

# MỘT SỐ HỆ THỐNG QUẢN LÝ AN TOÀN MỎ THAN HÀM LÒ THUỘC TKV

*Nguyễn Cao Khải<sup>1,\*</sup>, Đào Văn Chí<sup>1</sup>*

*Trường Đại học Mở - Địa chất*

Mục đích, ý nghĩa của công tác an toàn

Mục đích của công tác bảo hộ lao động là thông qua các biện pháp về khoa học kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, xã hội để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại phát sinh trong sản xuất, tạo nên một điều kiện lao động tiện nghi và ngày càng được cải thiện tốt hơn, để ngăn ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, hạn chế ốm đau, giảm sút sức khỏe cũng như những thiệt hại khác đối với người lao động, trực tiếp góp phần bảo vệ và phát triển lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động, chăm lo sức khỏe cho người lao động, đảm bảo hạnh phúc cho bản thân và gia đình.

## **1. MỞ ĐẦU**

Theo định nghĩa thì cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư hay còn gọi là cuộc cách mạng 4.0 là cuộc cách mạng của INTERNET kết nối vạn vật và INTERNET của các dịch vụ phục vụ sản xuất kinh doanh, phục vụ con người. [1]

Cuộc cách mạng đặc biệt này tuy mới bùng nổ trong 4-5 năm qua, song nó cũng đưa lại rất nhiều thành tựu rực rỡ trong công nghiệp và đời sống xã hội.

Nắm bắt kịp thời xu thế phát triển chung về công nghệ khai thác mỏ, Tập Đoàn Than- Khoáng Sản Việt Nam, đơn vị quản lý hoạt động sản xuất kinh doanh khoáng sản và sản xuất điện năng, có vai trò chủ đạo trong ngành công nghiệp quan trọng đã ban hành nhiều chủ trương thể hiện qua. Chỉ thị, quyết định về việc thực hiện đẩy mạnh ứng dụng tin học hóa, tự động hóa trong hoạt động sản xuất kinh doanh của TKV giai đoạn 2017-2020, tầm nhìn đến năm 2025.

Trên cơ sở đó TKV và các đơn vị thành viên đã huy động được nhiều tổ chức khoa học, nhiều nhà khoa học có trình độ, tâm huyết với ngành, ở trong và ngoài Tập đoàn tham gia vào việc nghiên cứu triển khai, áp dụng các công nghệ tiên tiến vào hoạt động sản xuất kinh doanh. Nhờ đó, ở nhiều lĩnh vực trong ngành mỏ, đã thu được những thành tựu đáng ghi nhận. Đặc biệt trong lĩnh vực THÔNG GIÓ- AN TOÀN.

Dưới đây là những thành tựu nổi bật trong lĩnh vực này.

## **2. NHỮNG THÀNH TỰU NỔI BẬT CỦA CÁCH MẠNG 4.0 TRONG LĨNH VỰC THÔNG GIÓ- AN TOÀN MỎ.**

Thành tựu đáng ghi nhận của cuộc cách mạng 4.0 trong lĩnh vực Thông gió- an toàn mỏ thể hiện trong việc áp dụng mô hình quản lý, điều khiển, giám sát tập trung

các khâu công tác quan trọng của doanh nghiệp mỏ. Đó là việc xây dựng các hệ thống kiểm soát người ra vào mỏ hầm lò, hệ thống quản lý mượn trả đèn mỏ, và các hệ thống điều khiển, giám sát tập trung các thiết bị, máy móc trong mỏ (trạm điện, trạm khí nén, trạm quạt gió chính, hệ thống giám sát camera, giám sát khí mỏ, điều khiển bơm thoát nước,...).

### **2.1. Xây dựng hệ thống quản lý, kiểm soát người ra vào mỏ [2].**

Những năm trước đây công tác kiểm soát người ra vào mỏ được thực hiện thủ công. Nhân viên đi lò phải xuất trình thẻ lò cho bảo vệ cửa lò, cửa giếng để ghi chép thời điểm vào, ra khỏi mỏ. Giờ đây, ở hầu hết các mỏ đã trang bị thẻ lò bằng thẻ từ gắn trên mũ. Điều này giúp cho Trung tâm điều hành sản xuất của mỏ được hỗ trợ trong công tác quản lý, điều hành chung, phục vụ thống kê lưu trữ số cán bộ, công nhân của từng phân xưởng đang làm việc trong mỏ. Điều này tạo cơ sở cho việc chấm công, tính lương và cũng là thông tin cần thiết cho phân xưởng đời sống sắp xếp phục vụ, thay vì báo suất ăn, mức tiêu chuẩn bằng thủ công.

### **2.2. Xây dựng hệ thống quản lý mượn trả đèn lò, bình tự cứu [2]**

Trước đây công tác mượn trả đèn lò, bình tự cứu được thực hiện hầu hết bằng thủ công và các thao tác cần thiết là:

- Người mượn xuất trình thẻ, nhân viên nhà đèn cấp phát đèn, bình tự cứu tại các khu vực quy định;
- Nhân viên nhà đèn ghi chép vào sổ, treo thẻ mượn đèn lên vị trí quy định để thuận tiện khi trả thẻ.

Hạn chế của công việc này là:

- Tại thời điểm đầu ca thường xảy ra ùn tắc, cần nhiều nhân viên phục vụ;
- Công tác tự mượn trả đèn lò, bình tự cứu được quản lý và kiểm soát thông qua thẻ tự gắn mũ (thẻ cũng dùng cho hệ thống kiểm soát ra vào lò). Công việc này được thực hiện như sau:
  - + Công nhân tự quẹt thẻ để đi qua cửa nhà đèn, tự lấy hoặc trả đèn lò, bình tự cứu (hình 1).
  - + Hệ thống quản lý tự động được liên kết với bộ phận chấm công, nhà ăn và các bộ phận khác của mỏ;



**Hình 1. Khu vực mượn trả đèn tự động**

Hiệu quả mang lại của hệ thống quản lý này bao gồm:

- Tạo sự thân thiện giữa nhân viên nhà đèn và người mượn;
- Giảm bớt nhân công lao động trực tiếp phục vụ cấp phát đèn, ghi chép sổ;
- Nâng cao ý thức của cán bộ công nhân viên khi tự vệ sinh, bảo quản thiết bị, đồ dùng sau khi đã sử dụng.

Hệ thống quản lý mượn, trả đèn lò, bình tự cứu cá nhân hiện đang được áp dụng nhiều năm qua hầu hết các mỏ than hầm lò, vùng Quảng Ninh.

### **2.3 Xây dựng hệ thống giám sát và điều khiển tập trung các thiết bị điện [2,3]**

#### **2.2.1. Nguyên lý chung:**

Những năm trước đây để giám sát, điều khiển các trạm phân phối điện, trạm khí nén, trạm quạt gió chính, trạm bơm trong mỏ, đo khí ở các vị trí làm việc quan trọng trong mỏ được thực hiện thủ công, nhờ công nhân phụ trách trực tiếp.

Thời gian gần đây nhờ các công trình nghiên cứu triển khai của các Viện Khoa học công nghệ mỏ, Trường đại học Mỏ- Địa chất, Viện nghiên cứu điện tử, Tin học, Tự động hóa- Vielina và công ty Cổ phần tự động Thảo nguyên Sơn mà hệ thống giám sát, điều khiển tập trung các nhóm thiết bị ở mỏ đã được xây dựng và đi vào hoạt động vô cùng hiệu quả.

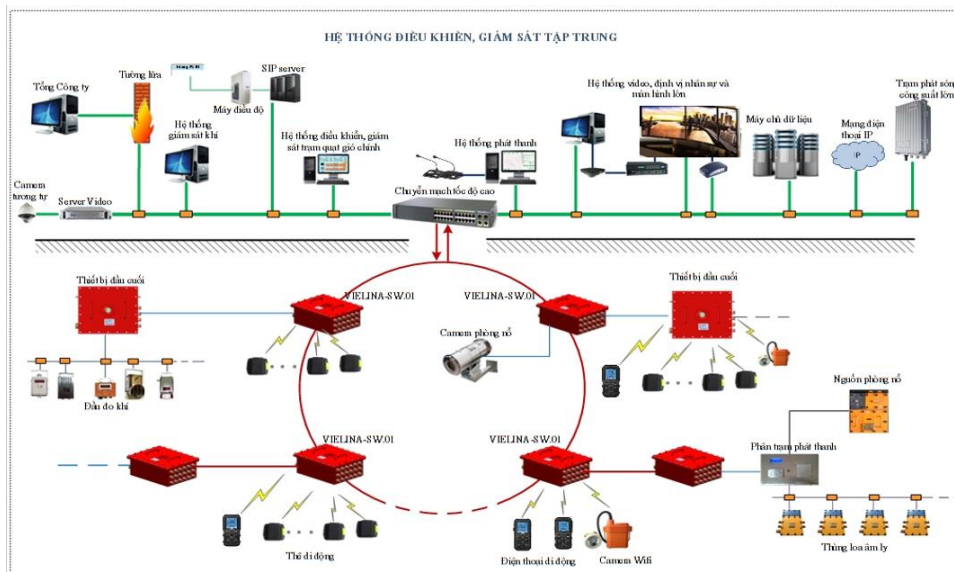
Hệ thống điều khiển giám sát tập trung để giám sát, điều khiển đồng bộ các dây chuyền sản xuất than dựa trên mối quan hệ và điều kiện hoạt động của từng hệ thống, từng công đoạn.

Hệ thống gồm Nhóm các thiết bị trên mặt bằng:

- Hệ thống cung cấp điện (trạm phân phối điện); Hệ thống nén khí; Hệ thống thông gió (trạm quạt gió chính);

Nhóm các thiết bị dưới lò:

✓ Hệ thống giám sát camera; Hệ thống thông tin liên lạc; Hệ thống giám sát khí mủ; Hệ thống băng tải; Hệ thống bơm thoát nước; Hệ thống cửa gió thông gió. Trên hình 2 giới thiệu sơ đồ cấu trúc tổng thể Hệ thống điều khiển, giám sát tập trung (ĐKGSTT) đang được sử dụng ở nhiều mỏ than hầm lò, vùng Quảng Ninh.



**Hình 2: Mô hình tổng thể của Hệ thống điều khiển giám sát tập trung**

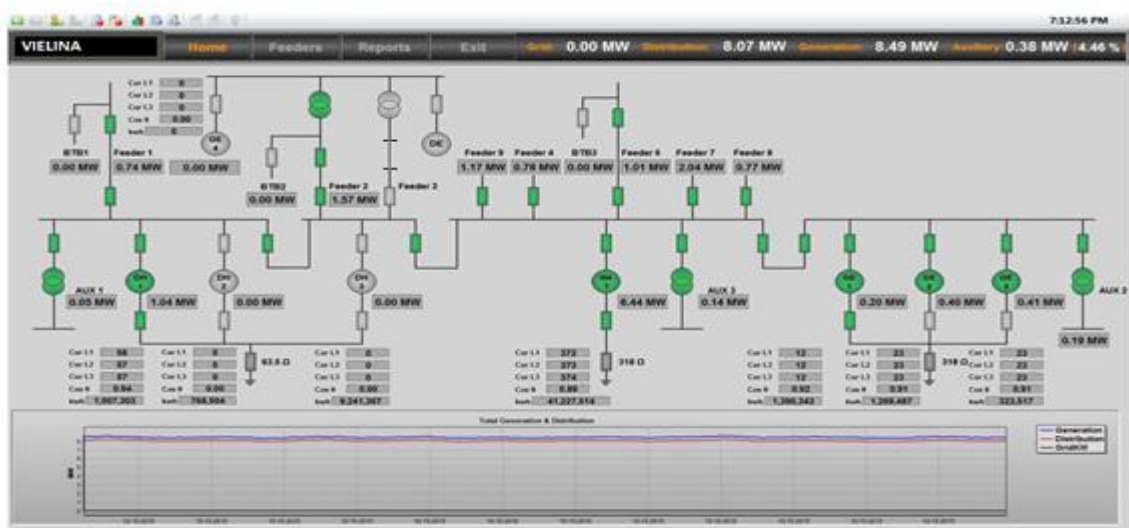
Hiệu quả của Hệ thống giám sát điều khiển thiết bị này bao gồm:

- Cho phép điều khiển từ xa các hệ thống thiết bị từ trung tâm;
- Lưu trữ dữ liệu, trạng thái hoạt động của hệ thống;
- Cảnh báo bằng còi, đèn, gửi tin nhắn tới bộ phận chức năng.

**2.3.2. Xây dựng Hệ thống giám sát điều khiển trạm điện.**

Trên hình 3 giới thiệu Hệ thống giám sát, điều khiển trạm điện.

Hệ thống giám sát, điều khiển tự động này hiện đã được lắp đặt ở nhiều mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.



**Hình 3. Mô hình chung Hệ thống giám sát, điều khiển trạm điện**

Hệ thống giám sát điều khiển các trạm biến áp và trạm phân phối từ xa qua mạng internet và mạng LAN. Hiệu quả của hệ thống này là:

- Cho phép điều khiển từ xa các thiết bị đóng cắt ngoài trời đảm bảo an toàn khi thời tiết xấu;
- Hiện thị sơ đồ đơn tuyến hệ thống điện trạm biến áp 35KV, 6KV và các trạm phân phối;
- Hiện thị các thông số điện năng cơ bản như sau: dòng điện các pha, điện áp các pha, công suất phản kháng, công suất hiệu dụng, cos phi, tần số,...;
- Hiện thị trạng thái các máy cắt;
- Hiện thị các thông số thống kê về thời gian vận hành, số lần đóng/cắt để phục vụ bảo trì;
- Cài đặt các tham số cấu hình hệ thống;
- Cảnh báo khi có sự cố;
- Lưu trữ các thông số điện năng và lưu trữ cảnh báo;
- Báo cáo thống kê thông số điện năng và báo cáo cảnh báo;
- Tự động gửi báo cáo và cảnh báo vào email của người vận hành, quản lý;
- Có các công cụ phân tích dữ liệu hiệu quả như dashboard, online trend.

### **2.3.3. Xây dựng Hệ thống điều khiển giám sát trạm nén khí.**

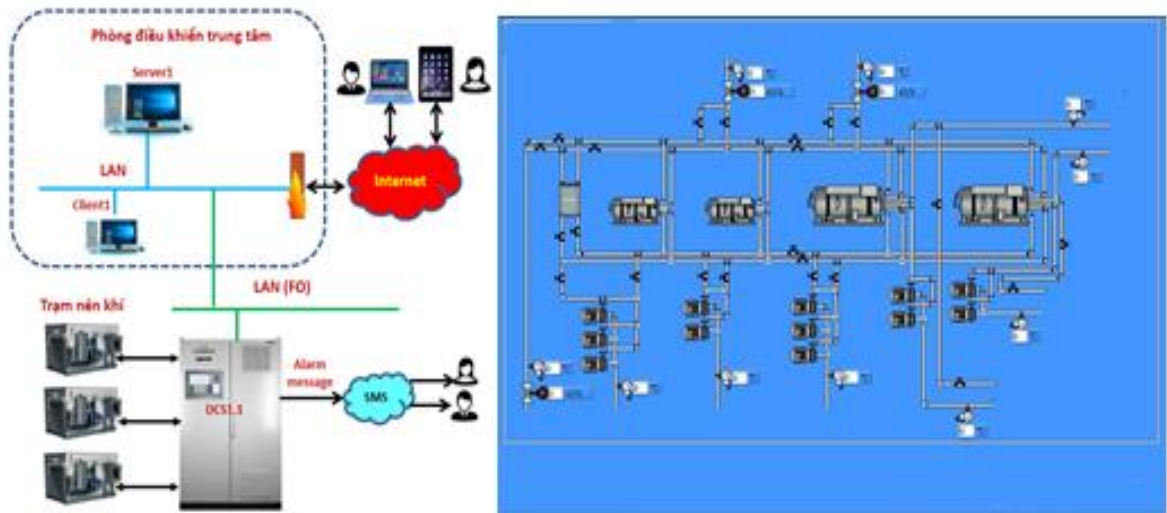
#### **1. Nguyên lý làm việc ( Hình 4).**

Hệ thống có hai chế độ điều khiển từ PLC:

- Tự động hoàn toàn (FAUT): Điều khiển tự động hoàn toàn trạm khí nén theo áp suất đặt trước.
- Bán tự động (HAUT): Điều khiển các máy nén khí từ xa qua internet và mạng LAN.

#### **2. Hiệu quả của Hệ thống**

- Tự động đưa máy nén khí luân phiên vào thay thế khi có sự cố để đảm bảo áp suất cần thiết;
- Điều khiển luân phiên máy nén khí theo chu kỳ thời gian;
- Tự động dừng máy nén khí chạy không tải để tiết kiệm điện và nâng cao tuổi thọ máy;
- Tự động chuẩn đoán tình trạng của máy nén khí phục vụ công tác bảo trì phòng ngừa sớm;
- Hỗ trợ nhúng các kinh nghiệm/ tri thức vào hệ thống giám sát, điều khiển;
- Hỗ trợ tự động nhận dạng mô hình đối tượng điều khiển;
- Cảnh báo các sự cố qua đèn, còi tại chỗ và đưa về hiển thị trên PC và TP.



**Hình 4. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống giám sát, điều khiển trạm khí nén.**

- Điều khiển hoàn toàn tự động, cho phép giảm thiểu nhân công vận hành;
- Giám sát điều khiển qua mạng Internet và mạng LAN;
- Điều khiển chống sóc cho máy nén khí;
- Tự động gửi báo cáo và cảnh báo vào email;
- Hỗ trợ công cụ phân tích dữ liệu như dashboard, online trend;
- Giám sát chéo CPU và dự phòng online cảnh báo SMS khi có một CPU bị sự cố.

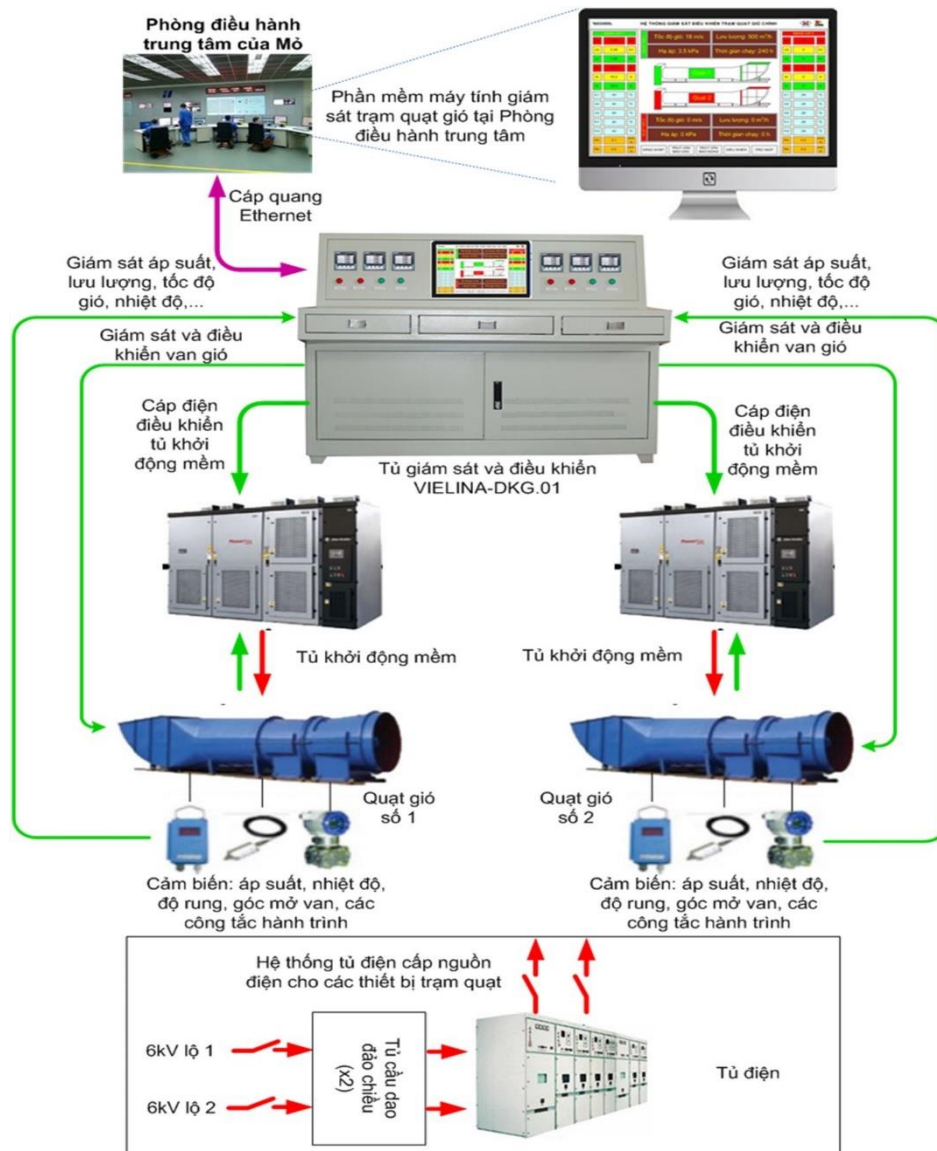
#### **2.3.4. Xây dựng Hệ thống điều khiển giám sát trạm quạt**

##### **1. Mục đích của hệ thống.**

Giám sát và điều khiển tự động trạm quạt gió chính của mỏ. (Hình 5)

##### **2. Các tính năng của hệ thống**

- Giám sát từ xa: Các dữ liệu của trạm quạt như dòng áp, nhiệt độ, tốc độ gió, áp suất, lưu lượng gió, độ rung, góc mở van gió...
- Giám sát trạng thái hoạt động: Chạy/dừng quạt, đóng/mở cửa gió...
- Điều khiển từ xa: đóng/mở cửa gió, đóng/cắt động cơ quạt...
- Điều khiển tại chỗ thông qua các nút bấm;
- Lưu trữ được dữ liệu, in báo cáo tại hệ thống máy tính phòng điều hành trung tâm.

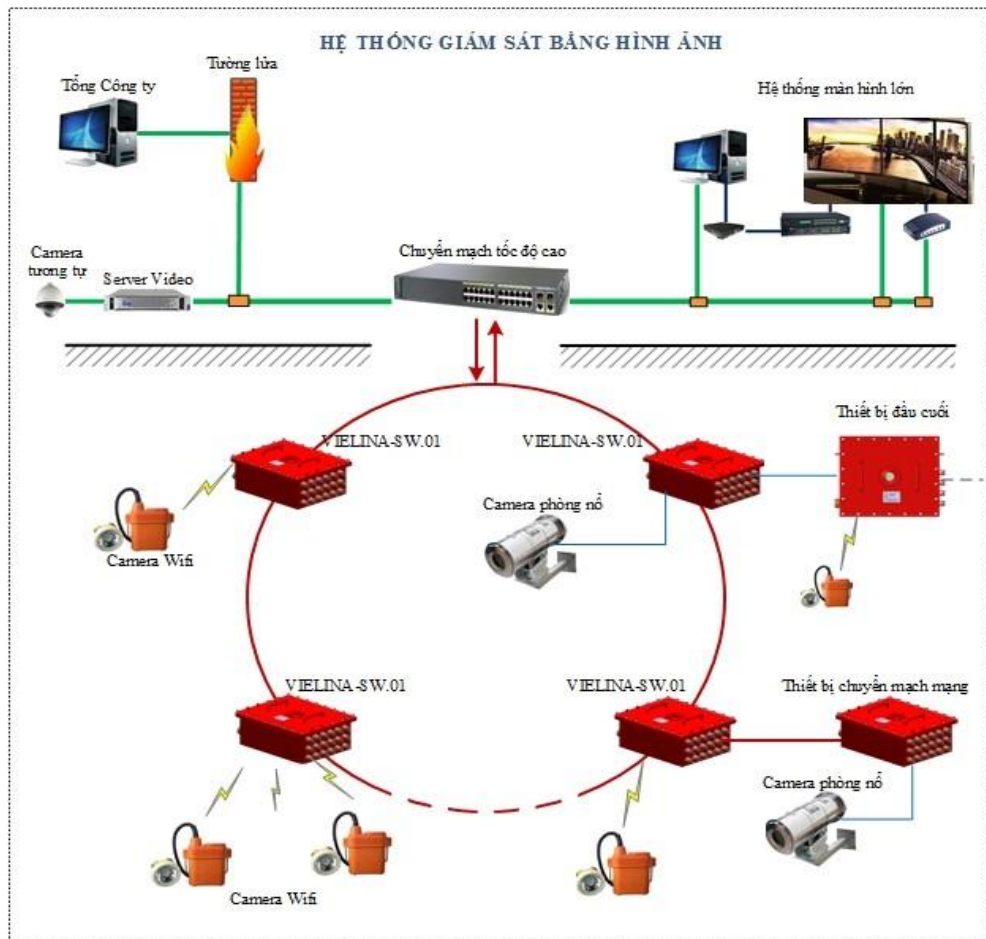


**Hình 5. Sơ đồ nguyên lý của Hệ thống GSDK trạm quạt gió chính**

Hệ thống điều khiển giám sát trạm quạt gió chính đã được xây dựng cho 3 trạm quạt gió chính của mỏ than Mạo Khê (trạm quạt FBDCZ- No27 mức +45, trạm quạt FBDCZ- No35 mức +120, trạm quạt 2K-56-No24 mức +69); một trạm quạt gió chính VOV-22/14R của mỏ than Thống Nhất ở mức +35 và Hệ thống này cũng đang được xây dựng cho các trạm quạt gió chính của mỏ than Vàng Danh.

### 2.3.5. Xây dựng Hệ thống giám sát camera

#### 1. Cấu trúc của hệ thống (Hình 6).



**Hình 6. Cấu trúc Hệ thống giám sát bằng hình ảnh camera**

Hệ thống giám sát từ xa được xây dựng cho cả các mỏ lộ thiên cũng như mỏ hầm lò.

## 2. Tính năng của Hệ thống giám sát Camera

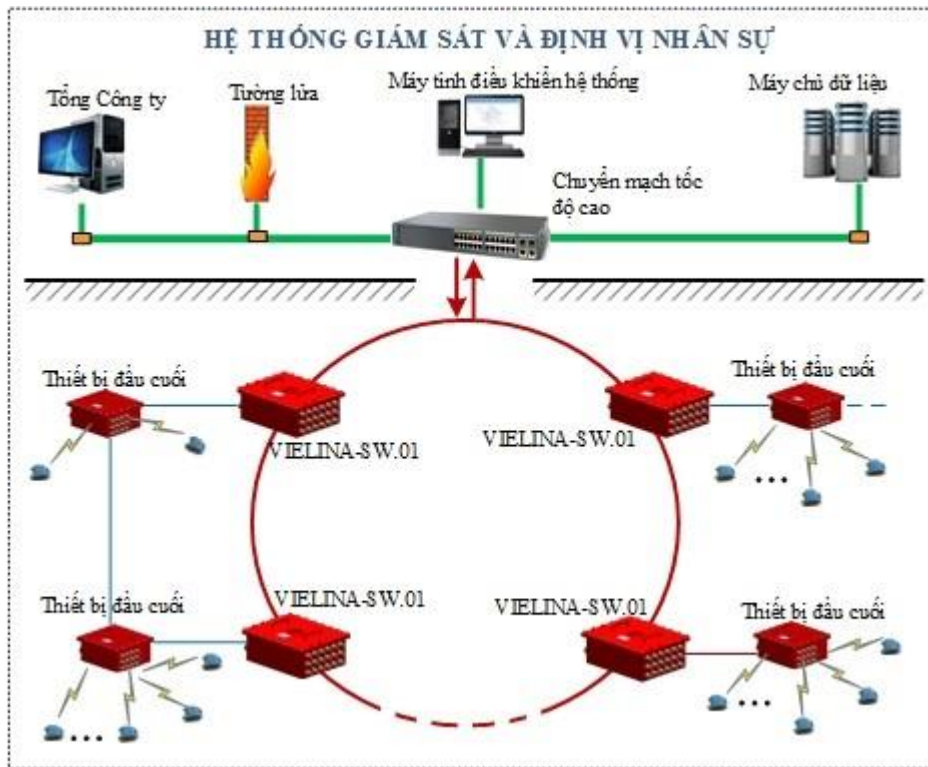
Các tính năng này bao gồm:

- Giám sát hình ảnh các khu vực trên mặt bằng: Trạm bảo vệ, trạm cân, kho vật tư, bến xe, nhà đèn, nhà ăn...
- Giám sát hình ảnh các khu vực sản xuất trong lò: Hầm bơm, trạm dịch, băng tải, máng cào, phễu rót than...;
- Giám sát hình ảnh bằng camera di động khi cần hỗ trợ khắc phục sự cố, cứu hộ, cứu nạn, sửa chữa trong lò;
- Hiện thị hình ảnh trên hệ thống màn hình ghép kích thước lớn;
- Lưu trữ hình ảnh phục vụ truy xuất khi cần thiết;
- Hệ thống có chức năng cho phép theo dõi hình ảnh từ xa qua mạng internet.

### 2.3.6. Xây dựng Hệ thống giám sát và định vị nhân viên.

#### 1. Cấu trúc của hệ thống (Hình 7)





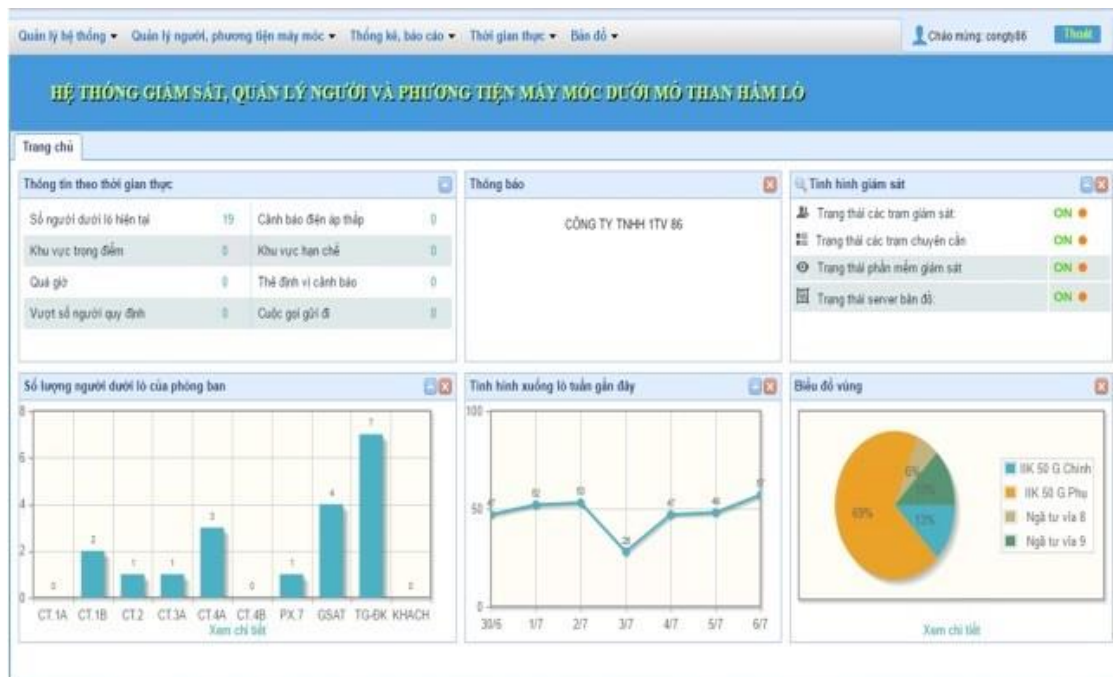
**Hình 7. Mô hình hệ thống giám sát, định vị nhân sự trong mỏ**

2. Chức năng giám sát của hệ thống.

- Mỗi cán bộ, nhân viên của mỏ khi làm việc được cấp phát thẻ định vị riêng, mỗi thẻ tương ứng với mã số của từng người;
- Hệ thống sẽ lưu trữ thông tin cá nhân của từng người thông qua mã số của thẻ (như họ tên, ảnh, số thẻ, phòng ban, phân xưởng...). Khi ra vào lò mỗi nhân viên bắt buộc phải mang thẻ theo người;
- Hệ thống có chức năng giám sát thời điểm nhân viên ra vào lò, thời gian ra/vào khu vực trọng điểm, giám sát thời gian tại các khu vực hạn chế ra/vào;
- Hệ thống có thể giám sát được số nhân viên của từng phòng/ban, phân xưởng trong lò, xác định được vị trí hiện tại của từng người trong lò;
- Hệ thống có thể nhận biết nhiều thẻ cùng một lúc tại bộ đọc thẻ.

Hệ thống giám sát và định vị nhân sự được Viện nghiên cứu điện tử, tin học, tự động hóa- Vielina xây dựng cho phần lớn các mỏ than hầm lò, vùng Quảng Ninh, thuộc TKV.

Trên hình 8 giới thiệu một giao diện màn hình quản lý giám sát, định vị nhân sự trong mỏ hầm lò.



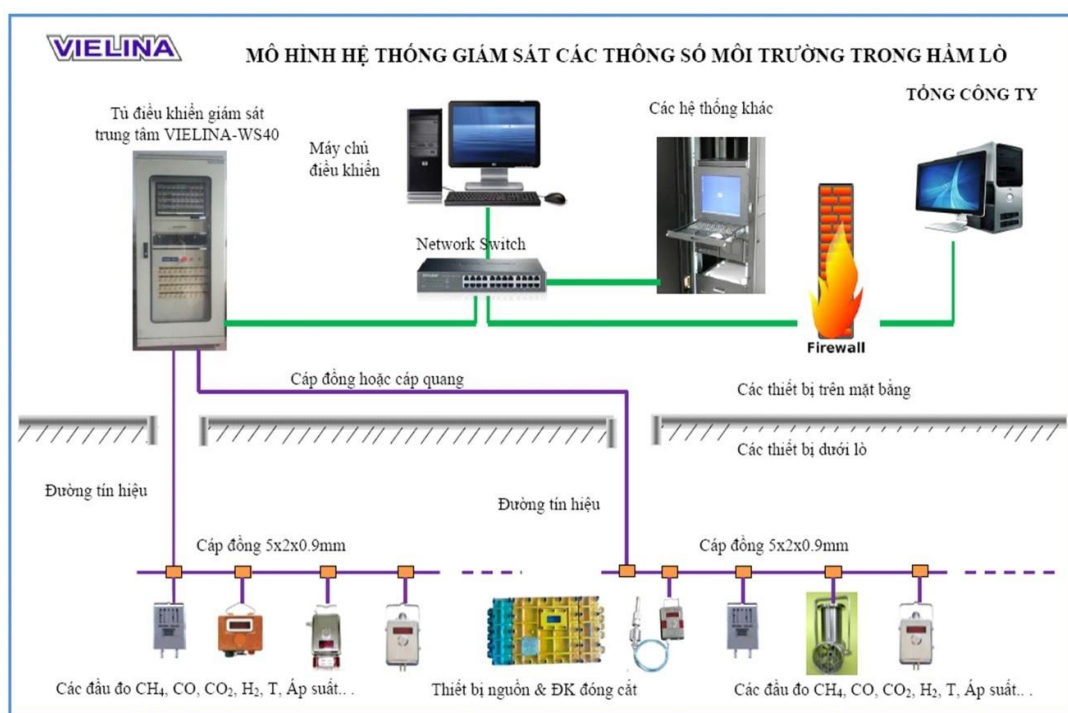
**Hình 8. Giao diện màn hình quản lý giám sát, định vị nhân sự trong mỏ**  
**2.3.8. Xây dựng Hệ thống giám sát khí mỏ than hầm lò.**

Hiện nay, hệ thống giám sát khí mỏ tự động, tập trung được đầu tư áp dụng tất cả các mỏ hầm lò Việt Nam gồm: 25 hệ thống do Ba Lan chế tạo (Hệ thống KSP -2C do Công ty CarboAutomaty áp dụng tại hầu hết các mỏ), 03 hệ thống do Nhật Bản chế tạo (áp dụng tại mỏ Mạo Khê, Thống Nhất, Nam Mẫu), 01 hệ thống do Nhật Bản chế tạo (áp dụng tại mỏ Thống Nhất), 02 hệ thống do Trung Quốc chế tạo (áp dụng tại mỏ Nam Mẫu, Khánh Hòa) và 03 hệ thống do Viện Điện Tử - Tin học - Tự động hóa VIELINA thuộc Bộ Công Thương chế tạo (áp dụng tại một số mỏ Khe Chàm 3 – Công ty than Khe Chàm, Mỏ Khe Tam thuộc Công ty than Hạ Long, 01 mỏ thuộc Công ty than Uông Bí). Hệ thống giám sát khí mỏ tự động, tập trung có chức năng: tự động đo và hiển thị nồng độ khí CH<sub>4</sub>, CO, O<sub>2</sub>, tốc độ gió; cảnh báo và tự động cắt điện khi nồng độ khí vượt ngưỡng cho phép. Hiện nay, phần lớn các trạm giám sát khí mỏ tự động, tập trung được hoạt động riêng biệt, không tích hợp với trạm giám sát, điều khiển các thiết bị khác như: Camera, băng tải, thoát nước...Sau vụ nổ khí tại mỏ Mạo Khê năm 1999, gây thiệt hại to lớn về người, các mỏ bắt đầu đầu tư, áp dụng các hệ thống giám sát khí mỏ tự động, tập trung và đến nay 100% các mỏ, các khu vực sản xuất trong mỏ đã được giám sát khí mỏ tự động. Các hệ thống giám sát khí mỏ tự động, tập trung thực sự đã đóng góp rất tích cực, to lớn trong việc phòng chống cháy nổ khí, góp phần phát triển ổn định, an toàn, hiệu quả trong sản xuất than trong những năm vừa qua.

Hiện nay, Viện KHCN Mỏ- Vinacomin và Viện nghiên cứu điện tử, tự động hóa-Vielina đã chế tạo thành công thiết bị hệ thống giám sát khí mỏ.

### 1. Cấu trúc của hệ thống

Các thiết bị và cấu trúc của hệ thống được trình bày trên hình 9.



**Hình 9. Cấu trúc hệ thống giám sát khí mỏ**

## 2. Các tính năng của hệ thống

- Hệ thống giám sát khí mỏ có thể được tích hợp vào hệ thống điều khiển tích hợp trên mặt bằng (giám sát điều khiển trên hệ thống màn hình ghép);
- Có thể tích hợp hệ thống giám sát khí mỏ vào hệ thống điều khiển tích hợp từ dưới lò (mạng lưới đầu đo được kết nối vào các server mạng vòng tại vị trí gần nhất);
- Kiểm soát nồng độ khí mêtan CH<sub>4</sub>, CO, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, tốc độ gió, áp suất, nhiệt độ...và các thông số khí khác trong lò;
- Hiện thị giá trị đo tại chỗ và truyền dữ liệu về trung tâm;
- Tự động cảnh báo tại chỗ bằng còi, đèn trong các trường hợp nồng độ khí vượt ngưỡng cảnh báo;
- Tự động ra lệnh điều khiển đóng cắt điện tới aptômát hoặc các khởi động từ khi nồng độ khí mêtan vượt ngưỡng cắt điện;
- Hoạt động độc lập hoặc kết nối vào hệ thống, cảnh báo các sự số, các trường hợp mất kết nối với trung tâm;
- Tại trung tâm có thể theo dõi số liệu dưới dạng bảng số hoặc đồ thị;
- Hiện thị dữ liệu đo trực quan trên màn hình sơ đồ đường lò;
- Dễ dàng cập nhật, di chuyển vị trí các thiết bị trên bản đồ, cập nhật bản đồ mới phù hợp với hiện trạng khai thác của mỏ;

- Cảnh báo tại trung tâm khi vượt ngưỡng, mất kết nối, giải trừ các cảnh báo từ trung tâm. Các ngưỡng có thể cài đặt tại chỗ hoặc từ trung tâm.
- Thống kê, tra cứu, in ấn các báo cáo theo ngày, tuần, tháng...
- Có thể theo dõi dữ liệu từ xa qua mạng internet.

Hệ thống giám sát khí mỏ than hầm lò hiện đã được xây dựng ở tất cả các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.

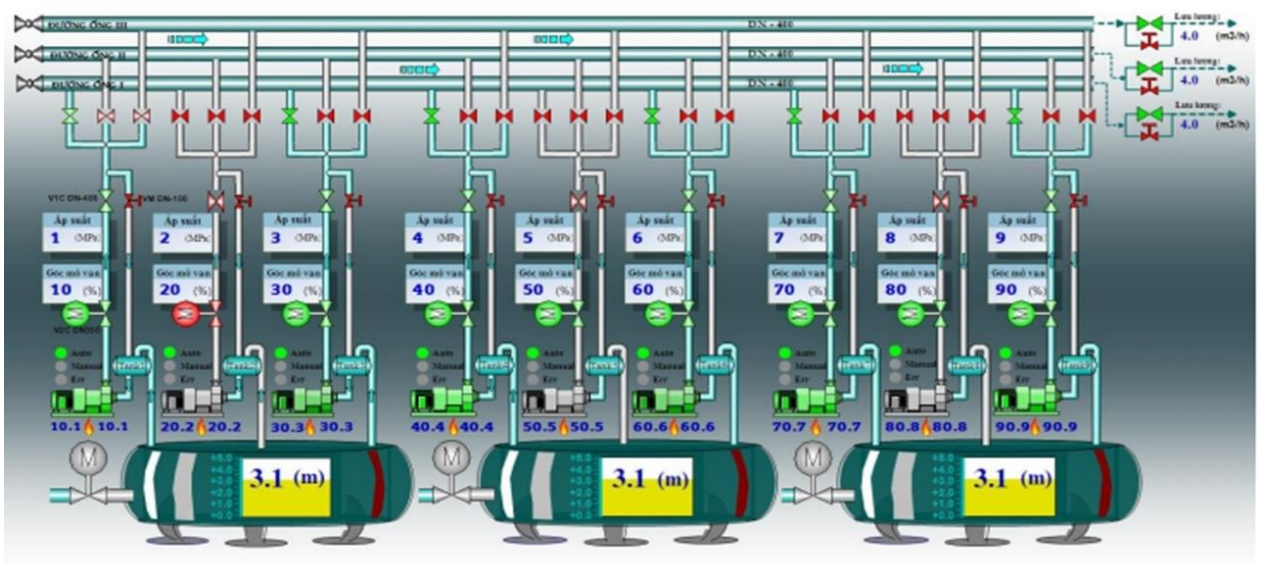
Hệ thống giám sát khí mỏ này đã được Viện khoa học công nghệ mỏ và Viện nghiên cứu điện tử, tin học tự động hóa – VIELINA xây dựng duy trì, bảo dưỡng ở tất cả các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Nhờ đó mức độ an toàn phòng chống cháy nổ khí trong mỏ đã được nâng lên một mức đáng kể.

### 2.3.9. Xây dựng Hệ thống điều khiển bơm thoát nước mỏ hầm lò.

Một thành tựu đáng ghi nhận nữa trong lĩnh vực an toàn phòng chống lụt mỏ ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh là đã xây dựng được Hệ thống điều khiển bơm thoát nước.

#### 1. Cấu trúc của hệ thống

Trên hình 10 giới thiệu mô hình công nghệ Hệ thống bơm thoát nước tự động.



Hình 10. Mô hình công nghệ hệ thống bơm thoát nước mỏ

### 2.3.10. Xây dựng Hệ thống giám sát và điều khiển cửa gió tự động

Cửa gió ở mỏ hầm lò là một công trình thông gió khá quan trọng. Nó được xây dựng ở nhánh đường lò không cho gió đi qua một cách bình thường, song lại cho phép con người và phương tiện đi lại dễ dàng khi mở cửa gió.

Hiện nay ở hầu hết các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đều lắp đặt từ 2-3 cho đến 5-7 cửa gió tự động.

Tính năng của hệ thống cửa gió tự động như sau:

- Tự động phát hiện có người và tàu để ra lệnh đóng mở cửa;
- Có các nút bấm để điều khiển đóng, mở cửa ở chế độ hoạt động bằng tay;

- Bộ điều khiển cửa gió hoạt động liên tục 24 trên 24 giờ;
- Khi có người hoặc tàu thì bộ điều khiển mới cho động cơ bơm dầu chạy, thực hiện mở đóng cửa xong thì động cơ bơm dầu lại dừng;
- Điều khiển từ xa: Tại trung tâm điều khiển có thể điều khiển đóng hoặc mở các cửa gió này để công tác thông gió được theo ý muốn;
- Điều khiển tự động tại chỗ: Hệ thống tự động điều khiển các cửa gió, tự động mở khi có người hoặc phương tiện lại gần và sẽ tự động đóng lại sau khi đã đi qua.

### ***2.3.11. Những thành tựu về chế tạo thiết bị phục vụ các hệ thống giám sát.***

Bên cạnh các thành tựu khoa học đáng ghi nhận về việc xây dựng các hệ thống giám sát, định vị con người ra vào, làm việc trong mỏ; giám sát, điều khiển các thiết bị làm việc trên mặt đất và trong mỏ thuộc lĩnh vực thông gió, an toàn như đã giới thiệu, nhiều cơ quan nghiên cứu như Viện Khoa học Công nghệ mỏ, Viện nghiên cứu điện tử, Tin học, Tự động hóa, Trường Đại học Mỏ- Địa chất còn chế tạo được một số sản phẩm điện tử có giá trị thay thế thiết bị nhập ngoại bao gồm:

- Tủ điều khiển trung tâm: VM-TĐK, VIELINA- FT.40;
- Đầu đo khí CH<sub>4</sub>: VM-CH<sub>4</sub>, VIELINA- CH<sub>4</sub>FT;
- Đầu đo khí CO: VM- CO; VIELINA-CO.FT;
- Đầu đo khí CO<sub>2</sub>: VM-CO<sub>2</sub>; VIELINA-CO<sub>2</sub>;
- Đầu đo khí O<sub>2</sub>: VM-O<sub>2</sub>; VIELINA-O<sub>2</sub>;
- Đầu đo khí H<sub>2</sub>: VM-H<sub>2</sub>; VIELINA-H<sub>2</sub>;
- Đầu đo hạ áp: VM-HA;VIELINA-DP;
- Đầu đo nhiệt độ: VM-NĐ;VIELINA-MT;
- Đầu đo tốc độ gió: VM-GIO, VIELINA-MA;
- Thiết bị giám sát bằng hình ảnh: VIELINA-CMR;
- Thiết bị đầu cuối đa phương tiện: VIELINA-CMRM; VIELINA-SW.02;
- Thẻ định vị nhân sự: VIELNIA-TAG-01,..

### **3. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN VIỆC ỨNG DỤNG CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 TRONG LĨNH VỰC THÔNG GIÓ AN TOÀN MỎ**

Định hướng chung của việc nghiên cứu áp dụng các công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực Thông gió- An toàn mỏ là thực hiện thật mạnh mẽ “Chương trình khoa học và công nghệ khai thác và chế biến khoáng sản đến năm 2025” của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ với những nhiệm vụ chủ yếu sau, trong lĩnh vực THÔNG GIÓ- AN TOÀN MỎ:

1. Tiếp tục nghiên cứu ứng dụng công nghệ tiên tiến trong việc giám sát kiểm tra người ra vào mỏ hầm lò, định vị người làm việc ở các vị trí trong mỏ.

2. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ tự động hóa các khâu vận chuyển xếp dỡ, cung cấp điện, khí nén, bơm thoát nước mỏ.
3. Nghiên cứu hoàn thiện các hệ thống giám sát, điều khiển tự động, tập trung công tác quan trắc khí mỏ; giám sát, điều khiển các cửa gió tự động; giám sát, điều khiển tập trung các trạm quạt gió chính; các quạt gió dùng để thông gió đường lò dài;
4. Nghiên cứu chế tạo các thiết bị kiểm soát khí mỏ, kiểm soát chế độ thông gió của mỏ nhằm thay thế các thiết bị nhập ngoại.

Với niềm tự hào về những thành tựu đã đạt được trong nghiên cứu triển khai, áp dụng các công nghệ tiên tiến thuộc lĩnh vực thông gió, an toàn của các nhà khoa học và doanh nghiệp ngành mỏ, chúng ta hoàn toàn tin tưởng rằng thời gian tới sẽ lập thêm nhiều thành tựu mới to lớn hơn, đáng tự hào hơn.

#### **4. KẾT LUẬN**

Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị vận hành trong quá trình sản xuất. Những năm qua Tập đoàn TKV đã xây dựng được các hệ thống kiểm soát người ra vào mỏ hầm lò, hệ thống quản lý mượn trả đèn mỏ, và các hệ thống điều khiển, giám sát tập trung các thiết bị, máy móc trong mỏ (trạm điện, trạm khí nén, trạm quạt gió chính, hệ thống giám sát camera, giám sát khí mỏ, điều khiển bơm thoát nước,...). Với hiệu quả của các hệ thống an toàn đó góp phần đảm bảo an toàn và duy trì các hoạt động sản xuất được liên tục.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Đào Văn Chi, Trần Xuân Hà, *Thực trạng và thách thức của ngành than trước cuộc cách mạng Công nghiệp lần thứ 4*, Hội thảo Khoa học “Đáp ứng nhu cầu than của nền kinh tế - Hiện trạng và giải pháp”, NXB Công thương 8/2017.

[2]. Nguyễn Cao Khải, (2019). *Tối ưu hoá chế độ làm việc của các quạt gió chính ở mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh*. Luận án tiến sĩ, Trường ĐH Mỏ - Địa chất.

[3]. Nguyễn Cao Khải, (2019). *Giải pháp sử dụng biến tần trong thông gió mỏ hầm lò tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp 4.0*. Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 1-2019.

[4]. Viện nghiên cứu điện tử, tin học, tự động hóa – Vielina, *Hệ thống quản lý, điều khiển giám sát tập trung dùng trong hầm lò*, Hội nghị định hướng hoạt động Khoa học và Công nghệ phục vụ đổi mới, hiện đại hóa Công nghệ khai thác và chế biến than – Khoáng sản đến năm 2025, Hạ Long 10/2019.

[5]. Công ty Cổ phần tự động Thảo Nguyên Sơn, *Dự án đầu tư hệ thống tự động điều khiển tập trung các hệ thống công nghệ và mái che băng tải T5 Công ty than Mạo Khê – TKV*.