



CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG - MỎ

Số 6/2024 (Số 47)

MECHANICAL ENGINEERING BULLETIN FOR MINING AND ENERGY INDUSTRIES

VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

**CHÀO MỪNG KỶ NIỆM 88 NĂM
NGÀY TRUYỀN THỐNG CÔNG NHÂN VÙNG MỎ
TRUYỀN THỐNG NGÀNH THAN
(12/11/1936 - 12/11/2024)**



Kính biểu!

CHÀO MỪNG KỶ NIỆM 88 NĂM
NGÀY TRUYỀN THÔNG CÔNG NHÂN VÙNG MỎ
TRUYỀN THÔNG NGÀNH THAN
(12/11/1936 - 12/11/2024)



Kính biểu!

CHỊU TRÁCH NHIỆM NỘI DUNG

TRƯỞNG BAN BIÊN TẬP:

TS. Nguyễn Thu Hiền

Viện trưởng Viện Cơ khí
Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

PHÓ TRƯỞNG BAN BIÊN TẬP:

TS. Đỗ Trung Hiếu

Phó Viện trưởng Viện Cơ khí
Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

BAN BIÊN TẬP:

ThS. Trần Đức Thọ – Ủy viên

TS. Lê Thanh Bình – Ủy viên Thư ký

ThS. Nguyễn Chân Phương – Ủy viên

TS. Nguyễn Trọng Tài – Ủy viên

TS. Trần Ngọc Minh – Ủy viên

ThS. Nguyễn Xuân Trường – Ủy viên

ThS. Nguyễn Thị Kiều Linh – Ủy viên

ThS Phan Xuân Thông – Ủy viên

ThS Phạm Hà Trung – Ủy viên

ThS. Phạm Văn Hiếu – Ủy viên

ThS Lê Văn Thông – Ủy viên

TÒA SOẠN:

Địa chỉ: Số 565 Nguyễn Trãi, P. Thanh Xuân
Nam, Q. Thanh Xuân, Hà Nội

ĐT: (024) 3552 5553 Fax: (024) 3854 3154

Email: info@iemm.com.vn

Giấy phép xuất bản số 40/GP-XBBT ngày
17/7/2024 của Cục Báo chí

MỤC LỤC

Số 6/2024 (Số 47 – Tháng 11-12/2024)

TIN TỨC

- TKV: VINH QUANG THỢ MỎ: “30 NĂM SÁNG TẠO - NĂNG SUẤT - THU NHẬP CAO”
- PHÁT HUY TRUYỀN THỐNG “KỶ LUẬT VÀ ĐỒNG TÂM”, THI ĐUA LAO ĐỘNG SẢN XUẤT HOÀN THÀNH THẮNG LỢI KẾ HOẠCH NĂM 2024
- TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN - KHOÁNG SẢN VIỆT NAM PHÁT HUY HIỆU QUẢ TÀI NGUYÊN ĐẤT NƯỚC
- ĐẢNG ỦY TKV: HỘI NGHỊ TỔNG KẾT CÔNG TÁC ĐẢNG NĂM 2024, TRIỂN KHAI NHIỆM VỤ NĂM 2025

CƠ KHÍ

- PHÂN TÍCH ĐỘNG HỌC NGƯỢC CÁN TAY ROBOT 6 BẬC TỰ DO BẰNG PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH GIA LƯỢNG

ĐIỆN – TỰ ĐỘNG HOÁ

- NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ BIÊN TẦN PHÒNG NỔ LÀM MÁT BẰNG CHẤT LỒNG SỬ DỤNG TRONG MỎ HẦM LÒ

KHOA HỌC ỨNG DỤNG

- VAI TRÒ CỦA DỮ LIỆU VÀ THÔNG TIN ĐỊA KHÔNG GIAN TRONG CHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ QUỐC GIA
- NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH TỰ ĐỘNG PHÁT HIỆN BIẾN ĐỘNG ĐỐI TƯỢNG ĐỊA LÝ, ĐỊA HÌNH TRÊN NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ ĐIỆN TOÁN Đám Mây
- ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO THEO DÕI BIẾN ĐỘNG LỚP PHỦ SỬ DỤNG ĐẤT

MÔI TRƯỜNG

- TÌNH HÌNH THỰC HIỆN CHÍNH SÁCH, PHÁP LUẬT VỀ AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC THAN Ở VIỆT NAM

VĂN HÓA – THỂ THAO

- VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN TỔ CHỨC THÀNH CÔNG GIẢI CẦU LÔNG PHONG TRÀO CHÀO MỪNG 88 NĂM NGÀY TRUYỀN THÔNG CÔNG NHÂN VÙNG MỎ TRUYỀN THÔNG NGÀNH THAN (12/11/1936 - 12/11/2024)

SẢN PHẨM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

- CÔNG TÁC SÁNG KIẾN NĂM 2024 CỦA VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

TKV: VINH QUANG THỢ MỎ: “30 NĂM SÁNG TẠO - NĂNG SUẤT - THU NHẬP CAO”

Chiều ngày 07/11/2024, tại Trụ sở Tập đoàn, Công đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam tổ chức Chương trình Vinh quang thợ mỏ “30 năm Sáng tạo - Năng suất - Thu nhập cao”.



Quang cảnh Hội nghị



Các đại biểu tham dự Hội nghị

Dự chương trình có đồng chí Phan Văn Anh Phó Chủ tịch Tổng LĐLĐ Việt Nam; đại biểu LĐLĐ tỉnh Quảng Ninh; Công đoàn các Tập đoàn, Tổng Công ty trực thuộc Tổng Liên đoàn; về phía TKV có đồng chí Vũ Anh Tuấn – Tổng Giám đốc Tập đoàn; các đồng chí Thành viên HĐQT, Ban lãnh đạo điều hành; Kiểm soát viên Nhà nước; lãnh đạo Đảng ủy Tập đoàn, các Ban chuyên môn Tập đoàn; Công đoàn TKV; Đảng

ủy Than Quảng Ninh; Đoàn TN Tập đoàn, Đoàn TN Than Quảng Ninh; Bí thư Đảng ủy, Giám đốc, Chủ tịch Công đoàn và cán bộ đoàn chuyên trách Công đoàn các cơ sở trực thuộc Công đoàn TKV; 125 công nhân xuất sắc, cán bộ quản lý giỏi và cán bộ Công đoàn tiêu biểu được tuyên dương...



Đ/c Lê Thanh Xuân – Chủ tịch Công đoàn TKV phát biểu khai mạc chương trình

Phát biểu khai mạc tại Chương trình, Chủ tịch Công đoàn TKV Lê Thanh Xuân nhấn mạnh: “*Vinh quang thợ mỏ*” là một chương trình có ý nghĩa chính trị, khơi dậy và phát huy phong trào thi đua yêu nước sâu sắc của thợ mỏ ngành Than - Khoáng sản Việt Nam, trải qua 30 năm với những chủ đề đậm nét về ý chí, tinh thần “*Kỷ luật và Đồng tâm*” và niềm tự hào sâu sắc của công nhân mỏ. Chương trình nhằm động viên, tuyên dương và tôn vinh những tập thể, cá nhân thợ mỏ, tôn vinh những hoạt động đã để lại những dấu ấn vì sự phát triển, hạnh phúc của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.



Chương trình văn nghệ chào mừng của Đoàn NTQC Công ty Tuyển than Cửa Ông biểu diễn

Qua phong trào thi đua yêu nước trải qua 30 năm, ở các cấp trong Tập đoàn đã xuất hiện nhiều gương cá nhân gương mẫu, tiên phong, đi đầu thực hiện nhiệm vụ chính trị xây dựng Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Thành tích của các cá nhân được tuyên dương, tôn vinh hôm nay là những dấu ấn, kỷ lục, những tấm gương công nhân, cán bộ bản lĩnh, sáng tạo, tiên phong, những điển hình tiên tiến trong phong trào thi đua lao động sản xuất, thực hiện công tác an toàn vệ sinh lao động; phát huy sáng kiến, cải tiến kỹ thuật, áp dụng hiệu quả cơ giới hoá, tự động hoá, tin học hoá; chăm lo tốt chế độ chính sách cho người lao động và tổ chức hoạt động công đoàn. Kết quả và những thành tích đạt được trong phong trào thi đua yêu nước thời gian vừa qua, thể hiện sự cố gắng, nỗ lực rất lớn của những người thợ mỏ đang thực hiện phong trào thi đua “*Lao động giỏi - Lao động sáng tạo - Tăng năng*

suất - Thu nhập cao”.

“Các cá nhân được tuyên dương, tôn vinh hôm nay là những điển hình tiên tiến, xuất sắc đã viết tiếp truyền thống văn hóa thợ mỏ, là niềm tự hào của Tập đoàn và Công đoàn ngành Than - Khoáng sản Việt Nam. Tập đoàn, Công đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam luôn trân trọng và tôn vinh các đồng chí”.



Đ/c Phan Văn Anh – Phó Chủ tịch Tổng LĐLĐ Việt Nam ghi nhận những nỗ lực, đóng góp của công nhân, cán bộ tiêu biểu vào sự phát triển của doanh nghiệp

Phát biểu tại Chương trình, đồng chí Phan Văn Anh – Phó Chủ tịch Tổng LĐLĐ Việt Nam ghi nhận những nỗ lực, đóng góp của công nhân tiêu biểu, cán bộ quản lý giỏi, cán bộ công đoàn tiêu biểu trong phong trào thi đua lao động sản xuất, góp phần vào sự phát triển của doanh nghiệp, biểu dương những kết quả ấn tượng của công đoàn các cấp của Tập đoàn đã đạt được trong thời gian qua. Trong thời gian tới, Công đoàn TKV cần tiếp tục tập trung chỉ đạo công đoàn các cấp thực hiện tốt và tốt hơn nữa công tác chăm lo thiết thực, đại diện bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp chính đáng cho đội ngũ lao động trong toàn Tập đoàn, nhất là xây dựng và triển khai kế hoạch chăm lo Tết Nguyên đán Ất Tỵ; tiếp tục quan tâm công tác phát triển đoàn viên; công tác thi đua, khen thưởng, biểu dương các tập thể, cá nhân có thành tích xuất sắc trong lao động sản xuất, đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước và hội nhập quốc tế.



*Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn
phát biểu tại Chương trình*

Phát biểu tại Chương trình, Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn gửi lời chúc mừng 125 cá nhân thợ mỏ tiêu biểu xuất sắc được vinh danh tại Chương trình, đồng thời ghi nhận và biểu dương những cố gắng, đóng góp quan trọng của

Công đoàn TKV thời gian qua, góp phần vào việc thực hiện thắng lợi nhiệm vụ của Tập đoàn. Từ những kết quả đạt được, Tổng Giám đốc Tập đoàn lưu ý: Toàn Tập đoàn phải tiếp tục duy trì, phát huy, nhân rộng và tăng cường hơn nữa để không ngừng nâng cao chất lượng và hiệu quả hoạt động vì mục tiêu phát triển bền vững của Tập đoàn.

Trong Chương trình, lãnh đạo Tập đoàn, Công đoàn TV đã tôn vinh 125 công nhân xuất sắc, cán bộ quản lý giỏi, cán bộ công đoàn tiêu biểu trong phong trào thi đua lao động sản xuất thiết thực chào mừng kỷ niệm 95 năm thành lập Công đoàn Việt Nam; 30 năm ngày Thành lập Tập đoàn TKV và 88 năm ngày Truyền thống Công nhân vùng Mỏ - Truyền thống ngành Than.

*Một số hình ảnh Vinh danh 125 công nhân xuất sắc,
cán bộ quản lý giỏi và cán bộ công đoàn tiêu biểu*



Theo <http://vinacom.vn>

PHÁT HUY TRUYỀN THỐNG “KỸ LUẬT VÀ ĐỒNG TÂM”, THI ĐUA LAO ĐỘNG SẢN XUẤT HOÀN THÀNH THẮNG LỢI KẾ HOẠCH NĂM 2024

Phát huy truyền thống “Kỹ thuật và Đồng tâm” cùng tinh thần “Khó khăn gấp đôi, nỗ lực gấp ba”, trong những ngày này, công nhân, cán bộ các đơn vị thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) đang ra sức thi đua, nỗ lực hoàn thành kế hoạch sản xuất 90 ngày đêm cao điểm quý IV/2024, lập nhiều thành tích chào mừng 88 năm ngày Truyền thống Công nhân vùng mỏ - Truyền thống ngành Than 12/11 (1936 - 2024).



Đúng ngày Kỷ niệm 88 năm Truyền thống Công nhân vùng Mỏ - Truyền thống ngành Than 12/11 (1936 - 2024), Tổng giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn và Chủ tịch Công đoàn TKV Lê Thanh Xuân, các Ban chuyên môn Tập đoàn cùng lãnh đạo Công ty Cổ phần Vật tư - TKV, Công ty Cổ phần Than Đèo Nai - Cọc Sáu - TKV đã đến dâng hương, dâng hoa tại Tượng đài 12/11 (TP. Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh) bày tỏ lòng thành kính, tri ân các bậc tiền bối, các anh hùng liệt sỹ, các công nhân đã anh dũng hy sinh trong sự nghiệp giải phóng Khu Mỏ.

Trước anh linh các bậc tiền bối, các anh hùng liệt sỹ, cán bộ, công nhân Tập đoàn TKV nguyện tiếp tục phát huy truyền thống “Kỹ thuật và Đồng tâm”, phấn đấu hoàn thành toàn diện các chỉ tiêu

kế hoạch SXKD năm 2024 và các năm tiếp theo, xây dựng TKV phát triển vững mạnh, xây dựng Quảng Ninh giàu đẹp, văn minh.



Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn và Chủ tịch Công đoàn TKV Lê Thanh Xuân cùng lãnh đạo Công ty CP Vật tư - TKV, Công ty CP Than Đèo Nai - Cọc Sáu – TKV đến dâng hương, dâng hoa tại Tượng đài 12/11



Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn và Chủ tịch Công đoàn TKV Lê Thanh Xuân tặng quà động viên CNLĐ Than Hà Tu làm việc ngày 12/11/2024



Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn và Chủ tịch Công đoàn TKV Lê Thanh Xuân thăm hỏi, động viên công nhân Than Quang Hanh đi làm ngày 12/11/2024

Cũng trong ngày 12/11, Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn; Phó Tổng Giám đốc Tập đoàn - Giám đốc Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh Nguyễn Huy Nam và Chủ tịch Công đoàn

TKV Lê Thanh Xuân đã đi kiểm tra sản xuất và tặng quà động viên công nhân, cán bộ các đơn vị Than Hà Tu, Quang Hanh, Đèo Nai - Cọc Sáu, Hòn Gai đi làm ngày lễ 12/11, thực hiện phong trào thi đua sản xuất 90 ngày đêm cao điểm Quý IV, bù đắp cho thời gian bị ảnh hưởng do bão số 3, thực hiện kế hoạch liên tịch phát động thi đua sản xuất 90 ngày đêm của Tổng Giám đốc Tập đoàn và Công đoàn TKV.



Tập đoàn tặng quà công nhân Than Quang Hanh đi làm ngày 12/11



Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn và đoàn công tác kiểm tra sản xuất khai trường Than Đèo Nai - Cọc Sáu

Kiểm tra tại hiện trường sản xuất của các đơn vị, lãnh đạo Tập đoàn ghi nhận, biểu dương tinh thần thi đua lao động sản xuất 90 ngày đêm cao điểm Quý IV của các đơn vị, đặc biệt là những công nhân, cán bộ đi làm ngày lễ 12/11, đã tích cực thi đua lao động sản xuất đạt năng suất, sản lượng cao, lập thành tích chào mừng Kỷ niệm 88 năm Truyền thống Công nhân vùng Mỏ - Truyền thống ngành Than 12/11 (1936 - 2024). Tổng

Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn chúc mừng công nhân, cán bộ các đơn vị nhân ngày Truyền thống Công nhân vùng Mỏ - Truyền thống ngành Than 12/11 và chúc các đơn vị sản xuất an toàn, hoàn thành các chỉ tiêu kế hoạch sản xuất, kinh doanh Quý IV và cả năm 2024, tạo tiền đề để thực hiện kế hoạch năm 2025.



*Tập đoàn tặng quà công nhân
Than Đèo Nai - Cọc Sáu đi làm ngày 12/11*



*Phó TGD Tập đoàn - Giám đốc Trung tâm
DHSX tại Quảng Ninh Nguyễn Huy Nam tặng
quà công nhân Than Hòn Gai đi làm ngày 12/11*

Thực hiện chỉ đạo của Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Ngô Hoàng Ngân và Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn, thực hiện phong trào thi đua sản xuất 90 ngày đêm cao điểm Quý IV/2024, các đơn vị đã đẩy mạnh sản xuất, triển khai các phương án sản xuất, tiêu thụ, cùng với đó khuyến khích bằng tiền lương, tiền thưởng cho người lao động; tổ chức làm ngày chủ nhật, ngày lễ, quyết tâm thực hiện thắng lợi mục tiêu thi đua 90 ngày đêm cao điểm quý IV/2024.

Trong ngày 12/11/2024 có 10/18 đơn vị khai thác than hầm lò và lộ thiên, kho vận tổ chức sản xuất bình thường.



*Sản xuất trên khai trường
Bắc Bàng Danh - Than Hà Tu ngày 12/11/2024*



*Sôi động sản xuất trên khai trường
Than Đèo Nai - Cọc Sáu*

Với nỗ lực của công nhân, cán bộ các đơn vị, trong tháng 10 vừa qua – tháng đầu tiên của đợt thi đua cao điểm, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam đã sản xuất trên 3 triệu tấn than, bằng 106% kế hoạch tháng, than tiêu thụ đạt 3,6 triệu tấn, trong đó tiêu thụ cho các nhà máy nhiệt điện trên 2,6 triệu tấn.

Theo kế hoạch, trong tháng 11 này, TKV phấn đấu sản xuất 3,4 triệu tấn than, than tiêu thụ trên 4,5 triệu tấn, trong đó giao các hộ điện trên 3,6 triệu tấn. Riêng trong ngày hôm nay, ngày Truyền thống Công nhân vùng Mỏ - Truyền thống ngành Than 12/11, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam đã khai thác trên 100.000 tấn than, than tiêu thụ trên 150.000 tấn.

Theo <http://vinacomin.vn>

TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN - KHOÁNG SẢN VIỆT NAM PHÁT HUY HIỆU QUẢ TÀI NGUYÊN ĐẤT NƯỚC

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam là Tập đoàn kinh tế Nhà nước được trao thực hiện chức năng chủ thể quản lý khai thác chế biến với nhiều loại tài nguyên khoáng sản ở Việt Nam. Điển hình là than, boxit, đồng, bạc, thiết kẽm và các khoáng sản khác.

Công nghiệp than



Công nghiệp than là lĩnh vực sản xuất kinh doanh chủ chốt của Tập đoàn. Hiện Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam là nhà sản xuất than lớn nhất Việt Nam, với 21 công ty thành viên sản xuất hầm lò và lộ thiên. Than do Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam sản xuất là than Antraxit với nhiều chủng loại phù hợp làm nguyên liệu đầu vào cho nhiều ngành công nghiệp khác nhau, như: luyện thép, sản xuất điện, xi măng, phân bón, hóa chất và phục vụ dân dụng.

Các mỏ hầm lò của Tập đoàn đều đang áp dụng nhiều công nghệ khai thác hiện đại, tiên tiến trên thế giới, đặc biệt là các hệ thống cơ giới hóa, hiện đại hóa trong các khâu đào lò, khai thác, thông gió và kiểm soát khí mỏ, thoát nước mỏ. Tỷ lệ than khai thác bằng hệ thống cơ giới đồng bộ ngày càng tăng, tỷ lệ tổn thất than trong khai thác ngày một giảm, làm tăng sản xuất kinh doanh, tiết kiệm tài nguyên.

Với các mỏ lộ thiên, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam cũng đã và đang đầu tư các thiết bị bốc xúc vận tải có tải trọng lớn để nâng năng lực bốc xúc. Liên tục đổi mới công

nghệ nổ mìn liên thông hệ thống khai thác để tạo ra các khai trường lộ thiên công suất lớn để từng bước vận tải hóa công tác vận chuyển.

Hiện tại sản lượng than sản xuất hàng năm của tập đoàn đạt trên 40 triệu tấn, gấp 7 lần so với năm thành lập 1976. Năng suất lao động giai đoạn 2015 - 2020 tăng bình quân 12%/năm. Tổng sản lượng khai thác toàn ngành từ năm 2011 - 2020 đạt 435,445 triệu tấn.

Công nghiệp khoáng sản



Bên cạnh lĩnh vực chủ lực là than, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam đã phát triển công nghiệp khoáng sản theo hướng tăng cường chế biến sâu nâng cao giá trị gia tăng và hiệu quả kinh tế. Tập đoàn đã đầu tư một loạt máy chế biến kim loại hiện đại, bao gồm: đồng, chì, kẽm, thiếc, gang thép, bromit và các kim loại khác. Trong đó, tại Lào Cai mỗi năm tổ hợp đồng của Tập đoàn sản xuất và cung cấp cho thị trường trên 11 nghìn tấn đồng tấm cùng các sản phẩm vàng bạc đi kèm. Ngoài ra, mỗi năm Tập đoàn sản xuất 11 nghìn tấn kẽm thỏi, 180 nghìn tấn phôi thép.

Đặc biệt, hiện nay Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam vận hành hiệu quả

hai tổ hợp Bôxít chế biến nhôm tại Lâm Đồng và Đắk Nông, đặt nền móng cho một ngành công nghiệp mới ở Việt Nam. Hiện tại, hai nhà máy sản xuất Nhôm đang vận hành ổn định với tổng sản lượng Nhôm cung cấp cho thị trường bình quân mỗi năm trên 1,3 triệu tấn. Chất lượng sản phẩm Nhôm của Tập đoàn đủ tiêu chuẩn quốc tế, được thị trường quốc tế tin tưởng sử dụng.

Công nghiệp điện



Bên cạnh than, khoáng sản, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam đã phát triển các lĩnh vực công nghiệp, sản xuất điện, vật liệu nổ công nghiệp, cơ khí. Hiện tại, Tập đoàn có 7 nhà máy điện (6 nhiệt điện, 1 thủy điện) với tổng công suất thiết kế 1.730 nghìn MW, sản xuất điện hàng năm của Tập đoàn khoảng 10 tỷ kWh.

Vật liệu nổ công nghiệp



Trong lĩnh vực vật liệu nổ công nghiệp, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam có 6 dây chuyền sản xuất thuốc nổ lộ thiên công suất 100 nghìn tấn/năm; 9 dây chuyền sản xuất thuốc nổ di động và 2 dây chuyền sản xuất thuốc nổ nhũ tương an toàn hầm lò, với công suất

8 nghìn tấn/năm. Bên cạnh đó, Tập đoàn có 1 nhà máy sản xuất tiền chất thuốc nổ, bao gồm: 1 dây chuyền sản xuất Amonitrat công suất 200 nghìn tấn/năm và 1 dây chuyền sản xuất natrintrat với công suất 2 nghìn tấn/năm phục vụ nhu cầu sản xuất vật liệu nổ công nghiệp trong nước và xuất khẩu. Tổng doanh thu từ sản xuất và phục vụ của khối Vật liệu nổ công nghiệp Than - Khoáng sản đạt khoảng 7 nghìn tỷ đồng.

Công nghiệp cơ khí



Về cơ khí, hiện tại Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam có 12 đơn vị, trong đó có 11 công ty sản xuất cơ khí và 1 viện nghiên cứu chuyên ngành là Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomín. Thời gian qua, Tập đoàn đã đẩy mạnh công tác nghiên cứu, tư vấn, thiết kế ứng dụng tiên bộ kỹ thuật số vào trong công nghiệp chế tạo, thúc đẩy sản xuất hàng hóa thay thế thiết bị nhập khẩu, từng bước vươn ra thị trường khu vực. Hệ thống dây chuyền sản xuất của cơ khí TKV cũng đang được hiện đại hóa, tiến tới tự động hóa trong từng khâu sản xuất để tăng độ chính xác trong gia công và nâng cao năng suất. Doanh thu hàng năm của khối Công nghiệp cơ khí đạt khoảng 4.500 – 5.000 tỷ đồng, đóng góp rất tích cực vào kết quả sản xuất kinh doanh chung của Tập đoàn. Ngoài ra, khối Cơ khí cũng chế tạo, lắp ráp các thiết bị, xe chuyên dụng như xe vận chuyển vật liệu nổ, xe vận tải quân sự đa chức năng...

Hoạt động sản xuất kinh doanh của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam luôn đảm bảo có lãi, bảo toàn và phát triển vốn Nhà nước, đồng thời tăng cường năng lực tài chính, luôn hoàn thành nghĩa vụ với nhà nước ở mức cao, qua đó góp phần ổn định kinh tế vĩ mô và làm công nôi tiếp nên kinh tế của Chính phủ. Liên tiếp nhiều năm Tập đoàn luôn nằm trong Top 10 trên 500 doanh nghiệp lớn nhất Việt Nam và Top 10 trong 1.000 doanh nghiệp nộp thuế lớn nhất Việt Nam do VN Report bình chọn. Mục tiêu

chính của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam là trở thành một Tập đoàn kinh tế nhà nước mạnh có thương hiệu và sức cạnh tranh trong khu vực, có cơ cấu sản xuất kinh doanh hợp lý, phát triển bền vững đi đôi với bảo vệ môi trường, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng Quốc gia và thúc đẩy các ngành kinh tế các địa phương trên cả nước cùng phát triển.

Theo <http://vinacomin.vn>

ĐẢNG ỦY TKV: HỘI NGHỊ TỔNG KẾT CÔNG TÁC ĐẢNG NĂM 2024, TRIỂN KHAI NHIỆM VỤ NĂM 2025

Ngày 30/12/2024, Đảng ủy Tập đoàn tổ chức Hội nghị tổng kết công tác năm 2024, triển khai nhiệm vụ năm 2025.



Đảng ủy Tập đoàn tổ chức Hội nghị tổng kết công tác năm 2024, triển khai nhiệm vụ năm 2025

Trong năm 2024, Đảng ủy TKV đã tăng cường vai trò lãnh đạo, chỉ đạo các cấp ủy đảng trong toàn Đảng bộ triển khai hoàn thành toàn diện công tác xây dựng Đảng và nhiệm vụ chính trị, xây dựng đoàn thể quần chúng trong sạch, vững mạnh.

Cụ thể, cấp ủy các cấp từng bước nâng cao nhận thức về công tác xây dựng Đảng; tăng cường quản lý cán bộ, đảng viên; xây dựng đội ngũ cán bộ đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ; sửa đổi các quy chế, quy định, nâng cao năng lực lãnh đạo, sức chiến đấu của tổ chức đảng. Công tác tuyên truyền, giáo dục chính trị tư tưởng được triển khai thực hiện đồng bộ, toàn diện, đạt hiệu quả cao. Công tác kiểm tra, giám sát, phòng chống tham nhũng, lãng phí, tiêu cực tiếp tục được chỉ đạo quyết liệt; kịp thời chấn chỉnh, khắc phục những hạn chế, tồn tại các đoàn kiểm tra,

giám sát, thanh tra, kiểm toán đã chỉ ra. Lãnh đạo tổ chức tốt các hoạt động kỷ niệm 30 năm thành lập TKV đã tạo được sức lan tỏa, củng cố niềm tin, khơi dậy và phát huy giá trị văn hóa, tinh thần “*Kỷ luật và đồng tâm*” của giai cấp công nhân mỏ. Lãnh đạo, chỉ đạo phát huy tốt vai trò, hiệu quả hoạt động của Công đoàn, Đoàn Thanh niên TKV với những việc làm thiết thực, ý nghĩa...

Mặc dù phải đối mặt với không ít những khó khăn, tác động khách quan từ cơn bão số 3, Đảng ủy TKV đã lãnh đạo, chỉ đạo các đơn vị hoàn thành tốt nhiệm vụ sản xuất kinh doanh năm 2024 với các chỉ tiêu cơ bản đạt kế hoạch đã đề ra, một số chỉ tiêu vượt kế hoạch như: Nộp ngân sách nhà nước tăng 5 tỷ đồng, lợi nhuận tăng 42%; cung cấp đủ than cho các nhà máy điện đã ký kết; đảm bảo việc làm, tiền lương và các chế độ của người lao động.



Đ/c Ngô Hoàng Ngân – Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch Hội đồng thành viên TKV phát biểu chỉ đạo

Triển khai nhiệm vụ năm 2025, đồng chí Ngô Hoàng Ngân – Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch Hội đồng thành viên Tập đoàn phát biểu chỉ đạo đề nghị các chi, đảng ủy cơ sở trực thuộc tập trung lãnh đạo, chỉ đạo triển khai một số nội dung trọng tâm như sau: **Đẩy mạnh tuyên truyền, phổ biến Nghị quyết số 212-NQ/ĐU, ngày 16/12/2024 của Ban Chấp hành Đảng**

bộ TKV về lãnh đạo, chỉ đạo thực hiện nhiệm vụ năm 2025 đến toàn thể cán bộ, đảng viên, người lao động, từ đó đồng thuận nỗ lực phấn đấu triển khai hoàn thành những nhiệm vụ đề ra. Tập trung lãnh đạo, chỉ đạo tổ chức đại hội các cấp trong TKV nhiệm kỳ 2025-2030 đảm bảo đúng tiến độ, phát huy dân chủ, đoàn kết, đổi mới, trong đó chú trọng thực hiện công tác cán bộ; công tác kiểm tra giám sát, phòng chống tham nhũng, lãng phí, tiêu cực... Tăng cường chỉ đạo thực hiện các đột phá phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số theo tinh thần chỉ đạo tại Nghị quyết số 57-NQ/TW, ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị nhằm nâng cao năng suất lao động và công tác an toàn lao động. Tiếp tục thực hiện tốt công tác chăm lo đời sống, nhà ở và các chế độ phúc lợi cho người lao động, trước hết là chăm lo Tết nguyên đán Ất Tỵ 2025 đủ đầy cho người lao động, đặc biệt quan tâm thăm hỏi, hỗ trợ các gia đình có công nhân tử vong do tai nạn lao động, gia đình công nhân khó khăn, diện chính sách...



Trao tặng Kỷ niệm chương “Vì sự nghiệp Dân vận” của Ban Dân vận TW cho 02 đồng chí



Tặng Giấy khen của Đảng ủy Tập đoàn cho 07 tập thể hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ năm 2024



Tặng Giấy khen của Đảng ủy Tập đoàn cho các tập thể hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ các lĩnh vực công tác xây dựng Đảng năm 2024



Tặng Giấy khen của Đảng ủy Tập đoàn cho 07 tập thể có thành tích tiêu biểu trong việc tham gia Giải Búa liềm vàng Khối DNTWW 2024

PHÂN TÍCH ĐỘNG HỌC NGƯỢC CÁNHTAY ROBOT 6 BẬC TỰ DO BẰNG PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH GIA LƯỢNG

TS. Hoàng Mạnh Cường – Trường Đại học Hàng Hải Việt Nam

Tóm tắt: Bài báo này tập trung nghiên cứu phương pháp tính toán số, phân tích động học ngược các robot công nghiệp 6 bậc tự do. Đầu tiên, các phương trình động học đã được thiết lập dựa trên phương pháp ma trận Denavit-Hartenberg. Tiếp theo, thuật toán hiệu chỉnh gia lượng được giới thiệu để giải hệ các phương trình đại số phi tuyến. Dựa trên thuật toán đưa ra, một chương trình tính toán số được thiết lập trên phần mềm MATLAB. Kết quả tính toán là đồ thị mô tả sự biến thiên của các góc khớp ứng với một số quỹ đạo chuyển động của khâu thao tác.

Từ khoá: Động học ngược; ma trận Denavit-Hartenberg; Matlab; robot 6 bậc tự do.

1 Mở đầu

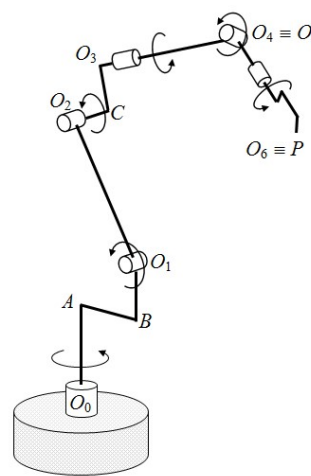
Công nghiệp hóa và hiện đại hóa nền sản xuất là một chủ trương lớn của nước ta nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm, đồng thời cũng để giải phóng con người khỏi sự nặng nhọc, nhàm chán của công việc (do lặp đi lặp lại các thao tác của một công việc giản đơn nào đó), nguy hiểm của môi trường lao động, ô nhiễm do bụi bặm tại các nhà máy, ... Để có thể khắc phục những vấn đề vừa nêu, các robot đã được đưa vào trong các nhà máy sản xuất ngày càng nhiều hơn, đặc biệt là trong các hệ thống sản xuất linh hoạt. Đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng robot trong sản xuất được đề cập trong các tài liệu [2-5]. Các bài toán liên quan đến robot hàn cũng đã được các tác giả nước ngoài nghiên cứu và trình bày trong các công trình khoa học của mình.

Trong bài báo này, tác giả tập trung nghiên cứu ứng dụng phương pháp tính toán số để phân tích động học ngược cho robot 6 bậc tự do thực hiện các chuyển động trong không gian.

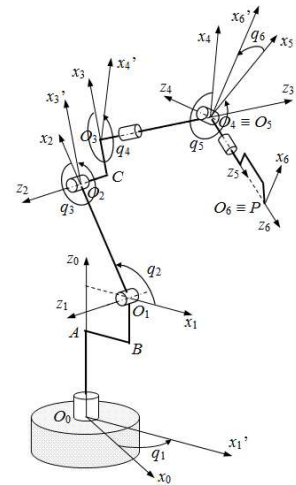
2 Thiết lập phương trình động học robot

Mô hình động học của một cấu hình robot 6 bậc tự do chuyển động trong không gian được cho như trên hình 1, trong đó $O_0A = L_1$, $AB = L_2$, $BO_1 = L_3$, $O_1O_2 = L_4$, $O_2C = L_5$, $CO_3 = L_6$, $O_3O_4 = L_7$, $O_5P = L_8$. Phương pháp ma trận Denavit-Hartenberg (D-H) đã được trình bày trong nhiều tài liệu [1-3, 5]. Sau đây sẽ áp dụng phương pháp này để phân tích động học thuận

đối với robot nêu trên.



Hình 1: Mô hình động học robot



Hình 2: Hệ trục tọa độ khớp

Xét mô hình robot như hình 1. Theo phương pháp D-H, các hệ trục tọa độ khớp được cho như trên hình 2, từ đó có được bảng các tham số động học D-H có dạng như trong bảng 1:

Bảng 1. Các tham số động học của robot

Hệ trục i	θ_i	d_i	a_i	α_i
1	q_1	$L_1 + L_3$	L_2	90^0
2	q_2	0	L_4	0
3	q_3	$-L_5$	L_6	90^0
4	q_4	L_7	0	270^0
5	q_5	0	0	90^0
6	q_6	L_8	0	0

Từ bảng 1, các các ma trận H_i và D_6 được tính như sau [1, 2]:

$$H_i = \begin{bmatrix} \cos \theta_i & -\sin \theta_i \cos \alpha_i & \sin \theta_i \sin \alpha_i & a_i \cos \theta_i \\ \sin \theta_i & \cos \theta_i \cos \alpha_i & -\cos \theta_i \sin \alpha_i & a_i \sin \theta_i \\ 0 & \sin \alpha_i & \cos \alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} {}^{i-1}A_i & r_{O_i}^{(i-1)} \\ 0^T & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$D_6 = H_1 \dots H_6 = \begin{bmatrix} d_{11}^{(6)} & d_{12}^{(6)} & d_{13}^{(6)} & d_{14}^{(6)} \\ d_{21}^{(6)} & d_{22}^{(6)} & d_{23}^{(6)} & d_{24}^{(6)} \\ d_{31}^{(6)} & d_{32}^{(6)} & d_{33}^{(6)} & d_{34}^{(6)} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_i & r_{O_i}^{(0)} \\ 0^T & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Trong đó:

$$d_{11}^{(6)} = s_6(c_4s_1 - s_4c_1c_{23}) + c_6(c_5(s_1s_4 + c_4c_1c_{23}) - s_5c_1s_{23})$$

$$d_{12}^{(6)} = c_6(c_4s_1 - s_4c_1c_{23}) - c_5s_6(s_1s_4 + c_4c_1c_{23}) + s_5s_6c_1s_{23}$$

$$d_{13}^{(6)} = s_5(s_1s_4 + c_4c_1c_{23}) + c_5c_1s_{23}$$

$$d_{14}^{(6)} = L_2c_1 - L_5s_1 + L_7s_{23}c_1 + L_4c_1c_2 + L_6c_1c_{23} + L_8s_{23}c_1c_5 + L_8s_1s_4s_5 + L_8c_1c_4s_5c_{23}$$

$$d_{21}^{(6)} = -s_6(c_1c_4 + s_4s_1c_{23}) - c_6(c_5(c_1s_4 - c_4s_1c_{23}) + s_5s_1s_{23})$$

$$d_{22}^{(6)} = s_6(c_5(c_1s_4 - c_4s_1c_{23}) + s_5s_1s_{23}) - c_6(c_1c_4 + s_4s_1c_{23})$$

$$d_{23}^{(6)} = c_5s_1s_{23} - s_5(c_1s_4 - c_4s_1c_{23})$$

$$d_{24}^{(6)} = L_5c_1 + L_2s_1 + L_7s_{23}s_1 + L_4c_2s_1 + L_6s_1c_{23} + L_8s_1s_{23}c_5 - L_8c_1s_4s_5 + L_8c_4s_1s_5c_{23}$$

$$d_{31}^{(6)} = c_6(c_{23}s_5 + s_{23}c_4c_5) - s_{23}s_4s_6$$

$$d_{32}^{(6)} = -s_6(c_{23}s_5 + s_{23}c_4c_5) - s_{23}c_6s_4$$

$$d_{33}^{(6)} = s_{23}c_4s_5 - c_{23}c_5$$

$$d_{34}^{(6)} = L_1 + L_3 - L_7c_{23} + L_6s_{23} + L_4s_2 - L_8c_{23}c_5 + L_8s_{23}c_4s_5$$

$$c_i = \cos(q_i), \quad c_{ij} = \cos(q_i + q_j), \quad c_{12..k} = \cos(q_1 + \dots + q_k) \\ s_i = \sin(q_i), \quad s_{ij} = \sin(q_i + q_j), \quad s_{12..k} = \sin(q_1 + \dots + q_k) \quad (3)$$

Mặt khác, nếu vị trí khâu thao tác của robot được cho bởi vị trí điểm định vị P là x_P, y_P, z_P và hướng của nó được xác định bởi 3 góc Roll-Pich-Yaw tương ứng là φ, θ, ψ , khi đó ma trận thuần nhất xác định vị trí khâu thao tác của robot có dạng [1-3, 5]:

$$T = \begin{bmatrix} n_x & s_x & a_x & x_P \\ n_y & s_y & a_y & y_P \\ n_z & s_z & a_z & z_P \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Trong đó:

$$n_x = \cos \varphi \cos \theta, \quad n_y = \sin \varphi \cos \theta, \quad n_z = -\sin \theta$$

$$s_x = \cos \varphi \sin \theta \sin \psi - \sin \varphi \cos \psi$$

$$s_y = \sin \varphi \sin \theta \sin \psi + \cos \varphi \cos \psi, \quad s_z = \cos \theta \sin \psi$$

$$a_x = \cos \varphi \sin \theta \cos \psi + \sin \varphi \sin \psi$$

$$a_y = \sin \varphi \sin \theta \cos \psi - \cos \varphi \sin \psi, \quad a_z = \cos \theta \cos \psi$$

Đồng nhất hai ma trận D_6 và T , ta được

$$\begin{bmatrix} n_x & s_x & a_x & x_P \\ n_y & s_y & a_y & y_P \\ n_z & s_z & a_z & z_P \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{11}^{(6)} & d_{12}^{(6)} & d_{13}^{(6)} & d_{14}^{(6)} \\ d_{21}^{(6)} & d_{22}^{(6)} & d_{23}^{(6)} & d_{24}^{(6)} \\ d_{31}^{(6)} & d_{32}^{(6)} & d_{33}^{(6)} & d_{34}^{(6)} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

(5) được gọi là phương trình động học của robot, bằng các phép biến đổi, ta đưa (5) về dạng:

$$x = f(q) \quad (6)$$

Trong đó:

$$x = [x_P \quad y_P \quad z_P \quad \varphi \quad \theta \quad \psi]^T \quad (7)$$

$$q = [q_1 \quad q_2 \quad q_3 \quad q_4 \quad q_5 \quad q_6]^T$$

Bài toán động học ngược là bài toán cho biết các tọa độ thao tác x , ta phải xác định các tọa độ khớp q . Việc giải hệ phương trình động học phi tuyến ở trên có thể được thực hiện bằng phương pháp giải tích hoặc bằng phương pháp số, trong phần sau sẽ giới thiệu một thuật toán số để giải hệ phương trình này.

3 Phương pháp hiệu chỉnh gia lượng giải bài toán động học ngược

Phương pháp hiệu chỉnh gia lượng đã được giới thiệu trong nhiều tài liệu [2]. Dưới đây trình bày những nét cơ bản của phương pháp này.

Xét phương trình động học (6), đạo hàm theo thời gian ta thu được:

$$\dot{x} = J(q)\dot{q} \quad (8)$$

Trong đó: $J(q)$ là ma trận Jacobi. Với các robot chuẩn, ma trận này có cỡ $n \times n$ dạng như sau:

$$J(q) = \frac{\partial f}{\partial q} = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial f_1}{\partial q_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial f_n}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial f_n}{\partial q_n} \end{pmatrix}_{n \times n} \quad (9)$$

Khi đó, từ biểu thức (8) ta suy ra:

$$\dot{q}(t) = J^{-1}(q) \dot{x}(t) \quad (10)$$

Tiếp tục đạo hàm 2 vế của (8) theo thời gian thu được:

$$\ddot{x}(t) = J(q)\ddot{q}(t) + \dot{J}(q)\dot{q}(t) \quad (11)$$

Từ (11), kết hợp với (10) suy ra

$$\ddot{q}(t) = J^{-1}(q)\ddot{x}(t) - J^{-1}(q)\dot{J}(q)J^{-1}(q)\dot{x}(t) \quad (12)$$

Dựa vào các công thức (10) và (12), xây dựng được thuật toán xác định $q(t)$ như sau:

Giả sử robot làm việc trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t = T$. Chia khoảng thời gian $[0, T]$ làm N khoảng bằng nhau, với thời gian của mỗi khoảng là:

$$\Delta t = \frac{T}{N} \quad (13)$$

Ta có:

$$t_{k+1} = t_k + \Delta t \text{ với } k = 0, 1, \dots, N-1 \quad (14)$$

Khai triển Taylor hàm vecto $q(t)$ ở lân cận giá trị t_k và bỏ qua các số hạng bậc cao được:

$$q(t_k + \Delta t) \approx q(t_k) + \dot{q}(t_k)\Delta t + \frac{1}{2}\ddot{q}(t_k)(\Delta t)^2 \quad (15)$$

Dựa trên các công thức (10), (12) và (15), thuật toán hiệu chỉnh gia lượng giải bài toán động học ngược robot có dạng như sau (chú ý ở đó sử dụng các ký hiệu):

$$\begin{aligned} q_k &= q(t_k), \dot{q}_k = \dot{q}(t_k), \ddot{q}_k = \ddot{q}(t_k) \\ x_k &= x(t_k), \dot{x}_k = \dot{x}(t_k), \ddot{x}_k = \ddot{x}(t_k) \end{aligned}$$

Bước 1: Xác định sơ bộ véc tơ $q_0 = \tilde{q}_0$ bằng phương pháp vẽ hoặc thực nghiệm

Bước 2: Hiệu chỉnh gia lượng vecto tọa độ suy rộng q_0 bằng cách khai triển Taylor quanh giá trị $q_0 = \tilde{q}_0$ đối với phương trình (6). Bỏ qua các số hạng bậc cao được:

$$J_q(\tilde{q}_0)\Delta q_0 \approx x_0 - f(\tilde{q}_0) \quad (16)$$

Giải phương trình đại số tuyến tính (16) với ẩn Δq_0 được:

$$\Delta q_0 = J_q^{-1}(\tilde{q}_0) \cdot [x_0 - f(\tilde{q}_0)] \quad (17)$$

Sau đó tìm được xấp xỉ gần đúng mới, tốt

hơn của q_0 bởi:

$$\tilde{q}_0 = \tilde{q}_0 + \Delta q_0 \quad (18)$$

Nếu $\|\Delta q_0\| \geq \varepsilon$ với ε là tham số dương bé cho trước, $\|\Delta q_0\|$ là một chuẩn của Δq_0 (có thể chọn chuẩn bình phương) thì lại thế vào phương trình (16) và lặp lại quá trình tính toán tới khi $\|\Delta q_0\| < \varepsilon$. Như vậy, tìm được xấp xỉ của q_0 với sai số ε bé tùy ý do ta chọn. Sau đó, sử dụng công thức (10) và (12) để tìm \dot{q}_0 và \ddot{q}_0 .

Bước 3: Cho k chạy từ 0 tới $N - 1$, lần lượt tính được q_{k+1} theo công thức (15) và \dot{q}_{k+1} , \ddot{q}_{k+1} theo công thức (10) và (12). Ở mỗi bước tính, các véc tơ q_{k+1} được hiệu chỉnh như sau: Giả sử đã biết q_k , cần tìm q_{k+1} . Trước tiên, ta xác định giá trị gần đúng của q_{k+1} bởi:

$$\tilde{q}_{k+1} = q_k + J_q^{-1}(q_k)\dot{x}_k\Delta t \quad (19)$$

Cho:

$$q_{k+1} = \tilde{q}_{k+1} + \Delta q_{k+1} \quad (20)$$

Khai triển Taylor đối với (6) quanh giá trị $q_{k+1} = \tilde{q}_{k+1} + \Delta q_{k+1}$, bỏ qua các số hạng bậc cao được:

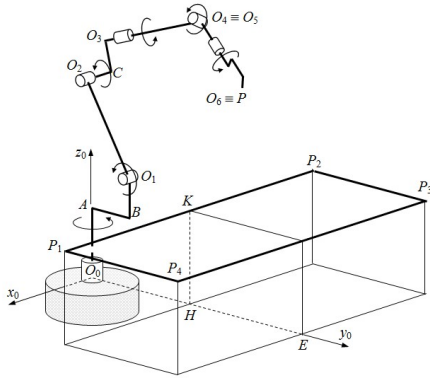
$$\Delta q_{k+1} = J^{-1}(\tilde{q}_{k+1}) \cdot [x_{k+1} - f(\tilde{q}_{k+1})] \quad (21)$$

Nếu $\|\Delta q_{k+1}\| \geq \varepsilon$ thì tiếp tục lặp lại quá trình từ (20) tới (21) cho tới khi $\|\Delta q_{k+1}\| < \varepsilon$. Khi kết thúc, thu được q_{k+1} . Việc tính \dot{q}_{k+1} , \ddot{q}_{k+1} theo công thức (10) và (12).

Từ thuật toán trình bày ở trên, tác giả đã xây dựng được một chương trình tính toán số, dựa trên phần mềm MATLAB để tính toán động học ngược robot công nghiệp.

4 Thiết kế quỹ đạo khâu thao tác

Giả sử để ghép các chi tiết với nhau, cần phải tạo một mối hàn theo đường quỹ đạo bắt đầu từ P_1 đến P_2 , từ P_2 đến P_3 , từ P_3 đến P_4 và từ P_4 quay trở lại P_1 (xem hình 3). Mặt khác, từ yêu cầu công nghệ, suy ra khâu thao tác phải luôn vuông góc với mặt phẳng $(P_1P_2P_3P_4)$.



Hình 3: Đường dịch chuyển điểm định vị khâu thao tác

Từ các yêu cầu nêu trên, phương trình quỹ đạo khâu thao tác được thiết lập như sau: Đặt $HO_0 = a$, $KP_1 = KP_2 = b_1/2$, $HE = b_2$, $HK = b_3$. Gọi v là vận tốc dịch chuyển của đầu mũi hàn, T là tổng thời gian dịch chuyển trên toàn bộ đường hàn, T_1 là khoảng thời gian dịch chuyển từ P_1 đến P_2 và từ P_3 đến P_4 , T_2 là khoảng thời gian dịch chuyển từ P_2 đến P_3 và từ P_4 đến P_1 , tính được:

$$T_1 = \frac{b_1}{v}, T_2 = \frac{b_2}{v}, T = 2T_1 + 2T_2 \quad (22)$$

- Với $0 \leq t < T$:

$$\begin{aligned} x_p &= b_1/2 - vt; & y_p &= a \\ z_p &= b_3; & \varphi &= 0; \theta = 0; \psi = \pi \end{aligned} \quad (23)$$

- Với $T_1 \leq t < T_1 + T_2$:

$$\begin{aligned} x_p &= -b_1/2; & y_p &= a + v(t - T_1) \\ z_p &= b_3; & \varphi &= -\pi/2; \theta = 0; \psi = \pi \end{aligned} \quad (24)$$

- Với $T_1 + T_2 \leq t < 2T_1 + T_2$:

$$\begin{aligned} x_p &= -b_1/2 + v(t - T_1 - T_2); & y_p &= a + b_2 \\ z_p &= b_3; & \varphi &= \pi; \theta = 0; \psi = \pi \end{aligned} \quad (25)$$

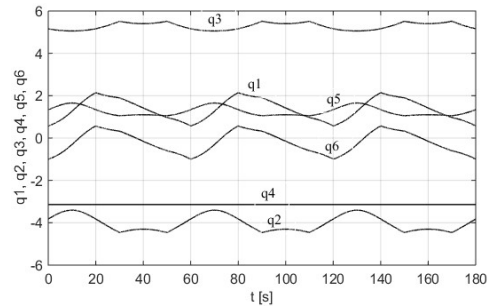
- Với $2T_1 + T_2 \leq t < T = 2T_1 + 2T_2$:

$$\begin{aligned} x_p &= b_1/2; & y_p &= a + b_2 - v(t - 2T_1 - T_2) \\ z_p &= b_3; & \varphi &= \pi/2; \theta = 0; \psi = \pi \end{aligned} \quad (26)$$

5 Kết quả tính toán số

Để tính toán số, cho giá trị các tham số của hệ như sau: $L_1 = 205$ mm, $L_2 = 320$ mm, $L_3 = 150$ mm, $L_4 = 870$ mm, $L_5 = 150$ mm, $L_6 = 235$ mm, $L_7 = 1.020$ mm, $L_8 = 700$ mm, $a = 500$ mm, $b_1 = 1.000$ mm, $b_2 = 500$ mm, $b_3 = 200$ mm, $v = 50$ mm/s.

Với các số liệu được cho như trên, sau khi tính toán được kết quả của bài toán động học ngược được cho như trên hình 4.



Hình 4: Đồ thị theo thời gian của các biến khớp

Hình 4 cho thấy, các góc khớp biến thiên một cách tuần hoàn khi khâu thao tác dịch chuyển theo quỹ đạo kín đã được cho trước. Đặc biệt qua đó thấy, với quỹ đạo được thiết kế như trên, góc qua của khớp thứ 4 hoàn toàn không thay đổi.

6 Kết luận

Để thiết kế, chế tạo các robot phục vụ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa nền công nghiệp, việc nghiên cứu động học ngược các robot là rất cần thiết, làm cơ sở cho bài toán điều khiển robot sau này. Trong bài báo này, tác giả đã tập trung nghiên cứu phương pháp tính toán số giải bài toán động học ngược đối với các robot có cấu trúc cây, phương pháp đã được áp dụng để tính toán động học ngược cho robot 6 bậc tự do thực hiện các chuyển động trong không gian.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Khang. Động lực học hệ nhiều vật. NXB Khoa học Kỹ thuật, 2009.
2. Nguyễn Văn Khang, Chu Anh Mỹ. Cơ sở rơbốt công nghiệp. NXB giáo dục Việt Nam, 2011.
3. Nguyễn Thiện Phúc. Rơbốt công nghiệp. NXB Khoa học Kỹ thuật, 2006.
4. Lung Twen Sai. Robot Analysis, The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators. John Willey & Sons, INC, 1999.
5. Đào Văn Hiệp. Kỹ thuật rơbốt, NXB Khoa học Kỹ thuật, 2006.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ BIẾN TẦN PHÒNG NỔ LÀM MÁT BẰNG CHẤT LỎNG SỬ DỤNG TRONG MỎ HÀM LÒ

ThS. Phạm Văn Hiếu, ThS. Hoàng Mạnh Thắng, ThS. Nguyễn Đức Minh

Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

PGS.TS. Đỗ Như Ý – Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt: Để nâng cao hiệu quả sử dụng điện năng, hầu hết các mỏ than hầm lò đã sử dụng biến tần để khởi động cho các các động cơ bơm nước, quạt gió và băng tải. Biến tần phòng nổ, nhất là những loại công suất lớn sử dụng trong mỏ hầm lò, vấn đề tản nhiệt là rất quan trọng. Hiện nay, biến tần đã được sử dụng giải pháp dùng chất lỏng để tản nhiệt và được gọi là biến tần làm mát bằng chất lỏng. Việc nghiên cứu thiết kế loại biến tần này để áp dụng trong khai thác mỏ Việt Nam sẽ nâng cao được hiệu quả sử dụng điện năng trong khai thác mỏ. Bài báo này nghiên cứu thiết kế biến tần làm mát bằng chất lỏng có điện áp 660V. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng để chế tạo biến tần làm mát bằng chất lỏng phục vụ khai thác mỏ ở Việt Nam.

Từ khóa: *Biến tần; chất lỏng; làm mát.*

1 Đặt vấn đề

Khai thác than hầm lò sử dụng nhiều loại thiết bị cơ điện cho các khâu kỹ thuật thông qua các hệ truyền động điện. Để nâng cao hiệu quả sử dụng điện năng, hiện tại hầu hết các mỏ than hầm lò đã sử dụng biến tần để khởi động cho các các động cơ bơm nước, quạt gió và băng tải [1]. Biến tần phòng nổ có vỏ phòng nổ bằng thép dày, kích thước nhỏ và làm việc trong môi trường hầm lò có không gian và thông gió bị hạn chế, độ ẩm rất cao, dễ bị đọng nước. Do vậy, đối với biến tần phòng nổ công suất lớn dùng trong mỏ hầm lò, tản nhiệt là vấn đề rất quan trọng.

Hiện tại, có ba loại nguyên lý tản nhiệt chính cho biến tần:

1) Sử dụng hệ thống làm mát bằng cánh tản nhiệt. Ưu điểm của loại này là giá thành rẻ và dễ chế tạo, tuy nhiên với loại công suất lớn thì hiệu quả không cao do sử dụng cánh tản nhiệt có kích thước lớn gặp khó khăn và chi phí cao.

2) Hệ thống làm mát bằng khí. Nguyên lý làm việc dựa trên hệ thống trao đổi nhiệt tự động bằng khí nén áp suất cao. Do sử dụng khí nén tuần hoàn nên tốc độ trao đổi nhiệt nhanh và hiệu suất cao hơn so với cánh tản nhiệt thông thường. Tuy nhiên, thiết bị có nhược điểm là kích thước

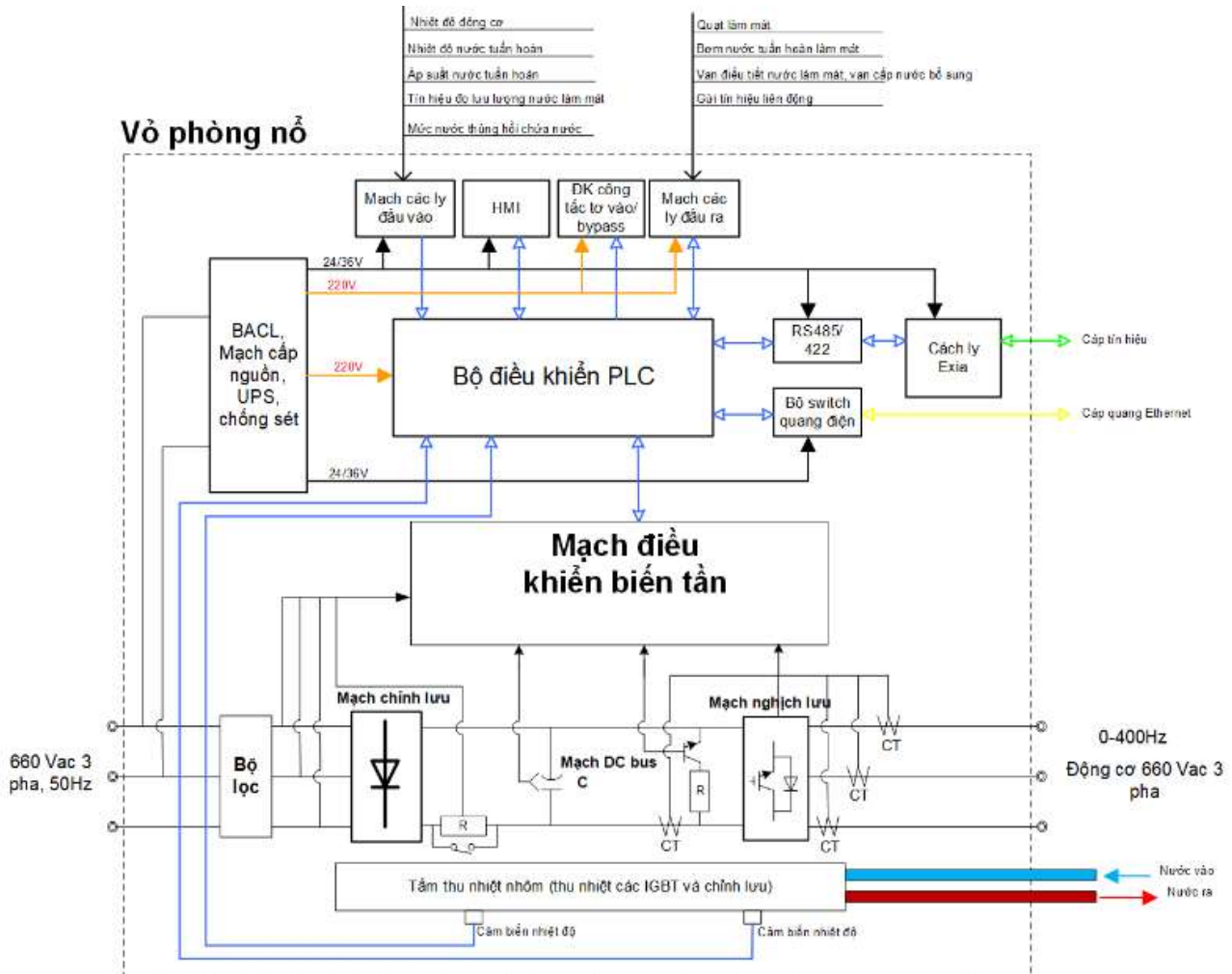
lớn, chế tạo phức tạp [2].

3) Biến tần làm mát bằng chất lỏng. Về cơ bản, biến tần làm mát bằng chất lỏng giống như biến tần làm mát bằng khí nén, chỉ thay đổi giải pháp làm mát từ khí sang chất lỏng. Nguyên lý làm việc của hệ thống làm mát là dựa trên sự trao đổi nhiệt với chất lỏng. Luồng chất lỏng ở phần làm mát thứ cấp chảy qua buồng trao đổi nhiệt và mang nhiệt lượng ra bên ngoài. Ưu điểm lớn nhất của nguyên lý này là hiệu suất làm mát cao, kích thước nhỏ gọn, có thể dùng cho loại biến tần công suất lớn đến trên 3000kW. Tuy nhiên, chế tạo cũng phức tạp và chi phí cao hơn loại dùng cánh tản nhiệt [2].

Bài báo nghiên cứu thiết kế biến tần làm mát bằng chất lỏng có điện áp 660V sử dụng trong khai thác mỏ hầm lò. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng để chế tạo biến tần làm mát bằng chất lỏng để phục vụ khai thác mỏ ở Việt Nam.

2 Thiết kế cấu trúc biến tần

Biến tần là thiết bị làm thay đổi tần số dòng điện đặt lên cuộn dây bên trong động cơ và thông qua đó có thể điều khiển tốc độ động cơ một cách vô cấp, không cần dùng đến các hộp số cơ khí. Kết cấu của biến tần làm mát bằng chất lỏng sử dụng trong mỏ hầm lò có kết cấu như hình 1.



Hình 1: Biến tần làm mát bằng chất lỏng

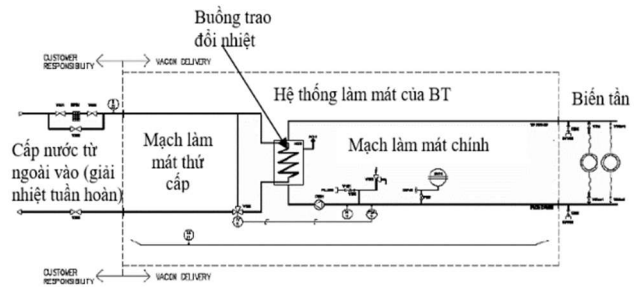
Kết cấu của biến tần làm mát bằng chất lỏng bao gồm: Bộ phận số 1 – mạch làm mát bằng chất lỏng; bộ phận số 2 – mạch biến tần (mạch lực và mạch điều khiển của biến tần); bộ phận số 3 – mạch điều khiển bảo vệ, kết nối của biến tần.

3 Thiết kế các bộ phận chính trong biến tần

3.1 Bộ phận làm mát bằng chất lỏng

Nước chảy qua một đầu lạnh phía trên bộ xử lý và được bơm đến bộ tản nhiệt, nơi nhiệt được dẫn đến các lá tản nhiệt và không khí xung quanh. Sử dụng nguyên lý trên dùng chất lỏng làm mát cho các van chỉnh lưu có sơ đồ nguyên lý thiết kế như hình 2.

Phần làm mát sơ cấp truyền tải nhiệt từ các phần tử phát nhiệt (IGBT) của biến tần tới buồng trao đổi nhiệt bằng chất lỏng tuần hoàn kín hoặc thải thẳng ra môi trường xung quanh.



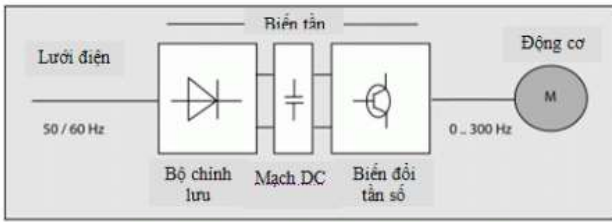
Hình 2: Hệ thống trao đổi nhiệt của biến tần làm mát bằng chất lỏng

3.2 Thiết kế mạch biến tần

a. Mạch lực của biến tần

Mạch lực trong biến tần chủ yếu gồm các thành phần: Chỉnh lưu, mạch trung gian và mạch nghịch lưu được kết nối như hình 3 [3].

- *Chỉnh lưu*: Dùng các van để chuyển đổi điện AC thành DC, công suất thiết kế của mạch chỉnh lưu cần phù hợp với công suất tải và có dư 10-20%. Dòng điện và điện áp DC xác định:



Hình 3: Mạch lực của biến tần

$$I_{dc} = \frac{P_{load}}{V_{dc}}; V_{dc} = 1,35V_{ac}$$

Trong đó: P_{load} – công suất tải; V_{dc} – điện áp DC; V_{ac} – điện áp xoay chiều.

- *Mạch trung gian (DC link)*: phải có đủ dung lượng để giảm sóng hài và đảm bảo điện áp DC ổn định, có thể lắp thêm cuộn cảm nếu cần giảm nhiễu sóng hài. Dung lượng của tụ lọc (C) và cuộn cảm (L) được xác định theo công thức:

$$C = \frac{I_{load}}{2f \cdot V_{ripple}}; C = \frac{V_{dc}}{di/dt}$$

Trong đó: V_{ripple} – độ gợn sóng mong muốn; di/dt – độ biến thiên dòng điện.

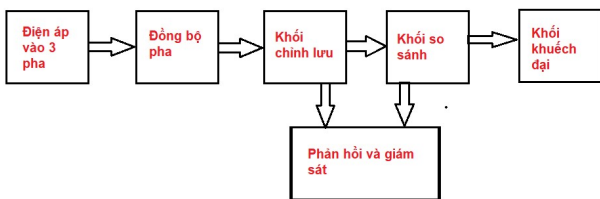
- *Mạch nghịch lưu*: Dùng IGBT hoặc MOSFET làm thiết bị chuyển mạch để chuyển đổi từ DC sang AC, thông số các van bán dẫn được lựa chọn:

+ Dòng điện IGBT/MOSFET: $I_{switch} \geq I_{load}$

+ Công suất chịu đựng: $P_{switch} \geq P_{load} + P_{loss}$

b. Mạch điều khiển của biến tần

Hệ thống điều khiển bộ chỉnh lưu tạo được các xung chuẩn, đủ công suất để có thể mở và khóa van theo quy luật. Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển của biến tần có kết cấu như hình 4 [3].



Hình 4: Nguyên lý mạch điều khiển của biến tần

Nguyên lý làm việc của mạch điều khiển của biến tần được thực hiện theo 5 bước như sau:

- Bước 1: Tín hiệu 3 pha được đưa vào khối đồng pha để tạo tín hiệu tham chiếu.

- Bước 2: Khối chỉnh lưu sử dụng SCR/IGBT chuyển đổi tín hiệu AC thành DC.

- Bước 3: Khối so sánh điều chỉnh tín hiệu điều khiển dựa trên tín hiệu phản hồi.

- Bước 4: Khối khuếch đại khuếch đại tín hiệu để kích hoạt SCR/IGBT.

- Bước 5: Khối phản hồi liên tục theo dõi đầu ra DC và điều chỉnh nếu có sai lệch.

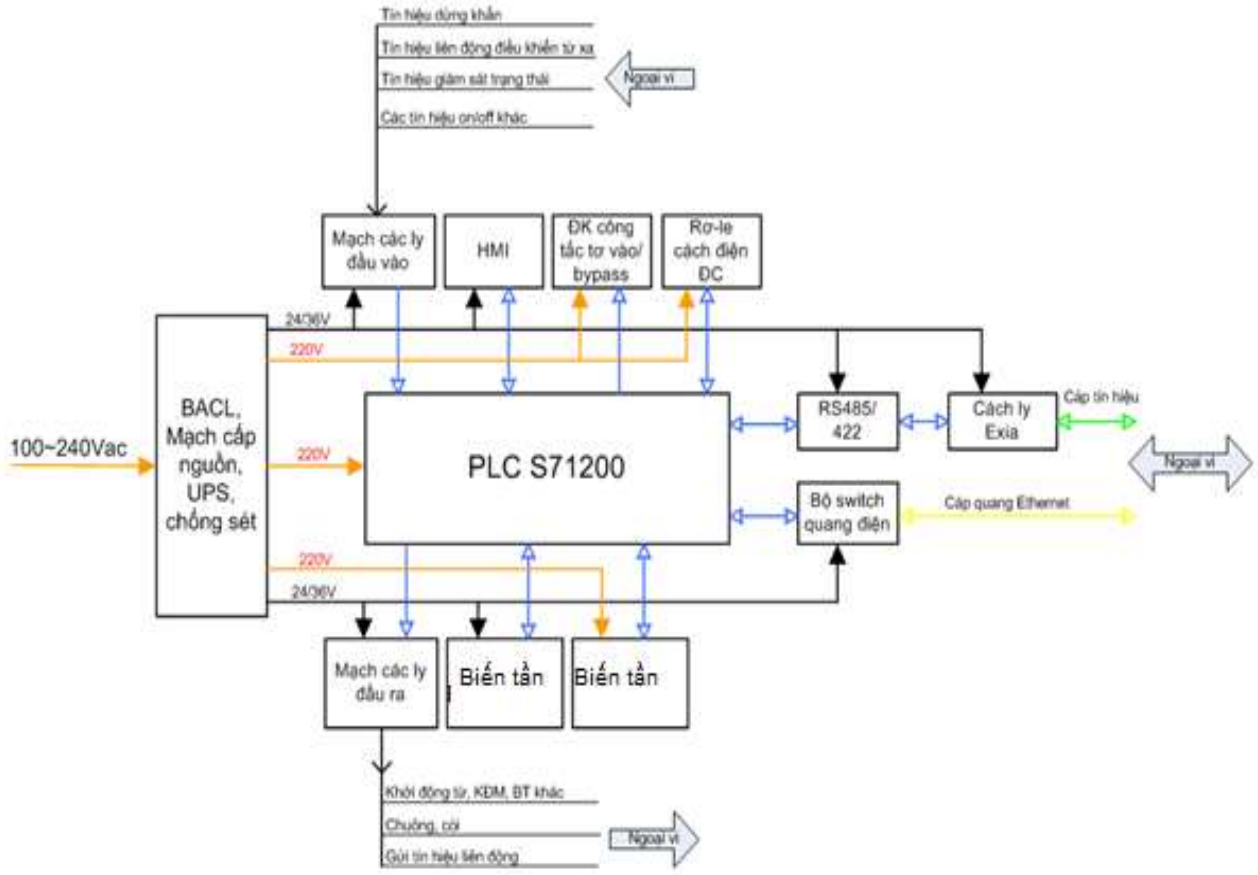
3.3 Mạch điều khiển bảo vệ, kết nối biến tần

Biến tần phòng nổ làm việc trong mỏ hầm lò phải được thiết kế để tích hợp các tính năng bảo vệ quá tải, ngắn mạch, liên động rò điện, ... và có khả năng kết nối vào ra đảm bảo an toàn tia lửa. Giao tiếp màn hình HDMI, sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển bảo vệ, kết nối vào ra của biến tần được đưa ra trên hình 5 [4-5], các phần tử chính có thể lựa chọn sơ bộ như sau:

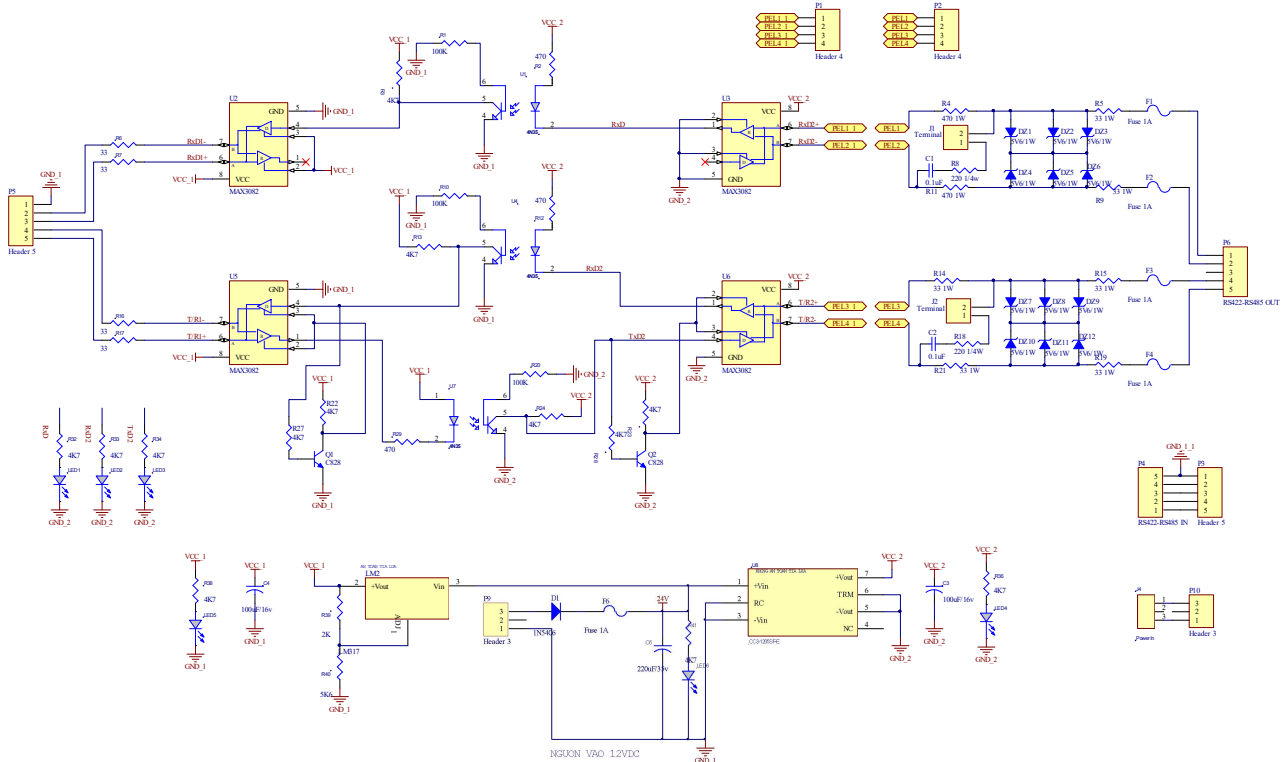
- *Bộ điều khiển PLC*: Sử dụng PLC S7-1200, màn hình giao diện KTP400, bộ switch quang điện SCALANCE X106 và Rơ le giám sát cách điện sử dụng loại PGR-6100.

- *Thiết kế mạch cách ly truyền thông an toàn tia lửa*: bộ cách ly an toàn RS485/422 có chức năng cách ly an toàn tia lửa cho tín hiệu kết nối giữa trạm cục bộ với thiết bị bên ngoài. Mạch sử dụng IC truyền thông Max3082 kết hợp với cách ly quang 4N35. Thông số mạch sau khi tính toán như bảng 1 và mạch thiết kế như hình 6.

- *Thiết kế mạch cách ly tín hiệu vào (DI) và ra (DO) an toàn tia lửa*: Bộ cách ly an toàn là bộ chuyển đổi tín hiệu giữa mạch không an toàn và mạch an toàn tia lửa được chế tạo để lắp đặt bên trong vỏ các bộ điều khiển phòng nổ hoạt động trong môi trường mỏ hầm lò có khí bụi nổ, được thiết kế để cách ly an toàn các tín hiệu vào bộ điều khiển PLC. Thông số kỹ thuật của mạch cách ly tín hiệu vào/ra an toàn tia lửa DI/DO đưa ra trên bảng 2 và hình 7.



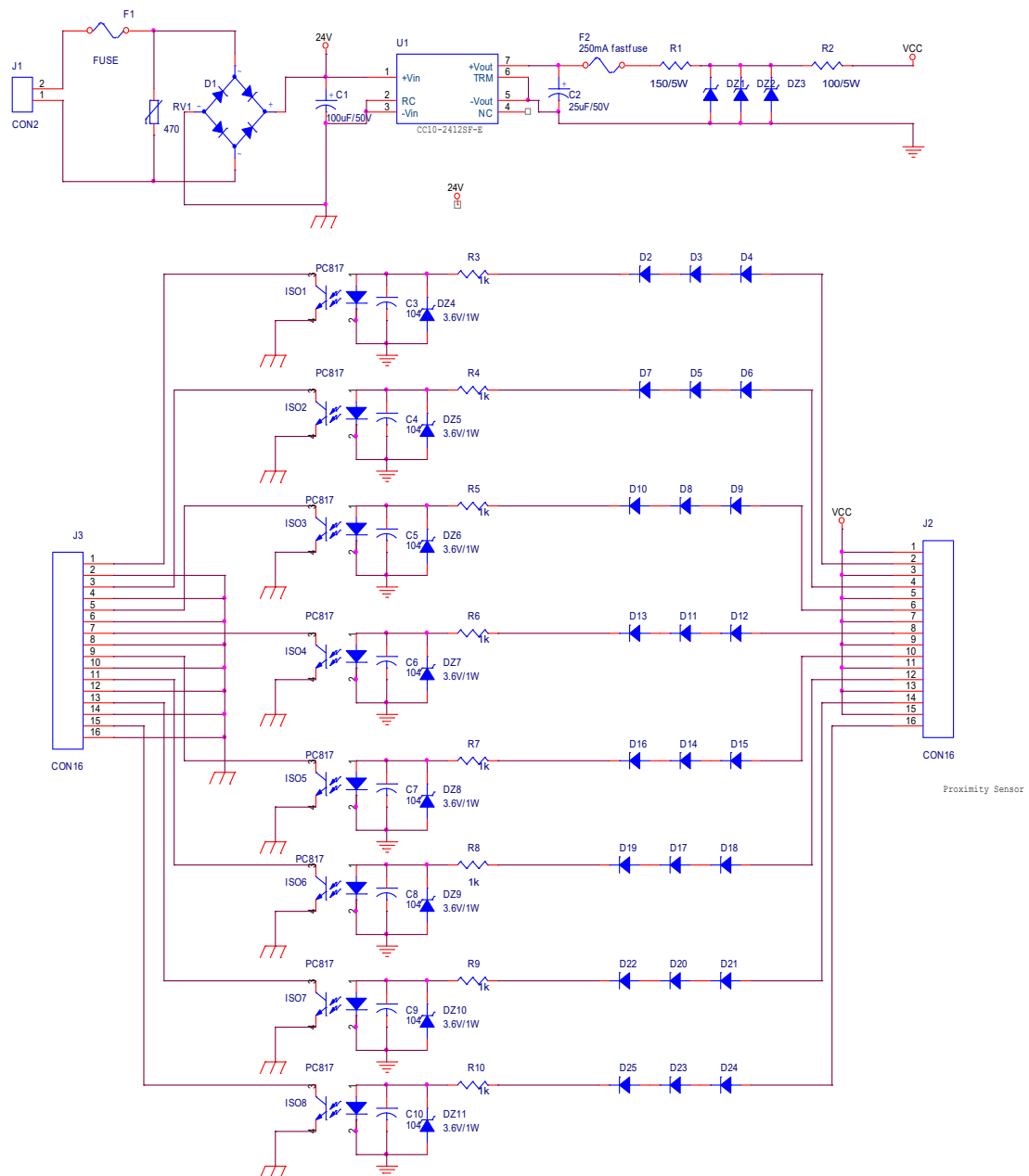
Hình 5: Nguyên lý mạch điều khiển bảo vệ, kết nối của biến tần



Hình 6: Nguyên lý mạch cách ly an toàn RS485

Bảng 1. Thông số mạch cách ly an toàn RS485

TT	Thông số	Giá trị
1	Điện cảm trong cực đại	$L_i \approx 0\text{mH}$
2	Điện dung trong cực đại	$C_i = 1\mu\text{F}$
3	Điện áp ra cực đại	$U_o = 6\text{VDC}$
4	Dòng điện ra cực đại	$I_o = 70\text{mA/DC}$
5	Điện cảm ngoài cực đại	$L_0 = 8\text{mH}$
6	Điện dung ngoài cực đại	$C_0 = 30\mu\text{F}$
7	Khoảng cách gần nhất giữa 2 đường mạch in	$L_{\text{min}} = 6\text{mm}$
8	Chiều rộng mạch in cực tiểu	$0,5\text{mm}$
9	Chiều dày bản mạch đồng	$>35\mu\text{m}$

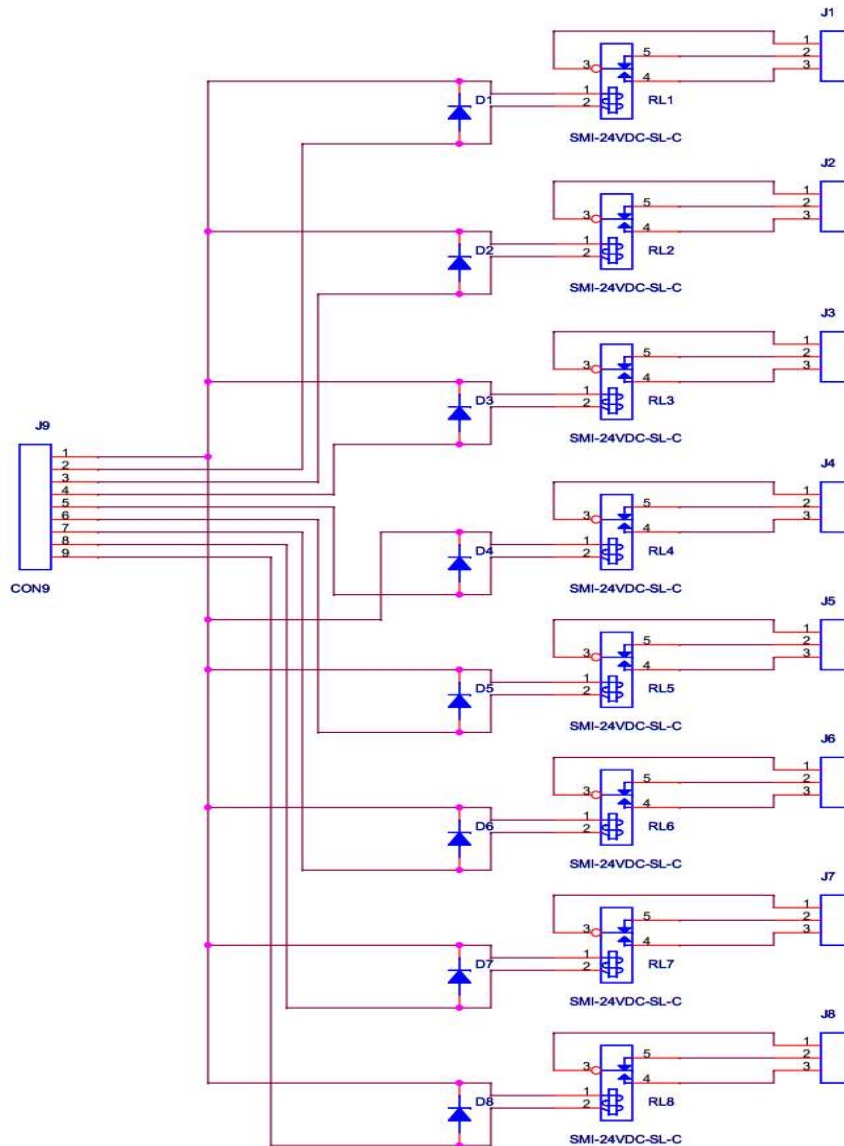


Hình 7: Nguyên lý mạch cách ly vào ra an toàn tia lửa

Bảng 2. Thông số mạch cách ly tín hiệu vào ra an toàn tia lửa

TT	Thông số	Giá trị
1	Dạng bảo vệ an toàn	Exd [ia] I
2	Điện áp nguồn cấp vào định mức	$U_{dm} = 24V$ AC/DC $\pm 10\%$, 50Hz
3	Điện áp trên mạch điều khiển từ	$U_o = 24V$ DC $\pm 10\%$
4	Tổng dòng điều khiển trên mạch	$I_o = 120$ mA
5	Điện dung ngoài cực đại	$C_o = 4,6\mu F$
6	Điện cảm ngoài cực đại	$L_o = 10$ mH
7	Tổng điện dung trong cực đại	$C_i = 2 \mu F$
8	Điện cảm trong cực đại	$L_i = 0,1$ mH

- Thiết kế mạch cách ly đầu ra DO sử dụng các ở các role trung gian để cách ly: Tín hiệu điều khiển 24VDC từ PLC đưa vào mạch cách ly DO để đóng mở các role cách ly, khi tiếp điều rơ le được đóng sẽ khép kín mạch điều khiển các thiết bị. Thông số kỹ thuật và sơ đồ nguyên lý của mạch cách ly đầu ra DO sử dụng các ở các role trung gian được đưa ra trên bảng 3 và hình 8.



Hình 8: Mạch cách ly đầu ra DO sử dụng các ở các role trung gian

Bảng 3. Mạch cách li đầu ra DO sử dụng các ở các role trung gian

TT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp nguồn cấp vào cuộn hút	Uđm = 24VDC
2	Đầu ra tiếp điểm cơ khí	Iđm = 5A
3	Khoảng cách rò và khe hở không khí giữa role tới tiếp điểm	>6mm

4. Kết luận

Nội dung bài báo đã nghiên cứu thiết kế được kết cấu tổng quát của biến tần làm mát bằng chất lỏng sử dụng trong mỏ hầm lò. Đồng thời với đó kết quả nghiên cứu thiết kế được các bộ phận chính của biến tần phòng nổ làm mát bằng

chất lỏng. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng để chế tạo thử nghiệm biến tần làm mát bằng chất lỏng, từ đó nâng cao nội lực thiết kế và làm chủ công nghệ chế tạo ra các thiết bị mỏ trong khai thác mỏ ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu thiết kế chế tạo trạm biến tần phòng nổ 55kW-380(660) V sử dụng trong các mỏ khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh”. *Công ty Cổ phần Thiết bị điện - TKV, 2008.*
2. **Hoàng Đình Tín.** Truyền nhiệt và tính toán thiết bị trao đổi nhiệt. *NXB Khoa học Kỹ thuật, 2001.*
3. **Lê Văn Doanh, Nguyễn Thế Công, Trần Văn Thịnh.** Điện tử công suất - Lý thuyết - Thiết kế Mô phỏng - Ứng dụng. *NXB Khoa học Kỹ thuật, 2004.*
4. **Đỗ Như Ý.** Thiết kế mạch bảo vệ liên động rò điện trong khởi động từ phòng nổ. *Hội nghị Quốc gia lần thứ 7 - Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, 2022.*
5. **Nguyễn Anh Nghĩa.** Giáo trình Điện khí hoá mỏ. *NXB Giao thông vận tải, 2007.*

VAI TRÒ CỦA DỮ LIỆU VÀ THÔNG TIN ĐỊA KHÔNG GIAN TRONG CHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ QUỐC GIA

*Võ Chí Mỹ – Hội Trắc địa-Bản đồ-Viễn thám Việt Nam
Võ Anh Tuấn – Cục Đăng ký và Dữ liệu thông tin đất đai
Võ Ngọc Dũng – Trường Đại học Mở-Địa chất*

Tóm tắt: Chuyển đổi số là xu thế tất yếu. Quá trình chuyển đổi số bao gồm nhiều sự thay đổi trong văn hoá công nghiệp, chiến lược và mô hình quản lý, sản xuất, kinh doanh. Trong số các hạ tầng số, hạ tầng dữ liệu được coi là tài sản quý giá nhất trong đó, dữ liệu địa không gian đóng vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi số kể cả chính quyền số, kinh tế số và xã hội số. Báo cáo trình bày sự phát triển của công nghệ và dữ liệu địa không gian và vai trò của hạ tầng dữ liệu địa không gian trong quy trình chuyển đổi số.

Từ khoá: Công nghệ và dữ liệu địa không gian; chuyển đổi số; hạ tầng dữ liệu địa không gian; hạ tầng số.

1 Chuyển đổi số - xu thế tất yếu của thế giới

Trong thời gian 30 năm qua, thế giới đã trải qua ba làn sóng công nghệ liên quan đến kỹ thuật số. Giai đoạn thứ nhất từ năm 1985 đến năm 2000 gắn liền với quá trình số hoá, chuyển các dữ liệu dạng tương tự sang dạng số. Làn sóng thứ hai từ năm 2000 đến năm 2015 là quá trình ứng dụng kỹ thuật số trong các quy trình công nghệ và nghiệp vụ nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả. Từ năm 2016 đến nay, thế giới đang ở trong làn sóng chuyển đổi số là quá trình chuyển các hoạt động quản lý, mô hình tổ chức, sản xuất, kinh doanh v.v... từ xã hội thực lên không gian số. Nếu coi sự vận hành của xã hội là con sâu thì quá trình số hoá và ứng dụng số của hai làn sóng đầu chỉ nhằm mục đích cho con sâu bò nhanh hơn. Còn để nâng cao năng suất và hiệu quả lao động thì chuyển đổi số là quá trình lột xác con sâu thành con bướm. Chuyển đổi số là một cấu phần của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0). Chuyển đổi số được hình thành từ khi có sự giao thoa của bốn nền tảng công nghệ tiêu biểu là điện toán đám mây, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và internet vạn vật. Từ kinh nghiệm và thành tựu của chuyển đổi số trong tất cả các lĩnh vực từ chính phủ số, kinh tế số và xã hội số, càng ngày, thế giới càng nhận thức được chuyển đổi số là xu thế tất yếu.

Nhiều tập đoàn công nghiệp, đơn vị sản xuất, kinh doanh đã đề ra các khẩu hiệu như: “chuyển đổi số: tồn tại hay không tồn tại”, “chuyển đổi số hay là chết” v.v... thể hiện sự quyết tâm thực hiện chuyển đổi số và coi đó là xu thế tất yếu của xã hội tương lai [4, 6]. Do tiếp cận chuyển đổi số chậm, nhiều tập đoàn kinh tế lớn đã bị phá sản, trong khi nhiều đơn vị nhỏ mới nổi nhưng tận dụng cơ hội nhanh hơn đã vươn lên với năng suất và hiệu quả sản xuất kinh doanh vượt trội và nhanh chóng chiếm lĩnh thị trường. Chuyển đổi số đã biến thành ngữ “cá lớn nuốt cá bé” thành “cá nhanh nuốt cá chậm”. Từ khi có chuyển đổi số, bản đồ năng lực quản lý nhà nước, các tập đoàn sản xuất, kinh doanh trên thế giới đã thay đổi hẳn, kể cả các công ty, đơn vị sản xuất kinh doanh vừa và nhỏ.

2 Sự phát triển của công nghệ địa không gian

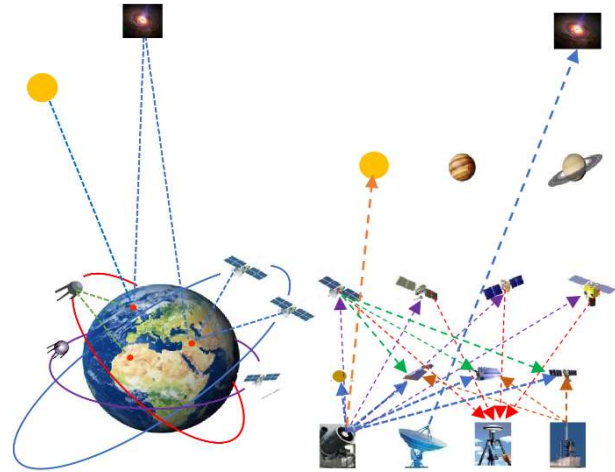
Từ buổi bình minh của lịch sử, con người đã biết sử dụng dữ liệu địa không gian để phục vụ cho cuộc sống, duy trì sự tồn tại và phát triển. Mức độ khai thác và sử dụng dữ liệu địa không gian ngày càng được gia tăng mạnh mẽ khi thế giới trải qua các cuộc cách mạng công nghiệp.

Từ những phép đo đạc thô sơ, đơn giản đến các thiết bị quang cơ và hôm nay, trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0) các thiết bị và công nghệ hiện đại thông minh như

GNSS, viễn thám, UAV, Lidar, TLS, thiết bị hồi âm v.v... đang sản xuất, khai thác hàng loạt các loại hình dữ liệu địa không gian phong phú, đa dạng [2].

Trong những năm gần đây, hệ thống trắc địa quan sát toàn cầu GGOS được Hội trắc địa quốc tế IAG thiết lập. GGOS đóng góp công nghệ, khung tham chiếu, cung cấp cơ sở dữ liệu và thông tin địa không gian cho các nội dung quan sát và nghiên cứu Trái đất và sự biến động các thành phần tài nguyên-môi trường [3]. Để thực hiện sứ mệnh quan sát Trái đất với nhiều nhiệm vụ khác nhau, GGOS đã được sử dụng một hạ tầng công nghệ hiện đại và đầy đủ, kể cả các hạ tầng mặt đất và không gian (Hình 1). Mạng lưới trên mặt đất có các thiết bị hiện đại như: các máy đo trọng lực siêu dẫn, máy đo trọng lực tuyệt đối. Các phương pháp công nghệ trắc địa không gian đa năng như: giao thoa cạnh đáy dài VLBI, đo khoảng cách laser SLR, đo khoảng cách laser Mặt trăng LLR và kỹ thuật Doppler DORIS. Không những chỉ hoạt động đơn lẻ, các công nghệ VLBI, SLR, LLR, DORIS đã được tích hợp trong hệ thống TIGO để nâng cao hiệu quả trong nhiệm vụ quan sát toàn cầu. Công nghệ vệ tinh được coi là then chốt và hiệu quả trong quan sát Trái đất. Trong nhiều nội dung quan sát của GGOS đều có sự tham gia của GNSS. Trong những năm gần đây, các hệ thống định vị toàn cầu không ngừng được hoàn thiện và nâng cấp. Vệ tinh thế hệ mới GPS III SV01 đã được đưa lên quỹ đạo năm 2019 với độ chính xác định vị gấp ba lần và khả năng chống nhiễu gấp tám lần so với vệ tinh thế hệ cũ. Vệ tinh GPS III có kết cấu vững chắc, tuổi thọ 15 năm, nghĩa là dài hơn 25% so với vệ tinh thế hệ cũ. Vệ tinh GPS III phát sóng L1C tín hiệu phổ biến của các hệ định vị khác trong GNSS. Các hệ thống định vị GLONASS, Galileo, COMPASS cũng đang được nâng cấp, hoàn thiện kể cả số lượng vệ tinh và công suất tín hiệu. Ở quỹ đạo tầm thấp LEO, ngoài các vệ tinh trọng lực CAMP, GRACE, GOCE còn có

LAGEOS là vệ tinh laser của NASA nghiên cứu sự chuyển động của các mảng kiến tạo và JASON-2 là vệ tinh đo độ cao để xác định mực nước biển và đại dương.



Hình 1: Hạ tầng công nghệ GGOS

Hình 2: Hệ thống quan sát đa tầng của GGOS

Trên cơ sở của đối tượng quan trắc và mục đích sử dụng, GGOS tổ chức một hệ thống quan sát đa tầng với các phương thức quan sát chủ động hoặc thụ động hoặc kết hợp cả hai.

Hệ thống GGOS bao gồm năm tầng quan sát (Hình 2): Tầng một là hạ tầng thiết bị mặt đất; tầng hai bao gồm các vệ tinh quỹ đạo thấp LEO; tầng ba chủ yếu là các vệ tinh GNSS; tầng bốn đối tượng nghiên cứu là Mặt trăng và các thiên thể; và tầng năm nghiên cứu chuẩn tinh và các thiên thể ngoài Ngân Hà. Các thiết bị công nghệ có cả máy phát và máy thu tín hiệu hoặc cả hai chức năng trong một; có thể thực hiện các phép quan sát riêng biệt hoặc kết hợp với nhau tạo thành một tổ hợp quan sát toàn cầu hoàn chỉnh.

Đánh giá cao vai trò của dữ liệu và thông tin địa không gian, Ủy ban Quản lý thông tin địa không gian toàn cầu của Liên hợp quốc (UN-GGIM) đã ban hành hướng dẫn khung thông tin địa không gian tích hợp (UN-IGIF) [7]. Mục đích của UN-IGIF là hướng dẫn cho các quốc gia tăng cường cơ sở hạ tầng và mô hình quản lý, bao gồm một bộ nguyên tắc và các giải pháp phát triển chiến lược về khai thác, quản lý, sử dụng, tránh xung đột, dư thừa và dễ dàng chia sẻ thông tin địa

không gian. UN-IGIF được thiết kế để hỗ trợ các quốc gia tích hợp thông tin địa không gian vào quá trình ra quyết định, thúc đẩy việc sử dụng thông tin địa không gian trong các lĩnh vực khác nhau trong nền kinh tế quốc dân và quốc phòng, kể cả quản lý, giám sát môi trường, ứng phó, chống chịu với thảm họa thiên nhiên và biến đổi khí hậu v.v... Hai đặc tính cơ bản của môi trường thực - số trong nguyên lý chuyển đổi số là dữ liệu và kết nối. Quy trình chuyển đổi số gồm có bốn bước dựa trên hạ tầng số, bao gồm hạ tầng kết nối, hạ tầng dữ liệu, hạ tầng thiết bị và hạ tầng ứng dụng. Tùy thuộc vào loại hình, phương pháp thu thập, dữ liệu trong các hoạt động kinh tế-xã hội rất đa dạng và phức tạp bao gồm dữ liệu không gian, phi không gian, dữ liệu có cấu trúc, bán cấu trúc và phi cấu trúc. Dù thực hiện theo lộ trình nào, hạ tầng dữ liệu là nhân tố then chốt trong chuyển đổi số trong đó, dữ liệu địa không gian đóng vai trò quan trọng kể cả trong chính quyền số, kinh tế số và xã hội số.

3 Vai trò của hạ tầng dữ liệu địa không gian trong quá trình chuyển đổi số

Hạ tầng dữ liệu địa không gian (hay còn gọi là dữ liệu không gian - SDI) là tập hợp chính sách, thể chế, tiêu chuẩn, công nghệ, dữ liệu và nguồn lực nhằm chia sẻ, sử dụng hiệu quả dữ liệu địa không gian trong cả nước. Như vậy, hạ tầng dữ liệu không gian là nền tảng gồm nhiều thành phần để chia sẻ, khai thác giữa đối tượng cung cấp và sử dụng. SDI tạo ra sự truy nhập dễ dàng các thông tin thông qua sử dụng các chuẩn, giao thức và những đặc tả kỹ thuật; SDI tạo sự thuận tiện để chuyển tải các dữ liệu thông tin địa không gian tới cộng đồng [1].

Nhận thức được tầm quan trọng của việc chia sẻ dữ liệu không gian trong việc giải quyết các vấn đề bức xúc toàn cầu và chương trình chuyển đổi số, hầu hết các nước trên thế giới đã sớm tiến hành xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia (NSDI). Trong các đạo luật về NSDI của các nước có các chính sách, pháp luật,

thể chế, công nghệ thu thập dữ liệu, quy định chuẩn hoá dữ liệu, quy định về dữ liệu nền địa lý, dữ liệu chuyên đề, siêu dữ liệu (metadata), quy định về quản lý, khai thác, chia sẻ và bảo mật thông tin v.v... Kinh nghiệm của nhiều nước trên thế giới cho thấy rằng: Hạ tầng dữ liệu không gian là nền tảng của quá trình chuyển đổi số, cung cấp cơ sở cho việc quản lý, chia sẻ và sử dụng dữ liệu. Dưới đây là một số nội dung chính của hạ tầng dữ liệu không gian trong chuyển đổi số:

- Tích hợp dữ liệu và tương tác: SDI cho phép tích hợp các bộ dữ liệu địa không gian đa dạng từ nhiều nguồn khác nhau. Sự tích hợp này cho phép khai thác các tập dữ liệu, cho phép các hệ thống khác nhau làm việc với một bộ thông tin không gian thống nhất và toàn diện. Các tiêu chuẩn tương tác trong SDI đảm bảo cho các ứng dụng và nền tảng phần mềm khác nhau có thể trao đổi và sử dụng dữ liệu địa không gian một cách liền mạch, thúc đẩy sự hợp tác và giám sát dư thừa dữ liệu.

- Hỗ trợ ra quyết định: SDI cung cấp nền tảng cho các hệ thống ra quyết định; cho phép phân tích tối ưu, trực quan hoá thông tin hỗ trợ ra quyết định trong nhiều lĩnh vực kinh tế quốc dân và quốc phòng; quy hoạch và quản lý đô thị, quản lý môi trường và ứng phó thiên tai v.v...

- Dịch vụ cộng đồng: SDI tạo môi trường tương tác với công dân làm cho công chúng tiếp cận dễ dàng với thông tin địa không gian tạo điều kiện cho công dân tham gia các chương trình tham vấn cộng đồng đóng góp vào các quy trình ra quyết định trong các hoạt động kinh tế-xã hội và môi trường.

- Giám sát cơ sở hạ tầng: SDI hỗ trợ giám sát ý cơ sở hạ tầng, ví dụ: hạ tầng giao thông, hạ tầng năng lượng, cấp thoát nước v.v... kể cả giám sát theo thời gian thực.

- Tạo bản sao số: SDI là cơ sở tạo ra bản sao số (digital twin) sử dụng dữ liệu địa không gian thời gian thực để mô phỏng các đối tượng thực

thể cho phép quản lý và giám sát các đối tượng kịp thời.

4 Kết luận

Chuyển đổi số là cơ hội cho các nước đang phát triển vì mọi ngành, mọi quốc gia đều cùng một vạch xuất phát như nhau. Chuyển đổi số tạo ra giá trị mới, giúp tăng năng suất lao động, tạo động lực tăng trưởng mới trong các ngành quản lý và sản xuất, kinh doanh. Chương trình chuyển đổi số phải dựa trên hạ tầng số, trong đó, hạ tầng

dữ liệu địa không gian đóng vai trò quan trọng. Do nhiều nguyên nhân, quá trình xây dựng NSDI của Việt Nam vẫn còn chậm. Hiện tượng cát cứ dữ liệu vẫn phổ biến. Để tạo ra sự chuyển đổi đột phá sâu sắc và toàn diện, công tác xây dựng và phát triển NSDI của Việt Nam cần được chú trọng, kể cả chính sách, hành lang pháp lý, tiêu chuẩn, công nghệ, dữ liệu và nguồn lực vì hạ tầng dữ liệu không gian là công cụ chiến lược trong chương trình chuyển đổi số quốc gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Võ Anh Tuấn.** Nghiên cứu cơ sở khoa học phát triển hạ tầng dữ liệu không gian Việt Nam. *Luận án tiến sĩ, Trường đại học Mỏ-Địa chất Hà Nội, 2012.*
2. **Võ Chí Mỹ, Nguyễn Quốc Long.** Quy hoạch và quản lý đô thị thông minh: Vai trò của dữ liệu địa không gian. *Tạp chí khoa học, Trường Đại học sư phạm Tp. Hồ Chí Minh, 2018.*
3. **Võ Chí Mỹ.** Hệ thống trắc địa quan sát toàn cầu (GGOS) với sứ mệnh bảo vệ Trái đất. *Tuyển tập HNKH Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Hà Nội, 2019.*
4. **Võ Chí Mỹ.** Chuyển đổi số trong doanh nghiệp nhỏ. *Tạp chí Công nghiệp Mỏ số 5, Hội Khoa học và Công nghệ mỏ Việt Nam, 2022.*
5. **Martina Barbero Monica Lopez et al.** The Role of Spatial Data Infrastructures in The Digital Government Transformation of Public Administrations. *Publications Office of the European Union, 2019.*
6. **Thomas M. Siebel.** Digital tTransformation: Survive and Thrive in An Era of Mass Extinction. *Publisher Rosetta Books, 2019.*
7. UN-GGIM Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) - Strategic Pathway (SP6). *United Nation, New York.*
8. **Vial Grigory.** Understanding Digital tTransformation: A Review and A Research Agenda. *Elsevier, The Journal of Strategic Information Systems, volume 28, Issue 2, 2019.*

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH TỰ ĐỘNG PHÁT HIỆN BIẾN ĐỘNG ĐỐI TƯỢNG ĐỊA LÝ, ĐỊA HÌNH TRÊN NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ ĐIỆN TOÁN Đám MÂY

Phạm Xuân Hoàn, Phạm Hữu Hoàng – Cục bản đồ Bộ Tổng Tham mưu

Tóm tắt: Phương pháp tự động phát hiện biến động địa hình, địa vật trên bề mặt trái đất là vấn đề được đề cập và nghiên cứu từ lâu trong lĩnh vực viễn thám nói riêng và khoa học trái đất nói chung. Các nghiên cứu gần đây đều tập trung vào việc nâng cao khả năng tự động phát hiện, giải đoán, phát hiện biến động các loại đối tượng trên ảnh viễn thám ứng dụng công nghệ điện toán đám mây và trí tuệ nhân tạo. Hệ thống Google Earth Engine (GEE) là một nền tảng ứng dụng điện toán đám mây được xây dựng sẵn và miễn phí, cho phép tận dụng nguồn dữ liệu miễn phí phong phú, tận dụng hệ thống tính toán online công suất lớn, một số thuật toán được xây dựng sẵn để thực hiện một số bài toán viễn thám phổ biến hiện nay. Trong giới hạn của bài báo này, nhóm tác giả sẽ giới thiệu quy trình tự động phát hiện biến động địa hình, đối tượng địa lý trên nền tảng công nghệ GEE trên khu vực Hà Nội.

Từ khóa: *Change Detection; GEE; randomforest; tự động phát hiện thay đổi.*

1 Mở đầu

Những năm gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của kinh tế - xã hội thì sự biến động trên bề mặt lãnh thổ là rất lớn. Nhiều hoạt động phá hủy tài nguyên thiên nhiên cũng như đô thị hóa, các nhà máy xí nghiệp, khu công nghiệp mọc lên càng nhiều. Vì vậy, việc phát hiện biến động của địa hình và các đối tượng địa lý góp phần đưa ra cảnh báo các khu có nhiều sự thay đổi để kịp thời khắc phục và đưa ra các giải pháp ứng phó [1].

Gần đây, công nghệ viễn thám được phát triển nhanh chóng với dữ liệu lớn và công nghệ điện toán đám mây. GEE là một nền tảng điện toán đám mây được phát triển để xử lý ảnh vệ tinh và các dữ liệu địa không gian khác. Hệ thống cung cấp quyền truy cập vào cơ sở dữ liệu khổng lồ ảnh vệ tinh và các thuật toán cần thiết để phân tích ảnh vệ tinh đáp ứng nhiều ứng dụng khác nhau. GEE cho phép giám sát những thay đổi trong các lĩnh vực nông nghiệp, tài nguyên nước và khí hậu... sử dụng dữ liệu địa không gian với các mức độ phân giải theo không gian và thời gian khác nhau. GEE cung cấp một danh mục dữ liệu cùng với thuật toán phân tích cho đa dạng

nhóm người dùng [2, 3]. Việc sử dụng GEE đã tăng nhanh trong vài năm qua, trong nhiều cơ quan (nghiên cứu, chính phủ và tư nhân) cũng như trong nhiều lĩnh vực ứng dụng khác nhau (quản lý nước, nông nghiệp, bảo tồn thiên nhiên...). Sự phổ biến của công cụ có liên quan đến những lợi ích to lớn của nó so với các công nghệ thông thường khác. Ngoài ra, GEE là một nền tảng đám mây mạnh mẽ để xử lý và phân tích dữ liệu ảnh viễn thám. Dưới đây là một số ứng dụng tiêu biểu của GEE [4, 5]:

- Giám sát thay đổi đất đai (Land Cover Monitoring): GEE cung cấp dữ liệu về bề mặt trái đất từ nhiều nguồn khác nhau như Landsat, Sentinel, MODIS, giúp theo dõi thay đổi đất đai theo thời gian;

- Quản lý tài nguyên nước: Theo dõi biến động của mức nước trên các hồ, sông và vùng đất liên quan, giúp quản lý tài nguyên nước và dự báo hạn hán;

- Dự báo thảm họa thiên nhiên: Sử dụng dữ liệu về thời tiết, hình ảnh vệ tinh và các thông số môi trường để dự báo và theo dõi thảm họa như lũ lụt, cháy rừng, và bão;

- Đánh giá và giảm nhẹ biến đổi khí hậu:

GEE cung cấp công cụ theo dõi biến đổi khí hậu, đánh giá tác động của nó trên môi trường và hỗ trợ trong việc phát triển các biện pháp giảm nhẹ;

- Quản lý rừng: Sử dụng dữ liệu về rừng từ nhiều nguồn để đánh giá sức khỏe của rừng, theo dõi diện tích rừng và giám sát các loại động và thực vật;

- Nông nghiệp: GEE có thể hỗ trợ nông dân trong việc theo dõi hiệu suất cây trồng, dự báo thu hoạch và quản lý tài nguyên đất đai;

- Đo đạc và thống kê đô thị: Cung cấp dữ liệu về đô thị như thay đổi đô thị, phân loại đất đai và thống kê dân số để hỗ trợ quy hoạch đô thị và phát triển bền vững;

- Sức khỏe cộng đồng: Sử dụng dữ liệu về môi trường, khí tượng và vệ tinh để dự báo và theo dõi các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng, như dịch bệnh và ô nhiễm không khí.

Xuất phát từ thực trạng khả năng ứng dụng của công nghệ và các nhu cầu về theo dõi biến động liên tục của các đối tượng trong thực tế, việc nghiên cứu ứng dụng nền tảng GEE phát hiện biến động bề mặt địa hình, đối tượng địa lý thực sự cần thiết.

2 Phương pháp nghiên cứu

2.1 Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là toàn bộ khu vực thủ đô Hà Nội với tổng diện tích là 3.359 km².



Hình 1: Khu vực nghiên cứu – Thủ đô Hà Nội

2.2 Phương pháp giải đoán ảnh viễn thám, phát hiện biến động

Nền tảng, ngôn ngữ lập trình: Sử dụng các

thuật toán lập trình ngôn ngữ JavaScript trên giao diện Code Editor để thu thập dữ liệu ảnh đầu vào trên nền tảng GEE và tiến hành các bước xử lý, phân tích, hiển thị và xuất kết quả.

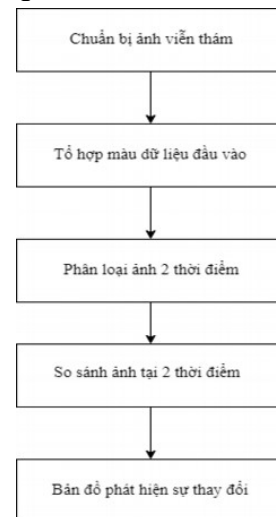
Dữ liệu ảnh đầu vào: Ảnh viễn thám Sentinel-2 MSI- MultiSpectral Instrument, Level-2A đã được Google Earth Engine hiệu chỉnh khí quyển được sử dụng trong nghiên cứu này.

Phương pháp có một số ưu nhược điểm sau:

- Ưu điểm: Thời gian xử lý nhanh, độ chính xác của thuật toán giải đoán cao.

- Nhược điểm: Phương pháp giải đoán ảnh với sự tham gia của tri thức con người thì mức độ đầy đủ, độ chính xác của kết quả còn phụ thuộc rất nhiều vào khả năng của người giải đoán, hiệu quả kinh tế và tốn kém nhiều về các chi phí điều tra ngoại nghiệp. Ngoài ra còn phụ thuộc vào loại ảnh (ít bị che phủ bởi mây và ảnh hưởng bởi thời tiết) và độ chính xác của thuật toán giải đoán.

2.3 Quy trình phân loại ảnh



Hình 2: Phương pháp giải đoán ảnh viễn thám phát hiện thay đổi trên nền tảng GEE

Bước 1. Chuẩn bị ảnh viễn thám

Trước khi bắt đầu quy trình phát hiện thay đổi, cần chuẩn bị dữ liệu ảnh viễn thám để xử lý, bao gồm đăng ký ảnh đa thời gian và hiệu chỉnh bức xạ và khí quyển. Những công đoạn này đặc biệt quan trọng. Tuy nhiên, phần lớn công việc đã được tự động hóa và áp dụng cho các dữ liệu

ảnh có sẵn trong GEE. Lựa chọn dữ liệu ảnh cho quá trình xử lý cũng rất quan trọng, trong đó có việc tìm kiếm các ảnh có độ che phủ mây thấp.

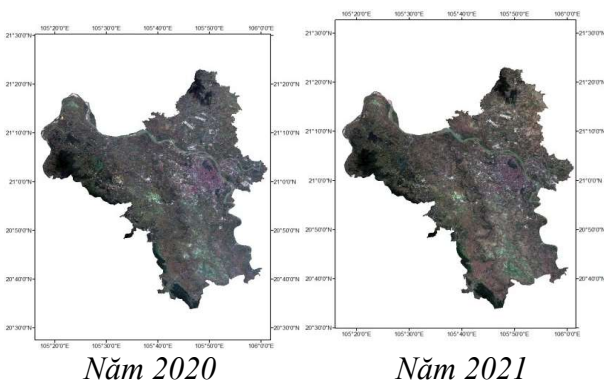
Lựa chọn ảnh Sentinel-2 ở hai thời điểm cần phân tích, so sánh sự biến động về địa hình, địa vật. Trong nghiên cứu này chúng tôi chọn hai thời điểm trong vòng hai năm 2020 và 2021.

Tiếp theo, chọn bộ dữ liệu ảnh Sentinel-2 dựa trên tập lệnh ImageCollection của GEE tại 2 thời điểm tiến hành lọc nhiễu để có hình ảnh được chất lượng tốt nhất. Trong nghiên cứu này, tiến hành lọc tham số “CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE” nhỏ hơn 5% để thu được ảnh ít mây nhất (dưới 5%). Ngoài ra, còn áp dụng kỹ thuật Cloud masking để loại bỏ mây.

Bước 2. Tổ hợp màu tự nhiên dữ liệu ảnh đầu vào

Trước khi tiến hành phân tích phát hiện thay đổi, nên trực quan hóa hình ảnh đầu vào để hiểu được khu vực nghiên cứu, kiểm tra trực quan nơi có thể xảy ra thay đổi và xác định bất kỳ vấn đề nào của dữ liệu đầu. Tổ hợp màu kênh: Với ảnh Sentinel, tổ hợp màu tự nhiên bằng cách sử dụng Band 4 – kênh màu đỏ (Red), Band 3 – kênh màu xanh lá cây (Green) và Band 2 – kênh màu xanh lam (Blue).

Kết quả tổ hợp màu tự nhiên thu được ảnh tự nhiên tại 2 thời điểm:



Hình 3: Dữ liệu ảnh thu thập ở hai thời điểm

Bước 3. Phân loại ảnh tại 2 thời điểm.

Trong bài báo này, chúng tôi tiến hành phân loại các đối tượng thực vật, thủy hệ, giao thông, dân cư. Sử dụng phương pháp phân loại có giám sát với các bước tiến hành như sau:

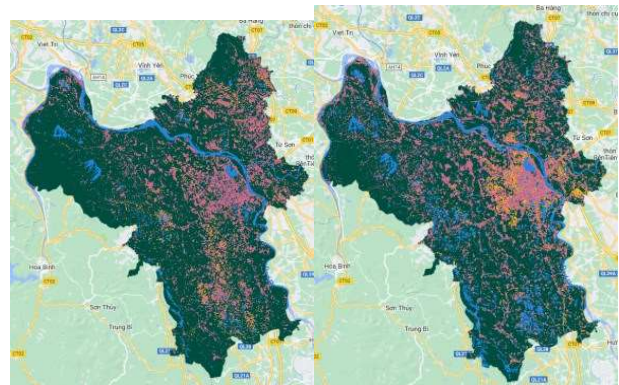
- 1) Chọn mẫu cho từng đối tượng giám sát.
- 2) Sử dụng Machine Learning để GEE tiến hành phân loại các đối tượng trên tại 2 thời điểm. Trong nghiên cứu này sử dụng thuật toán “smileRandomForest” hỗ trợ bởi GEE. Tiến hành đánh giá độ chính xác sau phân loại để kiểm chứng độ chính xác của quá trình phân loại có phù hợp để tiến hành so sánh ở bước tiếp theo.

Bước 4. So sánh ảnh tại 2 thời điểm.

Sau khi tiến hành phân loại ảnh tại 2 thời điểm, sử dụng thuật toán so sánh được hỗ trợ trong GEE để phát hiện sự thay đổi, lấy ảnh phân loại thời điểm sau loại trừ cho thời điểm trước. Gán màu cho các đối tượng nghiên cứu để phát hiện vùng thay đổi, sau đó hiển thị lên bản đồ.

3 Kết quả nghiên cứu

- Dữ liệu sử dụng: Sentinel-2 đã được hiệu chỉnh khí quyển trong GEE;
- Phạm vi nghiên cứu: Khu vực nghiên cứu là toàn bộ diện tích Hà Nội;
- Kết quả thu được sau khi phân loại khu vực Hà Nội được thể hiện tại Hình 4.



Năm 2020 Năm 2021
Hình 4: Ảnh sau phân loại ở hai thời điểm

Bảng 1: Màu sắc của các lớp phủ

STT	Đối tượng	Màu sắc
1	Thực vật	Đỏ
2	Thủy hệ	Xanh dương
3	Dân cư	Xanh lá cây
4	Giao thông	Vàng

3.1 Đánh giá độ chính xác kết quả phân loại

Phân loại ảnh viễn thám là quá trình phân

định các pixel trong hình ảnh thành các lớp hoặc các nhóm đơn vị lớp phủ bề mặt đất [6-7]. Để thực hiện, cần có bộ khóa giải đoán và bộ khóa đánh giá độ chính xác. Việc chọn mẫu để đánh giá độ chính xác được thực hiện qua xác định vị trí các điểm mẫu ở thực địa để so sánh và đánh giá với kết quả giải đoán ảnh. Thực hiện với dung lượng mẫu tương đối phù hợp với diện tích giải đoán để có được sự tổng quát khách quan và bao quát các đối tượng cần đánh giá sau đó chồng xếp lên lớp bản đồ nền bản đồ giải đoán để kiểm tra độ chính xác của kết quả.

Thực hiện so sánh kết quả giải đoán và kết quả thực địa để thành lập ma trận sai số (Confusion Matrix) [8-9]. Ma trận sai số là một bản ma trận thể hiện sự sai khác và trùng khớp kết quả kiểm tra thực địa và kết quả giải đoán. Từ đó tính được chỉ số Kappa (K) để đánh giá độ chính xác của kết quả giải đoán. Hệ số Kappa được sử dụng là thước đo đánh giá độ chính xác phân loại. Đây là hệ số tiện ích của tất cả các nguyên tố từ ma trận sai số. Nó là sự khác nhau cơ bản giữa những gì có thực về sai số độ lệch của ma trận và tổng số thay đổi được chỉ ra bởi hàng và cột.

Công thức xác định chỉ số Kappa như sau [10]:

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_{i+} - X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (X_{i+} - X_{+i})} \quad (1)$$

Trong đó: N – tổng số pixel quan sát được trong ma trận ảnh; r – số lượng cột trong ma trận ảnh; X_{ii} – số lượng pixel quan sát được tại hàng i và cột i (trên đường chéo chính); X_{i+} – tổng pixel quan sát tại hàng i; X_{+i} – tổng pixel quan sát tại cột i.

Hệ số Kappa thường nằm giữa 0 và 1. Giá trị nằm trong khoảng này thì độ chính xác của sự phân loại được chấp nhận. Theo Cục Địa chất Mỹ, Kappa có 3 nhóm giá trị: $K > 0,8$: độ chính xác cao; $0,4 < K < 0,8$: độ chính xác vừa phải; và $K < 0,4$: độ chính xác thấp.

Bảng 2. Ma trận Confusion của ảnh 2020

Lớp	Đô thị	Đất trồng	Thủy hệ	Thực vật	Tổng	ĐCX người dùng
Đô thị	433	5	0	3	441	98,18
Giao thông	2	222	0	7	231	96,1
Thủy hệ	0	0	15783	11	15794	99,93
Thực vật	0	0	1	10507	10508	99,99
Tổng	435	227	15784	10528		
ĐCX nhà sản xuất	99,54	97,79	99,99	99,8		- ĐCX: 99,89% - Kappa: 0.9978

Bảng 3: Ma trận Confusion của ảnh năm 2020

Lớp	Đô thị	Đất trồng	Thủy hệ	Thực vật	Tổng	ĐCX người dùng
Đô thị	433	5	0	3	441	98,18
Giao thông	2	222	0	7	231	96,1
Thủy hệ	0	0	15783	11	15794	99,93
Thực vật	0	0	1	10507	10508	99,99
Tổng	435	227	15784	10528		
ĐCX nhà sản xuất	99,54	97,79	99,99	99,8		- ĐCX: 99,89% - Kappa: 0.9978

Dựa trên các kết quả từ ma trận Confusion tại các thời điểm nêu trên, nghiên cứu đã chỉ ra rằng độ chính xác đạt mức độ cao, với nghiên cứu khoa học có thể chấp nhận được.

3.2 Kết quả biến động trên bề mặt

- Những vùng màu trắng: Khu vực không bị thay đổi;

- Vùng màu đỏ: Khu vực có sự biến động của các đối tượng;

- Thời gian xử lý: Dưới 3 phút.

Bảng 4: Kết quả các khu vực biến động

TT	Đối tượng	Diện tích (m ²)
1	Đô thị → Giao thông	731486
2	Đô thị → Thủy hệ	25338
3	Đô thị → Thực vật	2048116
4	Giao thông → Đô thị	264406
5	Giao thông → Thủy hệ	17485
6	Giao thông → Thực vật	628903
7	Thủy hệ → Đô thị	32348
8	Thủy hệ → Giao thông	213411
9	Thủy hệ → Thực vật	1274626
10	Thực vật → Đô thị	830485
11	Thực vật → Giao thông	2094208
12	Thực vật → Thủy hệ	227256

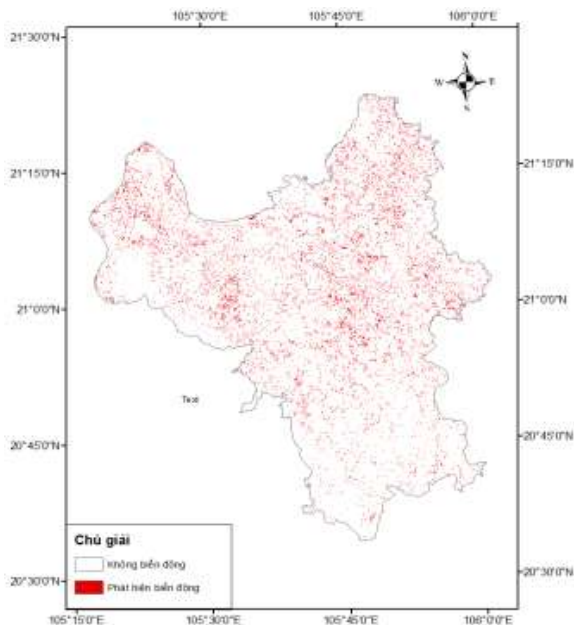
Qua bản đồ kết quả biến động, phát hiện sự

thay đổi ở một số vị trí như sau:

- Ở khu vực Trung tâm thấy có sự thay đổi nhiều nhất: Sự thay đổi ở sự biến động của khu đô thị (nhà, công trình được xây dựng thêm khá nhiều), giao thông.

- Khu vực ít biến đổi nhất: Tây Bắc đến Tây Nam, chủ yếu khu vực này là rừng, thực vật nên ít biến động.

Tuy nhiên, trong quá trình phát hiện sự thay đổi còn phụ thuộc vào độ chính xác của quá trình chọn mẫu phân loại của ảnh trước và sau. Loại ảnh sử dụng cũng cho chúng ta một số kết quả khác nhau, do vậy cần phải lựa chọn các loại ảnh tương đối ổn định, ít bị che phủ bởi mây và ảnh hưởng bởi thời tiết. Ngoài ra, việc lựa chọn thuật toán xử lý cũng ảnh hưởng nhiều đến kết quả tính toán, do đó cần phải lựa chọn các thuật toán phù hợp với từng vùng địa lý nhất định để đạt được kết quả chính xác.



Hình 6: Kết quả phát hiện biến động địa hình, địa vật

4 Kết luận

Việc nghiên cứu quy trình tự động phát hiện biến động địa hình, đối tượng địa lý trên nền tảng công nghệ điện toán đám mây và AI là công nghệ mới để giải quyết nhanh bài toán phát hiện thay đổi trên diện rộng, giải đoán đối tượng địa lý. Nghiên cứu sẽ làm phong phú thêm nguồn dữ liệu đầu vào để xử lý và nâng cao khả năng dự báo phạm vi biến động nhiều để có thể ra quyết định trong việc hoạch định các kế hoạch về quy hoạch, quản lý, trong đó có việc thành lập mới, cập nhật hoặc chỉnh lý bản đồ ở các khu vực khác nhau trong thời gian nhanh. Đặc biệt, chúng ta tận dụng được nguồn tư liệu viễn thám miễn phí độ phân giải cao, phạm vi rộng, độ phủ độ chính xác đồng nhất để tiến hành phân tích, bỏ qua quá trình chờ mua ảnh thương mại, vừa không hiệu quả về kinh tế và đôi khi không có tính thời sự.

Đối với Cục Bản đồ, theo chu kỳ hàng năm hoặc kế hoạch đột xuất cần phải có sự đánh giá về biến đổi địa hình địa vật trên một phạm vi rộng (trên một quân khu, một miền, cả nước hoặc trên một khu vực bất kỳ) để Tham mưu cho Thủ trưởng Cục phạm vi biến động nhiều để có thể ra quyết định về việc thành lập mới, cập nhật hoặc chỉnh lý bản đồ ở các khu vực đó. Việc phát hiện thay đổi như trên là rất cần thiết để hoạch định kế hoạch cập nhật, chỉnh lý bản đồ các loại tỷ lệ ở các khu vực có biến động lớn. Đối với các quân, binh chủng khác, việc phát hiện thay đổi, biến động địa hình, địa vật trên phạm vi rộng cũng là một thông tin vô cùng hữu ích trong các hoạt động sẵn sàng chiến đấu và chiến đấu của đơn vị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Tô Văn Tường.** Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai. *Dự án cấp Bộ - Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, 2009.*
2. **Rà soát quy hoạch thủy lợi vùng Đông Nam Bộ phục vụ tái cấu trúc ngành nông nghiệp.** *Dự án quy hoạch cấp, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2015.*

3. **McFeeters S.K.** The Use of Normalized Difference Water Index (NDWI) in The Delineation of Open Water Features. *International Journal of Remote sensing*, 1996.
4. **Nirav N. Patel.** Multitemporal Settlement and Population Mapping from Landsat Using Google Earth Engine. *Earth Obs Geoinf*, 2015.
5. **Nguyễn Hoàng Quân.** Một số phương pháp xây dựng bản đồ ngập lũ tỉnh Long An trong điều kiện biến đổi khí hậu, nước biển dâng. *Science & Technology*, 2013.
6. **Carrasco L., O'Neil A.W., Morton R.D., Rowland C.S.** Evaluating Combinations of Temporally Aggregated Sentinel-1, Sentinel-2 and Landsat 8 for Land Cover Mapping with Google Earth Engine. 2019.
7. Google Earth Engine API. Introduction. Ngày truy cập 22/12/2023. Địa chỉ <https://developers.google.com/earth-engine>.
8. **Nguyễn Văn Hoàng.** Nghiên cứu ứng dụng nền tảng Google Earth Engine thành lập bản đồ giám sát hạn hán lưu vực sông Đồng Nai vùng Đông Nam Bộ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thủy lợi*, số 58, 2020.
9. **Trịnh Minh Ngọc, Nguyễn Quang Hưng.** Ứng dụng nền tảng Google Earth Engine xây dựng bản đồ phân vùng hạn hán cho tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu*, số 24, tháng 12/2022.
10. **Đinh Bảo Ngọc, Nông Thị Oanh, Phạm Quang.** Nghiên cứu nền tảng Google Earth Engine phục vụ xây dựng các hệ thống xác định vị trí sạt lở đất từ dữ liệu viễn thám đa thời gian. *Tạp chí Khoa học Đo đạc và bản đồ*, số 57-9/23, 2023.

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO THEO DÕI BIẾN ĐỘNG LỚP PHỦ SỬ DỤNG ĐẤT

Đỗ Lan Phương – Cục Viễn thám Quốc gia

Hoàng Thị Thủy – Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Đỗ Như Hiệp – Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt: Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI) hiện nay đã và đang được ứng dụng rất hiệu quả trong nhiều lĩnh vực. Đã có những nghiên cứu sử dụng các thuật toán học máy (Machine Learning) để phân loại lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh. Bài báo này sử dụng AI với thuật học máy Random Forest để phân loại, giám sát các lớp phủ bề mặt sử dụng đất từ ảnh vệ tinh Sentinel-2 tại khu vực quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội giai đoạn 2019-2023. Kết quả của nghiên cứu đã cho thấy, suy giảm diện tích của lớp thực phủ thực vật dày là 5,32%; ngược lại, sau năm 5 diện tích khu vực dân cư tăng 5,27%, tương đương 232,8 ha.

Từ khóa: Google Earth Engine; lớp phủ sử dụng đất; thuật toán học máy; thuật toán Random Forest; trí tuệ nhân tạo.

1 Mở đầu

Công nghệ viễn thám và hệ thống tin địa lý đã và đang phát triển rất mạnh. Các phương pháp phân tích, đánh giá về biến động sử dụng đất, đô thị hóa cũng ngày càng trở nên thuận tiện và có hiệu quả [1].

Trước đây đã có những nghiên cứu sử dụng một số thuật toán như Maximum Likelihood Classifier (MLC), Minimum Distance Classifier (MDC), K-Nearest Neighbor (KNN), Support Vector Machine (SVM), Random Forest (RF) và Classification and Regression Tree (Cart) [2-5] dựa trên các phần mềm thương mại chuyên dụng, có thể kể đến như những nghiên cứu của các tác giả Talukdar (2020), Szuste (2011) [6, 7]... Các hệ thống phần mềm này đã chứng minh được hiệu quả của mình, tuy nhiên lại tốn kém kinh phí cho thuê, mua của các đơn vị sở hữu bản quyền.

Hiện nay, đã có những nghiên cứu trên thế giới sử dụng các thuật toán học máy để phân loại lớp phủ như là của Swetanisha (2022) [8]. Tại Việt Nam, trong những năm gần đây cũng có một số nghiên cứu đã ứng dụng AI để phân loại lớp phủ sử dụng đất từ dữ liệu ảnh vệ tinh, có thể kể đến nghiên cứu của Đặng Thanh Tùng (2023) [9],

Nguyễn Thị Huyền Trang (2023) [10]. Kết quả của các nghiên cứu này đã sử dụng thuật toán học máy để phân loại được một số lớp phủ bề mặt của khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, để nâng cao hiệu quả hơn nữa cần có kết quả phân tích của nhiều năm liên tục theo dõi, giám sát biến động lớp phủ sử dụng đất theo các giai đoạn khác nhau.

Ngoài ra, một trong những nền tảng ứng dụng hữu ích khác có thể kể đến như là Google Earth Engine (GEE). Đây là nền tảng dữ liệu điện toán đám mây, có khả năng xử lý dữ liệu viễn thám trực tuyến đáp ứng kịp thời các yêu cầu cung cấp thông tin, dữ liệu phục vụ công tác giám sát biến động sử dụng đất [11].

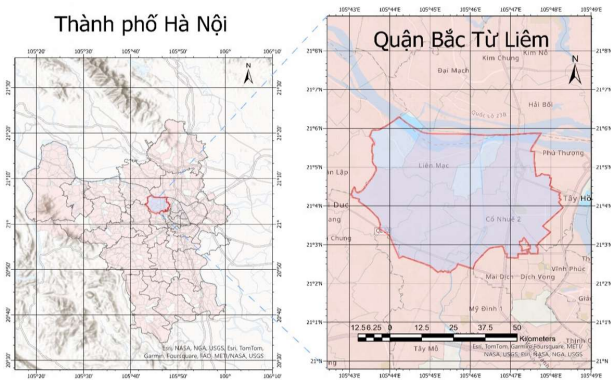
Bài báo này sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 được xử lý trực tuyến trên nền tảng điện toán đám mây của GEE với ngôn ngữ lập trình Javascript để tính toán, phân tích kết quả. Đây cũng là ưu điểm lớn và là xu thế đang phát triển mạnh trong thời kỳ công nghệ 4.0. Thuật toán RF là thuật toán học máy dựa trên mô hình AI được sử dụng để thực hiện tự động hóa và nâng cao hiệu quả trong việc phân loại, theo dõi biến động các lớp phủ sử dụng đất trên địa bàn quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội, giai đoạn 2019-2023.

2 Khu vực và dữ liệu nghiên cứu

2.1 Khu vực nghiên cứu

Quận Bắc Từ Liêm nằm cách trung tâm thành phố Hà Nội 10 km về phía tây, có địa hình bằng phẳng, độ cao so với mặt nước biển trung bình khoảng từ 6 đến 8 m. Là khu vực có nền địa chất ổn định, khí hậu chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa nhiệt đới nóng ẩm, mưa nhiều, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4, nhiệt độ trung bình 24 °C, lượng mưa trung bình năm khoảng từ 1.600 đến 1.800 mm, độ ẩm cao. Khu vực có nhiều sông, hồ là nguồn dự trữ nước ngọt cho địa phương [12].

Quận có diện tích 45,24 km², dân số năm 2020 là 340.605 người, mật độ dân số đạt 7.529 người/km² [12]. Là quận được thành lập tháng 12 năm 2013, đang có tốc độ phát triển và đô thị hóa nhanh, kèm theo đó là các biến động về quản lý, sử dụng đất trên địa bàn [13].



Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu

2.2 Dữ liệu nghiên cứu

Ảnh vệ tinh Sentinel-2 bao gồm Sentinel-2A và Sentinel-2B do cơ quan hàng không vũ trụ Châu Âu quản lý, thực hiện. Dữ liệu có độ phân giải thời gian là 5 ngày, độ phân giải không gian ở kênh toàn sắc là 10 m. Dữ liệu ảnh có độ phân giải bức xạ cao được lưu giữ ở mức độ 12 bit. Điều này đem lại khả năng phân biệt mức độ sáng trên ảnh có phạm vi tiềm năng từ 0 - 4.095.

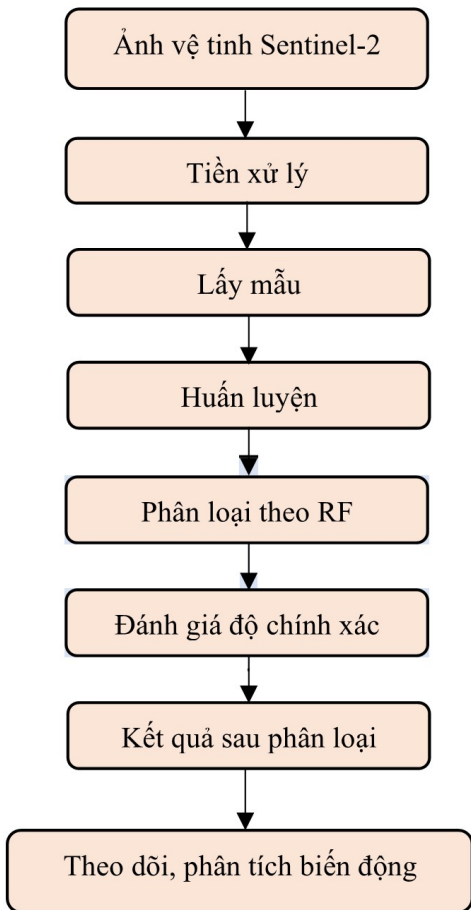
Để đảm bảo chất lượng của ảnh vệ tinh quang học Sentinel-2 được tốt nhất có thể cho khu vực, bài báo đã lựa chọn thu thập dữ liệu là ảnh được tổng hợp từ các ảnh Sentinel-2 thu nhận

trong thời gian giữa mùa khô khoảng từ tháng 1 đến tháng 3 hàng năm trong giai đoạn 2019-2023. Độ phủ mây của các ảnh tham gia xử lý dữ liệu đảm bảo dưới 5%.

3 Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh Sentinel-2 làm dữ liệu đầu vào để tính toán, phân loại lớp phủ sử dụng đất. Các dữ liệu ảnh đã được lựa chọn tổng hợp là những ảnh có độ phủ mây thấp, sử dụng thuật toán học máy RF trên nền tảng điện toán đám mây GEE để phân loại ảnh, kết hợp với phần mềm mã nguồn mở QGIS phân tích theo dõi biến động lớp phủ sử dụng đất. Khu vực Bắc Từ Liêm được lựa chọn thử nghiệm phân loại với 5 lớp phủ sử dụng đất bao gồm: 1) lớp phủ Đất trống, 2) lớp phủ Mặt nước, 3) lớp phủ Thực vật dày, 4) lớp phủ Cây bụi, thảm cỏ, 5) lớp phủ Dân cư. Các lớp phủ được lựa chọn để phân loại là hiện trạng tại thời điểm thu nhận ảnh. Đặc điểm của lớp Đất trống được lựa chọn là các khu vực như bãi đất, cát, bãi bồi, khu vực đang san lấp, các khu vực đất đang chuẩn bị xây dựng. Lớp phủ Mặt nước gồm các khu vực ao hồ, sông suối, kênh mương. Lớp phủ Thực vật dày bao gồm những khu vực có cây cối dày đặc, cây lớn, cây có bóng mát. Lớp phủ Dân cư gồm các công trình xây dựng độc lập, và các khu vực nhà cửa, công trình xây dựng tại làng mạc, khu chung cư, các tòa nhà cao tầng. Việc thực hiện phân loại các lớp phủ sử dụng đất được thực hiện tự động dựa trên việc lập trình bằng ngôn ngữ lập trình JavaScript.

Quy trình thực hiện tuân tự theo các bước lần lượt bao gồm: Trích xuất dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 của khu vực nghiên cứu; tiền xử lý dữ liệu ảnh đảm bảo có dữ liệu tốt nhất có thể; tiến hành việc tạo mẫu, huấn luyện để cho chương trình học và ghi nhận các thông tin về các mẫu cho từng loại lớp phủ; phân loại các lớp phủ theo mẫu đã huấn luyện; thu nhận kết quả và đánh giá độ chính xác phân loại; theo dõi, phân tích biến động. Hình 2 minh họa tổng quan quy trình thực hiện nghiên cứu:



Hình 2: Sơ đồ quy trình nghiên cứu

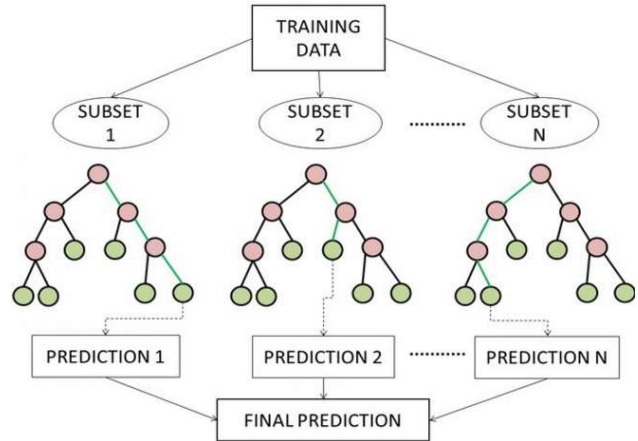
3.1 Thuật toán RF

Thuật toán RF kết hợp các tính năng ngẫu nhiên để tạo ra một cây. Đây là thuật toán học máy có thể tích hợp nhiều cây quyết định và sau đó tạo thành một khu rừng. Phương pháp đóng bao được sử dụng để tạo các mẫu huấn luyện và mỗi tính năng đã chọn được rút ngẫu nhiên bằng cách thay thế N kích thước của tập huấn luyện ban đầu. Sau đó, kết quả dự đoán cuối cùng thu được bằng cách kết hợp nhiều cây quyết định [14]. Công thức (1) thực hiện quyết định phân loại cuối cùng như sau:

$$H(x) = \operatorname{argmax}_Y \sum_{i=1}^k I(h_i(x) = Y) \quad (1)$$

Trong đó: $H(x)$ – mô hình kết hợp; h_i – mô hình phân loại của cây quyết định đơn lẻ; Y – biến đầu ra (hoặc biến mục tiêu); $I(\cdot)$ – hàm chỉ báo.

Công thức cho thấy rằng, RF sử dụng đa số các quyết định biểu quyết để xác định phân loại cuối cùng.



Hình 3: Mô hình phân loại theo thuật toán RF

Thuật toán RF được đánh giá cao bởi tính chính xác của mô hình. Các tham số điều chỉnh của thuật toán RF là số lượng cây thường được chọn theo kinh nghiệm. Trong các bài toán phân lớp dữ liệu thì thuật toán RF được sử dụng phổ biến. Nhược điểm chính của thuật toán RF là khối lượng tính toán lớn. Mặc dù khối lượng tính toán lớn nhưng tốc độ xử lý tương đối nhanh [15, 16]. Nghiên cứu sử dụng ngôn ngữ lập trình Javascript để tính toán, xử lý dữ liệu và phân loại ảnh các lớp phủ sử dụng đất từ dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 trên nền tảng điện toán đám mây GEE, từ đó đưa ra kết quả của 5 loại lớp phủ sử dụng đất trên địa bàn quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

3.2 Đánh giá độ chính xác phân loại ảnh

Nghiên cứu này sử dụng ma trận sai lẫn (Confusion Matrix) để đánh giá độ chính xác phân loại các lớp phủ sử dụng đất. Đây là phương pháp quan trọng và phổ biến được sử dụng để đánh giá độ chính xác, có thể mô tả độ chính xác của phân loại và chỉ ra sự nhầm lẫn giữa các lớp đối tượng [16]. Các thống kê cơ bản cho ma trận nhầm lẫn bao gồm: Sai số tổng thể (Overall Accuracy - OA) và hệ số Kappa. Trong đó, hệ số Kappa có giá trị từ 0,4 đến 0,6 được đánh giá là đạt kết quả trung bình, giá trị từ lớn hơn 0,6 đến 0,8 là tốt và hơn 0,8 đến 1,0 là rất tốt [1]. Trong đó sử dụng 70% số lượng mẫu dùng để phân loại ảnh và 30% số lượng mẫu dùng để kiểm tra đánh giá [17].

3.3 Phân tích, theo dõi biến động các lớp phủ sử dụng đất

Kết quả các lớp phủ sử dụng đất từ việc phân loại ảnh vệ tinh tại khu vực nghiên cứu được sử dụng làm dữ liệu đầu vào để phân tích, theo dõi các biến động tại khu vực trong giai đoạn 2019-2023. Việc phân tích, theo dõi biến động lớp phủ sử dụng đất được thực hiện với phần mềm mã nguồn mở QGIS. Đây là phần mềm miễn phí hiện đang được sử dụng phổ biến trên toàn cầu, nhất là đối với các lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng trong ngành khoa học trái đất [18]. Các lớp dữ liệu được tính toán tổng hợp và tiến hành chồng xếp không gian để tìm ra các thay đổi qua từng năm và thay đổi tổng thể của cả giai đoạn 5 năm từ 2019 đến 2023.

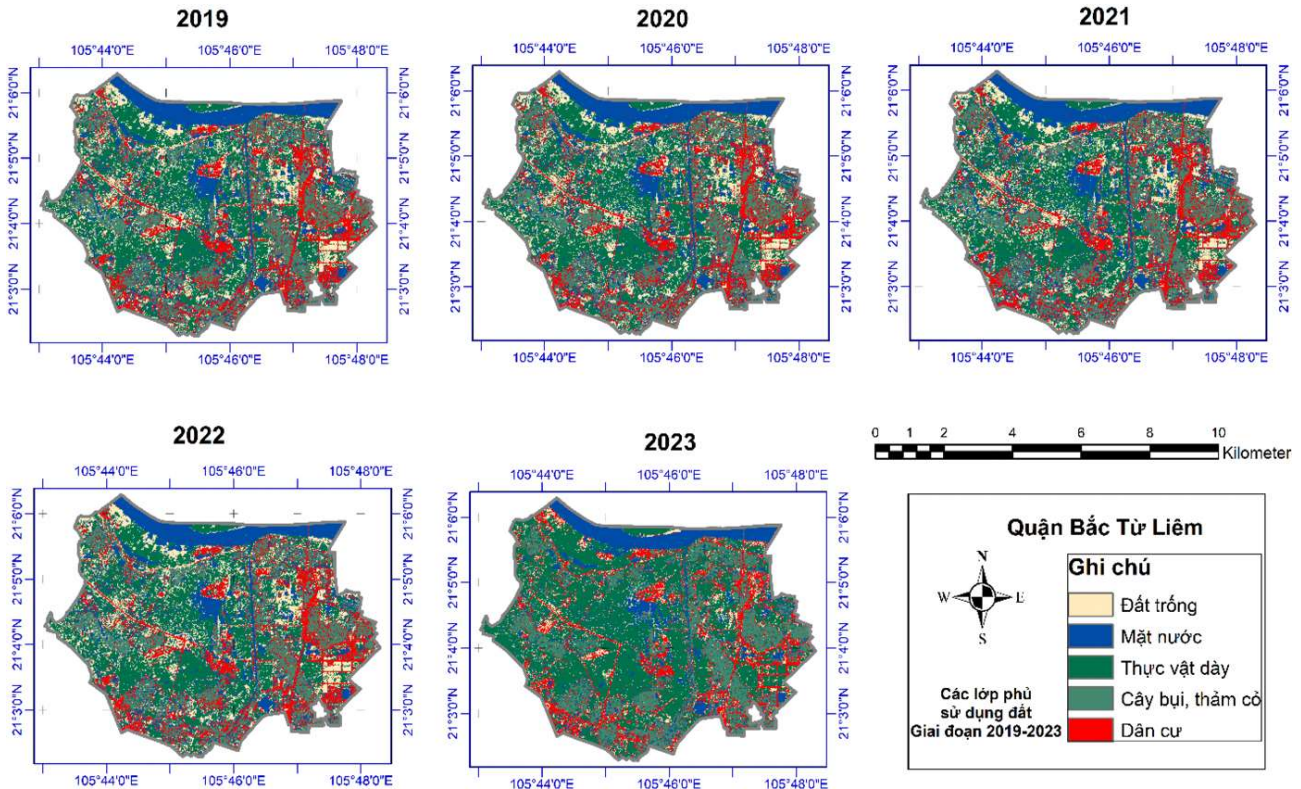
4 Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1 Phân loại các lớp phủ sử dụng đất.

Kết quả phân loại bao gồm 5 lớp phủ sử dụng

đất của từng năm theo giai đoạn 2019-2023. Bài báo sẽ cho thấy sự biến động rõ rệt của các lớp phủ sử dụng đất tại khu vực nghiên cứu. Hình 4 thể hiện sản phẩm các lớp phủ bề mặt sau phân loại tại khu vực nghiên cứu. Các kết quả chi tiết của các lớp phủ sử dụng đất trong bảng 1 tại khu vực Hà Nội cho thấy rằng trung bình trong 5 năm từ 2019 đến 2023, lớp Đất trống chiếm 8,40%, Mặt nước 41,31%, Thực vật dày 22,65%, Cây bụi, thảm cỏ 13,01%, Dân cư 14,64% so với tổng diện tích tự nhiên.

Đồng thời, kết quả cũng thể hiện có sự tăng, giảm khác biệt qua từng năm. Điều này cũng thể hiện thực trạng về sử dụng đất có sự thay đổi khác nhau phụ thuộc nhiều yếu tố, trong đó có các yếu tố ảnh hưởng của tốc độ phát triển kinh tế xã hội tại địa phương, nhất là nhu cầu phát triển khu vực đất xây dựng trên địa bàn nghiên cứu.



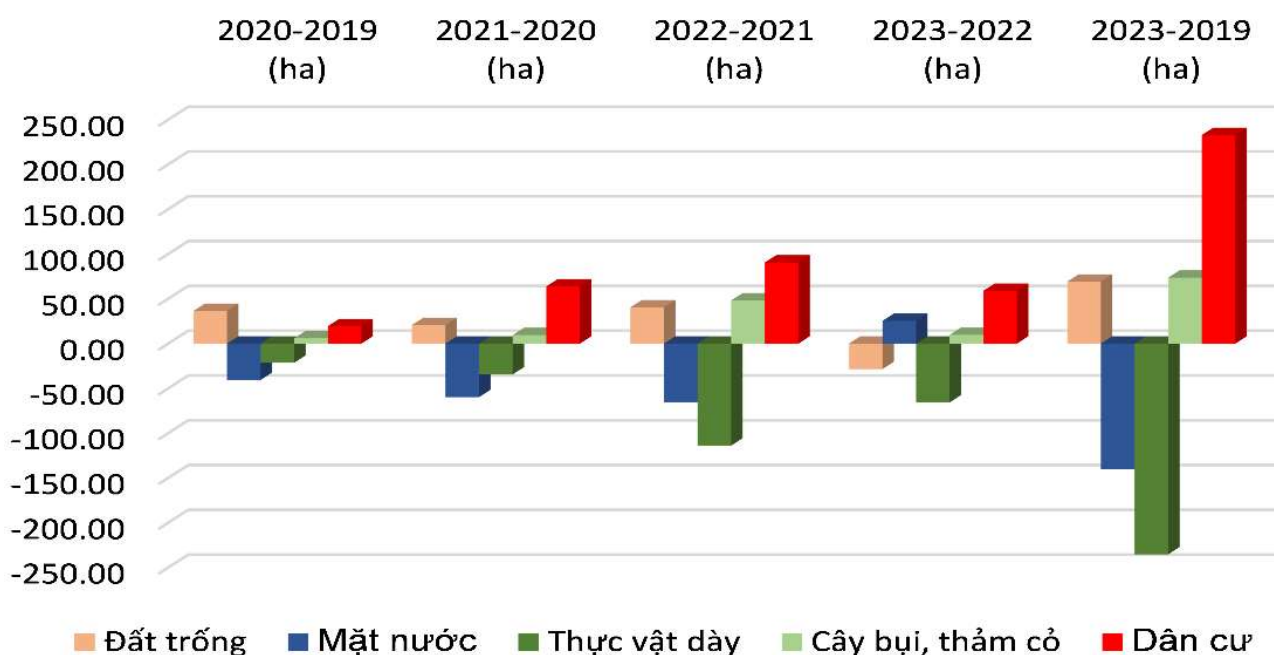
Hình 4: Kết quả phân loại lớp phủ giai đoạn 2019-2023 tại quận Bắc từ Liêm, Hà Nội

Bảng 1: Diện tích các lớp phủ sử dụng đất giai đoạn 2019-2023

Diện tích lớp phủ (ha)	Năm 2019	Năm 2020	Năm 2021	Năm 2022	Năm 2023
Đất trồng	265.06	301.51	322.28	362.78	334.29
Mặt nước	2000.45	1959.87	1900.11	1834.64	1860.03
Thực vật dày	1182.99	1161.63	1127.21	1013.36	947.72
Cây bụi, thảm cỏ	532.90	538.91	548.49	596.73	606.56
Dân cư	436.94	456.38	520.22	610.83	669.74

Bảng 2: Biến động diện tích các lớp phủ sử dụng đất giai đoạn 2019-2023

Chênh lệch diện tích lớp phủ (%)	2020-2019	2021-2020	2022-2021	2023-2022	2023-2019
Đất trồng	0.83	0.47	0.92	-0.64	1.57
Mặt nước	-0.92	-0.14	-1.48	0.57	-3.18
Thực vật dày	-0.48	-0.08	-2.58	-1.49	-5.32
Cây bụi, thảm cỏ	0.14	0.02	1.09	0.22	1.67
Dân cư	0.44	0.14	2.05	1.33	5.27



Hình 5: Biểu đồ biến động các lớp phủ sử dụng đất tại quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Việc phân loại các lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh Sentinel-2 tại khu vực quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội bao gồm lớp phủ Đất trồng, lớp phủ Mặt nước, lớp phủ Thực vật, lớp phủ Đất xây dựng cho thấy từng khu vực được phân loại rõ ràng, với độ tin cậy đảm bảo. Cụ thể, độ chính xác phân loại theo Ma trận sai lẫn đã đưa ra hệ số Kappa với giá trị 0,75; 0,72; 0,83; 0,77; 0,75. Độ

chính xác tổng thể OA đạt 0,83; 0,80; 0,87; 0,84; 0,83 tương ứng lần lượt theo các năm 2019, 2020, 2021, 2022 và 2023. Các kết quả đánh giá độ chính xác phân loại này tương đối cao, do đó đủ độ tin cậy để sử dụng cho các phân tích, theo dõi biến động sử dụng đất trong giai đoạn 2019-2023 tại quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

4.2 Biến động lớp phủ sử dụng đất 2019-2023

Bảng 2 thể hiện kết quả biến động diện tích của từng lớp phủ sử dụng đất tại khu vực nghiên cứu theo từng năm từ 2019 đến 2023. Các kết quả cho thấy rằng các lớp có xu hướng tăng diện tích là lớp Đất trống, lớp Cây bụi, thảm cỏ và lớp Dân cư. Trong khi đó, các lớp Mặt nước, lớp Thực vật dày có xu hướng giảm diện tích che phủ.

Nghiên cứu đã cho thấy sự biến động rõ rệt của các lớp phủ sử dụng đất tại khu vực nghiên cứu trong giai đoạn 2019 - 2023. Hình 5 là biểu đồ thể hiện sự biến động diện tích các lớp phủ bề mặt sau phân loại tại khu vực nghiên cứu theo thuật toán RF. Kết quả giám sát biến động lớp phủ mặt nước giai đoạn 2019-2023 tại khu vực Bắc Từ Liêm, Hà Nội cho thấy có sự suy giảm đáng kể về diện tích lớp phủ Thực vật dày và lớp Mặt nước qua từng năm tại quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

Cụ thể, sau khoảng 5 năm phát triển từ 2019 đến 2023, lớp Mặt nước có diện tích giảm 3,18%, tương đương khoảng 140,42 ha; lớp Thực vật dày giảm 235,27 ha, tương ứng giảm 5,32%. Các lớp có diện tích tăng trong giai đoạn này là lớp Đất trống, lớp Cây bụi, thảm cỏ và lớp Dân cư với diện tích tăng tương ứng là 69,23 ha (1,57%), 73,65 ha (1,67%), 232,80 ha (5,27%). Các lớp phủ sử dụng đất có sự tăng giảm khác nhau theo

từng năm, tuy nhiên nghiên cứu đã chỉ ra rằng lớp Dân cư có xu hướng tăng liên tục nhất, trong thời gian từ năm 2021 đến 2022 đã tăng 2,05%, tương đương 90,61 ha và giai đoạn 2022 - 2023 tăng 1,33%, tương đương 58,92 ha. Điều này cũng phù hợp với sự phát triển chung về kinh tế xã hội của khu vực nghiên cứu.

5 Kết luận

Công nghệ trí tuệ nhân tạo, thuật toán học máy RF sử dụng trong nghiên cứu đã cho thấy hiệu quả về việc phân loại các lớp phủ sử dụng đất trên địa bàn quận Bắc Từ Liêm được nhanh chóng và có độ tin cậy cao. Kết quả biến động trong giai đoạn 2019 - 2023 cho thấy sự gia tăng liên tục hàng năm về diện tích của lớp phủ dân cư, sau 5 năm diện tích đã tăng 5,27%, tương đương 232,80 ha. Ngược lại là xu hướng suy giảm diện tích một cách rõ rệt của lớp phủ Thực vật dày đặc với mức độ giảm diện tích sau 5 năm là 5,32%, tương đương 235,27 ha.

Để có những kết quả chuyên sâu hơn cũng như có độ tin cậy cao hơn nữa, cần bổ sung các nghiên cứu chi tiết, khảo sát thực địa và các tài liệu so sánh đối chứng ở những nghiên cứu tiếp theo. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu này có thể có khả năng sử dụng tham khảo cho công tác quản lý đất đai, giám sát tình hình sử dụng, thực hiện quy hoạch sử dụng đất tại địa bàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Giang Thị Phương Thảo, Phạm Thị Thu Hương, Phạm Việt Hòa, Nguyễn An Bình.** Đánh giá độ chính xác trong phân loại lớp phủ dựa trên thuật toán học máy và dữ liệu viễn thám thông qua Google Earth Engine: Áp dụng tại tỉnh Đắk Lắk. *Journal of Science on Natural Resources Environment*, no. 46, 2021, PP. 55-65.
2. **Abbas Taati, Fereydoon Sarmadian, Amin Mousavi, Chamran Taghati Hossien Pour, Amir Hossein Esmail Shahir.** Land Use Classification Using Support Vector Machine and Maximum Likelihood Algorithms by Landsat 5 TM Images. *Walailak Journal of Science*, vol. 12, no. 8, 2015, PP. 681-687.
3. **Sadeh Bafandeh Imandoust, Mohammad Bolandraftar.** Application of K-Nearest Neighbor (KNN) Approach for Predicting Economic Events: Theoretical Background. *International Journal of Engineering Research Applications*, vol. 3, no. 5, 2013, PP. 605-610.

4. **Nabila Farnaaz, M.A. Jabbar.** Random Forest Modeling for Network Intrusion Detection System. *Procedia Computer Science*, vol. 89, 2016, PP. 213-217.
5. **Roger J. Lewis.** An Introduction to Classification and Regression Tree (CART) Analysis. *San Francisco, California: Annual Meeting of The Society for Academic Emergency Medicine*, vol. 14, Department of Emergency Medicine Harbor-UCLA Medical Center Torrance San, 2000.
6. **Swapan Talukdar, Pankaj Singha, Susanta Mahato, Swades Pal, Yuei-An Liou, Atiqur Rahman.** Land-Use Land-Cover Classification by Machine Learning Classifiers for Satellite Observations - A Review. *Remote Sensing*, vol. 12, no. 7, 2020, 1135 p.
7. **Brian W. Szuster, Qi Chen, Michael Borger.** A Comparison of Classification Techniques to Support Land Cover and Land Use Analysis in Tropical Coastal Zones. *Applied Geography*, vol. 31, no. 2, 2011, PP. 525-532.
8. **Subhra Swetanisha, Amiya Ranjan Panda, Dayal Kumar Behera.** Land Use/Land Cover Classification Using Machine Learning Models. *International Journal of Electrical Computer Engineering*, vol. 12, no. 2, 2022.
9. **Đặng Thanh Tùng.** Nghiên cứu, ứng dụng hệ thống phần mềm mã nguồn mở thực hiện đánh giá biến động các lớp phủ sử dụng đất từ dữ liệu ảnh vệ tinh trên địa bàn thành phố Hà Nội giai đoạn 2013-2023. *Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội*, mã số: 13.01.23.M.03, 2023.
10. **Nguyễn Thị Huyền Trang, Đặng Thanh Tùng, Phạm Thị Sao Mai, Hà Thị Thu Hồng.** Nghiên cứu phân loại lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh Sentinel-2 dựa trên thuật toán SVM. *Science Journal of Natural Resources*, no. 45, 2023, pp. 74-82.
11. **Tung Dang Thanh, Thanh Huyen Dinh Thi, Thuy Hoang Thi, Ngoc Ta Minh.** Application of Satellite Images and Artificial Intelligence to Monitor Land Cover Changes in Hanoi Area During 2013-2023 Period. *VNU Journal of Science: Earth Environmental Sciences*, vol. 39, no. 4, 2023.
12. UBND quận Bắc Từ Liêm: Giới thiệu chung. Available: <https://bactuliem.hanoi.gov.vn/gioi-thieu-chung>.
13. UBND quận Bắc Từ Liêm: Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Available: <https://bactuliem.hanoi.gov.vn/quy-hoach-va-ke-hoach-su-dung-dat>.
14. **Leo Breiman.** Random Forests. *Machine Learning*, vol. 45, 2001, PP. 5-32.
15. **J. Ross Quinlan.** Bagging, boosting, and C4. 5. *Aaai/Iaai*, vol. 1, 1996, PP. 725-730.
16. **Am Hay.** The Derivation of Global Estimates from A Confusion Matrix. *International Journal of Remote Sensing*, vol. 9, no. 8, 1988, PP. 1395-1398.
17. **Ahmed M. Abdel-Zaher, Ayman M. Eldeib.** Breast Cancer Classification Using Deep Belief Networks. *Expert Systems with Applications*, vol. 46, 2016, PP. 139-144.
18. **Nguyễn Hữu Trung.** Ứng dụng mã nguồn mở Thông Tin Địa Lý (Open GIS) trong giảng dạy và nghiên cứu quản lý môi trường và tài nguyên thiên nhiên. *Trường Đại học Cần Thơ*, 2020.

TÌNH HÌNH THỰC HIỆN CHÍNH SÁCH, PHÁP LUẬT VỀ AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC THAN Ở VIỆT NAM

TS. Đỗ Ngọc Hoàn, TS. Lê Thị Thu Hoa – Trường Đại học Mở - Địa chất

Tóm tắt: Lao động trong ngành than được xếp vào lĩnh vực nghề nghiệp nặng nhọc, độc hại, người lao động luôn phải tiếp xúc với những nguy cơ rủi ro cao về an toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ). Trong các năm qua, ngành than đã thực hiện chỉ đạo của Đảng và Chính phủ nhằm nâng cao hiệu quả công tác ATVSLĐ. Để đánh giá tình trạng thực hiện chính sách, pháp luật về ATVSLĐ trong hoạt động khai thác than ở Việt Nam, bài báo tập trung phân tích việc thực hiện các nội dung về huấn luyện ATVSLĐ; công tác thanh kiểm tra liên ngành và từng ngành; các vi phạm về ATVSLĐ; quá trình tự kiểm tra về ATVSLĐ, rà soát, bổ sung các nội quy, quy phạm, quy trình làm việc; quan trắc môi trường lao động; tổ chức khám sức khỏe, phát hiện và điều trị bệnh nghề nghiệp cho người lao động (NLĐ) trong 10 năm từ 2013 đến 2022. Thông qua phân tích, đánh giá, xem việc triển khai thực hiện các chính sách pháp luật về ATVSLĐ tại các doanh nghiệp có đáp ứng yêu cầu thực tế không, từ đó đưa ra các giải pháp nhằm hạn chế, khắc phục và nâng cao hiệu quả công tác ATVSLĐ tại các doanh nghiệp khai thác than tại Việt Nam.

Từ khóa: An toàn, vệ sinh lao động; chính sách, pháp luật; ngành than.

6 Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nhất là sau khi Chỉ thị 29-CT/TW của Ban Bí thư về “đẩy mạnh công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế” và Luật An toàn, vệ sinh lao động được ban hành, công tác huấn luyện ATVSLĐ của các đơn vị, doanh nghiệp ngành than đã được quan tâm, đẩy mạnh [2]. Các biện pháp bảo vệ môi trường, phòng ngừa tai nạn lao động (TNLĐ), bệnh nghề nghiệp (BNN) đã được quan tâm nhiều hơn ở tất cả các cấp [3]. Không thể phủ nhận rằng: Điều kiện lao động được cải thiện rõ ràng, văn hóa an toàn trong sản xuất cũng được tăng cường, gắn ATVSLĐ với bảo vệ môi trường và tăng hiệu quả sản xuất trong ngành than.

Tuy nhiên, trong 6 tháng đầu năm 2024, các doanh nghiệp khai thác than ở Quảng ninh đã để xảy ra 17 vụ TNLĐ nghiêm trọng làm chết 22 người và làm bị thương nhiều người [1]. Nguyên nhân chủ yếu dẫn tới TNLĐ là do chủ quan, cắt bớt quy trình, không chấp hành nghiêm kỷ luật lao động. Một câu hỏi đặt ra là tại sao ngành than đã thực hiện các biện pháp nâng cao công tác

ATVSLĐ mà các TNLĐ nghiêm trọng vẫn diễn ra với chiều hướng không giảm. Theo báo cáo của các công ty khai thác than trực thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, công tác tuyên truyền giáo dục về ATVSLĐ đang được cải thiện rõ rệt về chất và lượng, đổi mới với nhiều hình thức đa dạng [4]. Hầu hết các đơn vị đều xây dựng bộ phận phụ trách riêng về công tác ATVSLĐ, xây dựng hệ thống an toàn vệ sinh viên đến cấp tổ đội. Tuy nhiên, lực lượng cán bộ có chuyên môn về quản lý ATVSLĐ vẫn còn thiếu cả về số lượng và chất lượng, chưa thực sự đáp ứng được yêu cầu phát triển của ngành. Số liệu thống kê về TNLĐ còn chưa đầy đủ, kịp thời, chưa đáp ứng được yêu cầu trong việc phân tích, nhận diện mối nguy trong ATVSLĐ.

Như vậy, công tác thực hiện chính sách, pháp luật về ATVSLĐ trong hoạt động khai thác than ở Việt Nam tuy đã được quan tâm cải thiện rất nhiều. Nhưng đi cùng với đó là sự gia tăng sản lượng khai thác, chuyển đổi phương thức và phương tiện kỹ thuật khai thác, còn tồn tại một bộ phận nhỏ NLĐ chưa thực sự nắm vững văn hóa ATVSLĐ trong công việc, chạy đua theo sản

lượng, dẫn tới sự thay đổi về công tác ATVSLĐ đã được cải thiện rất nhiều nhưng vẫn còn nhiều vướng mắc và chưa thực sự đáp ứng yêu cầu.

7 Chính sách, pháp luật về ATVSLĐ trong những năm qua

7.1 Chủ trương, chính sách của Nhà nước về ATVSLĐ

Bảo đảm ATVSLĐ, cải thiện môi trường làm việc, phòng ngừa TNLĐ, BNN, chăm sóc và bảo vệ sức khoẻ NLĐ “là chính sách lớn của Đảng và Nhà nước ta, đây được coi là một nhiệm vụ quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của đất nước”. Với phương châm “An toàn để sản xuất, sản xuất phải an toàn”, công tác ATVSLĐ luôn được quan tâm hàng đầu trong phát triển sản xuất và ổn định xã hội. Báo cáo Chính trị tại Đại hội lần thứ XI của Đảng chỉ rõ: “Chăm lo bảo hộ lao động; cải thiện điều kiện làm việc; hạn chế tai nạn lao động; tăng cường thanh tra, kiểm tra, xử lý nghiêm các vi phạm pháp luật lao động, đưa việc thi hành pháp luật lao động vào nền nếp; xây dựng quan hệ lao động ổn định, hài hoà, tiến bộ”. Chỉ thị số 31-CT/TW vừa được Ban Bí thư ban hành ngày 19/3/2024 khẳng định: “tiếp tục tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác ATVSLĐ trong tình hình mới”.

Nhiều sáng kiến cải thiện điều kiện lao động, phong trào thi đua đảm bảo ATVSLĐ thu hút khoảng 34 nghìn NLĐ tham gia với 16 nghìn sáng kiến được đưa ra [2]. Công tác đào tạo chuyên gia ATVSLĐ, đặc biệt với những người làm công tác huấn luyện, người quản lý công tác ATVSLĐ đã được tăng cường và kiểm tra, kiểm soát nghiêm ngặt hơn. Công tác thanh tra cũng được đẩy mạnh từ các đơn vị kinh doanh khai thác tới các đơn vị tổ chức hoạt động trong công tác dịch vụ huấn luyện và kiểm định về ATVSLĐ.

7.2 Quy định pháp luật về ATVSLĐ

Để quản lý hoạt động ATVSLĐ trong hoạt động khai thác than dưới sự quản lý của các Bộ

Lao động thương binh xã hội, Bộ Y tế, Bộ Công thương và Bộ Khoa học công nghệ, Luật ATVSLĐ năm 2015 quy định việc bảo đảm ATVSLĐ, đảm bảo các chính sách, chế độ đối với người bị TNLĐ, BNN. Luật này được cụ thể hóa trong các nghị định về: Hướng dẫn thi hành Luật ATVSLĐ quy định trong Nghị định 39/2016/NĐ-CP; quy định về thực hiện bảo hiểm TNLĐ, BNN bắt buộc tại Nghị định 88/2020/NĐ-CP; quy định về kiểm định kỹ thuật, huấn luyện ATVSLĐ và quan trắc môi trường lao động theo Nghị định 44/2016/NĐ-CP. Ngoài ra, để thực hiện các chế độ về đóng bảo hiểm bắt buộc theo quy định của Nhà nước còn có Nghị định 143/2018/NĐ-CP và Nghị định 88/2020/NĐ-CP.

Dưới nghị định có các thông tư hướng dẫn: Quy định về nội dung tổ chức thực hiện công tác ATVSLĐ đối với các đơn vị ngành than, được cụ thể hóa trong Thông tư 07/2016/TT-BLĐTBXH; tiến hành phân loại điều kiện lao động thực hiện theo Thông tư 29/2021/TT-BLĐTBXH; danh mục công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về ATVSLĐ theo Thông tư 06/2020/TT-BLĐTBXH; phân loại tính chất công việc trong danh mục nghề, công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm và nghề, công việc đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm theo hướng dẫn Thông tư 11/2020/TT-BLĐTBXH; khi TNLĐ xảy ra cần thực hiện các chế độ đối với NLĐ theo hướng dẫn của Thông tư 28/2021/TT-BLĐTBXH; việc thống kê, báo cáo, phân tích, tổng hợp, công bố về TNLĐ, SKNN được thực hiện theo hướng dẫn của Thông tư 13/2020/TT-BLĐTBXH; quản lý VSLĐ và sức khỏe nghề nghiệp được quy định trong Thông tư 19/2016/TT-BYT; thực hiện chế độ trang cấp phương tiện bảo vệ cá nhân trong lao động trong thông tư 25/2022/TT-BLĐTBXH; thực hiện chế độ về bảo hiểm xã hội bắt buộc, bảo hiểm TNLĐ, BNN theo hướng dẫn tại Thông tư 18/2022/TT-BYT sửa đổi và Thông tư 56/2017/TT-BYT; thực hiện bồi dưỡng bằng

hiện vật đối với NLĐ làm việc trong điều kiện có yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại quy định tại Thông tư 24/2022/TT-BLĐTBXH.

7.3 Tình hình thực hiện chính sách pháp luật về ATVSLĐ của ngành than

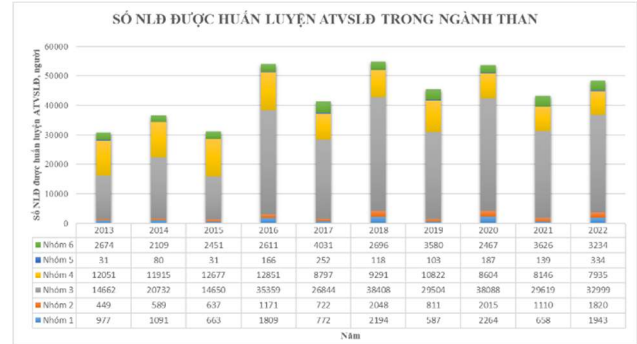
Trong tổng số các vụ TNLĐ nghiêm trọng xảy ra trong ngành khai thác than, 81% xảy ra tại các mỏ than hầm lò do các nguyên nhân về sập lò, nổ khí, bụi nước, ngạt khí, trượt ngã..., 19% còn lại là các vụ TNLĐ xảy ra trên các mỏ lộ thiên, chủ yếu do nguyên nhân sạt lở bờ mỏ, lật xe,... [3]

Theo báo cáo tình hình thực hiện chính sách, pháp luật về ATVSLĐ giai đoạn 2013-2023 cho thấy TNLĐ, BNN trong khai thác mỏ, nhất là trong khai thác than tuy đã được cải thiện rất nhiều nhưng vẫn đang tồn tại nhiều vấn đề nghiêm trọng [5]. Trong giai đoạn 2013-2023 Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam đã mở từ 331 lớp tập huấn, huấn luyện về ATVSLĐ (năm 2013) và tăng dần lên 1303 lớp (năm 2022), do đó tổng số người lao động được huấn luyện hàng năm cũng tăng từ 30.844 người (năm 2013) lên 48.265 người (năm 2022) [5].

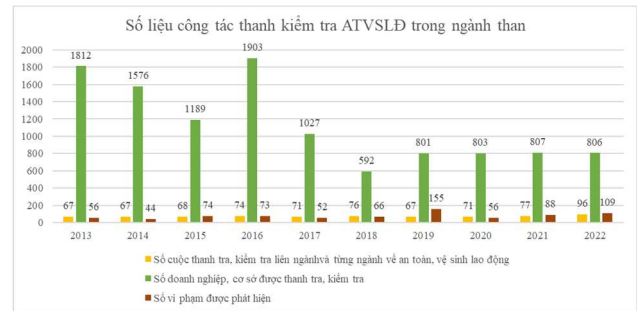
Có thể thấy rằng, do đặc thù công việc nặng nhọc vất vả, tiềm ẩn nhiều nguy cơ mất ATVSLĐ nên trong những năm qua, các công ty khai thác than cũng đã dần chuyển đổi cơ giới hóa, tự động hóa các khâu công nghệ. Điều này cũng một phần do chuyển dịch cơ cấu lao động sang các lĩnh vực khác có điều kiện lao động tốt hơn, số lượng lao động tại các đơn vị khai thác có xu hướng giảm. Mặc dù số NLĐ giảm nên số NLĐ được huấn luyện ATVSLĐ có xu hướng giảm nhẹ theo là điều tất nhiên. Mặt khác, trong năm 2021 xảy ra dịch Covid nên việc tập trung lao động và huấn luyện ATVSLĐ bị gián đoạn, do vậy số NLĐ được huấn luyện cũng giảm theo (hình 1).

Nhìn vào biểu đồ hình 1 ta nhận thấy, số NLĐ thuộc nhóm 3: Người lao động làm công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về ATVSLĐ có xu hướng tăng thay vì cơ cấu trong những năm trước

chủ yếu là NLĐ thuộc nhóm 4 tham gia học ATVSLĐ. Điều này thể hiện công tác huấn luyện ATVSLĐ đã đi vào thực tế là đào tạo và nâng cao ý thức cho người lao động trực tiếp.



Hình 1. Số NLĐ được huấn luyện ATVSLĐ theo các nhóm [5]

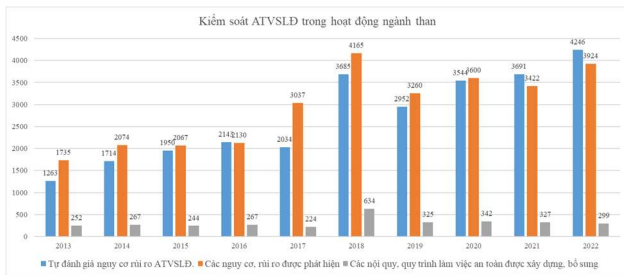


Hình 2. Số liệu về công tác thanh tra, kiểm tra liên ngành về ATVSLĐ trong ngành than [5]

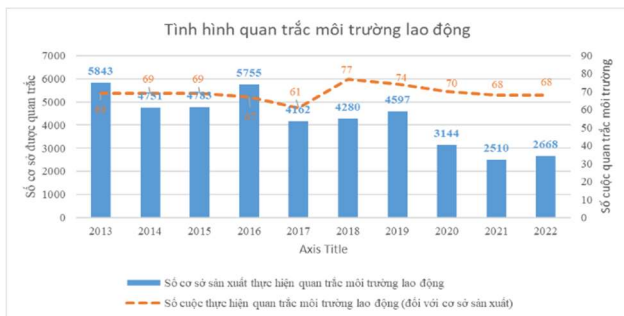
Biểu đồ hình 2 thể hiện số cuộc thanh tra, kiểm tra liên ngành và từng ngành về ATVSLĐ tại các doanh nghiệp khai thác than ngày càng gia tăng, điều này thể hiện sự quan tâm của các cơ quan ban ngành tới vấn đề này được chú trọng. Số doanh nghiệp khai thác, chế biến than được thanh tra, kiểm tra có xu hướng giảm trong các năm từ 2017 đến 2022, điều này một phần là do quá trình tái cơ cấu doanh nghiệp trong ngành than dẫn tới sự sụt giảm về số lượng các cơ sở sản xuất kinh doanh. Tuy nhiên, với điều kiện khai thác ngày càng khó khăn khi các mỏ hầm lò và lộ thiên thực hiện khai thác xuống sâu thì công tác ATVSLĐ cũng thể hiện rất nhiều tồn tại cần khắc phục. Số vụ vi phạm về ATVSLĐ được phát hiện ngày càng nhiều 56 vụ (2013), 66 vụ (2018) và 109 vụ (2022) [5], điều này một phần do ý thức, trách nhiệm của doanh nghiệp và người lao

động về công tác ATVSLĐ còn chưa cao dù công tác kiểm tra giám sát đã được tăng cường.

Số liệu về các cuộc tự kiểm tra ATVSLĐ, rà soát nguy cơ rủi ro, bổ sung các nội quy, quy phạm, quy trình làm việc được đẩy mạnh (hình 3), các trang thiết bị và quy trình ATVSLĐ cũng dần được áp dụng nhiều hơn trong tất cả các khâu sản xuất. Điều này thể hiện rõ quyết tâm của ngành than nhằm nâng cao ý thức, văn hóa ATVSLĐ.



Hình 3. Vấn đề kiểm soát ATVSLĐ trong hoạt động khai thác và kinh doanh than [5]

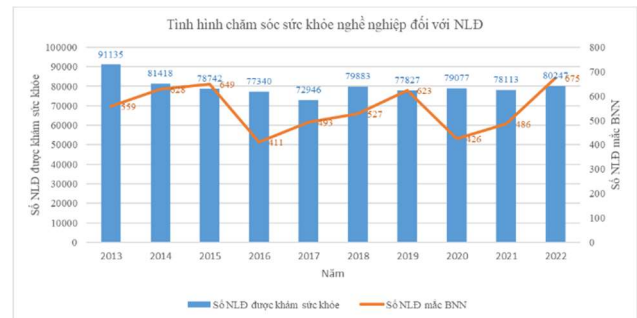


Hình 4. Tình hình quan trắc môi trường lao động trong ngành than

Theo sơ đồ hình 4, số cơ sở thực hiện quan trắc môi trường lao động trong ngành than có xu hướng giảm, nguyên nhân là do số lượng doanh nghiệp sản xuất giảm do tái cơ cấu doanh nghiệp, nhiều công ty, xí nghiệp được sáp nhập. Kết quả đo nồng độ bụi tại các cơ sở nghiên cứu phù hợp với đặc điểm điều kiện lao động chung của ngành khai thác than hầm lò. Bụi là vấn đề quan trọng bậc nhất trong vệ sinh công nghiệp khai thác than. Bụi mịn phát sinh trong nhiều công đoạn sản xuất như khoan nổ mìn, xúc bốc, vận chuyển, đào xúc, gia cố, thông gió..., dẫn tới ô nhiễm bụi nghiêm trọng, nhiều vị trí làm việc nồng độ bụi từ 30-100 mg/m³, vượt tiêu chuẩn vệ sinh cho

phép từ 20-25 lần. Kết quả này tương đồng với tổng hợp một số nghiên cứu về bệnh nghề nghiệp ở ngành khai thác than hầm lò của Bộ Y tế năm 2018 [1].

Với đặc thù của ngành than - khoáng sản, công việc trên khai trường, hầm mỏ có tỷ lệ mắc các bệnh lý về bụi phổi cao nên Bệnh viện Than - Khoáng sản luôn quan tâm thăm khám, sàng lọc để đưa người lao động đến điều trị kịp thời. Bệnh viện còn quản lý 02 trung tâm y tế than khu vực Vàng Danh, Mạo Khê và hệ thống các phòng y tế tại các công ty tạo thành mạng lưới y tế đảm bảo chăm sóc sức khỏe người lao động. Bệnh viện đã thực hiện súc rửa phổi cho tổng số gần 2.500 lượt người mắc bệnh về bụi phổi, đảm bảo an toàn tuyệt đối. Bình quân mỗi năm, Bệnh viện tổ chức rửa phổi cho khoảng trên 300 người bệnh, trong đó có cả nhân dân.



Hình 5. Tình hình chăm sóc sức khỏe nghề nghiệp cho người lao động ngành than [5]

8 Các giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện chính sách pháp luật về ATVSLĐ của ngành than

Để công tác ATVSLĐ có hiệu quả và đi vào thực chất thì việc thực hiện chính sách pháp luật cần thực hiện theo các nội dung chủ yếu sau:

- Tiếp tục thực hiện và quán triệt sâu sắc hơn nữa chủ trương của Đảng, chính sách pháp luật của Nhà nước trong thực hiện công tác ATVSLĐ tại các doanh nghiệp ngành than. Có kế hoạch thực hiện cụ thể, phù hợp trong việc áp dụng đồng bộ khoa học công nghệ để cải tiến kỹ thuật nâng cao năng suất lao động, đảm bảo ATVSLĐ và bảo vệ môi trường;

- Tổ chức tốt bộ máy làm công tác ATVSLĐ tại doanh nghiệp bao gồm: (i) Thành lập Hội đồng ATVSLĐ cơ sở theo quy định tại “Điều 75 Luật ATVSLĐ, điều 38 Nghị định 39/2016/NĐ-CP”; (ii) Thành lập bộ phận quản lý hoặc bố trí cán bộ chuyên trách làm công tác ATVSLĐ tại cơ sở theo quy định tại “Điều 72 Luật ATVSLĐ, Điều 36 Nghị định số 39/2016/NĐ-CP”; (iii) Có bộ phận y tế chịu trách nhiệm chăm sóc và quản lý sức khỏe của NLĐ theo quy định tại “Điều 73 Luật ATVSLĐ, Điều 37 Nghị định số 39/2016/NĐ-CP và Thông tư số 19/2016/TT-BYT”; (iv) Thiết lập và xây dựng quy chế hoạt động của mạng lưới an toàn, vệ sinh viên theo Quy định tại “Điều 74 Luật ATVSLĐ”; (v) Phân định quyền hạn và trách nhiệm về công tác ATVSLĐ cho từng cấp, từng bộ phận quản lý quy định tại “Điều 7 Luật ATVSLĐ”;

- Xây dựng nội quy, quy trình làm việc đảm bảo ATVSLĐ theo quy định tại “Điều 15 Luật ATVSLĐ”;

- Thực hiện tốt việc nhận diện, đánh giá và kiểm soát rủi ro ATVSLĐ theo quy định tại “Khoản 1 điều 77 Luật ATVSLĐ, Thông tư số 07/2016/TT-BLĐTBXH”;

- Xây dựng kế hoạch thực hiện kiểm soát rủi ro ATVSLĐ và cải thiện điều kiện lao động theo “Điều 76 Luật ATVSLĐ”;

- Thực hiện tự kiểm tra, đánh giá ATVSLĐ nơi làm việc theo quy định tại “Điều 80 Luật ATVSLĐ, Điều 9 Thông tư số 07/2016/TT-BLĐTBXH”;

- Tổ chức diễn tập và xây dựng các biện pháp xử lý sự cố rủi ro ATVSLĐ, các phương án ứng cứu khẩn cấp theo “Điều 19 Luật ATVSLĐ, Điều 8 Nghị định 39/2016/NĐ-CP”;

- Thực hiện việc quan trắc môi trường lao động theo định kỳ tại nơi làm việc quy định tại “Điều 18 Luật ATVSLĐ và Nghị định 44/2016/NĐ-CP”;

- Thực hiện các quy định về phân loại lao động làm nghề, công việc nặng nhọc, độc hại,

nguy hiểm và đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm theo “Thông tư số 19/2023/TT-BLĐTBXH”;

- Trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân theo quy định tại “Khoản 3 Điều 16 Luật ATVSLĐ, 25/2022/TT-BLĐTBXH”;

- Thực hiện khai báo, điều tra, thống kê, báo cáo TNLĐ, BNN, sự cố kỹ thuật gây mất ATVSLĐ nghiêm trọng theo quy định tại các Điều từ 34 đến 37 Luật ATVSLĐ, Nghị định 39/2016/NĐ-CP và Thông tư 13/2020/TT-BLĐTBXH;

- Thực hiện kiểm định và khai báo đối với các thiết bị, vật tư yêu cầu nghiêm ngặt về ATLĐ được quy định tại “Điều 30 và 31 Luật ATVSLĐ; Điều 16 Nghị định 44/2016/NĐ-CP; Thông tư 36/2019/TT-BLĐTBXH”;

- Trang bị các phương tiện kỹ thuật, y tế để bảo đảm sơ cứu, ứng cứu kịp thời khi xảy ra TNLĐ được quy định tại “Điều 19 Luật ATVSLĐ, Thông tư số 19/2016/TT-BYT”;

- Tổ chức huấn luyện ATVSLĐ: Đảm bảo nội dung, thời lượng huấn luyện, đảm bảo phân loại các nhóm đối tượng huấn luyện theo hướng dẫn tại “Nghị định 44/2016/NĐ-CP”;

- Tổ chức khám sức khỏe định kỳ, phát hiện và điều trị sớm BNN cho NLĐ; xây dựng và quản lý hồ sơ ATVSLĐ và SKNN cho NLĐ quy định tại “Điều 21, Điều 27 Luật ATVSLĐ, Thông tư số 19/2016/TT-BYT và Thông tư số 28/2016/TT-BYT”;

- Thực hiện bồi dưỡng bằng hiện vật cho NLĐ làm việc trong điều kiện có yếu tố nguy hiểm, độc hại theo quy định tại “Điều 24 Luật ATVSLĐ, Thông tư số 25/2013/TT-BLĐTBXH”;

- Thực hiện chế độ bồi thường, trợ cấp TNLĐ, BNN đối với người lao động: Quy định tại “Điều 38 Luật ATVSLĐ, Thông tư số 28/2021/TT-BLĐTBXH”;

- Đóng bảo hiểm TNLĐ, BNN cho người lao động theo quy định tại “Khoản 2 Điều 7 Luật ATVSLĐ”.

9 Kết luận

Trong những năm vừa qua, công tác huấn luyện ATVSLĐ tại các doanh nghiệp ngành than được đẩy mạnh và duy trì đảm bảo NLĐ được huấn luyện thường xuyên, nâng cao được nhận thức và ý thức về ATVSLĐ. Số cuộc thanh kiểm tra các cấp về ATVSLĐ được triển khai ngày càng nhiều, rộng khắp ở hầu hết các doanh nghiệp trong ngành than, phát hiện ngày càng nhiều số vi phạm về ATVSLĐ. Số cuộc tự kiểm tra về ATVSLĐ, rà soát phát hiện các nguy cơ rủi ro, bổ sung các nội quy, quy phạm, quy trình làm việc an toàn ngày càng ra tăng, các nguy cơ rủi

ro được phát hiện cũng ngày càng nhiều hơn, tuy nhiên do điều kiện khai thác ngày càng khó khăn (khai thác xuống sâu, thời tiết cực đoan) và nhu cầu gia tăng sản xuất gây nhiều ảnh hưởng, dẫn tới số vụ TNLĐ có xu hướng giảm không đáng kể thậm chí đang có chiều hướng gia tăng và mức độ TNLĐ nghiêm trọng hơn. Điều này đòi hỏi cần phải thay đổi những góc nhìn khác về ATVSLĐ không chỉ là đối phó với rủi ro mà cần ngăn chặn nó từ gốc. Việc thực hiện chính sách phát luật về ATVSLĐ cần đi vào thực chất thay vì chạy theo số lượng và hô hào khẩu hiệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngành than đề xảy ra nhiều vụ tai nạn lao động nghiêm trọng. *Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội*, 2024. <https://molisa.gov.vn/baiviet/16623?tintucID=16623>.
2. Báo cáo tổng kết chương trình Quốc gia về an toàn, vệ sinh lao động giai đoạn 2016-2020. *Cục An toàn, vệ sinh lao động, Hà Nội*, 2021.
3. **Mai Ngọc Thanh, Nguyễn Thị Hiền, Bùi Thị Ngọc Minh, Nguyễn Hương Trà My.** Thực trạng môi trường lao động của người lao động khai thác than hầm lò tại một số mỏ than ở tỉnh Quảng Ninh. *Thông tin KHCN môi trường, Trạm quan trắc môi trường lao động, Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động*, 2024.
4. Báo cáo các sự cố, tai nạn xảy ra 8 tháng đầu năm 2023. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. 2023.
5. Tình hình thực hiện chính sách, pháp luật về an toàn, vệ sinh lao động giai đoạn 2013-2023. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, 2023.

**VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN
TỔ CHỨC THÀNH CÔNG GIẢI CẦU LÔNG PHONG TRÀO
CHÀO MỪNG 88 NĂM NGÀY TRUYỀN THỐNG CÔNG NHÂN VÙNG MỎ
TRUYỀN THỐNG NGÀNH THAN (12/11/1936 - 12/11/2024)**

Thiết thực chào mừng 88 năm Ngày Truyền thống công nhân vùng mỏ - Truyền thống ngành Than (12/11/1936 - 12/11/2024), ngày 11/11/2024, tại Nhà thi đấu Trường Trung học Nông nghiệp, đã diễn ra Giải cầu lông phong trào Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin.



Đến dự, cổ vũ cho các VĐV và trực tiếp tham gia thi đấu có đồng chí Nguyễn Thu Hiền – Bí thư Đảng ủy, Viện trưởng; đồng chí Hà Thị Thuý Vân – Chủ tịch Công đoàn; cùng các đồng chí trong Đảng ủy, Ban lãnh đạo Viện, BCH Công đoàn, Đoàn Thanh niên, các đồng chí lãnh đạo các đơn vị và đông đảo các cán bộ, người lao động trong Viện.

Đây là hoạt động thể thao được Viện tổ chức nhằm cổ vũ, động viên tinh thần cán bộ, người lao động trong toàn Viện, nâng cao đời sống văn hoá, tích cực rèn luyện sức khoẻ, tạo không khí sôi nổi, phấn khởi, thi đua hoàn thành kế hoạch nghiên cứu KH&CN và SXKD năm 2024.

Tham gia Giải cầu lông phong trào năm 2024 có 32 VĐV tranh tài ở hai nội dung thi đấu là đôi nam nữ và đôi nam. Các trận thi đấu đã diễn ra sôi nổi, hấp dẫn, với chất lượng chuyên môn cao. Kết quả, ở nội dung đôi nam nữ: Giải Nhất thuộc về đội Trịnh Đắc Duy - Nguyễn Thu Hiền; giải nhì thuộc về đội Phùng Khắc Sỹ - Phạm Thị Hồng Minh; đồng giải Ba thuộc về hai đội Vũ Đức Quảng - Hà Thị Thuý Vân và Vũ Văn Vãn - Nguyễn Thị Hà. Ở nội dung đôi nam: Giải Nhất thuộc về đội Nguyễn Đức Hạnh - Dương Tiến Thành; giải nhì thuộc về đội Nguyễn Quốc Việt - Phan Hồng Quân; giải Ba thuộc về đội Bùi Văn Tới - Nguyễn Xuân Trường.

Một số hình ảnh tại Giải cầu lông



Ban biên tập

CÔNG TÁC SÁNG KIẾN NĂM 2024 CỦA VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

Năm 2024, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin đã công nhận 09 sáng kiến và 01 giải pháp hữu ích. Các sáng kiến và giải pháp hữu ích đã được áp dụng và mang lại những lợi ích, hiệu quả trong hoạt động sản xuất chung của Viện

Danh sách các sáng kiến và giải pháp hữu ích được công nhận năm 2023

TT	Tên sáng kiến, giải pháp	Số ĐK	Tác giả, đơn vị
1	Thiết kế chế tạo bộ đồ gá dùng trong quá trình lắp đặt thử nghiệm hiệu suất động cơ điện 3 pha rotor lồng sóc có kết cấu vỏ không thông dụng	01SK/24	Đỗ Văn Đức, Nguyễn Khương Duy, Nguyễn Quốc Việt TT Thử nghiệm Kiểm định công nghiệp
2	Chế tạo thiết bị tự động di chuyển bàn tay mô hình phục vụ việc thử nghiệm an toàn điện cho máy sấy khô tay	02SK/24	Phạm Hồng Thái, Vũ Việt Anh, Vũ Nam Thái TT Thử nghiệm Kiểm định công nghiệp
3	Lắp đặt bổ sung cơ cấu điều khiển có chức năng liên động giữa hệ thống bơm dung dịch tron nguội với bộ phận kẹp phôi của máy phay răng 528	03SK/24	Bùi Đình Khánh, Vũ Duy Bằng, Ngô Đức Nhân, Đặng Danh Thọ TT Chế tạo máy mỏ
4	Thay đổi vật liệu chịu ma sát có cường lực cao cho các loại bánh tỷ (bánh tỷ hông, bánh tỷ trong), bánh đỡ của máy đỡ liệu QLH600-34 thay thế hàng nhập khẩu	04SK/24	Nguyễn Cao Cường, Lê Khánh Quốc Bảo, Nguyễn Văn Xuân, Nguyễn Đình Linh TT Nghiên cứu Phát triển cơ khí
5	Chế tạo lắp đặt bộ khung, chân, giá đỡ con lăn băng tải phù hợp với tuyến băng tải cong B1000x350/2x90 Công ty Than Dương Huy	05SK/24	Vũ Quang Trường, Đỗ Huy Tiến, Nguyễn Xuân Tư, Lê Văn Thủ TT Thiết bị Điện - Tuyển
6	Thiết kế cải tiến mạch bảo vệ ứng dụng mô đun rò ER100i của Ba Lan dùng trong trạm điện phân phối mỏ hầm lò	06SK/24	Phạm Văn Hiếu, Nguyễn Hà Bách TT Tự động hoá và Công nghệ thông tin
7	Chế tạo đồ gá doa lỗ hộp giảm tốc giá chuyển hướng đầu máy TY7E mở rộng áp dụng doa các hệ lỗ vuông góc trên máy phay Nigita 3 UM	07SK/24	Dương Tiến Thành, Vũ Đức Quảng, Nguyễn Đình Minh, Hoàng Văn Khang TT Nghiên cứu Phát triển cơ khí
8	Chế tạo cơ cấu treo ghế ngồi tời cáp treo chở người RJKY có chốt hãm an toàn	08SK/24	Nguyễn Đức Trình, Vũ Đức Quảng, Nguyễn Phương Toàn, Dương Tiến Thành TT Nghiên cứu Phát triển cơ khí
9	Cải tiến khung sắt xi bộ tang tời 2JKYB-2,5X1,2 lắp thêm gối đỡ chống xoay mô tơ thủy lực	09SK/24	Hoàng Văn Vĩ, Trần Hải Anh TT Thiết bị Điện - Tuyển
10	Áp dụng giải pháp uốn định hình chi tiết dạng tấm bằng máy ép thủy lực vào phục vụ sản xuất	01GP/24	Nguyễn Hữu Hiếu, Lê Văn Thông TT Chế tạo máy mỏ



Cảnh lao động khổ cực của thợ mỏ thời Pháp (Nguồn: Bảo tàng Quảng Ninh)



Đình công năm 1936 (Tranh: Họa sĩ Bùi Đình Lan)