



## NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIÁM SÁT, QUẢN LÝ TẬP TRUNG TIÊU THU NHIÊN LIỆU CÁC THIẾT BỊ KHAI THÁC, VẬN TẢI CỦA MỎ THAN LỘ THIÊN VÙNG QUẢNG NINH

ThS. Hoàng Mạnh Thắng

*Viện Khoa học Công nghệ Mỏ- Vinacomin*

*Biên tập: TS. Lưu Văn Thực*

### Tóm tắt:

Hiện nay, tại các mỏ khai thác than lộ thiên như Cao Sơn, Đèo Nai, Cọc Sáu, Hà Tu, Tây Nam Đá Mài, 917... rất nhiều thiết bị tiêu thụ nhiên liệu như máy khoan, máy xúc, máy gạt, ô tô công suất lớn... đang được sử dụng. Tuy nhiên, việc quản lý, kiểm soát nhiên liệu của các đơn vị này vẫn chưa hiệu quả, lượng tiêu hao, thất thoát nhiên liệu vẫn rất lớn. Bài báo đề cập đến việc xây dựng hệ thống giám sát, quản lý tập trung tiêu thụ nhiên liệu các thiết bị khai thác, vận tải của mỏ than lộ thiên vùng Quảng Ninh

### 1. Đặt vấn đề

Các mỏ khai thác lộ thiên như Cao Sơn, Đèo Nai, Cọc Sáu, Hà Tu, Tây Nam Đá Mài; 917... đang sử dụng rất nhiều thiết bị tiêu thụ nhiên liệu như: máy khoan, máy xúc, máy gạt và đặc biệt là ô tô vận tải than, đất đá với công suất lớn. Theo thống kê sơ bộ, lượng tiêu hao nhiên liệu của các thiết bị này lên đến 562 triệu lít/năm.

Tuy nhiên, việc quản lý, kiểm soát nhiên liệu của các đơn vị này vẫn chưa hiệu quả, lượng tiêu hao nhiên liệu vẫn rất lớn, vẫn còn hiện trạng thất thoát nhiên liệu...

Từ thực tế trên, thời gian gần đây, một số đơn vị đã áp dụng việc quản lý nhiên liệu trực tuyến, với các hệ thống quản lý được xây dựng bởi các đơn vị trong nước. Tuy nhiên, những hệ thống này, chủ yếu mới có các chức năng định vị GPS, mới chỉ dừng lại ở quản lý cung đường vận chuyển bằng việc xem lại nhật ký hoặc theo dõi trực tuyến các thiết bị; giám sát nhiên liệu, chủ yếu đang kiểm soát mức tiêu thụ nhiên liệu trong bình, tuy nhiên sai số cũng lớn, đặc biệt là những xe có kích thước thùng lớn thì lượng sai số có thể lên đến vài chục lít. Số liệu báo cáo tiêu thụ nhiên liệu từ hệ thống phần mềm giám sát cũng chỉ dừng lại ở mức độ hỗ trợ để định mức. Khoản thiết bị vẫn căn cứ theo định mức mà các đơn vị tự xây dựng.

Ở các nước có ngành công nghiệp mỏ phát triển như Anh, Mỹ, Úc, Nga, Nhật Bản, Trung Quốc hầu hết các mỏ lộ thiên đều trang bị hệ thống giám sát nhiên liệu. Tuy nhiên, chi phí cung cấp lắp đặt và chuyển giao cho hệ thống là rất lớn.

Với nguyên lý các hệ thống của nước ngoài, có thể nghiên cứu xây dựng hệ thống tương tự mà giá thành rẻ hơn.

### 2. Tổng quan các hệ thống giám sát nhiên liệu trong và ngoài nước.

*Trong nước:* Có nhiều đơn vị chế tạo các hệ thống giám sát có thể được sử dụng quản lý giám sát tiêu hao nhiên liệu cho các thiết bị khai thác mỏ lộ thiên. Tuy nhiên, hệ thống đưa vào áp dụng cho các mỏ lộ thiên trong nước còn nhiều hạn chế.

- Hệ thống giám sát hành trình và tiêu thụ nhiên liệu của Skysoft: Đáp ứng được việc giám sát hành trình bằng định vị GPS, tuy nhiên, giám sát nhiên liệu còn hạn chế do sử dụng cảm biến mức để đo nhiên liệu dẫn đến sai số lớn. Giám sát nhiên liệu chỉ ở mức hỗ trợ kiểm tra tiêu hao nhiên liệu chứ không thể làm căn cứ để giao khoán nhiên liệu được.

- Hệ thống giám sát hành trình và tiêu thụ nhiên liệu của DRAGONFLY. Đáp ứng được việc giám sát hành trình bằng định vị GPS, giám sát nhiên liệu đã sử dụng cảm biến lưu lượng, lượng tiêu thụ là tương đối chính xác. Tuy nhiên, vẫn còn hạn chế như: không xác định được mức nhiên liệu thực tế trong bình.

*Nước ngoài:* Đầu tiên phải kể đến một hệ thống điển hình có tên là KARIER, một trong những hệ thống điển hình của VistGroup - LB Nga đã được trên 4500 đơn vị sử dụng trên toàn thế giới trong nhiều lĩnh vực khác nhau, trong đó, lĩnh vực khai thác mỏ và điều vận là chủ yếu. Hệ thống đạt được các nhiệm vụ sau: Tính toán hành trình ô tô; Đánh số hiệu các máy xúc,



Danh mục các trạm chuyển tải; Thời gian chất tải, thời gian nghỉ, thời gian dỡ tải, thời gian di chuyển...; Khoảng cách vận tải; Tính toán thời gian chết; Tính toán nhiên liệu; Báo cáo sự cố, cảnh báo bảo trì thiết bị; Lập kế hoạch bảo trì sửa chữa; Tối ưu hóa các ca sản xuất... Ngoài ra còn các hệ thống VHMS trên các xe của các hãng KOMATSU, CATERPILLA. Các tính năng cơ bản hai hãng này là hướng đến việc giảm sát tình trạng kỹ thuật của các cụm chi tiết chính trên xe, hỗ trợ cho công tác phân tích dữ liệu từ xa về tình trạng vận hành máy giúp giảm chi phí sửa chữa bảo dưỡng. Mỗi hãng có một phần mềm khác nhau nên việc sử dụng hệ thống của hãng cần nhiều phần mềm gây không đồng bộ trong công tác quản lý. Thông tin về tải trọng các xe được giám sát bị sai số rất nhiều do điều kiện địa hình.

**3. Nghiên cứu đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống giám sát, quản lý tập trung tiêu thụ nhiên liệu các thiết bị khai thác vận tải mỏ than lộ thiên vùng Quảng Ninh.**

**3.1. Sơ đồ cấu trúc hệ thống (hình 1).**

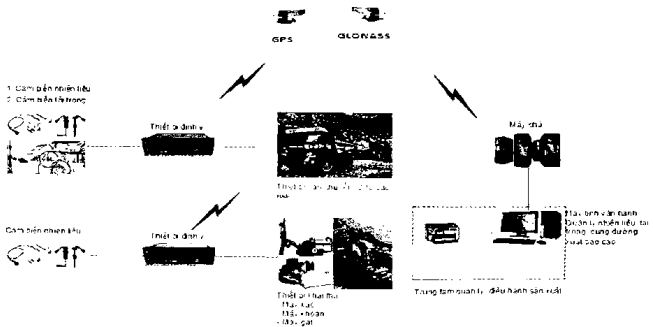
- + Xe tải: Lắp cảm biến nhiên liệu (2 loại: mức và lưu lượng) và cảm biến tải trọng;
- + Các thiết bị khai thác (máy khoan, máy xúc, máy gạt). Lắp thiết bị cảm biến lưu lượng (2 loại: mức và lưu lượng);
- + Bộ GPS được lắp trên cabin ô tô, máy khoan, máy xúc, máy gạt.

+ Bộ GPS thu thập dữ liệu từ cảm biến và dữ liệu định vị gửi về máy chủ. Ứng dụng web sever được truy cập bất kỳ nơi nào có mạng internet. Tuy nhiên, trong phạm vi vận hành sản xuất thì các máy vận hành đặt tại trung tâm điều khiển.

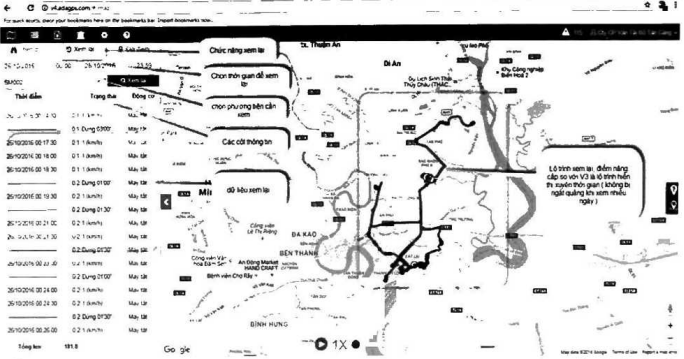
**3.2. Phần mềm: Ứng dụng web sever được Viện KHCN Mỏ - Vinacomин xây dựng với đầy đủ các tính năng trong việc quản lý nhiên liệu và có hướng phát triển các tính năng cho điều hành sản xuất. Giao diện giám sát cung độ như hình 2.**

**\* Tính năng quản trị hệ thống:** Hệ thống cho phép tạo nhiều tài khoản truy nhập. Mỗi tài khoản sẽ được cấp quyền kiểm tra theo yêu cầu của người dùng:

- Nhóm Hệ thống: Đây là nhóm người có quyền cao nhất có thể thêm, chỉnh sửa bất kỳ mục thông tin nào, tài khoản người dùng nào cũng như có quyền can thiệp vào bất kỳ hoạt động, giao dịch nào trên hệ thống.
- Nhóm Quản trị: Đây là nhóm chịu trách nhiệm cập nhật dữ liệu cho hệ thống. Quyền hạn của nhóm này sẽ do nhóm Hệ thống cấp và chịu trách nhiệm về nội dung của các thông tin cập nhật.
- Nhóm Người dùng: Đây là tất cả người dùng khác khi truy cập vào hệ thống, nhóm người dùng này chỉ được xem thông tin, không có chức năng cập nhật, có thể đổi mật khẩu của



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc của hệ thống



Hình 2. Giao diện giám sát cung đồ

minh.

\* **Hệ thống cho phép phân nhóm:** Phân nhóm xe theo từng đơn vị quản lý riêng (Ví dụ: mỗi xe phân xưởng 1, phân xưởng 2.....) và mỗi đơn vị sẽ chỉ xem và quản lý nhóm xe của đơn vị mình.

\* **Bản đồ số:**

- + Bản đồ được cập nhật theo yêu cầu.
- + Hệ thống tương tác trên màn hình giúp người dùng gửi yêu cầu cập nhật bản đồ tới bộ phận hỗ trợ một cách dễ dàng.
- + Trên bản đồ cho phép khách hàng đánh dấu điểm: Điểm nhận tài, điểm xả tài, điểm trung gian a, b, c. Tạo địa điểm và danh sách các địa điểm được tạo không hạn chế.
- + Khoanh vùng phạm vi giới hạn hoạt động: Ngoài phạm vi giới hạn hoạt động thì phát cảnh báo.

\* **Tính năng giám sát trực tuyến xem thông tin tức thời:**

- + Hiện thị thông tin vị trí xe, hướng di chuyển, tốc độ tức thời.
- + Hiện thị biển số xe, thông tin lái xe liên tục, tổng thời gian lái xe trong ngày.
- + Hiện thị thời gian cập nhật, tín hiệu GPS, GSM của thiết bị.
- + Hiện thị trạng thái phương tiện Đang dừng, đang dừng nhưng không máy, đang chạy.

\* **Tính năng quản lý, khai thác dữ liệu:**

- Kiểm tra lại lịch sử hành trình của phương tiện:
  - + Theo giờ, theo ngày, theo điều kiện khác (lưu trữ 12 tháng).
  - + Phân xem lịch sử hiển thị các điểm thông tin: Điểm dừng, thời gian dừng dưới 2 phút, điểm dừng, thời gian dừng trên 2 phút, điểm vượt quá tốc độ, đếm số chuyến.
  - Tổng hợp báo cáo theo yêu cầu quản lý, kết xuất ra File EXCEL.

- + Báo cáo điểm dừng
- + Báo cáo lịch sử xe chạy.
- + Báo cáo lịch sử thay dầu, bảo dưỡng

\* **Các thiết bị kết nối với bộ GPS:**

- Camera: Theo dõi chụp hình khối tài. Được lắp chiếu về phía gần (đối với máy xúc, máy gạt) hoặc lắp về phía thùng (đối với thiết bị vận tải). Có thể cấu hình thời gian chụp trung ngày và khoảng thời gian chụp một ảnh có thể cách nhau 5' - 20', tùy thuộc người dùng cấu hình.
  - Cầm biển:
    - + Mức nhiên liệu: Xác định được mức nhiên liệu hiện tại có trong thùng nhiên liệu, chống rút trộm nhiên liệu
    - + Lưu lượng: Xác định được lượng nhiên liệu tiêu hao.
    - + Tải trọng: Để xác định xem xe có chở đủ tải



không, kết hợp cùng ảnh chụp từ Camera nếu cần kiểm tra. Cảm biến tải trọng chỉ lắp ở các thiết bị vận chuyển.

+ Tính thời gian máy nổ: Căn cứ vào khóa điện của các xe, khi lắp đặt được niêm phong, kẹp chì.

\* **Cảnh báo tốc độ và cung độ vận tải:**

- Cảnh báo giới hạn tốc độ: Cảnh báo giới hạn tốc độ được cấu hình trong thiết bị và có thể thay đổi được. Tốc độ quá giới hạn được cảnh báo ra tín hiệu tít tít trên bộ GPS và trên giao diện giám sát.

- Cung độ vận tải: Đánh dấu điểm đầu, điểm cuối, các điểm phụ mà xe phải chạy qua để hoàn thành cung độ. Điểm đầu và điểm cuối có thể đánh dấu, bán kính của điểm tùy thuộc vào người dùng thiết lập. Điểm đầu và điểm cuối có thể là điểm di động theo vị trí của máy xúc (tại điểm đầu) và máy san gạt (tại điểm cuối).

**4. Kết luận và kiến nghị**

1. Việc giám sát quản lý tập trung tiêu thụ nhiên liệu các thiết bị khai thác, vận tải mỏ lộ thiên là rất cần thiết nhằm tiết kiệm nhiên liệu

năng suất, hiệu quả sản xuất kinh doanh của mỏ.

2. Giải pháp " Hệ thống giám sát, quản lý tập trung tiêu thụ nhiên liệu" dựa trên việc dùng thiết bị GPS thu thập dữ liệu từ các cảm biến nhiên liệu (mức và lưu lượng), cảm biến tải trọng và truyền dữ liệu về trung tâm thu nhận để xử lý dữ liệu (máy chủ). Phần mềm ứng dụng Web server truy cập bất cứ nơi nào có mạng internet. Giải pháp trên có tính thực tiễn, chi phí hợp lý, các mỏ xem xét triển khai áp dụng./.

**Tài liệu tham khảo:**

1. Tài liệu báo cáo kiểm toán năng lượng công ty than Cao Sơn, Đèo Nai, Cọc Sáu, Hà Tu, Tây Nam Đá Mài; 917.
2. Tài liệu hệ thống định vị GPS DRAGONFLY, Việt Nam.
3. Tài liệu hệ thống định vị Skysoft, Việt Nam
4. Tài liệu hệ thống điều hành sản xuất KARIERVistGroup, Liên bang Nga
5. Tài liệu hệ thống giám sát của hãng KOMATSU, Nhật Bản.

**Study on the establishment of the centralized fuel consumption management and monitoring system for transport and mining equipment at open pit coal mines in Quang Ninh coal basin**

**MSc. Hoang Manh Thang**

*Institute of Mining Science and Technology – Vinacomin*

**Summary:**

*At present, at some open pit coal mines such as Cao Son, Deo Nai, Coc Sau, Ha Tu, Tay Nam Da Mai, 917,.... many fuel consumed mining equipments such as heavy duty drilling machine, excavator, bulldozer, truck, . . . have been widely used. However, the fuel consumption management and control works at these units are not effective, the fuel loss and waste are high. The paper refers to the establishment of the centralized fuel consumption management and monitoring system for transport and mining equipment at open pit coal mines in Quang Ninh coal basin*