

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TIN HỌC ĐỂ XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ PHÂN TÍCH MÔI TRƯỜNG NƯỚC KHU VỰC UÔNG BÍ, QUẢNG NINH

TS. KIỀU KIM TRÚC

Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam

Trong công tác khai thác mỏ, các môi trường đất, nước, không khí và biến dạng địa hình bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Định kỳ hàng năm, hàng quý, công tác quan trắc môi trường được thực hiện nghiêm túc, thu thập được khối lượng dữ liệu rất lớn. Trong khi đó công tác quản lý loại dữ liệu này một cách có hệ thống vẫn còn nhiều hạn chế. Việc ứng dụng công nghệ tin học với các phần mềm chuyên dụng là một giải pháp hiện đại và mang lại hiệu quả. Công nghệ "Hệ thống thông tin địa lý" (Geographical information system - GIS) là một ứng dụng phổ biến hiện nay trên thế giới.

Do số lượng dữ liệu nhiều, kéo dài trong nhiều năm, trong phạm vi bài báo này sẽ tập trung chủ yếu vào xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu (CSDL) môi trường nước mặt khu vực Uông Bí, Quảng Ninh, với hàng chục thông số, được quan trắc và thu thập trong 8 đợt, qua hai năm gần đây 2008-2009. Quá trình xây dựng CSDL được thực hiện bởi việc sử dụng các phần mềm chuyên dụng là GIS MapInfo chuyên về bản đồ và EQWin chuyên về môi trường. Hai phần mềm được kết hợp thành một hệ thống thống nhất.

1. Sử dụng phần mềm GIS MapInfo

GIS là công nghệ thành lập bản đồ và phân tích không gian của Mỹ với trợ giúp của máy tính điện tử, đến nay đã phát triển trên toàn thế giới trong mọi lĩnh vực chủ chốt như khai khoáng, môi trường, khoa học kỹ thuật, kinh tế, xã hội, quân sự... GIS có chức năng đặc trưng quan trọng nhất và cũng là điểm mới so với các công nghệ khác là cùng xây dựng bản đồ và xây dựng cơ sở dữ liệu, liên kết dữ liệu không gian (graphic) và phi không gian (thuộc tính, attributes) vào trong một hệ thống, thành lập bản đồ chuyên đề và chồng xếp không gian.

Với công nghệ GIS đã xây dựng CSDL và các lớp bản đồ nền khu vực Uông Bí, Quảng Ninh, từ núi rừng dải than Bảo Đài-Yên Tử qua Mạo Khê-

Uông Bí đến vùng ven biển Quảng Ninh. Các lớp thông tin được bố trí trên bản đồ bao gồm: TV_1 - mạng lưới sông và suối trong khu vực; TV_2 - Hệ thống hồ, ao và vùng ven biển; GT - Hệ thống đường giao thông và thông tin liên lạc; RG_UBI - Ranh giới Quy hoạch và quản lý mỏ, bao gồm các mỏ đang hoạt động như Vàng Danh, Mạo Khê, Bảo Đài, Vietmindo... và đang thiết kế như Khe Chuối, Hồ Thiên, Quảng La... Các thông số môi trường được lập thành CSDL với các trường (field) là trạm đo, tọa độ XYZ, độ pH, độ ô nhiễm dầu mỡ, kim loại sắt, asen, chỉ tiêu sinh hóa BOD, COD...; các bản ghi (record) là các trạm quan trắc thực tế như cảng Bến Cấn, cảng Điền Công, hồ Nội Hoàng...

3. Sử dụng phần mềm EQWin

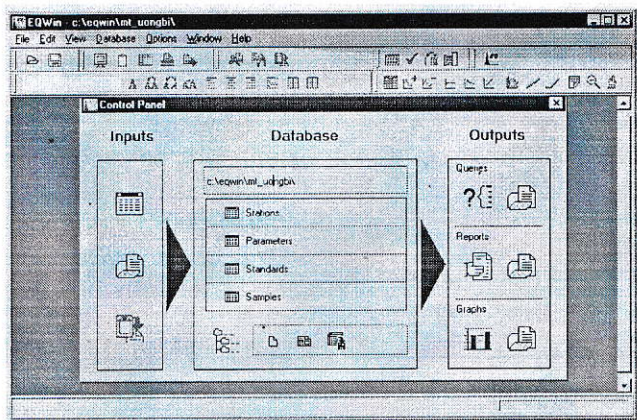
EQWin là phần mềm xây dựng CSDL môi trường chuyên nghiệp, có khả năng lưu giữ, quản lý, phân tích và lập báo cáo dữ liệu kiểm soát môi trường của các khu vực rộng lớn, với số lượng trạm đo và thông số môi trường phong phú.

CSDL (Database) của EQWin lưu giữ dữ liệu gồm 4 bảng chính là Trạm đo, Thông số môi trường, Tiêu chuẩn môi trường và Giá trị mẫu đo được (Station, Parameters, Standards và Samples). Các dữ liệu trên liên kết với vị trí địa lý thông qua phần mềm GIS. Từ cơ sở dữ liệu môi trường, có thể nhanh chóng đưa ra báo cáo, đồ thị và so sánh với tiêu chuẩn về các giá trị thông số môi trường đo được.

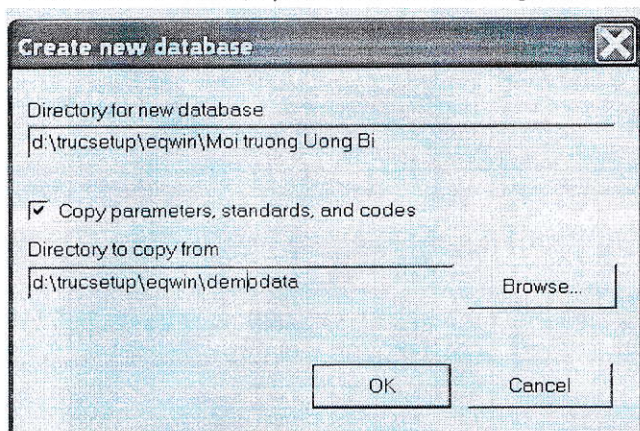
Cửa sổ làm việc của EQWin gồm 3 khối chức năng chính (hình H.1): nhập dữ liệu-Inputs; Xây dựng cơ sở dữ liệu CSDL-Database; Báo cáo kết quả-Outputs.

Việc xây dựng CSDL bao gồm những bước chính sau:

❖ Khai báo xây dựng CSDL mới: Nhấn nút lệnh Database/Service/New/Create New Database. Cửa sổ thoại xuất hiện và khai báo như hình H.2.



H.1. Cửa sổ làm việc phần mềm môi trường EQWin



H.2. Khai báo ban đầu CSDL môi trường mới vùng Than Ưng Bi

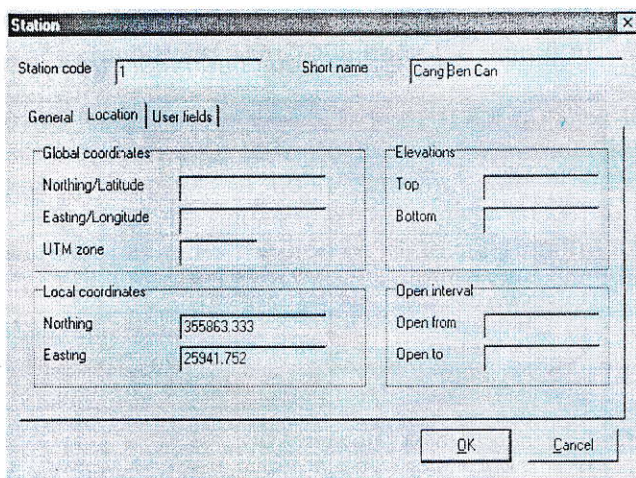
❖ Nhập các dữ liệu (Inputs) vào các bảng chính của CSDL:

+ Bảng Trạm đo (Station) (H.3): nhập các dữ liệu về trạm quan trắc như Mã hiệu, tên, mô tả, tọa độ địa lý, thuộc tính, phương pháp lấy mẫu... (Station code, name, description, coordinates, station type, collection method...).

+ Bảng Thông số môi trường (Parameters) (H.4): Nhập các thông số môi trường như nồng độ kim loại (sắt Fe, mangan Mn, asen As), độ pH, oxi hòa tan DO, nhu cầu oxi BOD, COD, độ dẫn điện COND, ô nhiễm dầu mỡ SOLEX, ...bao gồm tên thông số môi trường, đơn vị đo, mã ký hiệu...

+ Bảng Tiêu chuẩn môi trường (Standards) (H.5): Đưa ra các tiêu chuẩn môi trường theo luật định như Tiêu chuẩn Việt Nam, Tiêu chuẩn Bộ Tài nguyên & Môi trường, Tiêu chuẩn nước uống, tiêu chuẩn nước thải công nghiệp... Trong đó cần khai báo rõ Tên Tiêu chuẩn, các giá trị cho phép theo từng chỉ tiêu thông số môi trường cụ thể. Ví dụ như nồng độ sắt tổng Fe-T cho nước mặt theo Tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 08:2008/BTNMT là 2 mg/l, cho độ pH là 5,5 đến 9, cho độ ô nhiễm dầu mỡ là 0,1 mg/l...

+ Bảng Dữ liệu môi trường đo được (Samples) (H.6): Đây là bảng dữ liệu lớn nhất, bao gồm các giá trị môi trường đo được trong quá trình quan trắc hiện trường cũng như kết quả xác định được khi thí nghiệm trong phòng. Nó cần thể hiện được thời gian ngày tháng lấy mẫu, vị trí lấy mẫu, giá trị mẫu... Từ những bảng dữ liệu có định dạng của MsExcel có thể nhập chuyển đổi sang định dạng của EQWin như trên hình vẽ (bảng trước và bảng sau).



H.3. Khai báo Trạm đo (Station).

Parameter code	Description	Units
5	ALKT ALKALINITY: TOTAL CACO3	mg/l
6	AL-RES ALUMINIUM FIELD RESIDUAL	PPB
7	AS-D AS: DISSOLVED ARSENIC	mg/l
8	AS-T AS: TOTAL ARSENIC	mg/l
9	B-T B: TOTAL BORON	mg/l
10	BA-T BA: TOTAL BARIUM	mg/l
11	BE-T BE: TOTAL BERYLLIUM	mg/l
12	BI-T BI: TOTAL BISMUTH	mg/l
13	CA-T CA: TOTAL CALCIUM	mg/l
14	CD-PL CD - PERMIT CALCULATION	mg/l
15	CD-D CD: DISSOLVED CADMIUM	mg/l
16	CD-T CD: TOTAL CADMIUM	mg/l
17	CL-D CHLORIDE: DISSOLVED CL	mg/l
18	CL-RES CHLORINE: FIELD RESIDUAL	mg/l
19	CN-LD CN: CYANIDE LOADING	kg/day
20	CO-T CO: TOTAL COBALT	mg/l
21	COLI-F COLIFORM: FECAL	COUNT/100m
22	COLI-T COLIFORM: TOTAL	COUNT/100m
23	COL-L COLOR	Color Unit
24	COL-F COLOR FIELD TEST	Color Unit
25	COND CONDUCTIVITY	umhos/cm
26	CR-D CR: DISSOLVED CHROMIUM	mg/l
27	CR-T CR: TOTAL CHROMIUM	mg/l
28	CU-D CU: DISSOLVED COPPER	mg/l

H.4. Các thông số môi trường (Parameters)

Standards																
	Abbreviation	Standard name	AG-T	AL-T	AS-T	BA	BE	BI-T	BOD5	B-T	CD-T	CL-D	CN-T	CN	CO	CR-T
1	FDW-MAX	Federal Drinking Water Quality Guid			0.05	1			5	.005	250	.2				.05
2	FDW-QB	Federal Drinking Water Quality Guid			0.005	1			.01	.001	250	.002				.0002
3	FSW-AQU	Federal Surface Fresh Water Objec			0.05						.0002					.04
4	MPIEFF	Mineral Processing Industry Effluent 1	1		0.05	1	1	1	15	1		2			1	1
5	OTR-DS	Otter River Downstream - Baseline			0.05									2		
6	OTR-US	Otter River Upstream - Baseline			0.10									.005		
7	PERMIT	Permit Limits			0.5						=CD-PL	0.2				
8	QCVN 08	QCVN 08:2008/BTNMT			0.05				15		.01				30	1

H.5. Bảng Tiêu chuẩn môi trường (Standards): Nhập và hiển thị thuộc tính

Microsoft Excel - nước DTUB nam2009																
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help																
Type a question for help																
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1						mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2	Tramdo	east	north	date	pH	Fe _w	Dầu mỡ	DO	S.S	COD	BOD ₅	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	As	Cd
3	1	Cang Ben Can	4E+05	29077	Qui IV	6.50	3.20	0.14	3.86	71	13.6	4.1	0.85	0.03	3.24	0.003
4	2	Cang Dien Cong	4E+05	23463	Qui IV	6.80	2.27	0.18	3.60	174	9.5	4.6	0.62	0.02	2.97	0.002
5	3	Ho Noi Hoang	4E+05	31381	Qui IV	4.90	1.26	0.15	4.20	12	12.1	3.8	0.72	0.02	3.67	0.005
6	4	Ho Khe Uon	4E+05	30727	Qui IV	5.10	0.62	0.12	3.80	18	13.6	4.1	0.47	0.01	2.91	0.003
7	5	Ho Tan Yen	4E+05	28967	Qui IV	6.90	2.20	0.08	3.92	10	21.0	3.5	0.25	0.04	3.13	0.006
8	6	Ho Ben Chau	4E+05	37595	Qui IV	6.10	1.37	0.11	3.67	6	15.2	3.7	0.23	0.03	3.89	0.005
9	7	Suoi Binh Minh	4E+05	31032	Qui IV	5.70	2.19	0.15	4.80	127	12.7	5.3	0.55	0.04	9.70	0.004
10	8	SongVangDanh	4E+05	34557	Qui IV	4.90	3.80	0.17	3.89	365	328.0	110.0	0.34	0.02	5.10	0.004
11	8s	Suoi Cầu Màng	4E+05	37632	Qui IV	6.80	1.84	0.14	4.20	36	18.2	5.1	0.21	0.03	4.32	0.006
12	9	Suoi Rong Thang	4E+05	40785	Qui IV	7.00	2.23	0.12	5.20	112	13.5	3.4	0.32	0.04	3.65	0.003
13	10	Da Trang	4E+05	39284	Qui IV	6.50	1.35	0.11	3.80	37	14.0	4.1	0.43	0.02	4.18	0.004
14	11	s_ThanThung_Van	4E+05	33474	Qui IV	6.20	1.35	0.12	4.10	53	21.0	6.8	0.49	0.05	6.24	0.006
15	12	s_ThanThung	4E+05	34973	Qui IV	6.00	3.20	0.16	3.90	61	13.7	4.6	0.34	0.03	5.67	0.002
16	14	cay Thong	4E+05	36590	Qui IV	5.70	2.80	0.12	4.20	58	53.0	26.0	0.30	0.01	4.30	0.005
17	15	s_KheMuc	4E+05	38789	Qui IV	6.80	2.10	0.15	4.19	15	16.0	3.7	0.31	0.02	4.50	0.003
18	16	s_KheHoa	4E+05	40233	Qui IV	6.50	1.15	0.13	3.10	29	38.0	7.2	0.62	0.03	2.84	0.004
19	17	s_TrangKhe	4E+05	31701	Qui IV	5.50	1.42	0.12	3.80	395	324.0	112.0	1.30	0.04	5.10	0.003
20	18	HoYenDuong	4E+05	30578	Qui IV	4.50	1.27	0.14	4.80	130	36.0	8.2	0.42	0.03	5.21	0.004
21	19	Ho_RocChay	4E+05	30015	Qui IV	6.50	1.29	0.12	2.74	52	15.2	6.8	0.43	0.02	4.35	0.005
22	20	STTNamMau	4E+05	38119	Qui IV	4.70	3.80	0.15	3.95	140	230.0	86.0	0.30	0.02	3.70	0.002
23		QCVN 08:2008/BTNMT				5.5-9	2.0	0.10	>=4	50	30.0	15.0	0.50	0.04	10.00	0.05

1 Ben Can											
	Date collecte	Time colle	Class	AS-T	BOD5	CD-T	COD	COLI-T	CR-T	CU-T	DO
1	2008/02/15	00:00	M	0.005	22	0.0003	60	780	0.006	0.041	3.80
2	2008/05/15	00:00	M	0.004	25	0.0002	40	420	0.004	0.021	3.60
3	2008/08/15	00:00	M	0.003	30	0	68	230	0.017	0.021	3.80
4	2008/11/15	00:00	M	0.003	32	0.0002	58	15000	0.021	0.018	3.5
5	2009/02/15	00:00	M	0.005	5.6	0.0025	12.0	230	0.028	0.045	3.51
6	2009/05/15	00:00	M	0.004	2.8	0.0030	9.2	700	0.031	0.051	4.02
7	2009/08/15	00:00	M	0.005	3.9	0.0001	12.4	560	0.020	0.070	4.27
8	2009/11/15	00:00	M	0.003	4.1	<0.0005	13.6	438	0.010	0.006	3.86

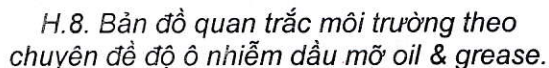
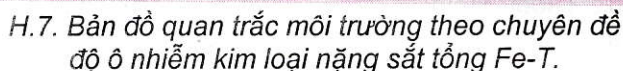
H.6. Bảng Dữ liệu thông số môi trường (Samples) các trạm quan trắc

4. Báo cáo kết quả và phân tích dữ liệu

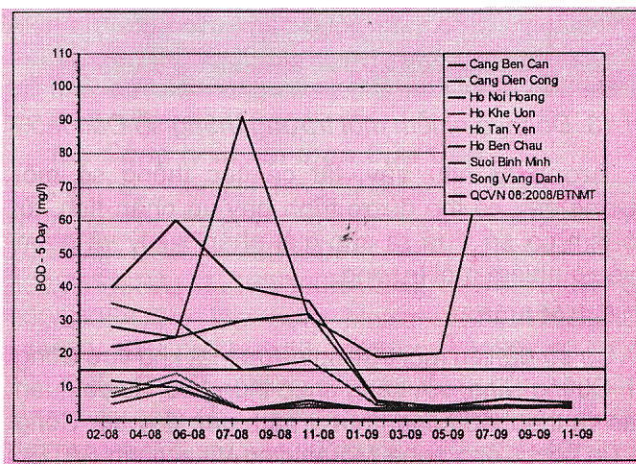
Từ CSDL môi trường đã được xây dựng có thể đưa ra các báo cáo, biểu bảng, đồ thị, bản đồ theo các chuyên đề yêu cầu (output: reports, queries, graphs, maps...) và tiến hành những phân tích cần thiết.

H.7 và H.8 trình bày các điểm quan trắc môi trường khu vực Uông Bí, Quảng Ninh, bao gồm ranh giới quản lý của các công ty than, hệ thống sông suối, ao hồ, bến cảng và đặc biệt là độ ô nhiễm môi trường theo thông số kim loại nặng Sắt tổng Fe-T (H.7) và Dầu mỡ (H.8), đồng thời thể

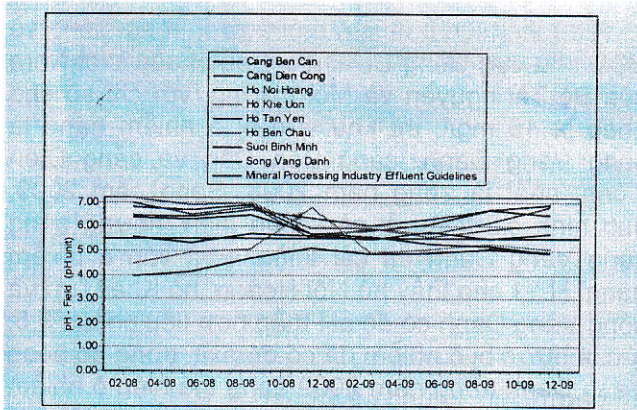
Kiểm tra theo dõi độ ô nhiễm asen trên H.12, ta có thể nhận thấy mức độ ô nhiễm thông số này không đáng kể và hoàn toàn yên tâm với tiêu chuẩn 0,05 mg/l của Bộ TNMT. Quay lại với tình hình ô nhiễm dầu mỡ trên H.13, ta cũng nhận thấy độ ô nhiễm nặng trong toàn khu vực qua các giai đoạn các năm từ 2008 đến 2009.

[illegible]

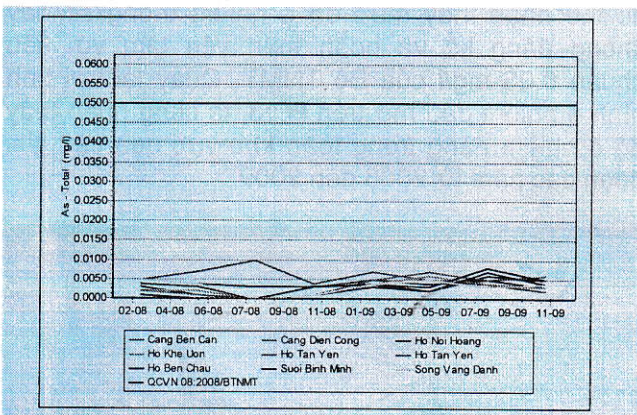
H.9. Đồ thị ô nhiễm môi trường kim loại nặng Sắt tổng Fe-T.



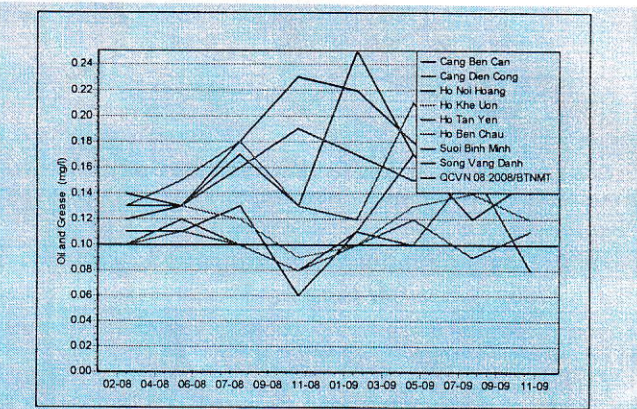
H.10. Đồ thị ô nhiễm môi trường thông số BOD.



H.11. Đồ thị ô nhiễm môi trường thông số độ pH



H.12. Đồ thị ô nhiễm môi trường thông số Asen.



H.13. Đồ thị ô nhiễm môi trường thông số Dầu mỡ.

Tương tự như vậy, tất cả các thông số môi trường đều có thể được trình bày và phân tích, từ đó làm cơ sở đưa ra các giải pháp xử lý và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

5. Kết luận

Cơ sở dữ liệu môi trường nước mặt khu vực Uông Bí, Quảng Ninh, với hàng chục thông số, được quan trắc và thu thập trong những năm gần đây bởi Công ty Tin học, Công nghệ Môi trường-Vinacomin (VITE), đã được xây dựng, quản lý và phân tích một cách

hiệu quả, với việc sử dụng 2 phần mềm chuyên dụng là GIS MapInfo và EQWin. Các dữ liệu môi trường được lưu giữ trong CSDL theo hệ thống các bảng biểu khoa học, được trích dẫn, báo cáo nhanh chóng theo yêu cầu.

Tình trạng môi trường được phân tích và đánh giá một cách định lượng theo các giá trị của các thông số môi trường và các các tiêu chí cụ thể, theo các phân bố không gian và diễn biến thời gian, trên phạm vi địa lý các trạm quan trắc bố trí gần khu vực hoạt động khai thác kinh doanh mỏ và các thời điểm quan trắc định kỳ qua nhiều năm.

Việc phân tích thông tin từ CSDL môi trường quan trắc được trong nhiều năm qua cho thấy nước mặt vùng than Uông Bí đang bị ô nhiễm do hoạt động công nghiệp, tập trung ở khu vực cảng Bến Càn, sông Vàng Danh, suối Than Thùng-Nam Mẫu, cụ thể là các giá trị thông số nước thải axit, dầu mỡ, sắt, BOD... Tuy nhiên, tình hình đang có những cải thiện so với thời gian trước đây- năm 2008. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Chí Quang, Kiều Kim Trúc, Nguyễn Đức Thoại, Nguyễn Trọng Khiêm và nnk. Bản đồ Quy hoạch giao ranh giới quản lý, bảo vệ, khai thác than vùng Quảng Ninh. Trung tâm ứng dụng tin học, công nghệ cao và môi trường, Tổng Cty Than Việt Nam. Hà Nội. 1996.
2. Kết quả quan trắc môi trường khu vực Uông Bí từ 2005 đến 2009. Công ty CP Tin học, công nghệ và môi trường-TKV. Hà Nội. 2010.
3. Environmental Data Management Systems. EQWin Tutorial. Gemcom Tech. 1999.
4. David J Maguire, M. F Goodchild, D. W Rhind. Geographical Information Systems. Longman Scientific & Technical. New York. 1994.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The management and assessment of environment data of huge number in mining activities is actual need. The application of information technology like GIS with professional softwares for environment database creating and data assessment is progressive and effective solution. The paper introduces method of database creating and result of data assessment for surface water in Uông Bí mining region. Through the example, one can see the effective utilities of the softwares, as well as be aware that the pollution of surface water environment of Uông Bí region is rather obvious.