

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU PHỤC VỤ QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG VÙNG THAN CẨM PHẢ-QUẢNG NINH

KS. ĐẬU THANH BÌNH - Sở TN&MT tỉnh Nghệ An
KS. CAO XUÂN CƯỜNG - Trường Đại học Mỏ-Địa Chất
KS. NGUYỄN XUÂN PHƯỢNG - Tổng Công ty TN&MT Việt Nam

1. Tổng quan

Trong những năm gần đây, sự phát triển kinh tế-xã hội mạnh mẽ đang là nguyên nhân gây ô nhiễm và suy thoái một cách nghiêm trọng các thành phần tài nguyên-môi trường. Bảo vệ môi trường đã trở thành vấn đề quan tâm chung của tất cả các quốc gia trên thế giới, của các ngành, các cấp và các tầng lớp xã hội, và cũng là vấn đề quan trọng trong định hướng mục tiêu phát triển bền vững của các quốc gia.

Ở Việt Nam, khai thác mỏ là ngành công nghiệp phát triển sớm. Cẩm Phả, Quảng Ninh, hiện vẫn đang là khu vực tập trung khai thác mỏ lớn nhất cả nước. Bên cạnh lợi ích về kinh tế, khai thác mỏ là ngành công nghiệp tác động dữ dội đến các yếu tố môi trường, đặc biệt là các mỏ khai thác theo phương pháp lộ thiên. Sự tác động của quá trình khai thác mỏ là trực tiếp và sâu rộng, làm biến động và suy thoái nhiều yếu tố tài nguyên-môi trường: đất, nước, không khí, thế giới sinh vật,... phá vỡ thể hài hoà vốn có của cảnh quan thiên nhiên trên một diện tích rộng lớn; tác động trực tiếp đến sức khỏe và môi trường sống của con người.

Để làm tốt công tác bảo vệ môi trường, khai thác có hiệu quả và hợp lý tài nguyên thì vấn đề quản lý tài nguyên và môi trường là hết sức cần thiết. Các dữ liệu môi trường khá phong phú và đa dạng, lại có mối quan hệ phức tạp. Việc quản lý theo phương pháp truyền thống có nhiều nhược điểm như: dữ liệu không gian nghèo, khả năng cập nhật chậm, không kịp thời, độ chính xác của dữ liệu và thông tin không cao, không được chuẩn hóa, khó xử lý mối quan hệ không gian giữa các lớp thông tin, không có khả năng chia sẻ. GIS là công cụ hiện đại và hiệu quả trong lĩnh vực quản lý, giám sát tài nguyên môi trường. Với ưu điểm là dữ liệu được chuẩn hóa, được can thiệp và cập nhật dễ dàng và nhanh chóng, có khả năng truy vấn, phân tích và xử lý thông tin; hiển thị, kết xuất

và chia sẻ thông tin. GIS là công cụ hiệu quả trong quản lý tài nguyên môi trường nói chung và quản lý tài nguyên môi trường mỏ nói riêng. Từ đó, hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường trong khu vực, đảm bảo thực hiện mục tiêu phát triển bền vững của công nghiệp mỏ.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu

Để phục vụ xây dựng hệ cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý môi trường vùng mỏ Cẩm Phả, các dữ liệu địa tin học sau đây đã được thu thập và cập nhật: các bản đồ địa hình, bản đồ địa chính Thành phố Cẩm Phả, số liệu GPS, kết quả quan trắc môi trường mỏ. Các thông số quan trắc bao gồm:

- ❖ Điều kiện vi khí hậu: Nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió,...;

- ❖ Thành phần môi trường không khí: Hàm lượng bụi, khí SO₂, NO₂, NO, CO;

- ❖ Điều kiện môi trường lao động: Tiếng ồn, mức rung;

- ❖ Thành phần nước thải, nước mặt: pH, BOD₅, COD, các kim loại nặng,...;

- ❖ Các yếu tố hóa học trong môi trường đất: N, P, K, pH,....

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tổ chức dữ liệu là một gói dữ liệu được tổ chức dưới dạng các layer. Các layer có thể được tạo ra từ nhiều khuôn dạng dữ liệu khác nhau như: Shape files, personal geodatabase, ArcInfo cover datasets, CAD drawings, SDE databases, photo, image. Hiện nay, theo các chuẩn dữ liệu ISO-TC 211 và chuẩn dữ liệu của Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, dữ liệu được tổ chức theo khuôn dạng chuẩn là GeoDatabase.

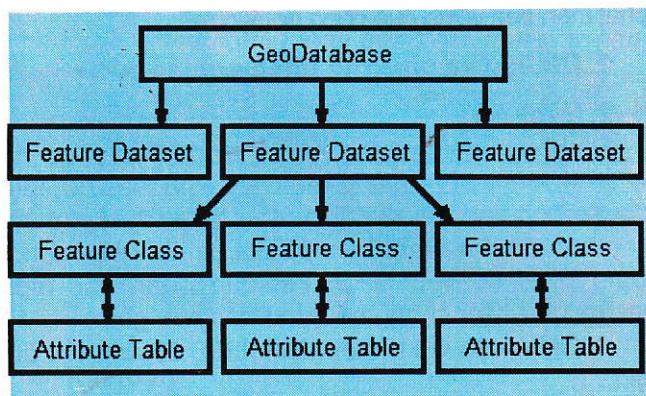
GeoDatabase: là một cơ sở dữ liệu được chứa trong một file có đuôi là *.mdb. Khác với shape file, GeoDatabase cho phép lưu giữ topology của các đối tượng. Cấu trúc của GeoDatabase như sau:

❖ Feature dataset là tập dữ liệu đối tượng nằm ở bên trong của geodatabase cá nhân và chứa các feature class có cùng phần mở rộng và cùng hệ tọa độ.

❖ Feature class (nhóm đối tượng) là một trong các dữ liệu thường hay sử dụng nhất. Mỗi feature class bao gồm tập hợp nhiều đối tượng địa lý (geographic feature) có cùng kiểu hình học (point, line, polygon) và có cùng thuộc tính. Các feature class chứa đặc trưng topology được xếp trong các feature dataset nhằm đảm bảo duy trì hệ tọa độ chung cho dữ liệu bên trong. Dưới feature class sẽ là các feature data.

❖ Feature (đối tượng địa lý) là các spatial object (đối tượng không gian), có vị trí địa lý (tọa độ xác định) và có quan hệ không gian.

❖ Attribute Table là thuộc tính của từng lớp đối tượng, được lưu giữ dưới dạng các bảng. Trong đó, các thuộc tính được thể hiện trong từng cột, mỗi đối tượng địa lý ở trong mỗi hàng.



H.1. Tổ chức cơ sở dữ liệu GeoDatabase

2.3. Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu

Xây dựng cơ sở dữ liệu sẽ thực hiện theo quy trình sau:

❖ Xác định rõ mục đích, phạm vi và quy mô sử dụng hệ cơ sở dữ liệu.

❖ Đề ra các yêu cầu đối với các dữ liệu cần thu thập.

❖ Lập kế hoạch thực hiện, bao gồm xác định nhiệm vụ thực hiện, nguồn dữ liệu thu thập và phân công thực hiện nhiệm vụ.

❖ Thu thập khảo sát dữ liệu.

❖ Thiết kế mô hình dữ liệu

❖ Nhập dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính vào ArcGIS

❖ Kiểm tra Topology

❖ Lưu trữ và lập bản đồ, báo cáo chuyên đề.

3. Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý môi trường mỏ

3.1. Mục đích, đối tượng và phạm vi của cơ sở dữ liệu môi trường

Đặc điểm tiêu cực của hoạt động khai thác than trên vùng mỏ Cẩm Phả chủ yếu tác động mạnh lên các yếu tố môi trường: đất, nước và không khí. Với mục đích xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý môi trường vùng mỏ, hệ cơ sở dữ liệu bao gồm: dữ liệu nền địa lý, dữ liệu môi trường. Trong đó, dữ liệu nền địa lý gồm 7 lớp: Cơ sở toán học, địa hình, giao thông, thủy hệ, phủ bề mặt và dân cư cơ sở hạ tầng, ranh giới hành chính. Khối dữ liệu môi trường gồm 3 lớp: Môi trường đất, môi trường nước và môi trường không khí.

3.2. Các yêu cầu dữ liệu quản lý môi trường mỏ

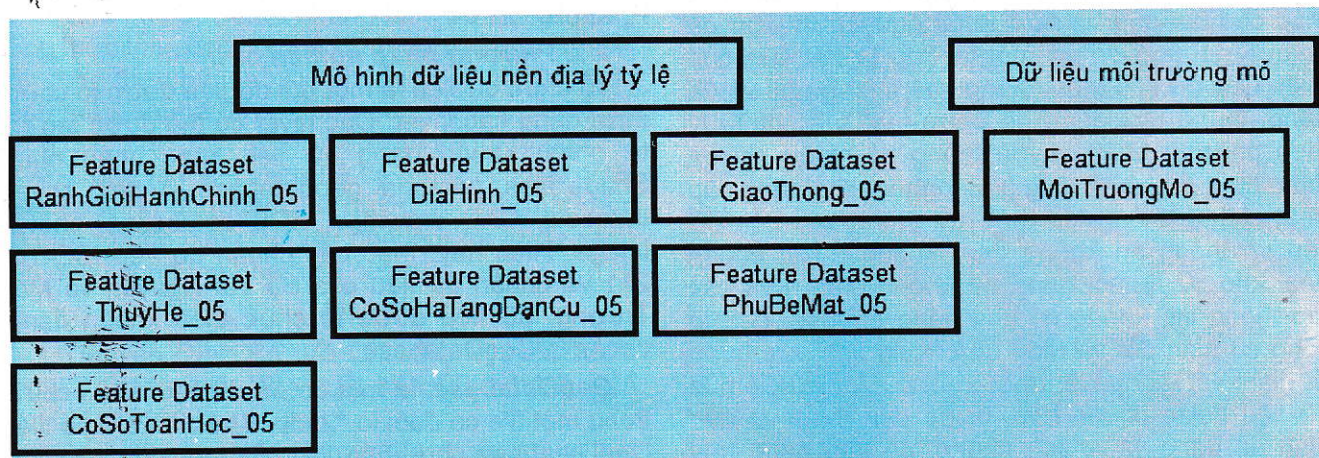
❖ Cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính phù hợp, nhất quán có khả năng quản lý hiệu quả môi trường mỏ.

❖ Yêu cầu thể hiện các đối tượng:

+ Tuân theo khung pháp lý tiêu chuẩn kỹ thuật;

+ Chuẩn thông tin địa lý.

❖ Đáp ứng các yêu cầu của việc thiết kế cơ sở dữ liệu như: sự phân cấp, tính linh hoạt, khả năng mở rộng, phù hợp công nghệ, tính chia sẻ của dữ liệu.



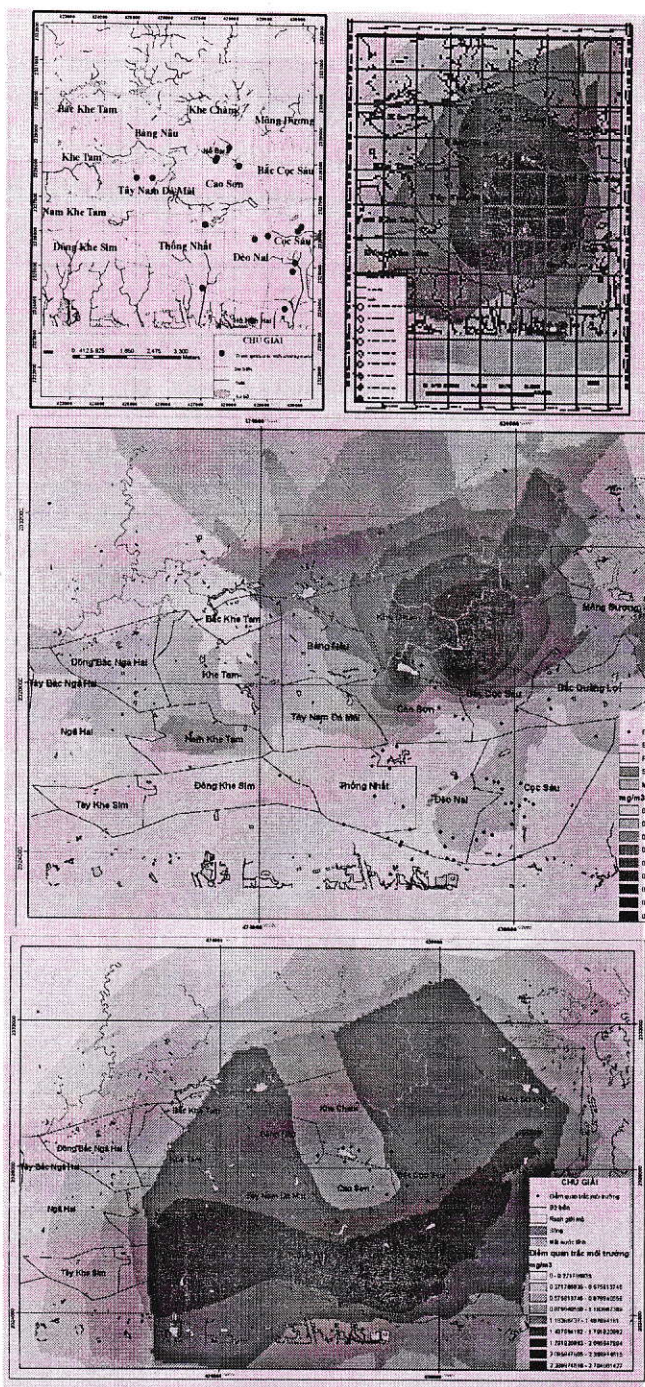
H.2. Mô hình dữ liệu nền địa lý và dữ liệu môi trường mỏ tỷ lệ 1:5000

Bảng 1. Các lớp dữ liệu nền địa lý và môi trường mỏ

Dữ liệu	Mô tả
NenDiaLy_05	Quy định kiểu đối tượng nền địa lý trừu tượng 1:5.000 được định nghĩa với các thuộc tính chung cho tất cả các kiểu đối tượng nền địa lý 1:5.000
CoSoToanHoc_05	Quy định hệ quy chiếu của các đối tượng địa lý
RanhGioiHanhChinh_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề ranh giới hành chính
DiaHinh_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề địa hình
ThuyHe_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề thủy hệ
GiaoThong_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề giao thông
DanCuCoSoHaTang_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề hạ tầng dân cư và hạ tầng kỹ thuật
PhuBeMat_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề phủ bề mặt
MoiTruongMo_05	Quy định cấu trúc dữ liệu của các kiểu đối tượng địa lý thuộc chủ đề môi trường khu vực khai thác mỏ

Bảng 2. Thuyết minh cấu trúc của dữ liệu môi trường mỏ

Tên đối tượng	Kiểu cơ sở	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
DiaDanhSonVan	NenDiaLy_05	Point	Tên gọi đối tượng được thu nhận theo tài liệu địa danh do cơ quan nhà nước công bố.
DiemDoCao		Point	Độ cao mặt đất. ArcMap: Precision= 7, Scale= 2
DiaHinhDacBiet		Polygol	Là địa hình đặc biệt
DuongBinhDo		Polyline	Tên đường bình độ
Benbai	NenDiaLy_05	Polygol	Các đối tượng âu thuyền, cảng biển, bến ô tô, bãi đỗ xe, ga đường sắt, bến thủy nội địa, trạm thu phí giao thông,...
Caugiaothong		Polyline, Polygol	Xác định vị trí và độ dài cầu theo trung tuyến của 2 đoạn vai đường qua cầu
Timduongbo		Polyline	Biểu thị đường trung tuyến của nền đường, phần đường xe chạy; kể cả trường hợp có dải phân cách cứng;
DuongBinhDo		Polyline	Tên đường bình độ
DuongRanhGioiMo	NenDiaLy_05	Polyline	Là đường ranh giới các mỏ than được thu nhận từ dữ liệu quy hoạch của Tập đoàn Than - Khoáng sản VN.
DuongDiaGioi		Polyline	Là đường địa giới hành chính các cấp được thu nhận từ dữ liệu địa giới quốc gia
MocDiaGioi		Point	Là mốc địa giới hành chính các cấp được thu nhận từ dữ liệu địa giới quốc gia
DiaPhan		Polygon	Là địa phận hành chính các cấp
DiemDanCu	NenDiaLy_05	Point	Là điểm dân cư
TramQuanTrac		Point	Là trạm quan trắc
KhuChucNang		Polygon	Biểu thị các khu các cơ sở chức năng
Nha		Polygon	Đồ hình nhà
PhuBeMat	NenDiaLy_05	Polygon	Là kiểu đối tượng phủ bề mặt mô tả bề mặt đặc trưng.
LoaiPhuBeMat		Point	Loại phủ bề mặt
RanhGioiPhuBeMat		Polyline	Là ranh giới gồm ranh giới phủ bề mặt
Moitruongkhongkhi		Point	Áp dụng để biểu thị các thành phần hóa học trong bầu không khí
Moitruongnuoc		Point	Áp dụng để biểu thị các thành phần hóa học trong nước
Moitruongdat		Point	Áp dụng để biểu thị các thành phần hóa học trong đất



H.4. Các bản đồ chuyên đề môi trường được xây dựng từ cơ sở dữ liệu môi trường Cẩm Phả

3.3. Thu thập và khảo sát hiện trạng dữ liệu

Với dữ liệu đầu vào ở trên, hệ cơ sở dữ liệu được xây dựng theo các qui chuẩn ISO-TC211 và quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Các bản đồ địa hình dạng số tỷ lệ 1:5000 khu vực Cẩm Phả, nguồn dữ liệu này được lấy từ các công ty khai thác than. Bản đồ quy hoạch mỏ của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam. Kết quả khảo sát dữ liệu thu thập cho thấy các bản

đồ cũ thường được thành lập trên hệ HN-72, vì vậy cần thực hiện chuyển bản đồ về hệ VN-2000 ở múi chiếu 3°, kinh tuyến trung ương 108°, việc chuyển bản đồ được thực hiện bằng phần mềm MapTrans của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Các dữ liệu đồ họa được khảo sát trên phần mềm Autocad dưới định dạng file là DWG, Microstation với định dạng file DGN, các đối tượng sau khi được khảo sát, chỉnh sửa và gộp nhóm được đưa vào Geodatabase đã được thiết kế trước đó.

Các dữ liệu môi trường khu vực bể than Cẩm Phả được thu thập qua các báo cáo kết quả quan trắc môi trường của từng mỏ. Quy trình quan trắc đã thực hiện theo đúng các quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường và của ngành than.

Phương pháp quan trắc bao gồm:

- ❖ Số lượng điểm quan trắc và tần suất đo: 1 lần/quý.

- ❖ Phương pháp và thiết bị quan trắc môi trường, phân tích mẫu và xử lý thông tin: Theo chuẩn TCVN.

Qua khảo sát các kết quả quan trắc đủ độ tin cậy.

3.4. Thiết kế mô hình cấu trúc dữ liệu

Mô hình dữ liệu được thiết kế bằng ngôn ngữ UML sử dụng Microsoft Vision, tiếp theo đó, tiến hành xuất mô hình dữ liệu theo định dạng XML và nhập vào cơ sở dữ liệu Geodatabase SDE thông qua công cụ ArcCatalog.

Tạo Personal Geodatabase NenDiaLy_05 và Mtạo Feature Dataset tương ứng 6 nhóm lớp là: Cơ sở hạ tầng dân cư, ranh giới hành chính, giao thông, địa hình, thủy hệ và phủ bề mặt. Tiếp đó, tạo Personal Geodatabase MoiTruongMo_05. Các đối tượng trong Feature Dataset cần thống nhất về project, chuẩn project của Việt Nam là VN-2000 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

4. Kết luận

Bên cạnh lợi ích cho nền kinh tế quốc dân, sự phát triển công nghiệp mỏ đang là nguyên nhân gây ra các tác động tiêu cực đối với các thành phần tài nguyên và môi trường. Quản lý và quy hoạch môi trường là công cụ quan trọng trong công tác bảo vệ môi trường vùng mỏ, hướng tới một công nghiệp mỏ bền vững. Với các ưu điểm nổi trội về cập nhật, lưu trữ, phân tích và hiển thị thông tin, GIS là công cụ kỹ thuật quan trọng hỗ trợ hiệu quả cho công tác quản lý môi trường.

Cơ sở dữ liệu môi trường mỏ khu vực bể than Cẩm Phả là hệ cơ sở dữ liệu đầy đủ về nội dung và hợp lý về cấu trúc mô hình dữ liệu, được xây dựng trên một quy trình chặt chẽ, khả năng tự động hóa cao, áp dụng đầy đủ các quy định chuẩn

dữ liệu quốc tế ISO-TC211 và của Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu của công tác quản lý môi trường mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (1999), Dự án Xây dựng các giải pháp công nghệ phòng chống ô nhiễm môi trường do khai thác than ở vùng than Quảng Ninh và triển khai thực hiện một số phương án được lựa chọn ở những khu vực đặc trưng.

2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), Quyết định 06/07/QĐ-BTNMT về việc ban hành Quy định áp dụng chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia, Hà Nội.

3. Nguyễn Ngọc Dung (2008), Quản lý tài nguyên và môi trường, NXB Xây Dựng, Hà Nội.

4. Võ Chí Mỹ (1992), "Khảo sát các biến động môi trường do ảnh hưởng của quá trình khai thác mỏ", Tạp chí Công nghiệp mỏ, Hà Nội.

5. Võ Chí Mỹ (1993), "Đo vẽ kiểm kê các yếu tố môi trường vùng mỏ", Tuyển tập các công trình khoa học, Đại học Mỏ - Địa Chất, tập XVIII, Hà Nội.

6. Võ Chí Mỹ (2005), Kỹ thuật môi trường, Giáo trình Cao học Trắc địa, Trường Đại học Mỏ - Địa Chất, Hà Nội.

7. Nguyễn Thế Thận (2003), Cơ sở hệ thống thông tin địa lý GIS, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

8. Nguyễn Thế Thận, Trần Công Yên (2000), Hướng dẫn sử dụng phần mềm GIS ARC/INFO, NXB Xây Dựng, Hà Nội.

Người biên tập: Võ Chí Mỹ

SUMMARY

Intensity and distribution of negative impacts as result of mining activities of Cẩm Phả coalfield become more and more serious. The GIS database provides high quality environmental data and information in a timely and cost-effective manner, to improve environmental studies, mining project screening & scoping, and the decision-making process. The paper deals with the method of capturing, modelling and building the GIS database for environmental management of Cẩm Phả coalfield.

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG...

(Tiếp theo trang 47)

trình đặc biệt như mỏ hầm lò, mỏ lộ thiên, bãi thải, đập thủy điện, sân bay, đường giao thông...;

❖ Từ kết quả đo thực nghiệm cho thấy có thể xác định giá trị lún theo chu kỳ với độ chính xác đáng tin cậy.

❖ Có thể kết hợp đo lún theo lớp và đo lún bề mặt để phân tích tìm ra các nguyên nhân gây lún đối với các vị trí mà bàn lún gốc không ổn định như phía trên của mỏ hầm lò. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Khánh, 2010. Ứng dụng công nghệ mới trong trắc địa công trình. Trường Đại học Mỏ-Địa Chất, Hà Nội

2. Trần Khánh, Nguyễn Quang Phúc (2002), Quan trắc độ lún công trình bằng thiết bị đĩa từ. Tuyển tập các công trình Khoa học-Đại học Mỏ-Địa chất, tập 36, Hà Nội.

3. <http://www.geokon.com/products>.

Người biên tập: Võ Chí Mỹ

SUMMARY

At present monitoring the extensometer work is done mainly by the methods and traditional surveying equipment, but some other monitoring technologies can be applied effectively to monitor the shifting of the soil under the building. In this paper the author presents from magnetic extensometer method is designed to measure settlement or heave of soft ground under the influence of loading or unloading due to the construction of embankments, fills, buildings, foundations, structures and the mines.

LỜI KẾT - LỜI CHÀO

1. Cần lưu tâm khi bạn thất bại, nhưng đừng bao giờ nghĩ tới thất bại. Ryrd Baggett.

2. Đừng đặt lòng tin vào tiền bạc, nhưng hãy đặt tiền bạc vào lòng tin của bạn. O. W. Holmes.

VTH sưu tầm