biển;
- Phía Tây: Tiếp giáp với mỏ Khe Chàm.

1.2. Đặc điểm mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương

Mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương, Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin bao gồm: Mặt bằng sân công nghiệp (MBSCN) khu Trung tâm Mông Dương, MBSCN khu Đông Bắc Mông Dương, khu Vũ Môn (cửa lò +16 Vũ Môn), cửa lò +60 Vũ Môn.



Hình 2. Vị trí địa lý mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương



Hình 3. Các công trình kho bãi trên mặt bằng mỏ than Mông Dương

Nguồn: Trần Đình Phong (2019)

Mặt bằng sân công nghiệp mỏ Mông Dương được bố trí đồng bộ phục vụ khai thác hầm lò, bao gồm: Khối giếng chính và giếng phụ: Trung tâm của mỏ, thực hiện chức năng thông gió, vận chuyển người, than và vật tư.

Nhà máy sàng tuyển than: Hệ thống sàng tuyển, chế biến than hiện đại để tối ưu hóa chất lượng than anthraxit.

Hệ thống băng tải, bãi chứa than: Hệ thống logistics vận chuyển than từ hầm lò ra bãi chứa và lên phương tiện vận tải (đường bộ, đường sắt).

Xưởng sửa chữa cơ điện: Phục vụ công tác sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị mỏ, máy khai thác.

Văn phòng điều hành, nhà điều dưỡng: Các công trình phụ trợ, phúc lợi cho công nhân mỏ.

2. Hiện trạng nồng độ bụi tại mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương

2.1. Khảo sát đánh giá nồng độ bụi tại mặt bằng mỏ than Mông Dương

Để khảo sát nồng độ bụi tại mặt bằng sân công nghiệp Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin cần áp dụng một số phương pháp đo đạc và phân tích môi trường nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm bụi trong không khí. Trong đó phương pháp khảo sát thực địa và lấy mẫu hiện trường được ứng dụng phổ biến tại các khu vực cảng nói riêng và các hoạt động sản xuất trên mặt bằng nói chung. Phương pháp này bao gồm việc đo đạc trực tiếp tại hiện trường để thu thập các thông số môi trường như: nồng độ bụi, độ ồn, rung động và các yếu tố vi khí hậu. Các mẫu không khí được lấy tại các vị trí khác nhau trong khu vực cảng để phân tích trong phòng thí nghiệm. Phương pháp này giúp đánh giá chính xác chất lượng môi trường nền và xác định mức độ ô nhiễm bụi tại khu vực khảo sát.

Bảng 1. Vị trí các điểm quan trắc môi trường không khí

STT	Tên điểm quan trắc	Ký hiệu điểm	Thông số quan trắc	Mô tả điểm quan trắc	Vị trí lấy mẫu	
					Vĩ độ	Kinh độ
1	MBSCN khu Đông Bắc Mông Dương	KK1	Nhiệt độ, tốc độ gió, hướng gió, độ ẩm, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , CO, bụi	Môi trường không khí khu sản xuất	2328801	459553
2	Mặt bằng kho than khu Trung tâm Mông Dương	KK2		Môi trường không khí khu sản xuất	2328205	459283
3	Bãi thải đất đá	KK3		Môi trường không khí khu sản xuất	2328894	460507
4	Mặt bằng cửa giếng chính khu Trung tâm	KK4		Môi trường không khí xung quanh	2329013	459648
5	Đường nội bộ từ mỏ Mông Dương ra quốc lộ 18A	KK5		Môi trường không khí khu sản xuất	2329173	459787
6	Đường vận tải vào khu Đông Bắc Mông Dương	KK6		Môi trường không khí khu sản xuất	2329013	459788
7	Đường vào mặt bằng cửa lò +16 Vũ Môn	KK7		Môi trường không khí khu sản xuất	2329185	460026
8	Khu dân cư phía Bắc kho than khu Trung tâm Mông Dương	KK8		Môi trường không khí xung quanh	2328846	459524
9	Khu vực trạm quạt	KK9	Nhiệt độ, tốc độ gió, hướng gió, độ ẩm, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , CO, bụi	Môi trường không khí khu sản xuất	2328316	459272
10	Phân xưởng sửa chữa cơ khí	KK10			232874	460529
11	Khu vực máng rót than	KK11			2329010	459636
12	Khu vực chất tải than lên toa goòng tàu hỏa	KK12			2329101	459703
13	Khu vực nhà điều hành sản xuất	KK13			2329002	459705
14	Khu vực nhà tắm giặt, nhà đèn	KK14			2329189	460034
15	Dọc tuyến đường sắt vận tải than	KK15		Môi trường không khí xung quanh	2328801	459553

2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường không khí mặt bằng mỏ than Mông Dương

Kết quả tổng hợp nồng độ bụi được tổng hợp từ Báo cáo kết quả quan trắc môi trường định kỳ của Công ty và từ kết quả của hệ thống quan trắc tự động của Công ty. Kết quả nồng độ bụi được tổng hợp tại các bảng sau:

Bảng 2. Kết quả quan trắc môi trường không khí

STT	Vị trí quan trắc	Nhiệt độ	Độ ẩm	Tốc độ gió	SO ₂	CO	NO ₂	Tổng bụi lơ lửng	NO _x
		°C	%	m/s	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
1	KK1	27,5	78,5	1,53	50	<7.500	50	171	74
2	KK2	28,1	78,8	1,72	69	<7.500	63	282	83
3	KK3	28,7	79,3	2,34	43	<7.500	51	299	75
4	KK4	27,9	79,5	1,66	48	<7.500	52	240	77
5	KK5	27,8	78,8	1,58	92	<7.500	71	236	101
6	KK6	27,8	79,2	1,63	86	<7.500	83	240	115
7	KK7	25,8	78,6	1,67	67	<7.500	57	259	72
8	KK8	28,4	78,7	1,70	49	<7.500	41	196	64
9	KK9	27,3	79,1	1,72	53	<7.500	53	182	62
10	KK10	28,1	79,2	1,65	52	<7.500	57	167	78
11	KK11	27,6	78,8	1,72	83	<7.500	73	292	83
12	KK12	27,5	78,7	1,59	80	<7.500	72	298	82
13	KK13	27,6	79,8	1,70	79	<7.500	59	204	65
14	KK14	27,3	82,6	1,42	51	<7.500	61	196	59
15	KK15	27,3	79,2	1,36	50	<7.500	57	234	58

Nguồn: Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin (2025)

2.3. Đánh giá kết quả quan trắc môi trường không khí

Qua kết quả phân tích chất lượng môi trường không khí tại mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương cho thấy:

Nồng độ các khí hại khí độc SO₂, CO, NO₂ đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN05:2023/BTNMT (Chính phủ Việt Nam, 2020; Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2022, 2023).

Nồng độ bụi lơ lửng tại 15 điểm quan trắc cũng đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN05:2023/BTNMT. Tuy nhiên, tại 3 điểm KK2, KK3 và KK12 có nồng độ bụi tương đối cao gần đạt tới ngưỡng giới hạn cho phép (300 µg/m³) theo QCVN05:2023/BTNMT. Các điểm này bao gồm: Mặt bằng kho than khu Trung tâm Mông Dương, Bãi thải đất đá và Khu vực chất thải than lên toa goong tàu hỏa.

Đối với điểm KK3 (Bãi thải đất đá) nằm xa khu dân cư và ít người làm việc nên với nồng độ bụi như vậy có thể chấp nhận được. Điểm KK2 và KK12 tại khu vực mặt bằng sân công nghiệp có nhiều người làm việc nên cần có giải pháp giảm thiểu nồng độ bụi hơn nữa.

Nồng độ bụi cao nhất vào các khung giờ hoạt động cao điểm (7h - 10h sáng và 14h - 17h chiều), trùng với thời điểm than từ trong mỏ ra và rót than lên xe goong, tại các thời điểm này nồng độ bụi có thể đạt từ 298 µg/m³ đến 305 µg/m³ (giới hạn cho phép là < 300 µg/m³).

Gió mùa Đông Bắc vào mùa khô làm bụi lan rộng về phía Nam và Tây Nam – nơi có khu dân cư.

Độ ẩm thấp (< 70%) trong thời gian này làm tăng khả năng phát tán và treo lơ lửng của bụi mịn. Đồng thời theo kết quả quan trắc trong thời gian dài cho thấy, vào những ngày không có mưa, nồng độ bụi tăng 25% - 35% so với các ngày ẩm ướt.

3. Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng môi trường không khí tại mặt bằng mỏ than Mông Dương

Từ kết quả quan trắc môi trường cho thấy chất lượng môi trường không khí tại mặt bằng sân công nghiệp mỏ than Mông Dương tương đối tốt, chỉ có hàm lượng bụi trong môi trường không khí tương đối

cao tại các điểm khảo sát KK2 và KK12. Do đó nghiên cứu này sẽ tập trung vào giải pháp giảm nồng độ bụi tại 3 điểm này.

3.1. Các công trình hiện có tại mỏ than Mông Dương

3.1.1. Hệ thống phun sương dập bụi

Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin đã tiến hành lắp đặt hệ thống phun sương dập bụi tại mặt bằng công nghiệp mỏ, nhằm mục đích giảm thiểu bụi tại các khu vực có khả năng phát sinh bụi.

Ngoài ra, Công ty đã đầu tư bổ sung và đưa vào sử dụng 01 máy phun sương cao áp mã hiệu KMWP-150, xuất xứ Trung Quốc, năm sản xuất 2021 tại khu vực kho than. Tuy nhiên, từ thực tế phân tích kết quả nồng độ bụi tại Bảng 2 cho thấy vẫn có 3 điểm có nồng độ bụi trung bình gần đạt ngưỡng cho phép (tức là trong những thời điểm khác nhau, nồng độ bụi đã đạt ngưỡng cho phép $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Hình 4. Hệ thống phun sương cao áp khu Trung tâm Mông Dương

3.1.2. Xe tưới nước dập bụi trên các tuyến đường

Để giảm thiểu bụi trên các tuyến đường, mặt bằng sản xuất Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin sử dụng 02 xe téc: 01 xe dung tích $9,5\text{m}^3$, 01 xe dung tích $11,5\text{m}^3$ tưới nước trên các tuyến đường vận chuyển than, mặt bằng sản xuất và đường nội bộ.

Tổng chiều dài các tuyến đường cần tiến hành tưới nước là 6,6 km. Tổng thời gian để 01 xe thực hiện là 70 phút. Như vậy, với 02 xe téc chuyên phục vụ cho việc tưới nước hoàn toàn có thể đáp ứng được nhu cầu của Công ty. Bên cạnh đó, khi hệ thống phun sương dập bụi bị sự cố, Công ty sẽ tăng cường sử dụng xe tưới đường dập bụi chuyên dụng đảm bảo giảm thiểu bụi phát sinh tại khu vực.

3.1.3. Hệ thống xử lý khí thải lò hơi

Để phục vụ nhu cầu tắm giặt của cán bộ, công nhân, Công ty đầu tư 03 lò hơi, mỗi lò hơi có công suất 1.000 kg hơi/giờ (02 lò hơi hoạt động và 01 lò hơi dự phòng), nhiên liệu than đốt lò tiêu hao 120 kg/giờ.

Để xử lý khí thải lò hơi phát sinh trước khi xả ra ngoài môi trường, trong quá trình lập Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường, Công ty đã đầu tư hệ thống xử lý khí thải lò hơi để đảm bảo xử lý khí thải lò hơi phát sinh đạt chuẩn trước khi xả thải ra môi trường.

3.1.4. Đánh giá năng lực công trình môi trường hiện có của mỏ than Mông Dương

Từ kết quả phân tích các khí hại khí độc SO_2 , CO, NO_2 và nồng độ bụi lơ lửng cho thấy, hầu hết các công trình môi trường của mỏ than Mông Dương đều hoạt động khá hiệu quả. Thực tế cho thấy, tất cả các

khí hại khí độc SO_2 , CO , NO_2 đều được xử lý nằm trong giới hạn cho phép trước khi xả thải ra môi trường, hầu hết các điểm quan trắc nồng độ bụi trên mặt bằng mỏ than Mông Dương đều nằm trong giới hạn cho phép, chỉ có 02 điểm KK3 và KK12 có nồng độ bụi tương đối cao và đôi lúc vượt quá giới hạn cho phép (vượt $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Do vậy, nghiên cứu tập trung xử lý nồng độ bụi tại 02 điểm này nhằm giải quyết vấn đề nồng độ bụi vượt quá giới hạn cho phép tại tất cả các thời điểm diễn ra trong ngày.

3.2. Đề xuất giải pháp giảm thiểu nồng độ bụi tại mặt bằng sản công nghiệp mỏ than Mông Dương

3.2.1. Đối với kho than trung tâm (KK2)

Kho than trung tâm là nơi tập trung chính của mỏ than Mông Dương, tại khu vực này có nhiều nguồn bụi phát sinh như: hệ thống sàng, hệ thống băng tải chuyển tải, sự hoạt động thiết bị máy xúc gom than, xúc than..., tất cả các hoạt động đều phát sinh nồng độ bụi (Nguyễn Thị Lan Hương, 2020; Hà Văn Lợi, 2021; Lê Minh Trí, 2022).

Tại khu vực kho than trung tâm đã được Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin lắp đặt các đầu phun sương tại những khu vực dễ phát sinh bụi và có hệ thống phun sương cao áp kết hợp quạt gió để bao trùm sương phun trong một khu vực rộng lớn toàn kho than. Tuy nhiên, việc vận hành các thiết bị này hoàn toàn thủ công, từ đó không dập bụi kịp thời khi có nồng độ bụi phát sinh.

Để kiểm soát bụi theo thời gian thực, cần lắp đặt bổ sung các cảm biến đo nồng độ bụi tự động, kết nối với hệ thống phun sương hiện có của mỏ. Khi nồng độ bụi tại một vị trí vượt ngưỡng cho phép, tín hiệu từ cảm biến sẽ kích hoạt hệ thống phun sương hoạt động tức thời nhằm dập bụi.

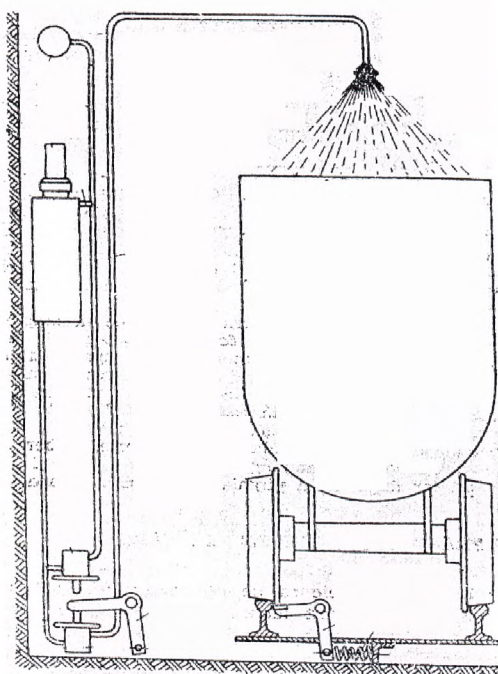
3.2.2. Đối với khu vực chất tải than lên toa goòng tàu hỏa (KK12)

Trong quá trình rót than chất tải lên xe goòng, phát sinh một lượng bụi đáng kể. Mặc dù khu vực này đã được bố trí các đầu phun sương, song do các đầu phun đặt cách mặt toa goòng khoảng 2m nên chủ yếu chỉ dập bụi phát tán ra xung quanh, trong khi khu vực rót than vẫn còn phát sinh bụi (Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin, 2025).

Để giảm thiểu nồng độ bụi tại nguồn, cần hạ thấp vị trí các đầu phun sương xuống còn khoảng 0,5 - 0,7m so với mặt toa goòng, đồng thời điều chỉnh hướng phun trực tiếp vào miệng toa trong quá trình chất tải. Giải pháp này không chỉ giúp dập bụi ngay tại điểm phát sinh khi than rơi vào toa, mà còn tạo lớp ẩm trên bề mặt than sau khi chất đầy, qua đó hạn chế phát tán bụi thứ cấp.

3.2.3. Kết quả áp dụng

Sau khi áp dụng giải pháp, số liệu từ trạm quan trắc tự động của mỏ than Mông Dương, kết hợp với kết quả đo đặc hiện trường, cho thấy nồng độ bụi tại các điểm quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép. Kết quả chi tiết được trình bày trong bảng sau:

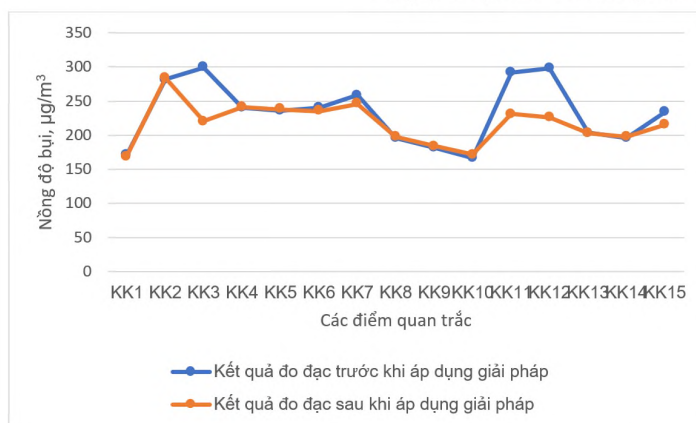


Hình 5. Sơ đồ lắp đặt vòi phun hướng trực tiếp vào miệng toa goòng chất than

Bảng 3. Kết quả quan trắc môi trường trước và sau khi áp dụng giải pháp

STT	Vị trí quan trắc	Trước khi áp dụng giải pháp	Sau khi áp dụng giải pháp
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	KK1	171	169
2	KK2	282	284
3	KK3	299	221
4	KK4	240	241
5	KK5	236	238
6	KK6	240	235
7	KK7	259	246
8	KK8	196	198
9	KK9	182	184
10	KK10	167	172
11	KK11	292	231
12	KK12	298	226
13	KK13	204	203
14	KK14	196	198
15	KK15	234	215

Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin (2025)



Hình 6. Sơ đồ so sánh nồng độ bụi trước và sau khi áp dụng giải pháp

4. Kết luận

Nghiên cứu đã đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường không khí tại mặt bằng sản công nghiệp mỏ than Mông Dương thông qua hệ thống quan trắc tại 15 vị trí đặc trưng. Kết quả cho thấy các thông số khí ô nhiễm (SO_2 , NO_2 , CO) đều nằm trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn hiện hành. Tuy nhiên, nồng độ bụi lơ lửng tại một số khu vực sản xuất trọng điểm, đặc biệt là kho than trung tâm (KK2), bãi thải đất đá (KK3) và khu vực chất tải than lên toa goòng (KK12), ở mức cao và tiệm cận ngưỡng giới hạn, tiềm ẩn nguy cơ tác động bất lợi đến môi trường và sức khỏe người lao động.

Trên cơ sở phân tích nguồn phát sinh bụi và điều kiện khí tượng, nghiên cứu đã đề xuất một số giải pháp giảm thiểu ô nhiễm bụi, bao gồm: tích hợp hệ thống cảm biến đo bụi tự động với hệ thống phun sương để điều khiển theo thời gian thực; tối ưu hóa vị trí và hướng phun tại các điểm phát sinh bụi lớn; nâng cao hiệu quả vận hành các thiết bị dập bụi hiện có. Các giải pháp này có tính khả thi, phù hợp với điều kiện thực tế của mỏ và có khả năng triển khai trong ngắn hạn.

Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng môi trường không khí tại mỏ than Mông Dương, góp phần hướng tới phát triển bền vững ngành khai thác than. Trong thời gian tới, cần tiếp tục nghiên cứu, ứng dụng các công nghệ tự động hóa và chuyển đổi số trong quan trắc, dự báo và kiểm soát ô nhiễm không khí tại các mỏ than.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2023. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 05:2023/BTNMT: Giới hạn cho phép của các thông số bụi và các chất ô nhiễm trong không khí xung quanh*, Hà Nội.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2022. *Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT: Quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật quan trắc môi trường không khí và đất*, Hà Nội.
3. Chính phủ Việt Nam, 2020. *Luật Bảo vệ môi trường*, NXB Chính trị quốc gia Sự thật, Hà Nội.
4. Nguyễn Thị Lan Hương, 2020. Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm bụi tại các cảng biển Việt Nam, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, số 12, tr. 65-72.
5. Hà Văn Lợi, 2021. *Nghiên cứu hiện trạng ô nhiễm bụi tại các khu công nghiệp vùng Đông Bắc Việt Nam*, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
6. Trần Đình Phong, 2019. *Ứng dụng GIS trong phân tích và quản lý môi trường*. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.
7. Công ty Cổ phần Than Mông Dương - Vinacomin, 2025. *Báo cáo quan trắc môi trường định kỳ tại mỏ than Mông Dương*, Quảng Ninh, Việt Nam.
8. Lê Minh Trí, 2022. Đánh giá tác động môi trường trong hoạt động vận tải than tại Quảng Ninh, *Tạp chí Khoa học Môi trường*, số 5, tr. 88-95.

PROPOSED STUDY ON SOLUTIONS TO IMPROVE AMBIENT AIR QUALITY AT THE INDUSTRIAL SURFACE FACILITIES OF MONG DUONG COAL MINE

Hoang Hung Thang¹, Nguyen Van Thinh^{2,*}

¹Quang Ninh University of Industry

²Hanoi University of Mining and Geology

ABSTRACT

This study aims to assess the current status of ambient air quality and propose solutions to improve dust control at the industrial surface facilities of the Mong Duong Coal Mine, operated by Mong Duong Coal Joint Stock Company – Vinacomin. The research focuses on key production areas, including the central coal stockpile, waste rock dump, transportation routes, and coal loading zones. The methodology combines field surveys, on-site air sampling at 15 monitoring locations, and analysis of data obtained from both periodic and automatic environmental monitoring systems. The main environmental parameters considered include temperature, humidity, wind speed, gaseous pollutants (SO₂, NO₂, CO), and total suspended particulates (TSP). The results indicate that concentrations of gaseous pollutants are within the permissible limits in accordance with current national standards. However, dust concentrations at several locations-particularly the central coal stockpile (KK2), waste rock dump (KK3), and coal loading area (KK12)-remain relatively high and approach the regulatory thresholds. These conditions pose potential risks to workers' health and the surrounding environment.

Based on these findings, several practical solutions are proposed, including the integration of automatic dust sensors with real-time control of mist spraying systems; optimization of spray nozzle positions and orientations at major dust emission sources; and enhancement of the operational efficiency of existing dust suppression systems. These solutions are considered feasible and well suited to the mine's operational conditions. This study provides both a scientific and practical basis for improving air quality management at the Mong Duong Coal Mine, thereby contributing to the sustainable development of the coal mining industry. Future research should focus on the application of automation and digital technologies in environmental monitoring, forecasting, and air pollution control.

Keywords: air quality; total suspended particulates; coal mine; environmental monitoring; dust control