

KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU (GPS) QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG CÁC PHƯƠNG TIỆN VẬN TẢI TRONG CÁC MỎ LỘ THIÊN VIỆT NAM

GS.TS. VÕ CHÍ MỸ, KS. VÕ NGỌC DŨNG
KS. NGUYỄN QUỐC LONG - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*
KS ĐÌNH CÔNG ĐÌNH - *Công ty D&T*

Tại các mỏ lộ thiên công suất lớn của Việt Nam như Cọc Sáu, Đèo Nai, Núi Béo, Hà Tu, Cao Sơn..., công tác vận chuyển đất bóc và khoáng sản được thực hiện bằng các loại ô tô tải tự đổ, cỡ lớn như: CAT (Mỹ), VOLVO (Thụy Điển), HUYNDAI (Hàn Quốc), BELAZ (Nga)... Đất đá được chuyển đổ ra bãi thải, than nguyên khai về các kho, bãi chứa hoặc vận chuyển than sạch đến các nơi tiêu thụ. Việc quản lý các phương tiện vận tải ở mỏ có thể chia ra làm hai nhóm chính: Quản lý bảo dưỡng kỹ thuật và quản lý điều hành. Việc quản lý các phương tiện vận tải mỏ là hết sức cần thiết, nó cho phép giám sát điều kiện kỹ thuật, mức tải, mức tiêu hao nhiên liệu và cung độ vận chuyển của các phương tiện.

Cho đến nay, hầu hết các công đoạn trong quy trình quản lý được thực hiện theo phương pháp thủ công dựa vào ý thức trách nhiệm của người điều khiển phương tiện và của các bộ phận quản lý như đội trưởng, người lái máy xúc, người ghi chuyển đầu đường, người ghi chuyển ở trạm theo dõi... Phương pháp truyền thống đòi hỏi nhiều thời gian, công sức và độ chính xác không cao vì nó phụ thuộc vào ý thức chủ quan của từng chủ phương tiện.

Công nghệ định vị toàn cầu (Global Positioning System-GPS) ra đời đã phát huy tính ưu việt trong nhiều lĩnh vực khác nhau trong đó có khả năng quản lý điều hành vị trí và cung độ vận chuyển của các phương tiện vận tải ở mỏ.

1. Nguyên lý hoạt động

Hệ thống GPS do quân đội Mỹ thiết kế trong những năm thập kỷ bảy mươi chủ yếu sử dụng trong quân sự. Cho đến những năm thập kỷ tám mươi Mỹ mới chính thức cho sử dụng hệ GPS trong dân sự. Toàn bộ hệ thống bao gồm 3 phần chính: phần không gian, phần điều khiển mặt đất và phần sử dụng. Nguyên lý cơ bản của hệ thống GPS là xác định vị trí của một điểm trên bề mặt Trái đất thông qua bài toán giao hội

không gian từ tọa độ các điểm vệ tinh và khoảng cách từ vệ tinh đến máy thu. Cho đến nay, hệ thống GPS được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: đạo hàng các phương tiện giao thông như máy bay, tàu thủy, ô tô...; xác định tọa độ mạng lưới điểm khống chế trắc địa; ứng dụng cảnh báo tai biến môi trường; nghiên cứu sự thay đổi khí hậu và khí tượng; nghiên cứu sự biến động mực nước sông, biển và đại dương...

Nhờ khả năng xác định tọa độ mọi điểm ở mọi vị trí không gian và thời gian bất kỳ trên bề mặt Trái đất nên có thể ứng dụng công nghệ GPS trong công tác quản lý hoạt động các phương tiện vận tải ở mỏ. Nguyên lý hoạt động được tóm tắt như sau.

Hệ thống giám sát phương tiện vận tải dựa trên nguyên tắc xác định vị trí của phương tiện bằng công nghệ GPS, mạng thông tin di động GSM/GPRS, mạng Internet và hệ quản trị cơ sở dữ liệu địa lý GIS. Cấu trúc hệ thống bao gồm:

- ❖ Thiết bị GPS (GPS Tracking Unit) gắn trên phương tiện được giám sát;

- ❖ Mạng thông tin di động GSM/GPRS của các nhà cung cấp dịch vụ mạng như Viettel, Mobiphone, Vinaphone...;

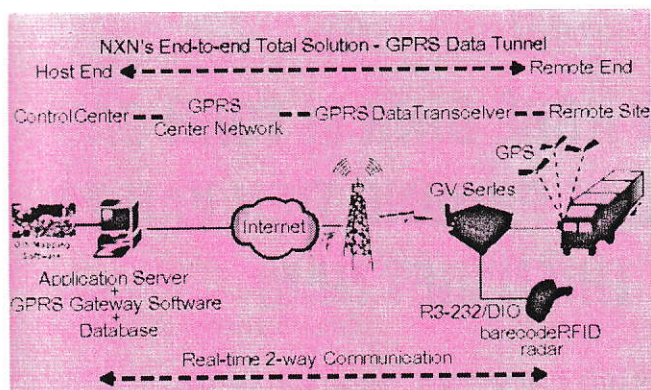
- ❖ Hệ thống máy chủ lưu trữ dữ liệu GIS bao gồm các bản đồ số;

- ❖ Phần mềm quản lý phương tiện, hỗ trợ giám sát phương tiện vận tải mỏ thông qua một hoặc nhiều máy tính kết nối Internet;

- ❖ Thiết bị GPS gắn trên phương tiện vận tải mỏ (chở đất đá hoặc chở than) nhằm mục đích thu tín hiệu từ các vệ tinh để xác định vị trí tọa độ của các phương tiện;

- ❖ Ví trí (tọa độ) các phương tiện vận tải cũng như chiều dài cung độ, vận tốc chuyển động... được tự động gửi về trung tâm điều khiển qua đường chuyển GSM/GPRS theo chu kỳ thời gian;

- ❖ Kết hợp với dữ liệu GIS, tại trung tâm điều khiển có thể theo dõi và giám sát tức thời (real-time) các phương tiện vận tải trên nền bản đồ số 3D.



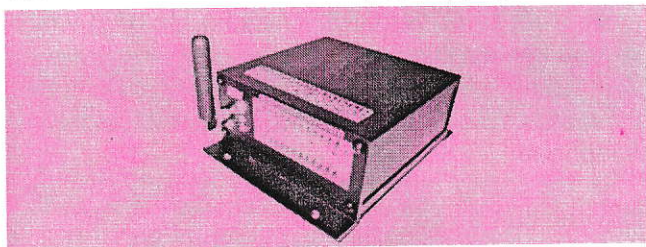
H.1. Sơ đồ hoạt động hệ thống GPS giám sát các phương tiện vận tải

Các phần mềm quản lý phương tiện có thể được kết nối với máy chủ (server) thông qua mạng Internet. Việc theo dõi và giám sát các phương tiện vận tải mỏ không những chỉ có thể tiến hành tại trung tâm điều khiển mỏ mà có thể tiến hành đồng thời từ nhiều vị trí địa điểm khác nhau. Sơ đồ nguyên lý hoạt động được minh họa ở hình H.1.

2. Cấu trúc hệ thống

2.1. Thiết bị GPS

Hiện nay, trên thế giới có nhiều hãng sản xuất thiết bị GPS phục vụ cho công tác quản lý các phương tiện vận tải. Mỗi loại đều có những ưu nhược điểm và điều kiện ứng dụng riêng. Hầu hết các thiết bị GPS phục vụ mục đích này đều có kích thước nhỏ gọn, sử dụng nguồn điện 12V lấy từ bình ắc-quy của phương tiện. Dễ dàng cài đặt trên các phương tiện vận tải. Trên thiết bị GPS có thể gắn các SIM thuê bao của các mạng di động GSM.



H.2. Thiết bị GPS quản lý phương tiện vận tải GT-511 của hãng NXN Technology

2.2. Trung tâm điều khiển

Các máy tính tại trung tâm điều khiển hoặc máy tính giám sát có cấu hình tối thiểu Pentium VI 3.0, 512MB RAM, 80GB HDD, màn hình 17", kết nối Internet ADSL và mạng nội bộ. Hệ thống máy chủ lưu trữ dữ liệu được cài đặt phần mềm quản lý phương tiện và không giới hạn số lần truy xuất cũng như dung lượng lưu trữ.

2.3. Phần mềm quản lý phương tiện

Hiện nay, đã có chương trình phần mềm tiếng Việt chạy trên hệ điều hành Windows 98/2000/XP/ Vista

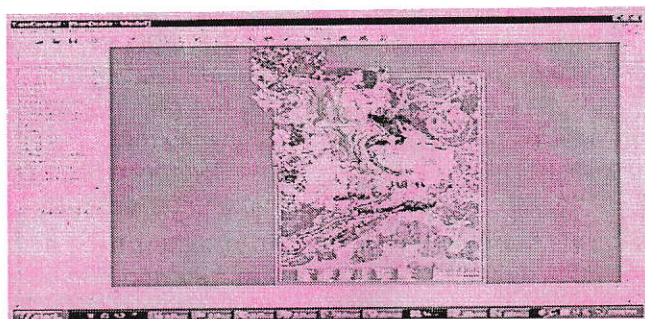
bao gồm các chức năng cập nhật bản đồ địa hình 3D, quản lý, thống kê, báo cáo. Phần mềm được cài đặt tại trung tâm điều khiển và những nơi quản lý khác với khả năng quản lý không giới hạn số lượng thiết bị GPS và số lượng máy tính cài đặt.

3. Ứng dụng hệ thống GPS quản lý các phương tiện vận tải mỏ

3.1. Cập nhật bản đồ

❖ Các bản đồ 3D do người sử dụng (phòng Trắc địa) cập nhật và đưa vào phần mềm thường xuyên theo từng ngày, từng tuần hoặc từng tháng...

❖ Các tọa độ xác định vị trí của xe sẽ được gửi về từ thiết bị GPS sẽ được chuyển đổi từ hệ WGS-84 sang hệ tọa độ HN-72 hoặc hệ tọa độ VN-2000 hoặc ngược lại.



H.3. Cập nhật bản đồ khu mỏ

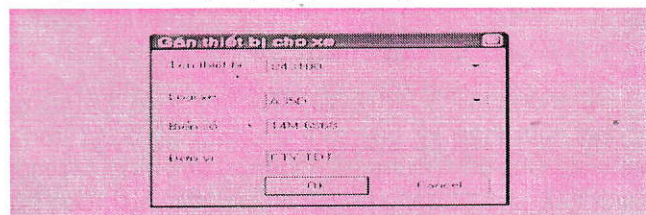
3.2 Giám sát các thông số vận tải

Thông qua các tín hiệu GPS gửi từ các phương tiện vận tải, tại trạm điều khiển trung tâm có thể giám sát lộ trình của phương tiện theo thời gian thực với các thông số: cung độ, vận tốc, hướng di chuyển; trạng thái hoạt động của phương tiện: đang chạy hoặc dừng, đang mở hoặc tắt máy... Luôn sẵn sàng hiển thị và cập nhật các thông tin của phương tiện trên màn hình tại trung tâm quản lý, bao gồm:

❖ Thông tin về vị trí, tuyến đường đã đi qua và thời gian dự kiến đến đích.

❖ Hiển thị thông tin của từng phương tiện hay nhiều phương tiện cùng một lúc. Số lượng phương tiện hiển thị không hạn

❖ Mỗi xe được đánh dấu bằng một nhãn tương ứng phục vụ cho công tác quản lý để liên tục theo dõi quá trình hoạt động của từng xe.

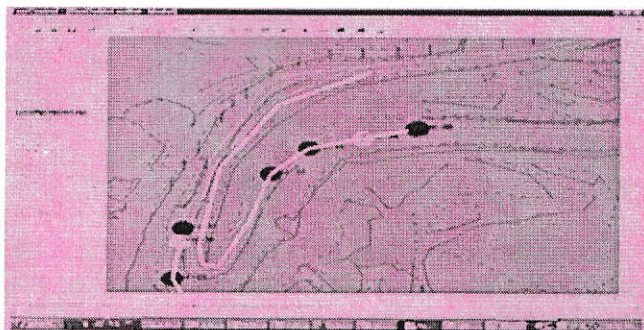


H.4. Nhãn ký hiệu cho phương tiện vận tải

Mỗi xe được quản lý, theo dõi theo lệnh và sơ đồ hoạt động trong từng ca, từng ngày; tuyến đường quy

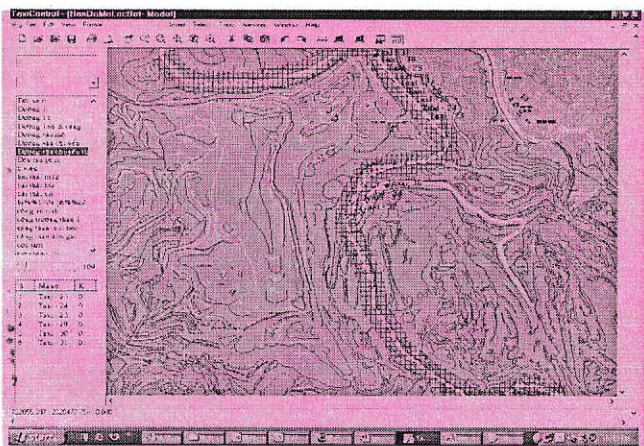
định, vị trí bãi thải đổ đất đá hoặc bãi chứa, kho than. Đối với những phương tiện vận tải than tiêu thụ, có thể giám sát nơi dừng, trả hàng (than), nhận hàng đúng địa điểm và cung đường. Trung tâm sẽ hiển thị và báo cáo trường hợp các phương tiện vận tải hoạt động vượt khỏi các vị trí và cung đường quy định.

Mỗi phương tiện sẽ có một nhãn kỹ hiệu riêng và được cập nhật liên tục bao gồm: tên lái xe, loại xe, số xe, biển đăng ký, số điện thoại... Thời gian làm việc cho từng xe trong từng ngày bao gồm thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc, quãng đường đi được; mỗi xe, mỗi hành trình có thể được biểu thị bằng một biểu đồ vận tốc. Dựa vào quãng đường xe đã chạy trong cơ sở dữ liệu có thể tính được định mức tiêu hao nhiên liệu và lập được kế hoạch bảo dưỡng thay dầu máy, sửa chữa và các thiết bị vật tư khác... cho từng loại xe.



H.5. Xác định cung độ vận chuyển hợp lý

Trên cơ sở phân tích mạng trong phần mềm GIS có thể định nghĩa một cung độ tối ưu bằng cách nhập vị trí nhận tải (tọa độ X, Y của tầng xúc đất đá hoặc than) và vị trí đổ tải (tọa độ X, Y bãi thải hoặc kho than). Nhờ đó có thể quy định tuyến chạy hợp lệ cho tất cả các xe trong đội vận tải hoạt động trong từng ca (H.5).



H.6. Sơ đồ giám sát hoạt động các phương tiện vận tải ở mỏ

Đối với các xe vận tải chở than tiêu thụ cho khách hàng, hệ thống có thể theo dõi tìm kiếm các phương tiện trong trường hợp lạc địa chỉ khách hàng mua than

hoặc có sự cố kỹ thuật trên đường. Hệ thống cảnh báo và in ra những chuyến đi ra ngoài tuyến đã định nghĩa (vùng giới hạn của tuyến). Bao gồm vị trí nhận tải, vị trí đổ tải, thời gian nhận tải, thời gian đổ tải và hành trình của chuyến đó. Hệ thống nhắc nhở và cảnh báo các phương tiện dừng đỗ quá thời gian cho phép tại một địa điểm bất kỳ.

4. Kết luận

Vận tải mỏ là một trong những hoạt động quan trọng trong các công ty, xí nghiệp mỏ. Quản lý vận tải mỏ bao gồm theo dõi cung độ vận chuyển, vị trí bốc xúc và đổ thải; vận tốc và trạng thái hoạt động của xe máy trên đường; mức độ tiêu hao nhiên liệu của từng loại phương tiện... Công tác quản lý chặt chẽ, chính xác làm tăng hiệu quả vận tải trong mỏ nói riêng và góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất của toàn công ty.

Ứng dụng công nghệ GPS giám sát hoạt động các phương tiện vận tải ở mỏ cho phép theo dõi chính xác cung độ vận chuyển của từng phương tiện góp phần quản lý tốt hơn các hoạt động vận tải, tiết kiệm nhiên liệu, bảo vệ an toàn xe máy và nâng cao hiệu quả sản xuất của các đơn vị, các công ty khai thác mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alic S. 2005. GPS application in truck transport of coal open pit mine Grivice near Banovici. Diploma work, University of Tuzla, Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering.
2. Knezicek T. 2005. GPS satellite signal quality for dumper tracking at open pit coal mines. Proceedings 1-VIII Open pit and underground Conference. Sunny Beach Resort, Bulgaria.
3. Knezicek T. 2007. GPS truck monitoring at open pit mines. Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering Universitet Tuzla.
4. Võ Chí Mỹ và nnk. 2007. Khả năng ứng dụng công nghệ GPS động trong mỏ lộ thiên Việt Nam. Tạp chí Mỏ-Địa chất Trường Đại học Mỏ-Địa chất (Hà Nội).

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The mining transportation is one from many of the important activities of mines. The proper management for the mining transportation caught increase efficiency for the mining for the all-mining Companies. The paper introduces the possibilities of using the GPS technology in the management for the mining transportation.