★ TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT ★ TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN NĂM 2017

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Tuyển tập

CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN NĂM 2017



Hà Nội, 2017

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Tuyển tập
CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN NĂM 2017

BAN BIÊN TẬP

TRƯỞNG BAN:	**PGS.TS Lê Hải An**
PHÓ TRƯỞNG BAN:	**PGS.TS Trần Thanh Hải**
	PGS.TS Nguyễn Quang Minh
THƯ KÝ BIÊN TẬP:	**TS Đỗ Ngọc Anh**
	ThS.CVC Nguyễn Thị Ngọc Dung
	ThS.CV Hoàng Thu Hằng
CÁC UỶ VIÊN:	**PGS.TS Trần Vân Anh**
	TS Nguyễn Quốc Phi
	TS Phạm Văn Hòa
	TS Lê Quang Duyến
	PGS.TS Ngô Xuân Thành
	PGS.TS Lê Văn Hưng
	TS Khổng Cao Phong
	TS Nguyễn Văn Sáng
	TS Phan Thị Thái
	TS Nguyễn Trọng Dũng
TRỊ SỰ:	**ThS. CV Nguyễn Thanh Hải**
	ThS. CV Phạm Đức Nghiệp

Hà Nội, 2017

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN TRỮ LƯỢNG CÁC THÂN QUẶNG CÓ CẤU TRÚC PHỨC TẠP BẰNG MỘT SỐ THUẬT TOÁN NỘI SUY

Nguyễn Tuấn Anh, Vũ Ngọc Hùng, Trần Thị Oanh
Lớp: Tin học Địa chất K57

Tóm tắt: *Trước đây khi chưa có máy tính và các phần mềm ứng dụng, việc nghiên cứu các đối tượng theo địa thống kê mất rất nhiều thời gian và công sức mà độ chính xác lại không cao. Những thập niên gần đây, cùng với sự phát triển vượt bậc của máy tính và nhiều phần mềm ứng dụng chuyên về địa thống kê ra đời đã hỗ trợ rất đắc lực cho các nhà nghiên cứu. Bài báo trình bày kết quả đề tài nghiên cứu khoa học nghiên cứu: "Xây dựng chương trình mô phỏng và đánh giá tài nguyên trữ lượng các thân quặng có cấu trúc phức tạp bằng một số thuật toán nội suy". Kết quả đã có được bộ phần mềm khá hoàn chỉnh cho giải một bài toán địa thống kê trong 3D. Bằng phần mềm này, với các tài liệu được các tác giả thu thập và lấy mẫu nghiên cứu bổ sung từ những lỗ khoan mới nhất đã định lượng được tính biến đổi của không gian của hàm lượng Cu, đưa ra mật độ mạng lưới thăm dò phù hợp và ước lượng hàm lượng Cu theo điểm và các sub-blocks. Sai số Kriging nhỏ hơn 5,2 % khi so sánh với tài liệu thực tế.*

1. Mở đầu

Địa thống kê là một trong các phương pháp hiện đại, có hiệu quả cao nên đã đang được các nhà nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam rất quan tâm. Tuy nhiên ở Việt Nam áp dụng chưa nhiều. Từ những phân tích trên, nhóm nghiên cứu đã mạnh dạn đề xuất và được bộ môn phê duyệt cho phép thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học với tên đề tài: *"Xây dựng chương trình mô phỏng và đánh giá tài nguyên trữ lượng các thân quặng có cấu trúc phức tạp bằng một số thuật toán nội suy".* Kết quả của đề tài cũng sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho nhóm nghiên cứu nâng cao hiểu biết và hiệu quả học tập một số môn học chuyên ngành liên quan như Địa thống kê, phân tích và thiết kế hệ thống, các môn học lập trình ứng dụng,… Áp dụng thành công cho thân quặng đồng Sin Quyền, Lào Cai và vỉa than khe Chàm, Quảng Ninh.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Các thuật toán

Trong chương trình máy tính gồm đầy đủ các chức năng từ xử lý, kiểm tra dữ liệu từ đầu vào, định lượng thống kê, cấu trúc không gian, Kriging đến đưa ra báo cáo. Các bước giải bài toán thể hiện trong hình 1.

a. Toán thống kê

Thống kê là một hệ thống các phương pháp (thu thập, tổng hợp, trình bày số liệu và tính toán các đặc trưng của đối tượng nghiên cứu) nhằm phục vụ cho quá trình phân tích, dự đoán và ra quyết định. Thống kê được chia ra làm 2 lĩnh vực, đó là: thống kê mô tả và thống kê suy luận. Chương trình cung cấp các đầy đủ các chức năng thống kê cần thiết, cũng như khả năng thành lập các loại biểu đồ như tần số (lũy tích), tương quan cặp…

b. Hàm cấu trúc (Variogram)

Chương trình cung cấp 2 chức năng cơ bản:

- Tính toán giá trị hàm cấu trúc (Variogram) và hiển thị chúng lên đồ thị;
- Mô hình hóa hàm cấu trúc về các dạng đường cong lý thuyết cơ bản.

Variogram được định nghĩa theo công thức (1)

$$\boldsymbol{\gamma}(\mathrm{h})=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}\mathrm{E}[\boldsymbol{Z}_{(x)}-\boldsymbol{Z}_{(x+h)}]^{\mathbf{2}} \quad (1)$$

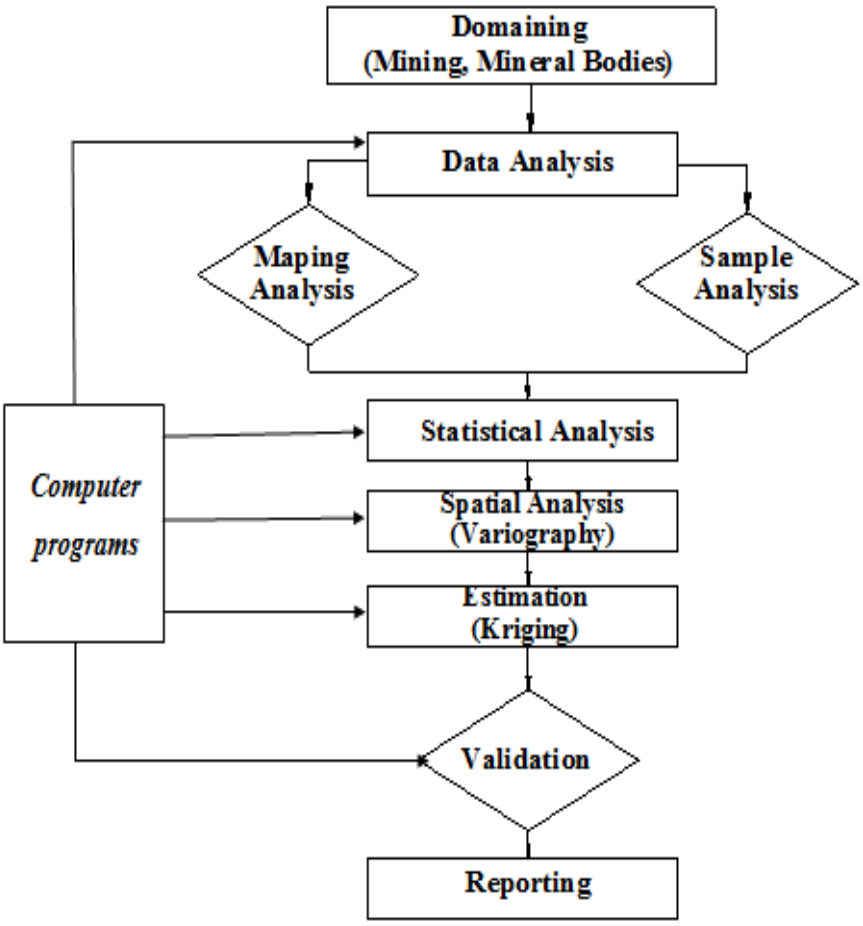
$$\boldsymbol{\gamma}(\mathrm{h})=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}\boldsymbol{v}}\iiint_{v}[\boldsymbol{Z}_{(x)}-\boldsymbol{Z}_{(x+h)}]^{\mathbf{2}}\boldsymbol{dv} \quad (2)$$

Với $Z(x)$, $Z(x+h)$ - hai đại lượng ở hai điểm nghiên cứu [(x) và (x+h)] cách nhau một đoạn h.

Variogram thực nghiệm:

$$\gamma(h)= \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z_{(x)} - Z_{(x+h)}]^2 \quad (3)$$

với N(h) - số lượng các cặp điểm.



Hình 1. Sơ đồ tóm tắt chức năng chương trình

Sau đây là trích dẫn đoạn code chương trình định nghĩa mô hình cầu:

```
template<class Location>
typename Spherical_covariance<Location>::result_type
Spherical_covariance<Location>::
compute(consttypename Spherical_covariance<Location>::EuclideanVector& vec) const{
double h=euclidean_norm(vec);
if( h >= this->a_ )
return 0;
else
returnthis->c_ * (1 -  1.5*h/this->a_ + 0.5*pow(h/this->a_ , 3));
}
```

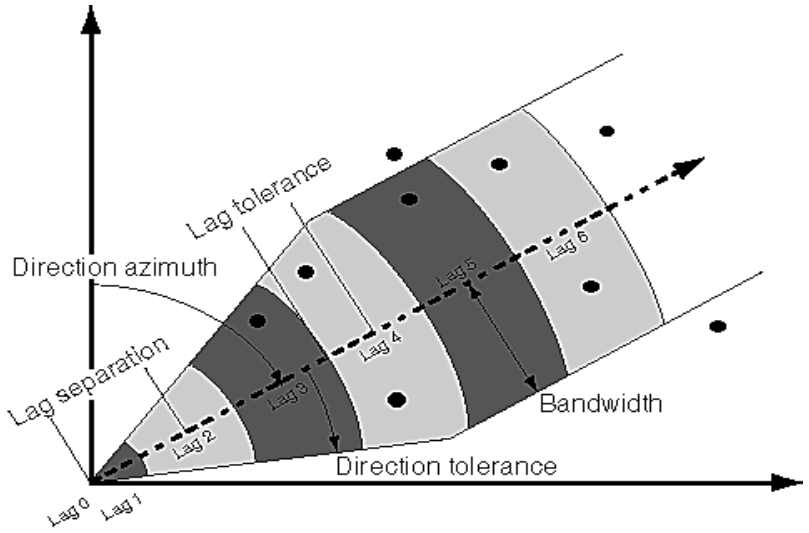
Để khắc phục sự phân bố không đồng đều các vị trí mẫu quặng, có số cặp điểm nhiều nhất trong tính toán, nhóm nghiên cứu đã phân khoảng cách ghép nhóm và trong không gian (hình 2).

c. Chương trình cung cấp rất nhiều loại Kriging khác nhau (IndicatorKriging, Kriging đơn giản, coKriging,...). Trong khuôn khổ bài báo, nhóm nghiên cứu không thể trình bày chi tiết. Ví dụ cho Kriging thông dụng. Công thức:

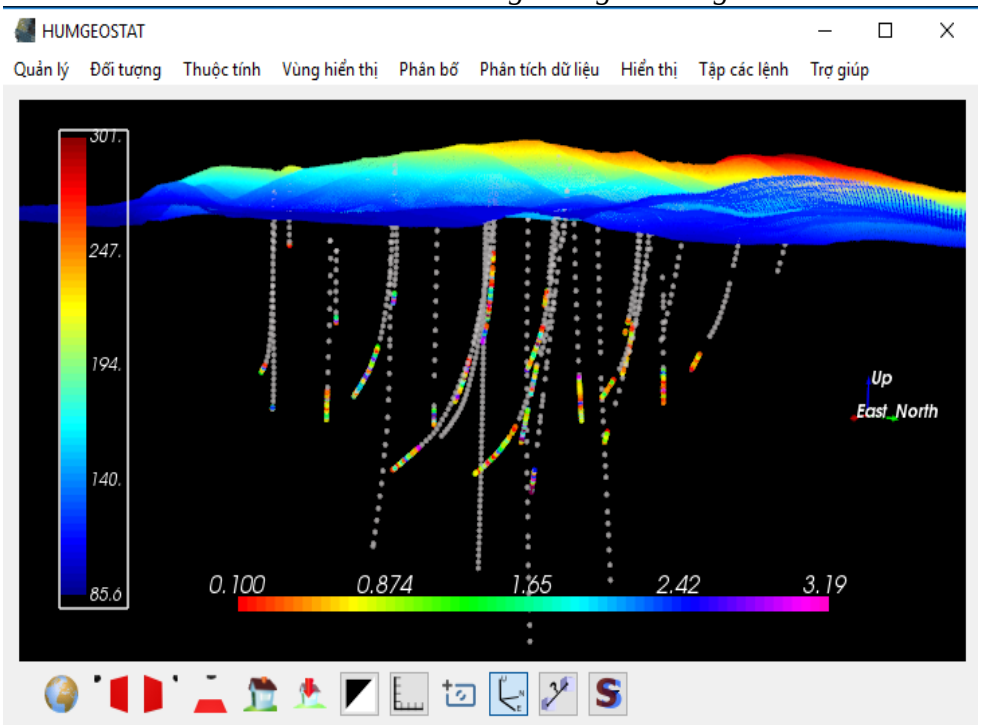
$$Z^*_{(x_0)} = \sum_{\propto=1}^{N} \lambda_\alpha (Z_{(x_\alpha)}) \quad (4)$$

với λ_α- các lượng gia quyền tổng bằng 1 và được xác định bằng hệ phương trình Kriging (5).

$$\begin{cases} \sum_{\beta=1}^{n} \lambda_\beta \gamma(x_\alpha - x_\beta) + \mu = \overline{\gamma}(x_\beta, V_0) \\ \sum_{\beta=1}^{n} \lambda_\beta = 1 \end{cases} \quad (5)$$



Hình 2. Phân khoảng theo góc và lag



Hình. 3. Sự phân bố không gian và vị trí gặp quặng trong các lỗ khoan

Dưới đây là đoạn code ngắn của chương trình:

```
bool KrigingMean::initialize(const Parameters_handler* parameters,
                             Error_messages_handler* errors ) {
  std::string simul_grid_name = parameters->value("Grid_Name.value" );
errors->report( simul_grid_name.empty(),
```

```
                "Grid_Name", "No grid selected" );
  property_name_ = parameters->value("Property_Name.value");
errors->report( property_name_.empty(),
                "Property_Name", "No property name specified");
```

3.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.2.1. Phân tích kết quả

Kết quả đã hoàn thành bộ phần mềm hoàn chỉnh. Các tác giả đã thực nghiệm trên thân quặng đặc trưng mỏ đồng Sin Quyền.

a. Đặc trưng thống kê

Kết quả được tóm lược tại tại bảng 1 và 2, hình 4.

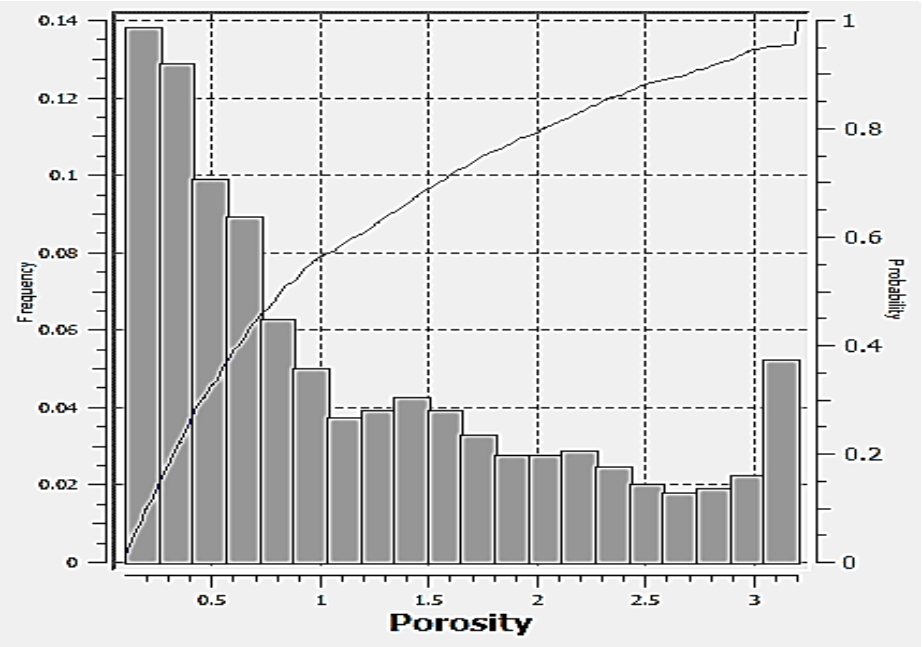
Bảng 1. Kết quả định lượng thống kê thân quặng Đồng

Thân	Số mẫu	Min	Max	TB	Độ lệch	Độ dốc	Variance	HSBT (%)
Cu/B3	940	1,154	0,1	3,2	0,818	-0,513	0,841	79
Cu/B7	372	0,912	0,1	3,2	1,176	0,976	0,512	78

Ở mỏ các thành phần có ích có quan hệ tương quan như ở bảng 2.

Bảng 2. Hệ số tương quan giữa Cu và các chất có ích khác

Cu	Au	Ag	$\sum TR_2O_3$	TFe	Co	S	
Cu	1						
Au	0,38	1					
Ag	0,09	0,07	1				
$\sum TR_2O_3$	0,30	0,13	0,04	1			
TFe	0,49	0,10	0,08	0,36	1		
Co	0,09	0,06	0,05	0,06	0,47	1	
S	0,24	0,01	0,08	0,28	0,53	0,7	1



Hình 4. Biểu đồ tần số, lũy tích thân quặng 3

Nhận xét: hàm lượng Cu tại hai thân quặng phân bố gần chuẩn, thuộc loại biến đổi không đồng đều, lệch trái khá lớn, Hàm lượng đồng có quan hệ tương quan thuận với tất cả các thành phần có ích đi kèm, theo thứ tự chặt chẽ nhất Fe, Au, S, gần như không có tương quan với Ag và Co.

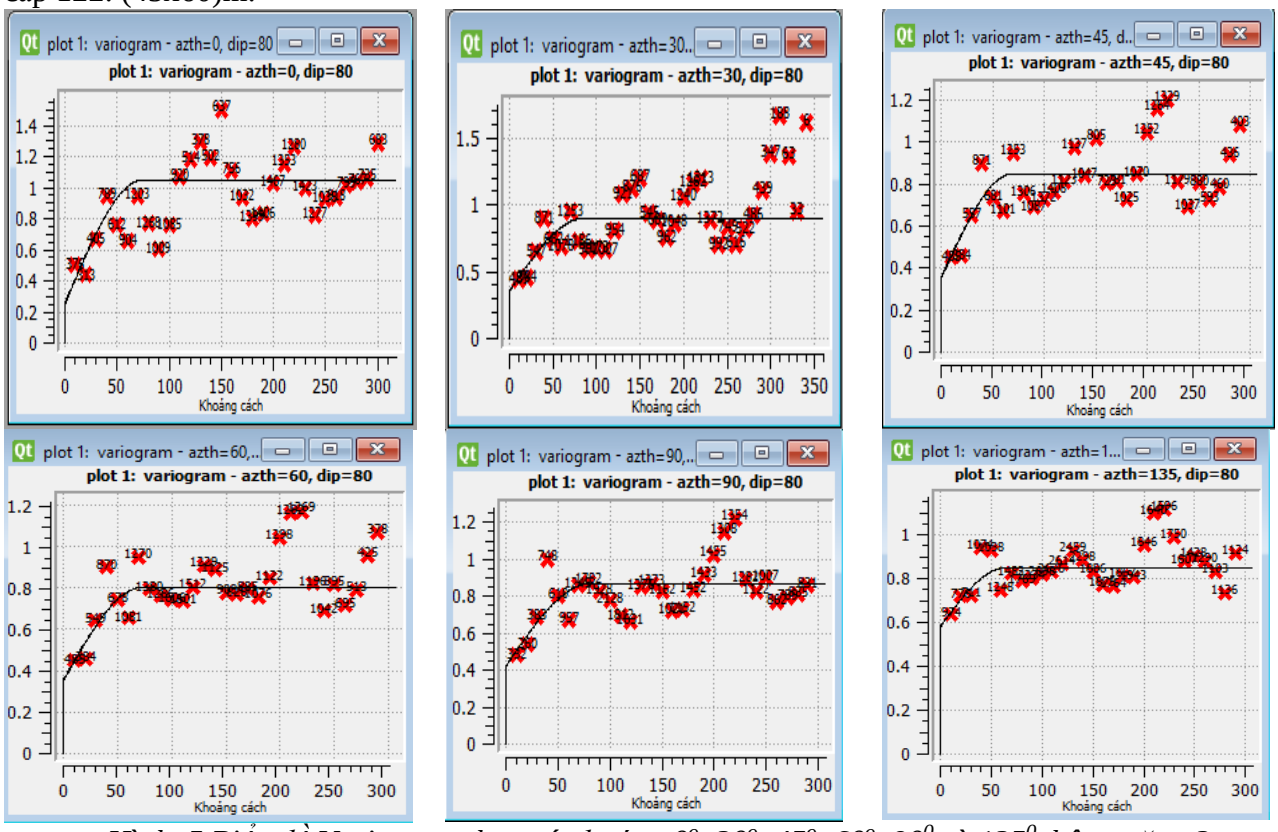
b. Định lượng không gian

Các variogram được xác định trong không gian 3D, theo 6 hướng. Kết quả được thể hiện ở bảng 3 và hình 5.

Bảng 3. Bảng tổng hợp kết quả variogram theo các hướng từ chương trình (TQ3)

Hướng (độ)	Các tham số của γ(h)			Mô hình
	HƯTS	*Trần*	*Đới ảnh hưởng (m)*	
Mọi hướng	0,65	0,23	85	0,23 + 0,23 Sph (85 m)
0	0,25	0,80	75	0,25 + 0,80 Sph (65 m)
30	0,35	0,55	85	0,35 + 0,55 Sph (85 m)
45	0,35	0,50	70	0,35 + 0,50 Sph (70 m)
60	0,35	0,45	75	0,35 + 0,45 Sph (75 m)
90	0,42	0,45	85	0,42 + 0,45 Sph (85 m)
135	0,58	0,27	65	0,58 + 0,27 Sph (70 m)

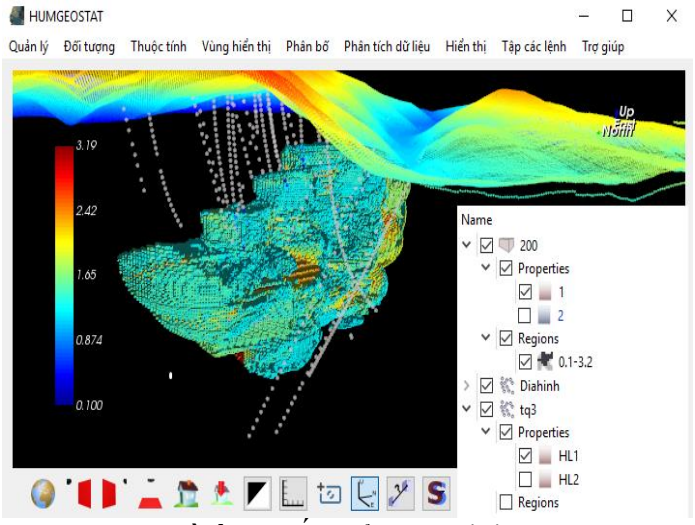
Nhận xét: Tất cả các Variogram đều có hiệu ứng tự sinh nên có thể khẳng định hàm lượng Cu biến đổi rất khác biệt nhau, thể hiện tình dị hướng khu vực với hướng biến đổi và quặng hóa mạnh nhất là bắc nam (0±12,5^{O}), với chỉ số dị hướng 1,3. Tuyến thăm dò nên theo hướng Bắc Nam (hiện ở mỏ đang theo hướng Đông Bắc-Tây Nam), với mật độ cho trữ lượng cấp 121: (24x30)m, cấp 122: (45x60)m.



Hình. 5 Biểu đồ Variogram theo các hướng 0^{o}, 30^{o}, 45^{o}, 60^{o}, 90^{0} và 135^{0} thân quặng 3

c. Kriging

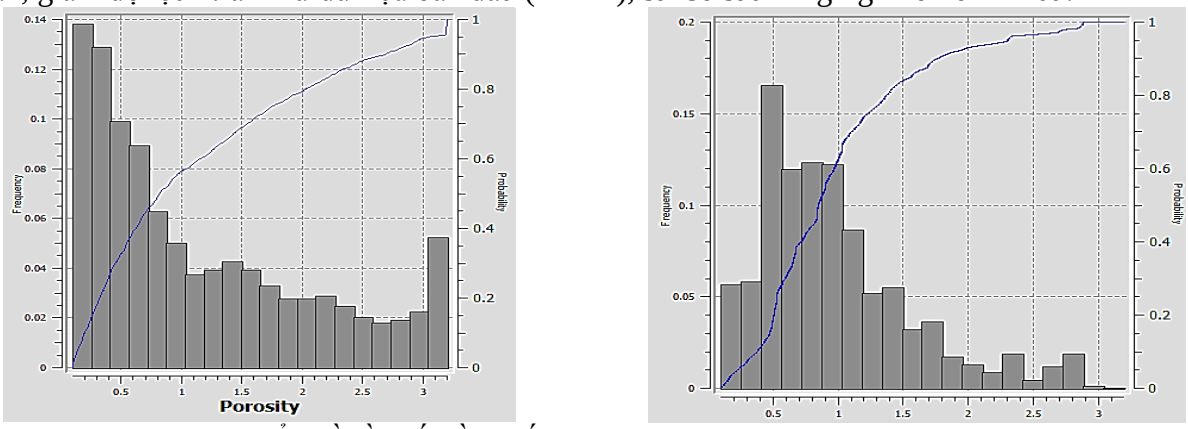
Nhóm nghiên cứu đã thử nghiệm bằng Kriging thông dụng, Kết quả mô phỏng hình dáng thân quặng của chương trình thể hiện ở hình 6, Cùng với việc nội suy được bề mặt địa hình từ các đường đồng mức, xây dựng được các lớp mặt cắt 2D theo tuyến lỗ khoan,…



Hình 6. Kết quả sau Kriging

3.2.2. Kiểm thử

• Để kiểm thử kết quả của quá trình nội suy Kriging, nhóm đã so sánh biểu đồ tần số, tích lũy trước và sau nội suy Kriging, có thể thấy biểu đồ lúc này đã được đưa về gần dạng phân bố chuẩn, giảm độ lệch trái như dữ liệu ban đầu (hình 7), sai số sau Kriging nhỏ hơn nhiều.



Hình 7. Biểu đồ tần số, tần suất thân quặng 3 trước và sau Kriging

• Về đặc trưng thống kê, phương sai (variance) của hàm lượng thân quặng 3 sau Kriging chỉ vào khoảng 0,045 nhỏ hơn rất nhiều so với dữ liệu ban đầu (khoảng 0,82); với số lượng điểm lên tới gần 7 triệu.

• Để xác định tính chính xác của kết quả nghiên cứu, nhóm đã thực hiện kết quả trên vài mẫu khác nhau, để so sánh tài liệu cũng như so sánh với các điểm mẫu đã biết kết quả. Sai số giữa dự đoán và thực tế chỉ vào khoảng 5,4%.

4. Kết luận

Nhóm nghiên cứu đã ứng dụng kiến thức địa thống kê đã học và thiết lập được các modul phần mềm để đánh giá tài nguyên trữ lượng các thân quặng đồng có cấu trúc rất phức tạp; có sự hiểu biết hơn về sự đa dạng của địa thống kê, những khó khăn trong việc lựa chọn chính xác công cụ thuật toán cần thiết để giải bài toán thực tiễn.

Nội suy Kriging cho kết quả định lượng khá chính xác, ưu việt hơn so với các phương pháp nội suy, ngoại suy khác; rất phù hợp trong thiết kế kỹ thuật, kế hoạc hóa trong khai thác, góp phần đánh giá kinh tế khoáng sản. Các công cụ địa thống kê của chương trình HUMG3D được thiết kế phù hợp để giải quyết rất nhiều bài toán khác nhau (trong GIS, viễn thám, môi trường, dự báo khí hậu,…).

(xem tiếp trang 10)

XÂY DỰNG DIỄN ĐÀN HỌC TIẾNG ANH

Đỗ Hoàng Chung, Nguyễn Thị Bình, Nguyễn Thu Trang
Lớp: Tin học kinh tế B K58

Tóm tắt: *Tiếng Anh hiện nay đã trở thành ngôn ngữ phổ biến và được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới trong các lĩnh vực: khoa học công nghệ, tin học, quân sự, kinh tế, chính trị, văn hóa,… Đứng trước yêu cầu của thời kỳ công nghệ 4.0 và thực tế, nhu cầu học Tiếng Anh hiện nay tại Việt Nam nói chung và đối với sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất nói riêng là nhu cầu vô cùng cấp thiết. Nội dung bài báo trình đề cập đến việc xây dựng Diễn đàn học tiếng Anh trong trường Đại học Mỏ - Địa chất thông qua website, từ đó sinh viên có thể dễ dàng trau dồi kiến thức và trao đổi về cách học tiếng Anh mọi nơi, mọi lúc chỉ với thiết bị di động thông minh có kết nối với Internet.*

1. Mở đầu

1.1. Tổng quan

Tiếng Anh - một trong những ngôn ngữ có lịch sử phát triển lâu đời đã trở thành ngôn ngữ phổ biến nhất hiện nay trên thế giới và là hành trang không thể thiếu với chúng ta khi muốn giao lưu và hội nhập quốc tế. Tại Việt Nam, tiếng Anh đã được giảng dạy từ rất sớm và thế hệ trẻ đã nhận thức được tầm quan trọng của nó để mở ra cánh cửa đối với các cơ hội việc làm và học tập trên toàn thế giới.

Thời đại công nghiệp 4.0 đang bùng nổ, việc ứng dụng Công nghệ thông tin (CNTT) vào các lĩnh vực của cuộc sống là điều hết sức cần thiết. Để tạo thuận lợi cho việc học tiếng Anh trong thời đại công nghệ, có một nơi thuận tiện cho việc trao đổi kiến thức tiếng Anh, kiểm tra trình độ cũng như thỏa sức sáng tạo với những từ vựng tự định nghĩa và có thể truy cập mọi lúc mọi nơi chỉ cần một đường truyền Internet hoặc gói dữ liệu di động, nhóm tác giả đã xây dựng một website diễn đàn học tiếng Anh để hòa chung nhịp thở của công nghệ cũng như đáp ứng nhu cầu rất cao trong việc học tiếng Anh.

1.2. Khảo sát thực trạng

Các diễn đàn tiếng Anh hiện nay đều vẫn sử dụng bộ giao diện cũ, truyền thống, không còn hợp xu hướng hiện đại nên phần nào làm cho người sử dụng trở nên nhàm chán. Việc phân các chủ đề, bài đăng quá nhiều, tự cho người sử dụng tạo các chủ đề làm cho website bị loãng. Người sử dụng rất khó tìm kiếm các nội dung mong muốn. Người sử dụng có quá nhiều sự lựa chọn giống nhau nên sẽ khiến người dùng khó lựa chọn. Việc học tiếng Anh hiện nay trên các diễn đàn chỉ đơn gian là do người dùng tự viết. Muốn học các kiến thức hay yêu cầu người dùng phải trả một khoản phí để đi học các website học tiếng Anh trực tuyến.

Các diễn đàn và các website học tiếng Anh miễn phí thông thường kiến thức cũng như các phần thảo luận chưa qua kiểm duyệt còn khá nhiều. Những kiến thức hay và thông tin thực sự cần thiết để làm tăng kỹ năng còn rất hạn chế. Những kiến thức sai vẫn còn tràn lan với các kiến thức chuẩn làm người dùng rất khó phân biệt và đặt sự tin tưởng tuyệt đối vào các website và diễn đàn.

Các diễn đàn và các website học tiếng Anh trả phí thường bắt người dùng trả một khoản phí khá cao. Thủ tục trả phí phức tạp (ví dụ như yêu cầu phải sử dụng thẻ Mastercard,…). Mặc dù được đảm bảo về mặt kiến thức tuy nhiên phần lớn khối lượng kiến thức ở các website yêu cầu tra phí vẫn chưa thực sự phong phú dù nội dung kiến thức nhiều. Cũng chính vì kho kiến thức chưa phong phú nên người dùng vẫn phải tìm kiếm, trả phí cho rất nhiều website học tiếng Anh và thảo luận khác nhau chứ không phải một website duy nhất.

1.3. Phương án giải quyết vấn đề

- Có một giao diện website hiện đại, đẹp và thân thiện với người sử dụng
- Người dùng không cần đăng nhập vẫn có thể xem được phần lớn các nội dụng cơ bản và chất lượng từ diễn đàn;

- Chức năng quản lý từ điển cá nhân giúp cho người sử dụng có một nơi để lưu trữ sáng tạo các từ đã học;

- Các chủ đề, bài viết được sắp xếp một cách khoa học, rõ ràng, không rườm rà tạo thuận tiện cho việc lọc cũng như tìm kiếm các chủ đề, bài viết;

- Hệ thống luyện tập chất lượng đảm bảo đủ kiến thức cần thiết từ cơ bản và nâng cao cho người sử dụng;

- Có các bài đăng chất lượng về mặt kiến thức từ các giáo viên nổi tiếng;

- Nội dung trên website hoàn toàn miễn phí với người sử dụng. Tuy nhiên một số chức năng cần yêu cầu đăng nhập để người sử dụng có thể thao tác và quản lý nội dung họ đăng lên một cách tốt nhất;

- Mọi thông tin, kiến thức cũng như các bài thảo luận sẽ được kiểm duyệt để tránh các trường hợp sự cố ngoài ý muốn.

2. Xây dựng website diễn đàn học tiếng Anh

2.1. Các kiến thức được sử dụng trong đề tài

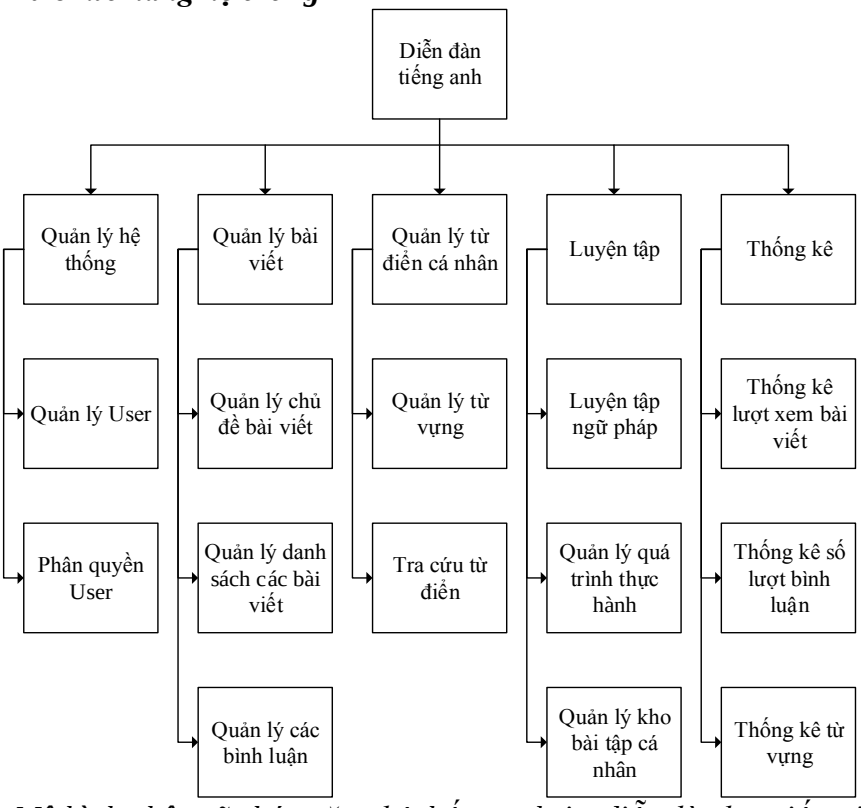
- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tự do nguồn mở phổ biến nhất thế giới sử dụng ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL), tốc độ cao, ổn định, bảo mật, dễ sử dụng, hoạt động trên nhiều hệ điều hành và được các nhà phát triển rất ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. MySQL được sử dụng cho việc bổ trợ PHP, Perl và nhiều ngôn ngữ khác, nó làm nơi lưu trữ những thông tin trên các website viết bằng PHP hay Perl,...

- Ngôn ngữ lập trình PHP

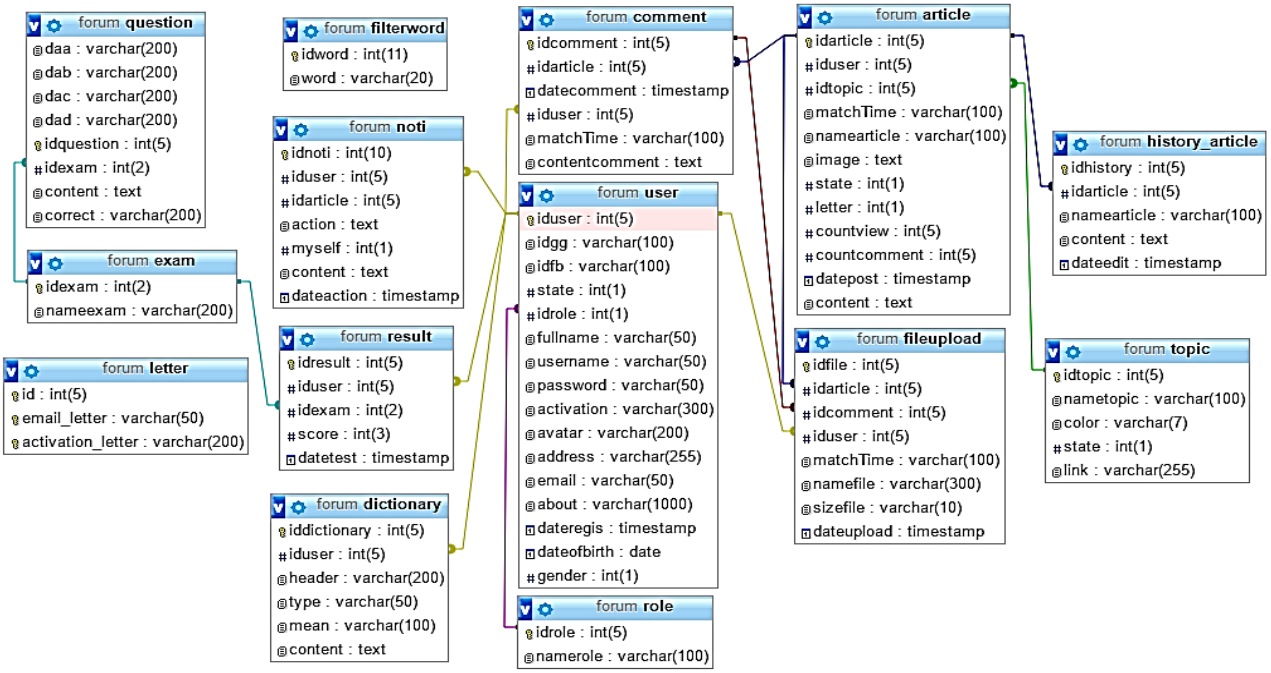
PHP - viết tắt hồi quy của "Hypertext Preprocessor". Là một ngôn ngữ lập trình kịch bản được chạy ở phía server nhằm sinh ra mã html trên client. PHP đã trải qua rất nhiều phiên bản và được tối ưu hóa cho các ứng dụng web, với cách viết mã rõ ràng, tốc độ nhanh, dễ học nên PHP đã trở thành một ngôn ngữ lập trình web rất phổ biến và được ưa chuộng.

2.2. Mô hình phân rã chức năng hệ thống



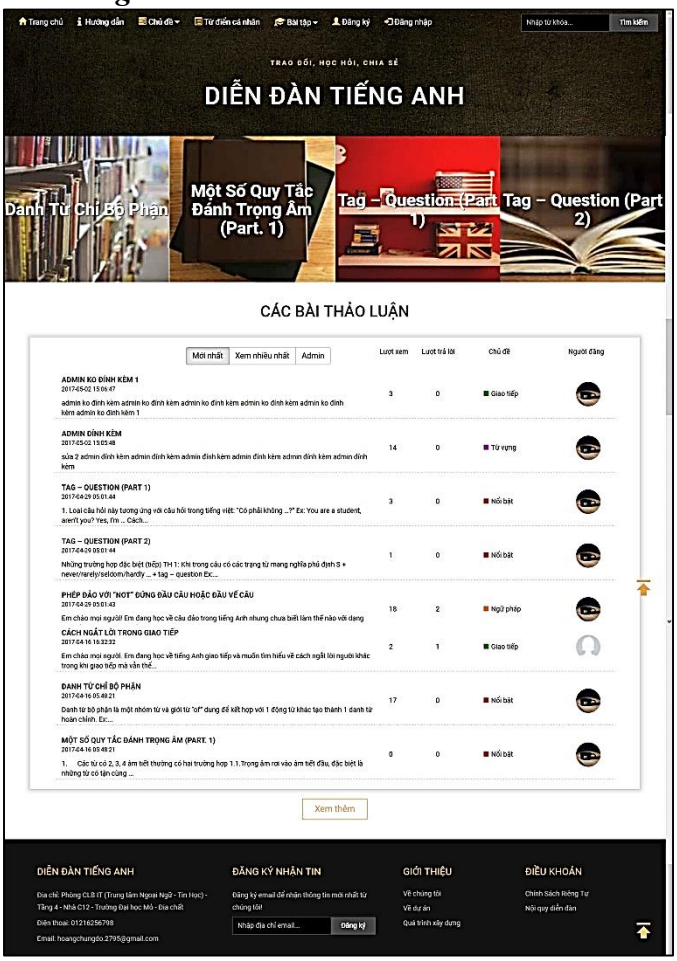
Hình 1. Mô hình phân rã chức năng hệ thống website diễn đàn học tiếng Anh

2.3. Mô hình quan hệ dữ liệu



Hình 2. Mô hình quan hệ dữ liệu

2.4. Giao diện chính của chương trình



Hình 3. Giao diện chính của website

3. Kết quả nghiên cứu

Qua quá trình nghiên cứu và xây dựng nên website diễn đàn học tiếng Anh, những điều đạt được bao gồm:

- Đã hoàn thiện các tính năng cơ bản của một diễn đàn online như chức năng thảo luận, bình luận, đăng ký tài khoản (qua email, facebook, google plus), đăng nhập tài khoản, cung cấp lại mất khẩu.

- Đã phát triển được những tính năng phục vụ cho việc rèn luyện cũng như ôn tập kiến thức tiếng Anh gồm: chức năng luyện tập trắc nghiệm với các bài thi được phân theo chủ đề cũng như mức độ từ dễ tới khó, thống kê quá trình luyện tập để người dùng có cái nhìn tổng quan nhất về mức độ hiện tại của mình, chức năng từ điển tự định nghĩa giúp người sử dụng có thể thỏa sức sáng tạo với những từ vựng đã học cũng như cung cấp một nơi lưu trữ có thể truy cập mọi lúc mọi nơi chỉ cần có kết nối internet hoặc gói dữ liệu di động.

- Đã bước đầu cũng cấp được những nội dung chất lượng về các bài thi, các kiến thức

- Hệ thống có thể phân quyền theo cách sử dụng chức năng đối với người dùng khi có yêu cầu thay đổi thông tin phân quyền.

Phương hướng phát triển sắp tới của diễn đàn học tiếng Anh đó là:

- Phát triển đa nền tảng (Có thể sử dụng trên nhiều thiết bị chạy hệ điều hành Android, iOS).

- Đưa ra các tính năng mới phù hợp và tạo thuận lợi cho việc thảo luận cũng như học tiếng Anh cho người sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. ThS Dương Thị Hiền Thanh, 2015. Giáo trình Phân tích thiết kế hệ thống.
[2]. Website W3 School: https://www.w3schools.com
[3]. Website Stack Overflow: https://stackoverflow.com

Người hướng dẫn: **KS Phạm Quang Hiển**
Người đọc phản biện: **ThS Dương Thị Hiền Thanh**

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ… *(tiếp theo trang 6)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tạ Việt Dũng và nnk, 1975. Báo cáo địa chất về kết quả công tác thăm dò từng mỏ khoáng sàng Đồng Sin Quyền, Lào Cai (lưu trữ địa chất - Hà Nội).
[2]. Phạm Quốc Duy và nnk, 2014. Thăm dò bổ sung nâng cấp trữ lượng thân quặng 3 và 7 khu Đông (lưu trữ địa chất, Hà Nội).
[3]. Trương Xuân Luận và nnk, 2010. Nghiên cứu định lượng các thông số phản ánh chất lượng quặng, ví dụ cho thân bauxite trong vỏ phong hóa laterit. Tạp chí Địa chất số 316/1-2/2010
[4]. Trương Xuân Luận, 2010. Địa thống kê, NXB Giao thông vận tải.

Người hướng dẫn: **GS.TS Trương Xuân Luận**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Thị Hải Yến**

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ ĐOÀN VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thị Thu Hương, Khuất Thị Thanh Nhàn, Phan Thị Liên, Đỗ Thị Huệ

Lớp: Tin học Kinh tế K57

Tóm tắt: *Ngày nay, sự bùng nổ về phát triển khoa học kỹ thuật đã làm thay đổi hoàn toàn cách tiếp cận của con người với công việc bằng các sử dụng những máy móc hiện đại, các phần mềm ứng dụng thay cho lao động thủ công trước đây. Đặc biệt phải kể đến CNTT, CNTT đã ở một bước phát triển cao đó là số hoá mọi loại thông tin, số liệu âm thanh, hình ảnh đều có thể chuyển tới được cho mọi người nhờ sự ra đời của mạng Internet toàn cầu, với sự phát triển mạnh mẽ của internet cũng như ứng dụng của nó, người ta nói đến một nền tri thức, một chính phủ điện tử, một siêu xa lộ thông tin,... Ứng dụng công nghệ thông tin trong đời sống giúp cho các tổ chức hay cá nhân đưa ra những giải pháp nhanh chóng, chính xác và hiệu quả trong mọi lĩnh vực của cuộc sống. Khi chưa có công nghệ thông tin các công việc quản lý trong trường học thường được thực hiện trên các giấy tờ thủ công khiến công việc trở nên vất vả, tốn nhiều thời gian mà độ chính xác lại không cao. Bài báo trình bày kết quả đề tài nghiên cứu khoa học: "Xây dựng chương trình quản lý đoàn viên trường Đại học Mỏ-Địa chất". Kết quả thu được có một phần mềm đáp ứng được các nhu cầu quản lý cơ bản và nâng cao trong công việc quản lý đoàn viên tại trường Đại học Mỏ - địa chất. Bằng phần mềm này, với những tài liệu được các tác giả thu thập và lấy mẫu nghiên cứu tài liệu từ văn phòng Đoàn tại trường Đại học Mỏ-Địa chất, bộ phận quản lý của trường có thể thực hiện các nghiệp vụ và thống kê liên quan đến các hoạt động, phí đoàn của sinh viên một cách dễ dàng.*

1. Mở đầu

Việc áp dụng công nghệ thông tin vào công tác quản lý trên thế giới và Việt Nam ngày càng rộng rãi và được nhiều đơn vị quan tâm. Tuy nhiên tại trường Đại học Mỏ-Địa chất công tác quản lý đoàn viên vẫn chủ yếu sử dụng phần mềm Excel để quản lý, với số lượng sinh viên và giáo viên càng ngày càng gia tăng, trong đó đa số đoàn viên thanh niên là sinh viên làm cho việc quản lý bằng giấy tờ thủ công ngày càng vất vả và không chính xác. Yêu cầu của ban lãnh đạo về việc kiểm tra theo dõi đoàn viên hàng ngày là rất cần thiết. Xuất phát từ nhu cầu này của Nhà trường, nhóm nghiên cứu đã mạnh dạn đề xuất và được Nhà trường phê duyệt cho phép thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học: "*Xây dựng chương trình quản lý đoàn viên trường Đại học Mỏ-Địa chất"* để giải quyết các vấn đề:

- Số lượng đoàn viên trong Trường là rất lớn do vậy việc quản lý sơ yếu lý lịch của từng đoàn viên là rất khó.
- Việc theo dõi các đoàn viên để đưa ra các quyết định khen thưởng, kỉ luật.
- Trong năm học đoàn đã tổ chức rất nhiều hoạt động do đó phải theo dõi các đoàn viên tham gia hoạt động.
- Hàng tháng mỗi đoàn viên phải đóng lệ phí đoàn, việc quản lý thu lệ phí đoàn trên sổ sách rất dễ nhầm lẫn.
- Việc những đoàn viên cần rút sổ đoàn để chuyển công tác đoàn rất cần được theo dõi. Bởi vậy cần có một hệ thống phần mềm để quản lý tất cả các vấn đề trên.

Kết quả của đề tài cũng sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho nhóm nghiên cứu nâng cao hiểu biết và hiệu quả học tập một số môn học chuyên ngành liên quan như: phân tích thiết kế hệ thống, các môn học lập trình ứng dụng,…

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Các kiến thức cơ bản thực hiện đề tài

a. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL

SQL (Structured Query Language) là ngôn ngữ truy vấn dữ liệu được sử dụng cho các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ. Ngôn ngữ SQL chuẩn được đưa ra bởi ANSI (American National Standards

Institude) và ISO (International Standards Organization). Ngôn ngữ SQL được cài đặt trong tất cả các hệ quản trị cơ sơ dữ liệu. SQL là ngôn ngữ được sử dụng rộng rãi hiện nay trong rất nhiều hệ thống CSDL thương mại như Oracle, SQL server, DB2, Microsoft Access,…

b. Visual Studio

Microsoft Viual Studio (VS) một bộ công cụ phát triển phần mềm do Microsoft phát triển. Visual Studio cũng là một phần mềm được sử dụng bởi các lập trình viên để xây dựng nên các sản phẩm phần mềm.

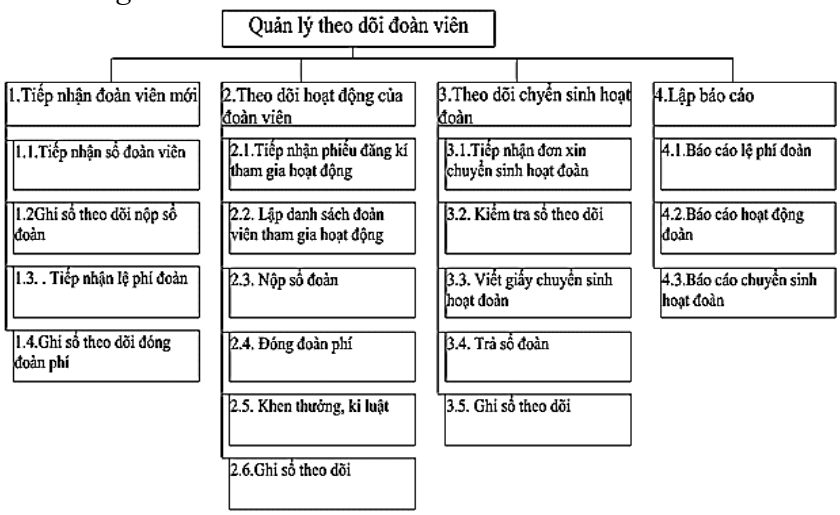
2.2. Các chức năng chính của chương trình

Đề tài *"Xây dựng chương trình quản lý đoàn viên trường Đại học Mỏ - Địa chất"* có những chức năng chính như sau:

- ✓ Quản lý thông tin sinh viên: tên, khoa, khóa, ngành,...;
- ✓ Quản lý sổ đoàn viên;
- ✓ Quản lý hoạt động đoàn;
- ✓ Quản lý đóng đoàn phí;
- ✓ Quản lý hồ sơ sinh viên chuyển sinh hoạt đoàn.

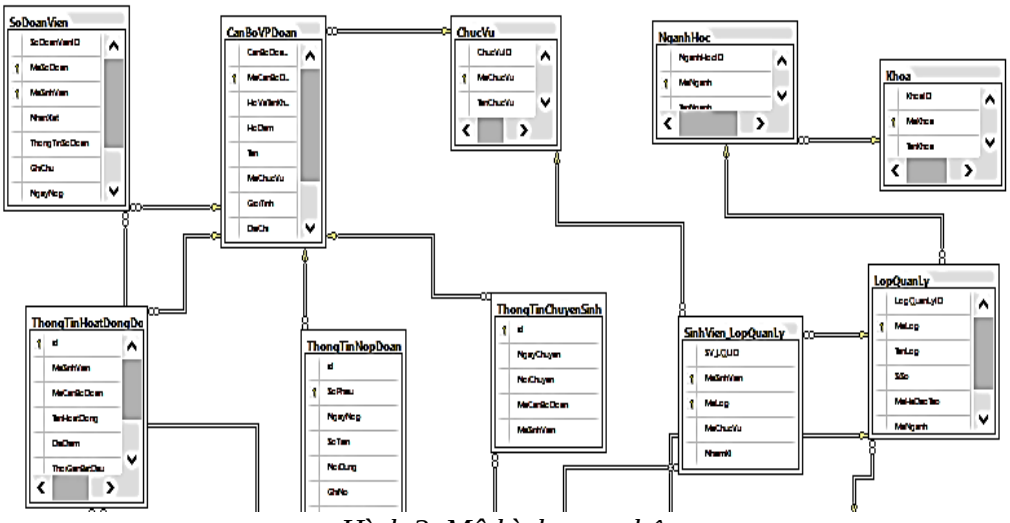
2.3. Mô hình nghiệp vụ

1. Sơ đồ phân rã chức năng



Hình 1. Sơ đồ phân rã chức năng

2. Mô hình quan hệ



Hình 2. Mô hình quan hệ

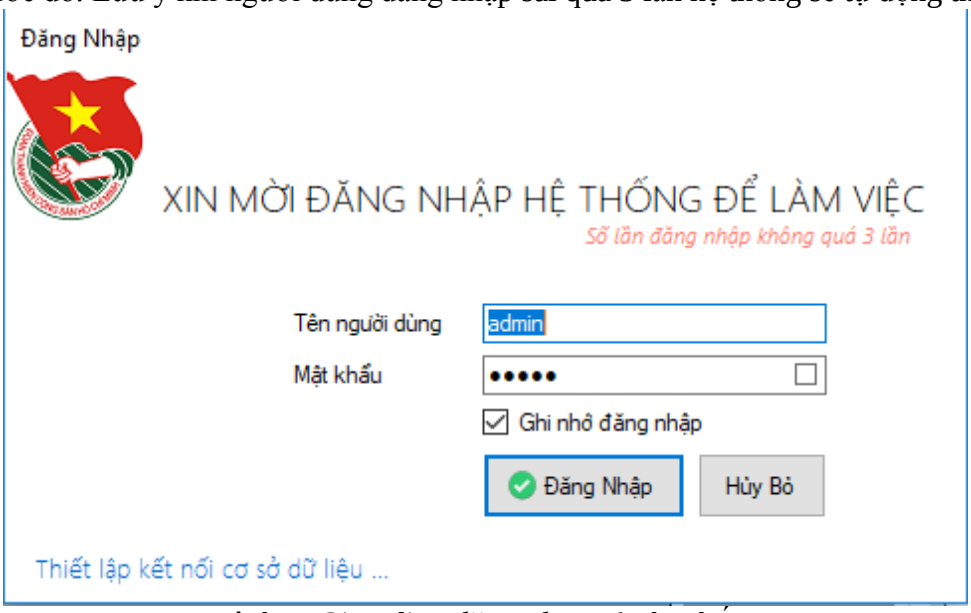
3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Phân tích kết quả

Kết quả đã hoàn thành bộ phần mềm hoàn chỉnh thực hiện các chức năng quản lý đoàn viên tại trường Đại học Mỏ-Địa chất.

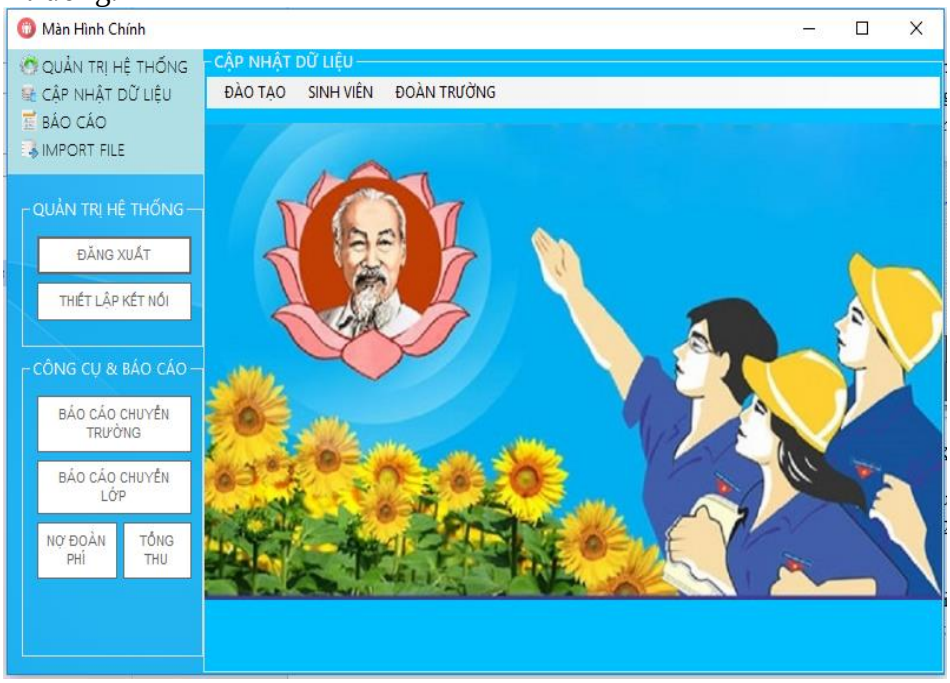
Giao diện sử dụng và các chức năng

- Khi bắt đầu chạy phần mềm sẽ hiện lên giao diện đăng nhập. Người sử dụng cần thiết lập kết nối cơ sở dữ liệu trước rồi sau đó đăng nhập vào hệ thống bằng tên người dùng và mật khẩu đã được cấp trước đó. Lưu ý khi người dùng đăng nhập sai quá 3 lần hệ thống sẽ tự động thoát.



Hình 3. Giao diện đăng nhập của hệ thống

- Giao diện các chức năng hiện ra với các chức năng quản lý khoa chủ quản, ngành học, lớp quản lý, lớp dự bị Đảng, tình trạng học tập, loại hệ đào tạo, quản lý thông tin sinh viên, cán bộ lớp trong sinh viên, quản lý sổ đoàn, hoạt động đoàn, đoàn phí, chuyển sinh hoạt đoàn, cán bộ đoàn, chức vụ trong Đoàn trường.



Hình 4. Giao diện màn hình chính

- Đối với mỗi chức năng đều có tính năng thêm, sửa, xóa để thực hiện các nghiệp vụ phát sinh, đặc biệt với chức năng quản lý sổ đoàn sẽ có ô thông tin ghi lại tất cả phần nội dung, nhận xét của cán bộ đoàn về các hoạt động của sinh viên đó. Với mỗi sinh viên trong một năm có thể tham gia rất nhiều hoạt động Đoàn và khi cán bộ muốn lọc ra các hoạt động của người đó chỉ cần tìm theo tên hoặc mã sinh viên tại khung tìm kiếm. Trong quá trình tham gia hoạt động và học tập tại trường mỗi sinh viên cần phải chuyển từ lớp đại cương lớn sang các lớp chuyên ngành, hoặc khi có nhu cầu chuyển trường thì cán bộ đoàn thực hiện việc chuyển sinh hoạt đoàn theo từng cá nhân hoặc cụm cá nhân bằng cách tích chọn hay kéo thả chuột để chọn cả danh sách. Khi sinh viên chuyển trường cán bộ đoàn sẽ thực hiện việc lọc các thông tin đoàn phí và yêu cầu nộp, xuất phiếu thu nếu như sinh viên chưa hoàn thành.

- Ngoài ra phần mềm còn có thể hỗ trợ cán bộ Đoàn thực hiện các báo cáo về danh sách lớp, danh sách sinh viên, danh sách sinh viên chuyển sinh hoạt Đoàn, chuyển trường, thu phí hay nợ phí đoàn viên khi có yêu cầu từ cấp trên.

3.2. Kiểm thử

Để kiểm thử kết quả hoạt động của phần mềm nhóm đã cài đặt chương trình và chạy thử tại văn phòng đoàn để tìm ra các khiếm khuyết mà phần mềm chưa đáp ứng được. Sau khi nhận lời góp ý từ các cán bộ tại văn phòng Đoàn nhóm đã tiến hành chỉnh sửa chương trình sao cho phù hợp và đơn giản. Tuy nhiên hiện tại phần mềm mới chỉ đáp ứng được những nghiệp vụ cơ bản vẫn cần cố gắng phát triển nâng cao hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Văn Vy, 2002. Phân tích thiết kế các hệ thống thông tin hiện đại, Nhà xuất bản Thống kê.

[2]. Bài giảng "Phân tích thiết kế hệ thống thông tin- khoa công nghệ thông tin", 2007. Trường Đại học công nghệ.

[3]. Trang web: http://www.w3schools.com/

[4]. Trang web: https://www.google.com/

[5]. Trang web: http://123doc.org/

[6]. Trang web: https://www.youtube.com/

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thế Bình**

Người đọc phản biện: **TS Tạ Quang Chiểu**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG CỤ RAPIDMINER TRONG KHAI PHÁ DỮ LIỆU

Nguyễn Thị Diễm Quỳnh, Vũ Diệu Linh, Nghiêm Thị Hồng, Đặng Xuân Duy
Lớp: Tin học Mỏ K59

Tóm tắt: *Trong tình hình hiện nay, khi thông tin đang trở thành yếu tố quyết định trong các lĩnh vực như: khoa học, thương mại, Word Wide Web,…, thì vấn đề tìm ra các thông tin hữu ích trong cơ sở dữ liệu khổng lồ ngày càng trở thành mục tiêu quan trọng của các công ty. Khai phá dữ liệu dần trở thành công cụ chính để thực thi nghiệm vụ đó, từ cơ sở dữ liệu sẵn có phải tìm ra thông tin tiềm ẩn một cách nhanh chóng có giá trị. Từ lý do đó, đề tài: "Nghiên cứu ứng dụng công cụ RapidMiner trong khai phá dữ liệu" được chọn là đề tài thực hiện. Bài báo trình bày các kiến thức cơ bản nhất của lý thuyết khai phá dữ liệu, thuật toán Support Vector Machine (SVM), ứng dụng của phần mềm RapidMiner vào việc khai phá dữ liệu và sử dụng thuật toán SVM trong phần mềm RapidMiner.*

1. Mở đầu

Ngày nay, khi xã hội ngày càng phát triển thì lượng thông tin càng tăng lên với tốc độ bùng nổ. Lượng dữ liệu khổng lồ ấy là tài nguyên vô giá nếu chúng ta biết cách phát hiện và khai thác những thông tin có ích trong nó. Như vậy vấn đề đặt ra với dữ liệu của chúng ta là việc lưu trữ và khai thác chúng. Các phương pháp khai thác truyền thống ngày càng không đáp ứng được nhu cầu thực tế. Khi thông tin đang trở thành yếu tố quyết định trong các lĩnh vực như: khoa học, thương mại, Word Wide Web,…, thì vấn đề tìm ra các thông tin hữu ích trong cơ sở dữ liệu khổng lồ ngày càng trở thành mục tiêu quan trọng của các công ty. Một khuynh hướng kỹ thuật mới hiện nay là kỹ thuật khai phá dữ liệu và khám phá tri thức. Công nghệ khai phá dữ liệu ra đời đã cho phép ta khai thác được các tri thức hữu dụng bằng việc trích xuất những thông tin có mối quan hệ và mối tương quan nhất dịnh từ một kho dữ liệu lớn mà bình thường không thể nhận diện được từ đó giải quyết các bài toán tìm kiếm, phân loại, dự báo xu thế, các hành vi trong tương lai và những tính năng thông minh khác. Các công nghệ khai thác dữ liệu được ứng dụng rỗng rãi trong hầu hết các lĩnh vực: truyền thông, y học, phân tích dữ liệu,…

Khai phá dữ liệu dần trở thành công cụ chính để thực hiện nhiệm vụ đó, từ cơ sở dữ liệu sẵn có phải tìm ra những thông tin tiềm ẩn một cách nhanh chóng có giá trị.

2. Tổng quan về khai phá tri thức và khai phá dữ liệu

- ***Khai phá tri thức***

Khai phá tri thức là quá trình tìm ra tri thức, đó là những mẫu tìm ẩn trước đó chưa biết là những thông tin hữu ích đáng tin cậy.

Khai phá tri thức trong cơ sở dữ liệu là một quá trình sử dụng các phương pháp và công cụ tin học, trong đó con người là trung tâm của quá trình:

https://vi.wikipedia.org/wiki/Tri_th%E1%BB%A9c

- ***Khai phá dữ liệu (Data Mining Tool)***

Khai phá dữ liệu là một khái niệm ra đời vào những năm cuối thập kỉ 80. Nó bao hàm một loạt các kĩ thuật nhằm phát hiện ra các thông tin có giá trị tiềm ẩn trong các dữ liệu lớn (các kho dữ liệu). Về bản chất, khai phá dữ liệu liên quan đến việc phân tích các dữ liệu và sử dụng các kĩ thuật để tìm ra các mẫu hình có tính chính quy trong tập dữ liệu:

www.coltech.vnu.edu.vn/~thuyhq/Student.../K44_Do_Thi_Dieu_Ngoc_Thesis.pdf

Khai phá dữ liệu là một quá trình phân tích được thiết kế thăm dò một lượng cực lớn các dữ liệu nhằm phát hiện ra các mẫu thích hợp và/hoặc các mối quan hệ mang tính hệ thống giữa các biến và sau đó sẽ hợp thức hóa các kết quả tìm được bằng cách áp dụng các mẫu đã phát hiện được cho tập con mới của dữ liệu:

https://vi.m.wikipedia.org/wiki/Khai_ph%C3%A1_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u

3. Phần mềm khai phá dữ liệu RapidMiner

• ***Giới thiệu chung***

RapidMiner là phần mềm mã nguồn mở cung cấp môi trường cho học máy, khai phá dữ liệu, khai phá dữ liệu văn bản, phân tích dự đoán và phân tích kinh doanh. RapidMiner được sử dụng cho nghiên cứu, học tập, đào tạo, phát triển ứng dụng và những ứng dụng công nghiệp. (https://123doc.org/document/3832553-su-dung-phan-mem-RapidMiner-nham-phan-loai-khach-hang-trong-quan-ly-khach-hang-mua-hang-tai-cong-ty-tnhh-may-tinh-phong-vu.htm)

4. Khai phá dữ liệu với thuật toán phân lớp máy Vector hỗ trợ SVM

SVM là mô hình được sử dụng trong nhiều ngành, là một mô hình máy học giám sát được dùng để phân tích, phân lớp dữ liệu.

Thuật toán máy Vector hỗ trợ (SVM - Support Vector Machines) là một thuộc lớp giải thuật phân lớp thống kê. Nó có khả năng xử lý cả dữ liệu tuyến tính và dữ liệu không tuyến tính.

• ***Giới thiệu về mô hình SVM***

SVM là mô hình được sử dụng trong nhiều ngành, là một mô hình máy học giám sát được dùng để phân tích, phân lớp dữ liệu.

Thuật toán máy Vector hỗ trợ (SVM - Support Vector Machines) là một thuộc lớp giải thuật phân lớp thống kê. Nó có khả năng xử lý cả dữ liệu tuyến tính và dữ liệu không tuyến tính:

https://viblo.asia/p/mot-chut-ve-thuat-toan-svm-support-vector-machine-algorithm-OeVKBgGAZkW

• ***Mô tả thuật toán***

Ta có tập S gồm e các mẫu học

$S = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_e, y_e)\} \subseteq (X \times Y)^e$

Với một vecto đầu vào n chiều $x_i \in R^n$:*thuộc lớp I hoặc lớp II* (tương ứng nhãn $y_i = 1$ đối với lớp I và $y_i = -1$ đối với lớp II).

Một tập mẫu học được gọi là tầm thường nếu tất cả các nhãn là bằng nhau.

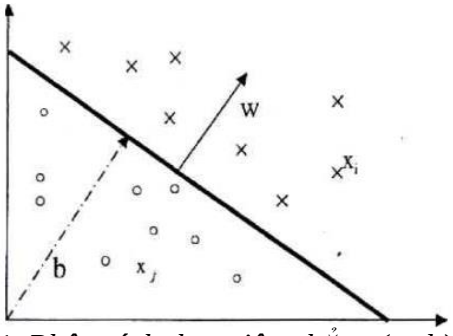
Đối với các dữ liệu phân chia tuyến tính, chúng ta có thể xác định được siêu phẳng f(x) mà nó có thể chia tập dữ liệu. Khi đó, với mỗi siêu phẳng nhận được ta có: $f(x) \geq 0$ nếu đầu vào x thuộc lớp dương và $f(x) < 0$ nếu x thuộc lớp âm.

$f(x) = w.x + b = \sum_{j=1}^{n} w_i x_i + b$

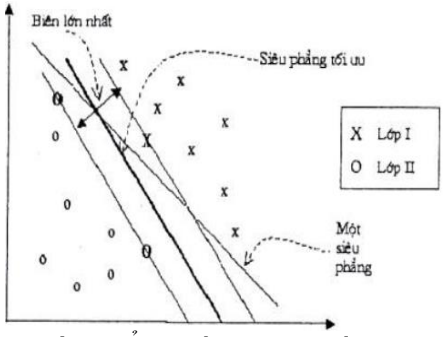
$y_i.f(x_i) = y_i.(w.x_i + b) \geq, i = 1, 2,.., l$

trong đó: w - vecto pháp tuyến n chiều và b là giá trị ngưỡng.

Vecto pháp tuyến w xác định chiều của siêu phẳng f(x), còn giá trị ngưỡng b xác định khoảng cách siêu phẳng và gốc.



Hình 1. Phân tách theo siêu phẳng (w, b) trong không gian 2 chiều của tập mẫu

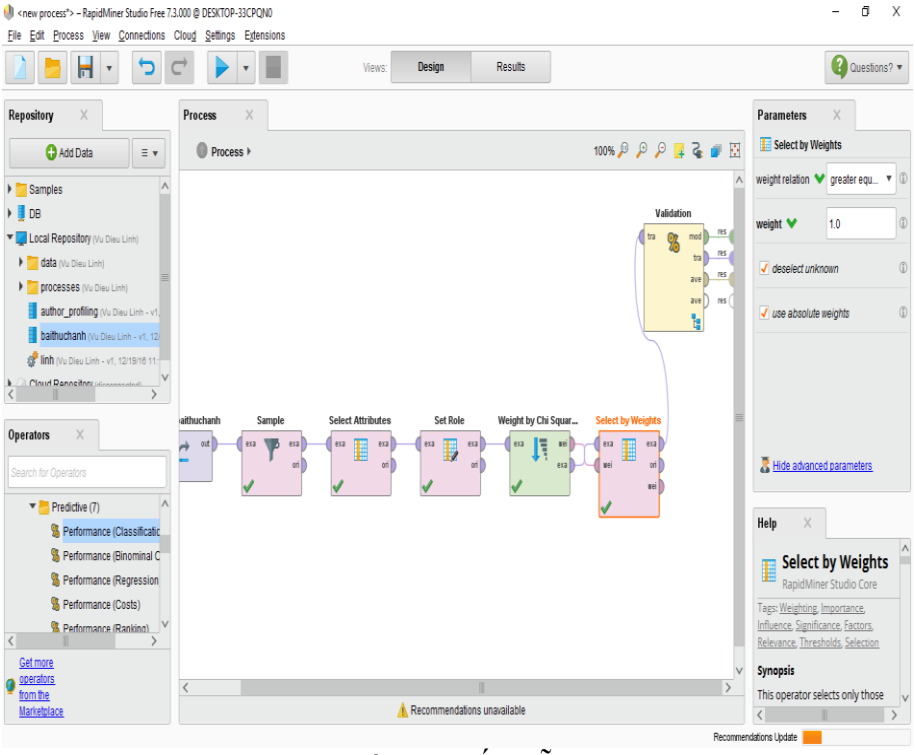


Hình 2. Siêu phẳng có khoảng cách với dữ liệu gần nhất là lớn nhất (tức có biên lớn nhất) được gọi là siêu phẳng tối ưu

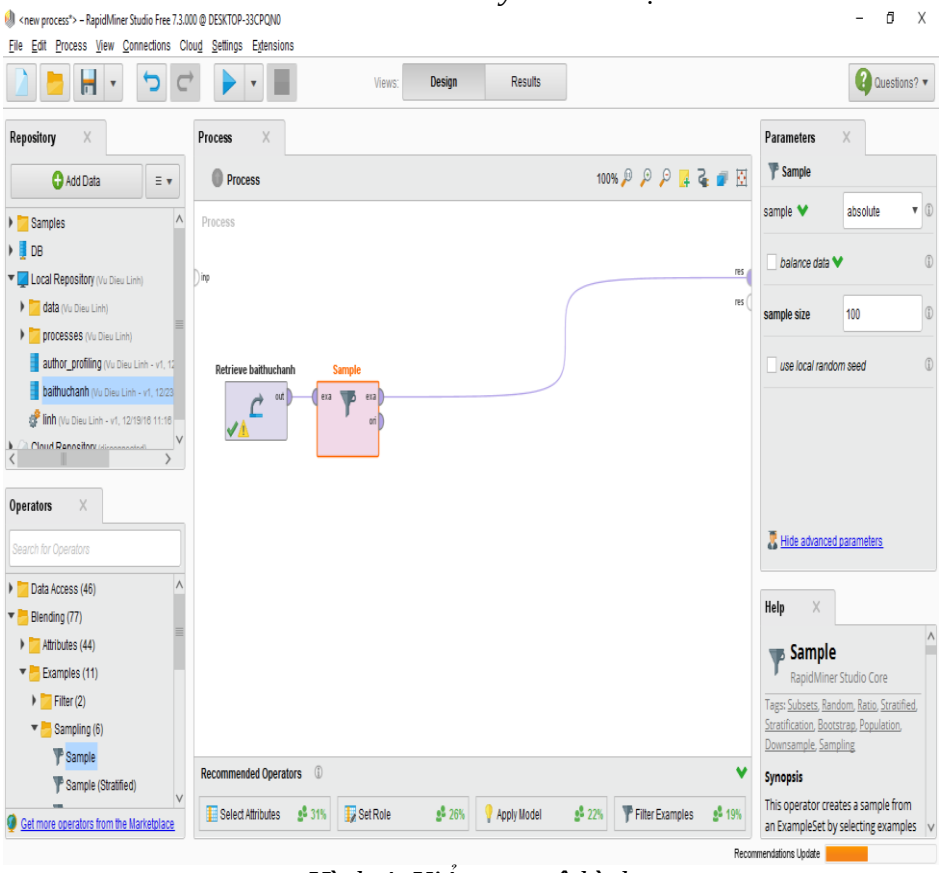
5. Ứng dụng của thuật toán SVM trong khai phá dữ liệu để giải quyết bài toán suy diễn giới tính người dùng dựa trên văn phong

Bài toán suy diễn thông tin người dùng được ứng dụng nhiều trong các lĩnh vực marketing, quảng cáo, phân tích hành vi cá nhân,… Dữ liệu được sử dụng lấy từ các 5 bài viết gần nhất của người dùng trên mạng xã hội Facebook. Dữ liệu được lấy từ các bài viết và các bình luận trong bài viết của người dùng.

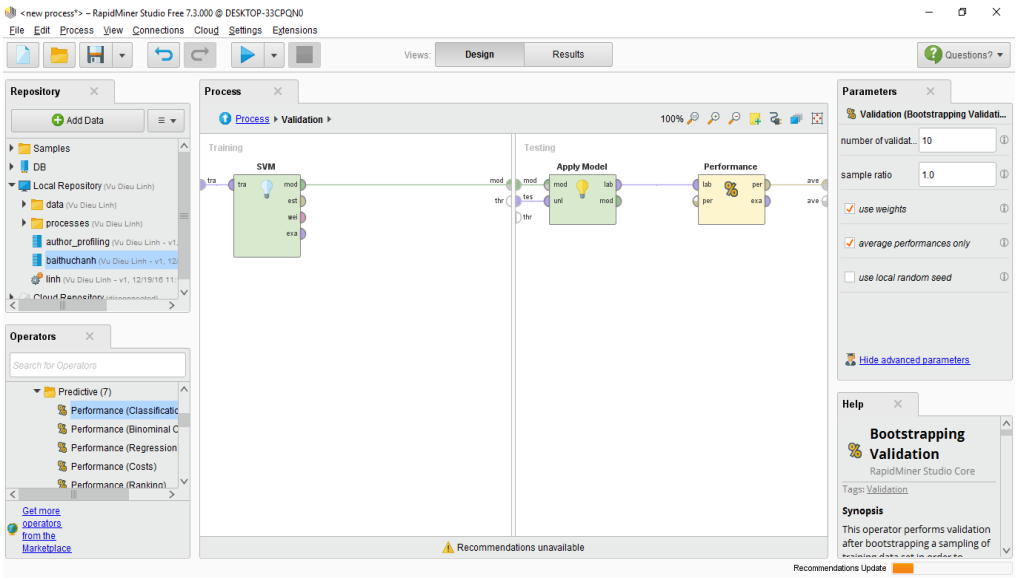
Bộ dữ liệu thông tin gồm 3082 đặc trưng từ vựng đã được trích xuất ở mức 2-grams, các đặc trưng được lựa chọn ở mức thô và biểu diễn dưới dạng Boolean vector (0-1) và 2000 mẫu (tương ứng với 2000 người dùng).



Hình 3. Lấy mẫu dữ liệu



Hình 4. Kiểm tra mô hình



Hình 5. Đánh giá hiệu quả mô hình

Sau khi áp dụng thuật toán SVM của phần mềm RapidMiner ta thu được kết quả từ bộ dữ liệu mẫu như sau:

- Kết quả lần 1 được đưa ra từ bộ dữ liệu, số lượng giới tính nam/ số lượng với tính nữ và thuật toán SVM của phần mềm RapidMiner đã đưa ra độ chính xác của kết quả từ bộ dữ liệu:

Pred.female: female/male = 857/121 với độ chính xác: 87,63%.

- Kết quả lần 2 được đưa ra từ bộ dữ liệu, số lượng giới tính nam/ số lượng với tính nữ và thuật toán SVM của phần mềm RapidMiner đã đưa ra độ chính xác của kết quả từ bộ dữ liệu:

Pred.male: female/male = 39/811 với độ chính xác: 95,41%.

Để tính được độ chính xác:

$$recall = \frac{true\_positive}{(true\_positive) + (false\_positive)}$$

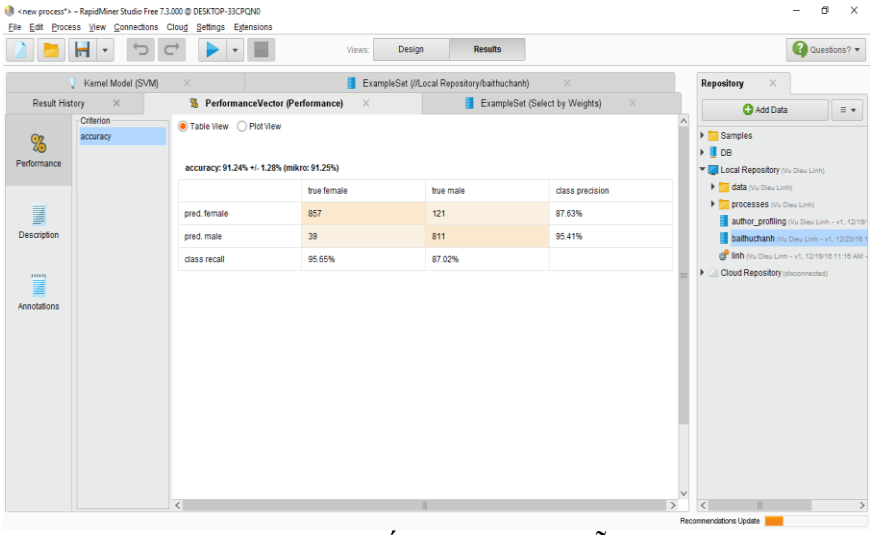
Trong đó:

positive - thể hiện female, male;

True/ false - thể hiện sự liên quan tới bộ phân lớp;

$true\_positive$ - để chỉ số lượng ví dụ positive mà bộ phận lớp cho là đúng thuộc lớp;

$false\_positive$ - để chỉ số lượng ví dụ positive mà bộ phận lớp cho là không thuộc lớp.



Hình 6. Kết quả dữ liệu mẫu

6. Kết quả và kiến nghị

- ***Kết quả đạt được***

Thông qua đề tài: "Nghiên cứu, ứng dụng của công cụ RapidMiner trong khai phá dữ liệu". Nhóm tác giả đã đưa ra giới thiệu những bước cơ bản của một quy trình khái phá tri thức và lý thuyết cơ bản liên quan đến khai phá dữ liệu. Đề tài còn trình bày về thuật toán SVM trong phân lớp dữ liệu. Ngoài ra, tìm hiểu, ứng dụng của phần mềm khai phá RapidMiner trong việc khai phá dữ liệu.

- ***Hạn chế của đề tài***

Tuy nhiên, do hạn chế về năng lực cũng như thời gian đề tài không tránh khỏi những sai sót và còn nhiều hạn chế. Đề tài chưa đi sâu tìm hiểu các kiến thức liên quan đến khai phá dữ liệu mà chỉ ở mức độ giới thiệu, cũng như chưa sử dụng các kỹ thuật khai phá dữ liệu khác có thể áp dụng để giải quyết vấn đề liên quan đến đề tài.

- **Hướng phát triển của đề tài**

Một số định hướng tìm hiểu tiếp theo của đề tài như sau:

- Tiếp tục tìm hiểu đi sâu hơn về lý thuyết khai phá dữ liệu và các kỹ thuật khai phá dữ liệu khác.

- Tìm hiểu các công cụ khai phá dữ liệu khác và ứng dụng của các công cụ khai phá dữ liệu đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phan Xuân Hiếu, 2013. Bài giảng môn học khai phá dữ liệu và kho dữ liệu, Trường Đại học Công Nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

[2]. Hà Quang Thụy, 2010. Bài giảng môn học kho dữ liệu và khai phá dữ liệu, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

[3]. John Ross Quinlan, 1986. Induction of decision tress, in Machine Learning.

[4]. RapidMiner: http://RapidMiner.com

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thị Phương Bắc**
Người đọc phản biện: **ThS Hoàng Anh Đức**

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÁY ĐÓNG DẤU SẢN PHẨM TỰ ĐỘNG CÓ SỬ DỤNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN

Nguyễn Tiến Luật, Nguyễn Đình Cương, Phạm Công Hoàn, Nguyễn Thế Lực, Ngô Văn Tuấn, *Lớp: Máy và Tự động Thủy khí K58*

Tóm tắt: *Ngày nay sự phát triển của khoa học kỹ thuật và việc tự động hóa ngày càng cao đã góp phần làm giảm sức lao động của con người, vì vậy điều khiển tự động là vấn đề rất cấp thiết hiện nay. Cùng với sự hướng dẫn của thầy giáo nhóm chúng em đã chọn đề tài: "Tính toán thiết kế máy đóng dấu sản phẩm tự động có sử dụng hệ thống điều khiển khí nén" làm đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên để nghiên cứu phát triển và hiểu rõ hơn về hệ thống điều khiển khí nén, làm giảm thiểu sức lao động của con người, đề tài của chúng em đi sâu nghiên cứu về hệ thống máy đóng dấu tự động khí nén có điều khiển bằng điện, gồm một tủ điện, ba van phân phối và ba xy lanh để thực hiện cho việc đóng dấu sản phẩm một cách hoàn toàn tự động.*

1. Mở đầu

Sơ lược về lịch sử phát triển của truyền động khí nén

Ứng dụng của khí nén đã có từ thời kỳ trước công nguyên, tuy nhiên sự phát triển khoa học kỹ thuật thời đó không đồng bộ, nhất là sự kết hợp các kiến thức về cơ học, vật lý, vật liệu…, còn thiếu do đó phạm vi ứng dụng của khí nén còn rất hạn chế.

Sau chiến tranh thế giới thứ 2, việc ứng dụng năng lượng khí nén trong kỹ thuật điều khiển phát triển mạnh mẽ. Với những dụng cụ , thiết bị, phần tử khí nén mới được sáng chế và được ứng dụng trong những lĩnh vực khác nhau, sự kết hợp của nguồn năng lượng khí nén với điện – điện tử là nhân tố quyết định cho sự phát triển của kỹ thuật điều khiển trong tương lai. Hãng FESTO (Đức) có những chương trình phát triển hệ thống điều khiển bằng khí nén rất đa dạng, không những phục vụ cho công nghiệp mà còn phục vụ cho sự phát triển các phương tiện dạy học (Didactic).

Ưu, nhược điểm của hệ thống truyền động bằng khí nén

a. Ưu điểm

- Do khả năng chịu nén (đàn hồi) lớn của không khí, nên có thể trích chứa khí nén một cách thuận lợi.
- Có khả năng truyền tải năng lượng đi xa, vì độ nhớt động học của khí nén nhỏ và tổn thất áp suất trên đường dẫn ít.
- Đường dẫn khí nén (thải ra) không cần thiết.
- Độ tin cậy cao ít trục trặc kĩ thuật.
- Chi phí để thiết lập một hệ thống truyền động bằng khí nén thấp, vì hầu như trong các nhà máy, xí nghiệp hệ thống đường dẫn khí nén đã có sẵn.
- Hệ thống bảo vệ quá áp suất được đảm bảo.

b. Nhược điểm

- Lực truyền tải trọng thấp, khi tải trọng trong hệ thống thay đổi thì vận tốc truyền cũng thay đổi vì khả năng đàn hồi của khí nén lớn, cho nên không thể thực hiện những chuyển đổng thẳng hoặc quay đều.
- Dòng khí nén thoát ra ở đường dẫn ra gây tiếng ồn.

Ứng dụng của truyền động khí nén

a. Trong lĩnh vực điều khiển

Sau chiến tranh thế giới thứ 2, nhất là vào nhưng năm 50 và 60 của thế kỷ 20, là thời gian phát triển mạnh mẽ của giai đoạn tự động hóa quá trình sản xuất; kỹ thuật điều khiển bằng khí nén phát triển mạnh mẽ và đa dạng trong nhiều lĩnh vực. Chỉ riêng ở Đức đã có hơn 60 hãng chuyên sản xuất các phần tử điều khiển bằng khí nén như hãng Festo, hãng Herion, hãng Bosch.

Hệ thống điều khiển bằng khí nén được sử dụng ở những lĩnh vực mà ở đó nguy hiểm, hay xảy ra cháy nổ, như các thiết bị phun sơn; các loại đồ gá kẹp chi tiết nhựa, chất dẻo; hoặc là được sử dụng cho lĩnh vực sản xuất các thiết bị điện tử, vì điều kiện vệ sinh môi trường tốt và an toàn cao. Ngoài ra hệ thống điều khiển bằng khí nén được sử dụng trong các dây chuyền rửa tự động; trong các thiết bị vận chuyển và kiểm tra của thiết bị lò hơi, thiết bị mạ điện, đóng gói, bao bì và trong công nghiệp hóa chất.

b. Trong hệ thống truyền động

Các dụng cụ, thiết bị máy va đập: các thiết bị, máy móc trong lĩnh vực khai thác, như khai thác đá, khai thác than; trong các công trình xây dựng, như xây dựng hầm mỏ, đường hầm,...

Truyền động quay: những dụng cụ vặn vít từ M4 đến M300; máy khoan, công suất khoảng 3,5KW; máy mài công suất khoảng 2,5KW, cũng như những máy mài với công suất nhỏ, nhưng với số vòng quay cao 100.000 vòng/ phút thì khả năng sử dụng động cơ truyền động bằng khí nén là phù hợp.

Truyền động thẳng: vận dụng truyền động bằng khí nén cho truyền động thẳng trong các dụng cụ, đồ gá kẹp chi tiết, trong các thiết bị đóng gói, trong các loại máy gia công gỗ, trong các thiết bị làm lạnh, cũng như trong hệ thống phanh hãm oto.

Trong các hệ thống đo và kiểm tra: dùng trong các thiết bị đo và kiểm tra chất lượng sản phẩm.

2. Thiết kế xây dựng mô hình trong phòng thí nghiệm

Kết cấu cơ khí

- Gồm 3 xy lanh, 3 van khí nén điều khiển điện, 4 cảm biến hành trình, 1 cảm biến vật, một tủ điện bao gồm 6 rơ le trung gian, và các nút bấm, các đèn báo tín hiệu, nút nhấn stop, các công tắc, bộ nguồn điện,…
- Các xy lanh được bố trí một cách phù hợp để đưa sản phẩm vào đóng dấu và đẩy sản phẩm ra một cách hoàn toàn tự động.
- 3 van khí nén để điều khiển các chu trình của xy lanh.
- 4 cảm biến gắn vào xy lanh để giúp cho nhận biết xy lanh đã đi hết hành trình hay chưa, và đề giúp cho các xy lanh làm việc một cách tuần tự.
- 1 cảm biến vật để báo cho còi báo khi sản phẩm đã hết, để giúp chúng ta biết được khi nào quá trình đóng dấu tự động đã kết thúc.
- Tủ điện bao gồm các rơ le để điều khiển 3 van điện khí nén hoạt động theo chu trình đã cài đặt.

Thiết kế mạch điều khiển điện khí nén

2.1. Các phần tử sử dụng trong mô hình

- Máy nén khí 1 cấp FUSHENG: tác dụng cung cấp nguồn khí nén cho toàn bộ hệ thống
- 3 van 5/2 điều khiển điện khí nén: tác dụng điều hướng dòng khí nén.
- 3 xy lanh khí nén tác dụng hai phía: là cơ cấu chấp hành, thực hiện các truyền động để làm việc (cụ thể trong bài là để đẩy và đóng dấu sản phẩm).
- Tủ điện gồm: rơ le, aptomat, bộ nguồn, nút bấm, công tắc, đèn báo, còi báo sản phẩm,…
- Công tắc: trong kỹ thuật điều khiển, công tắc, nút ấn thuộc phần tử đưa tín hiệu. Có hai loại công tắc thông dụng công tắc đóng-mở và công tắc chuyển mạch quay.
- Nút ấn

+ Nút ấn đóng-mở: khi chưa tác động thì chưa có dòng điện chạy qua (mở), khi tác động thì dòng điện sẽ đi qua.

+ Nút ấn chuyển mạch sẽ chuyển trạng thái của mạch.

- Rơ le: rơ le trung gian làm chức năng thực hiện các thao tác trung gian, hoặc đi đóng cắt cuộn dây khống chế của các công tắc tơ, aptômat hoặc máy cắt điện. Vì thế rơ le trung gian thường có nhiều tiếp điểm, kể cả tiếp điểm thường mở và thường đóng. Thực chất của rơ le trung gian chỉ là một nam châm điện có gắn hệ thống tiếp điểm.

- Cảm biến ứng từ: nguyên tắc hoạt động của cảm biến cảm ứng từ được mô tả ở hình. Bộ tạo dao động phát tần số cao. Khi có vật cản kim loại nằm trong vùng đường sức của từ trường, trong kim loại đó sẽ hình thành điện trường xoáy. Vật cản càng gần cuộn cảm ứng thì dòng điện xoáy trong vật cản càng tăng, năng lượng bộ dao động giảm dẫn đến biên độ của bộ dao động sẽ giảm. Qua bộ so, tín hiệu ra được khuếch đại. Trong trường hợp tín hiệu ra là tín hiệu nhị phân, mạch Schmitt trigơ sẽ đảm nhận nhiệm vụ này.

- Còi báo: có nhiệm vụ báo khi có sự cố hoặc khi hết sản phẩm.

- Nút ấn stop: có tác dụng dừng khẩn cấp khi chương trình đang chạy.

- Đèn báo: khi có tín hiệu đèn sẽ sáng để dễ nhận biết là có nguồn điện.

- Ống dẫn khí: có tác dụng dẫn khí nén cho toàn bộ mạch của máy đóng dấu từ van đến các cơ cấu chấp hành.

2.2. Xây dựng sơ đồ nguyên lý hoạt động

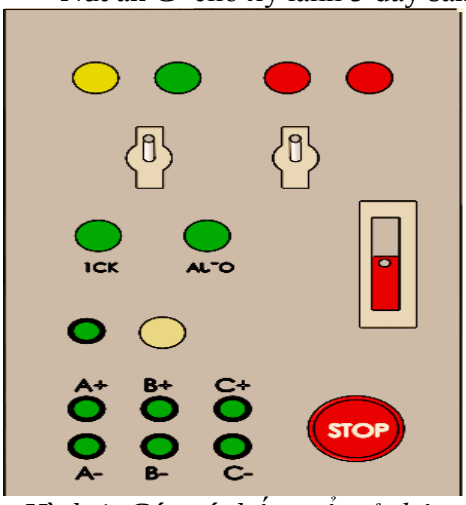
2.2.1. Hoạt động bằng tay

Trong điều khiển khí nén tùy thuộc tín hiệu đầu vào là các van tác động bằng tay, chúng kích hoạt các xy lanh dịch chuyển về phía trước hoặc trở về vị trí ban đầu theo mong muốn. Tất cả những điều khiển tùy thuộc đòi hỏi vận hành của con người mới trở nên hiệu lực. Điều khiển tùy thuộc thích hợp ở bất cứ nơi đâu mà ta không quan tâm đến chu trình làm việc tự động của hệ thống. Nói một cách khác, đây là một loại điều khiển phù hợp đối với những hệ thống hoạt động đơn giản, thí dụ như khi ta tác động:

Nút ấn A^+ cho xy lanh 1 đi ra và giữ sản phẩm; nút ấn A^- cho xy lanh đi về.

Nút ấn B^+ cho xy lanh 2 đi xuống đóng dấu sản phẩm và nút ấn B^-cho xy lanh đi về.

Nút ấn C^+ cho xy lanh 3 đẩy sản phẩm ra ngoài, và nút ấn C^- cho xy lanh đi về.



Hình 1. Các nút bấm trên tủ điện mô phỏng qua Solidwork



Hình 2. Mô hình thực tế

2.2.2. Hoạt động bán tự động

Mô hình máy đóng dấu tự động điều khiển bằng khí nén gồm 3 xy lanh chuyển động theo chu trình được cài đặt sẵn.

Xy lanh 1 đẩy và giữ sản phẩm;

Xy lanh 2 đi xuống đóng dấu sản phẩm và đồng thời đi về;

Xy lanh 1 đi về;

Xy lanh 3 đẩy sản phẩm ra ngoài, và đi về;

Sau chu kỳ đầu tiên thì cơ cấu mạch ngừng hoạt động.

2.2.3. Tự động

Mạch hoạt động dựa trên cơ sở điều khiển theo hành trình. Cơ sở điều khiển theo hành trình là vị trí của các công tắc cảm biến. Khi một bước thực hiện trong mạch điều khiển có lỗi, thì mạch

điều khiển sẽ đứng yên. Các tín hiệu hành trình được kích trực tiếp từ cần pit tông ở cuối của mỗi hành trình. Tuy nhiên để thực hiện những nhiệm vụ hoặc những yêu cầu nào đó, ta có thể bố trí các tín hiệu hành trình ở những vị trí bất kỳ trên khoảng chạy của pít tông. Ví dụ: Điều khiển tùy động theo hành trình ba xylanh có chu kỳ tự động như sau:

Xy lanh 1 đẩy và giữ sản phẩm;

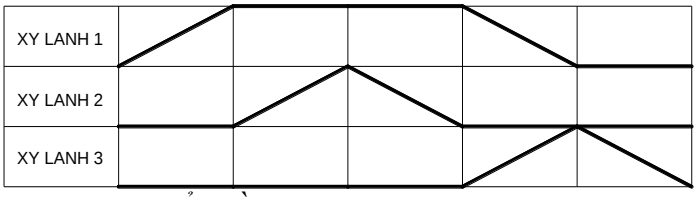
Xy lanh 2 đi xuống đóng dấu sản phẩm và đồng thời đi về;

Xy lanh 1 đi về;

Xy lanh 3 đẩy sản phẩm ra ngoài, và đi về.

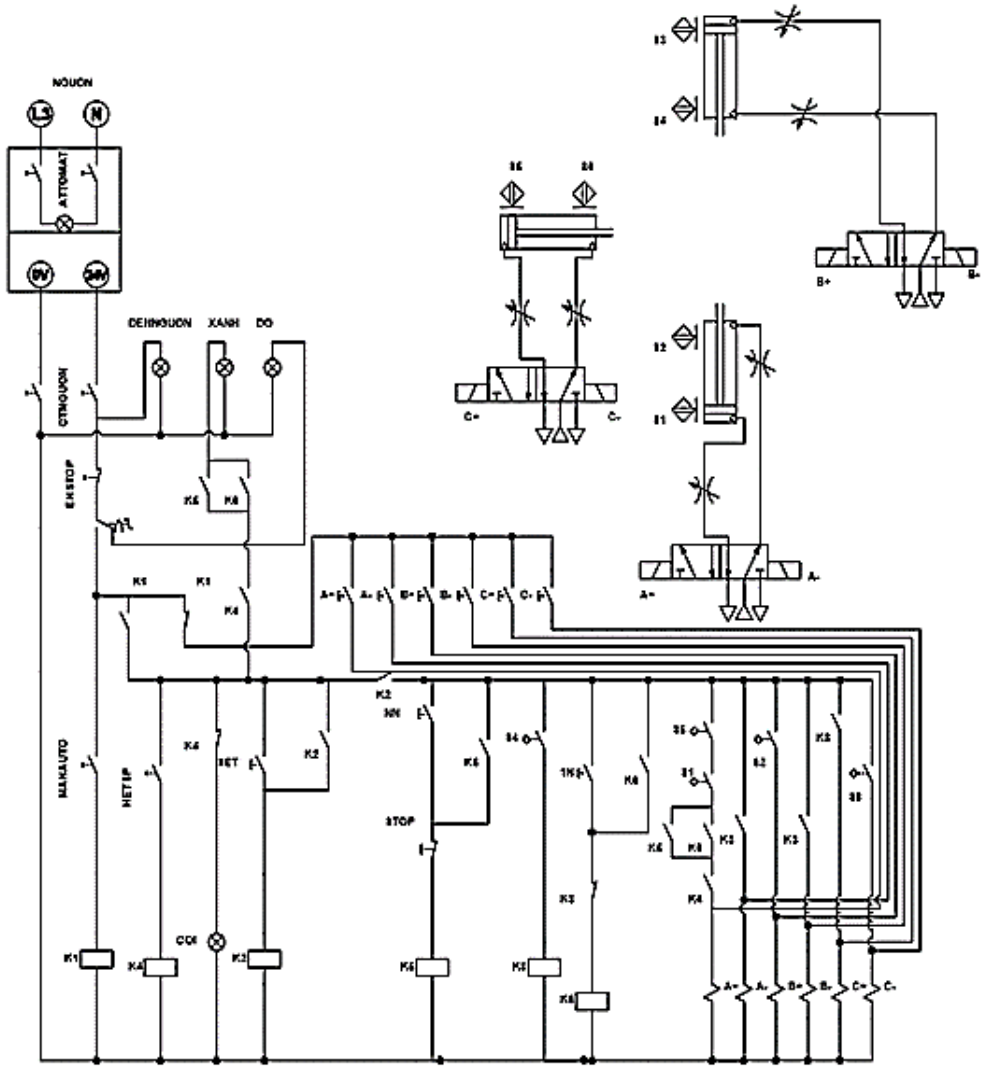
Mạch điều khiển thực hiện tự động nhờ sử dụng nút ấn **NN**. Mạch ngưng hoạt động khi nút ấn **Stop** hoặc cảm biến vật báo hết sản phẩm.

Biểu đồ chu trình làm việc của xy lanh.



Hình 3. Biểu đồ chu trình làm việc của Xy-lanh

Sơ đồ mạch điện (hình 4).



Hình 4. Sơ đồ mạch điện của máy đóng đấu sản phẩm

Ghi chú:

K1, K2, K3, K4, K5, K6 - các rơ le điện;

S1, S2, S3, S4, S5, S6 - các cảm biến từ được gắn ở hai đầu của mỗi xy lanh để nhận biết được xi lanh đã đi hết hành trình hay chưa;

Stop - nút dừng khẩn cấp chu trình làm việc khi có sự cố;

Set - nút reset lại máy;

ManAuto - bật chế độ chạy tự động cho cơ cấu máy;

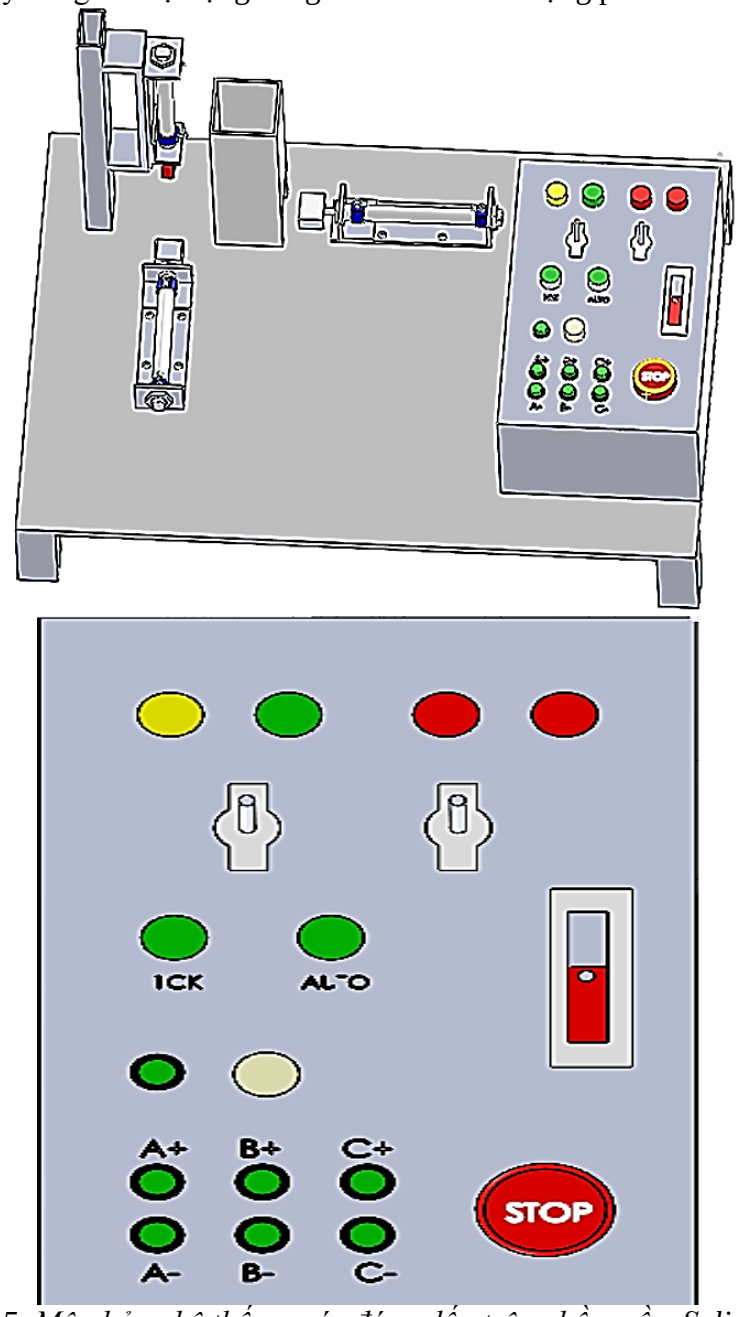
HetSP - thông báo khi đã hết sản phẩm trên dây chuyền;

Ctnguon - bật điện toàn hệ thống;

NN - bật chế độ nhiều chu kì.

A+, B+, C+, A-, B-, C- các vị trí điều khiển của 3 van phân phối điều khiển cho 3 xy-lanh.

Tính toán thiết kế máy đóng dấu tự động bằng mô hình 3D sử dụng phần mềm Solidwork.



Hình 5. Mô phỏng hệ thống máy đóng dấu trên phần mềm Solidwork

Mô hình sản phẩm thực tế tại phòng thí nghiệm:



Hình 6. Mô hình thực tế trong phòng thí nghiệm

3. Kết quả, phạm vi ứng dụng và hướng phát triển

3.1. Kết quả

- Thuyết minh về máy;
- Xây dựng mô hình 3D;
- Thiết kế được mô hình trong phòng thí nghiệm;
- Quy trình đóng dấu tự động thực hiện đúng theo chu trình đáp ứng chạy tự động, bán tự động, và chế độ bằng tay đúng với lí thuyết đặt ra;
- Đảm bảo được yêu cầu chắc chắn hệ thống nối đúng,các mạch điện được đấu nối một cách chính xác,hệ thống cơ khí và điện khí nén đã lắp đặt chạy được và ổn định;
- Hệ thống điện các cơ cấu chấp hành làm việc an toàn, không gây nguy hiểm cho người vận hành và các thiết bị khác có trong hệ thống;
- Đã đóng dấu được sản phẩm một cách hoàn toàn tự động.

3.2. Phạm vi ứng dụng bài toán

- Trong các nhà máy sản suất nước ngọt, sản xuất đồ hộp,…;
- Trong các dây chuyền tự động khác.

3.3. Hướng phát triển của đề tài

- Nghiên cứu hoàn thiện, tối ưu hóa kết cấu cơ khí.
- Kết hợp máy đóng dấu sản phẩm với các thiết bị khác tạo thành dây truyền hoạt động tự động và linh hoạt như băng tải, máng trượt và các hệ thống cấp liệu khác.
- Kết hợp máy đóng dấu sản phẩm tới hệ thống điều khiển chung khi nó hoạt động trong dây truyền.
- Áp dụng và đưa mô hình vào thực tế tại các nhà máy và xưởng sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Văn Khảo, Phạm Tất Thắng, 2015. Truyền động tự động và điều khiển khí nén.
[2]. Nguyễn Ngọc Phương, 2016. Hệ thống điều khiển bằng khí nén.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Phúc Trường**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Thế Hoàng**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHẦN MỀM PRO ENGINEER TRONG TÍNH TOÁN THIẾT KẾ QUANG LẬT DÙNG TRONG MỎ HẦM LÒ

Trần Thế Sang, *Lớp: Máy và thiết bị Mỏ K59*

Tóm tắt: *Trong thiết kế cơ khí hiện đại việc ứng dụng các phần mềm hỗ trợ để thiết kế là hết sức cần thiết, phần mềm Pro Engineer rất mạnh trong các ứng dụng tính toán thiết kế 3D và chế tạo khuôn mẫu, tuy nhiên ở nước ta hiện nay việc nghiên cứu ứng dụng phần mềm Pro Engineer còn hạn chế, vì thế tác giả đã chọn phần mềm Pro Engineer làm đối tượng nghiên cứu sau đó ứng dụng kết quả đó để tính toán thiết kế quang lật - là thiết bị dùng rất phổ biến trong các mỏ hầm lò. Kết quả nhận được bản thiết kế mô hình 3D của quang lật và các bản vẽ chế tạo.*

1. Mở đầu

Ngày nay việc ứng dụng các phần mềm trong thiết kế cơ khí hiện đại là hết sức quan trọng, tuy nhiên trong ngành công việc mỏ việc ứng dụng các phần mềm còn hạn chế, hoặc chưa có tính chuyên nghiệp cao.Vì thế việc nghiên cứu các ứng dụng của phần mềm Pro Engineer để hỗ trợ thiết kế cơ khí là hết sức cần thiết đặc biệt đối với sinh viên,đầu tiên giúp sinh viên tiếp cận được khoa học tiên tiến trên thế giới, hoàn thành tốt các bài tập của mình và sau này ứng dụng trong thực tế sản xuất khi ra trường.

Quang lật là một thiết bị dùng phổ biến trong các mỏ hầm lò, tuy nhiên việc tính toán thiết kế nó theo phương pháp truyền thống thường chỉ dừng lại việc xây dựng các bản vẽ 2D rồi gia công chế tạo, vì thế việc xây dựng mô hình 3D và mô phỏng là hết sức cần thiết, vấn đề này được giải quyết bằng sự hỗ trợ của phần mềm Pro Engineer sẽ cho người đọc cái nhìn tổng quan sinh động, từ mô hình 3D tạo bản vẽ chế tạo, mô phỏng, các thông số kĩ thuật.

2. Phần mềm Pro Engineer

Pro Engineer là phần mềm của hãng Prametric Technology Corp, đây là phần mềm thiết kế theo tham số, có nhiều tính năng rất mạnh trong lĩnh vực CAD/CAM/CAE, nó có thể xử lý được các vấn đề như sau:

- Mô hình hóa trực tiếp vật thể rắn
- Tạo các module bằng các khái niệm và phần tử thiết kế.
- Thiết kế thông số.
- Sử dụng cơ sở dữ liệu thống nhất.
- Có khả năng mô phỏng động học, động lực học kết cấu cơ khí

Phần mềm Pro Engineer có nhiều module, sau đây là một số modun hay dùng:

Pro/Sheetmetal: module hỗ trợ thiết kế những chi tiết có dạng tấm, vỏ, và hỗ trợ cho việc tạo lập các chi tiết phát triển kể cả chuẩn bị cho chương trình NC cho sản xuất.

Pro/Manufacturing: hỗ trợ gia công.

Pro/Mesh: hỗ trợ tái tạo mạng lưới cho việc phân tích phần tử hữu hạn, xác định điều kiện biên, liên kết với các phần mềm khác.

Pro/Mechanica: mô phỏng động học, kiểm nghiệm ứng suất, chuyển vị, biến dạng tuyến tính và phi tuyến, xác định và dự đoán khả năng phá hủy vật liệu…

Pro/Interface: tạo điều kiện gắn với các hệ CAD khác như: iges, dxf, vdafs, render, SLA,…

Pro/Project: xác định để điều khiển dự án thiế kế và tổ hợp một số đội thiết kế và lập dư án.

Pro/Featurn: mở rộng khả năng thiết lập những phần tử thiết kế bằng thư viện của các bộ phận, nhóm, tái tạo các hình dạng chuẩn.

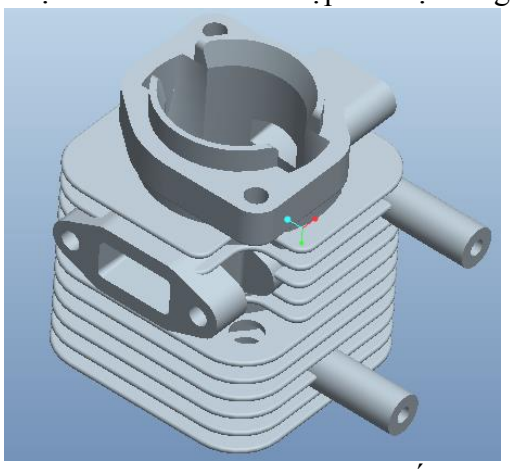
Pro/Design: hỗ trợ thành lập mô hình 3D, sơ đồ khối, xây dựng kế hoạch thiết kế và mối quan hệ phụ thuộc, giúp cho sự phân tích nhanh và hiệu quả hơn.

Pro/Library: module chứa thư viện rộng lớn của các phần tử trên chuẩn (chi tiết, phần tử thiết kế tiêu chuẩn, dụng cụ, khớp nối,…), có thể bổ sung hoặc hiệu chỉnh.

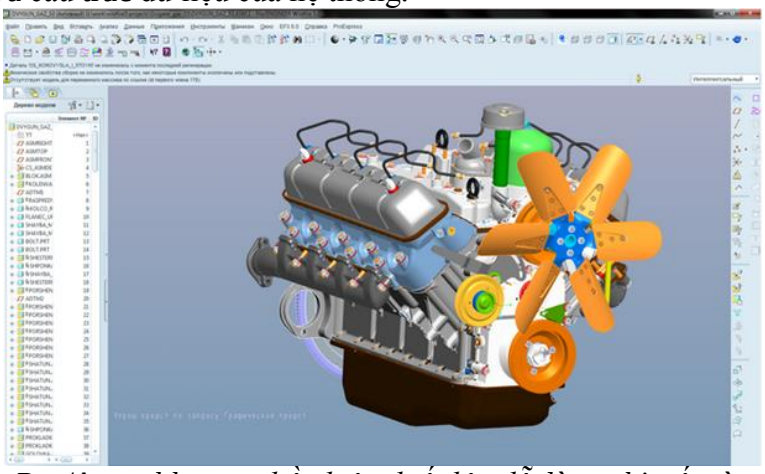
Pro/View: module tạo điều kiện kiểm tra mô hình hóa chi tiết và hệ thống từ một hướng quan sát bất kì, tạo góc nhìn tổng thể với kết quả đạt được.

Pro/Draft: modulehỗ trợ biểu diễn 2D, tạo điều kiện đọc bản vẽ của các hệ CAD khác và bổ sung module 3D về thiết kế thông số.

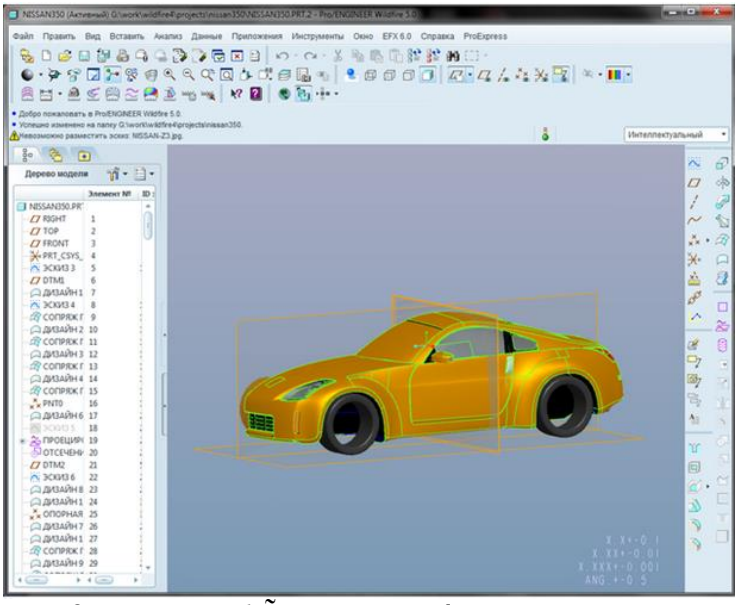
Pro/Develop (Pro/Program): module hỗ trợ việc lập trình ứng dụng riêng. Chứa các thư viện của hàm số C, thư viện chương trình con của ngôn ngữ lập trình Fortran và đặc biệt tiếp cận được với cấu trúc thiết lập các hệ thống và cấu trúc dữ liệu của hệ thống.



Pro/Detail: module tạo trực tiếp mô hình 3D của các bản vẽ thiết kế chuẩn cho phân xưởng và chế tạo trong đó đảm bảo liên kết 2 phía giữa các bản vẽ và module 3D



Pro/Assemble: tạo điều kiện thiết lập dễ dàng chi tiết vào hệ thống và dưới hệ thống. Nó hỗ trợ cho phần lắp ráp và lắp ráp nhóm, giải quyết tình huống xung đột, thiết kế thay đổi,...



Pro/Surface: module hỗ trợ vẽ, tạo các mặt tự do (Free Form), xử lý các mặt cong và bề mặt phức tạp

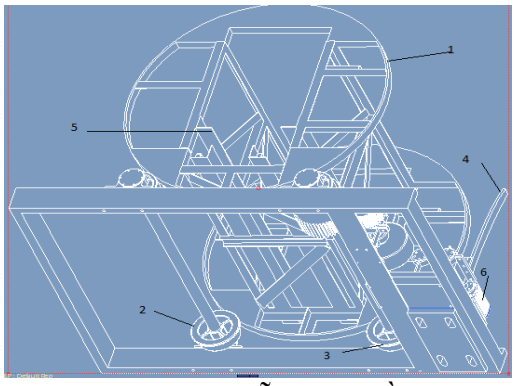
3. Quang lật

Vận tải khoáng sản là 1 khâu công nghệ quan trọng trong khai thác mỏ hầm lò. Quá trình này đã được cơ giới hóa nhằm giảm sức lao động, nâng cao năng suất vận tải. Trong đó có hình thức vận tải bằng xe gòong kết hợp dỡ tải bằng quang lật.

Quang lật được chia làm 2 loại: quang lật dẫn động bằng bánh răng (hình 1) và quang lật dẫn động bằng ma sát (hình 2).



Hình 1. Quang lật dẫn động bánh răng



Hình 2. Quang lật dẫn động bằng ma sát

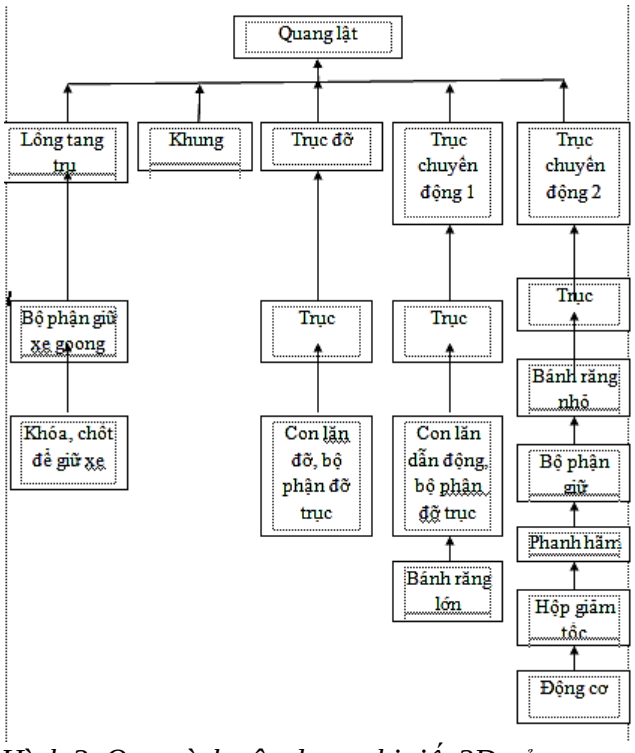
Trong đó:

1. Lồng tang trụ
2. Con lăn đỡ
3. Khung
4. Tay quay
5. Bộ phận goòng
6. Động cơ

Nguyên lý làm việc của quang lật dẫn động bằng ma sát như sau: một trong hai con lăn đỡ nối với trục dẫn động, khi động cơ là việc, con lăn sẽ truyền mômen quay cho quang lật nhờ lực ma sát giữa vành tang và con lăn đỡ đó. Đề dừng quang lật phải ngắt động cơ và ấn phanh. Loại này, quang lật có thể quay toàn vòng sau 1 chu kỳ [3].

4. Thiết kế mô hình 3D của quang lật và các bản vẽ chế tạo

4.1. Thiết kế mô hình 3D của quang lật

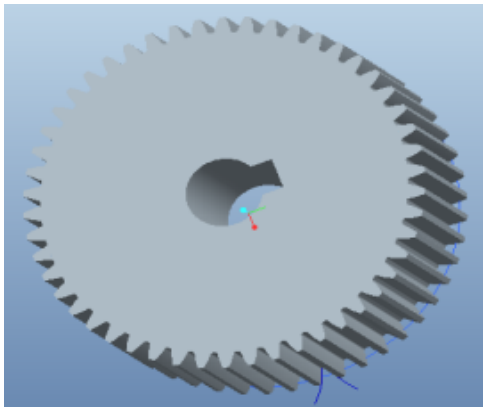


Hình 3. Quy trình xây dựng chi tiết 3D của quang lật

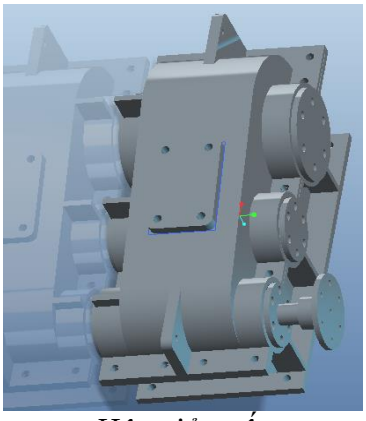
Bằng cách sử dụng phần mềm Pro Engineer tác giả đã xây dựng được các chi tiết điển hình của quang lật như hình 4.

4.2. Bản vẽ chế tạo

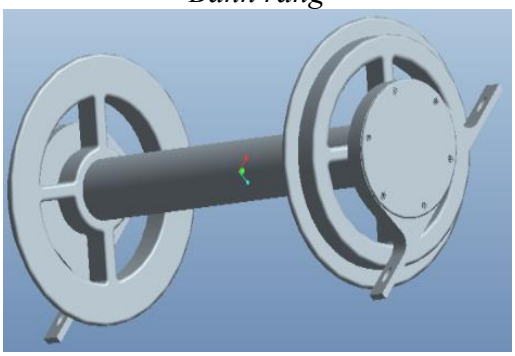
Để gia công chế tạo các chi tiết thì bắt buộc phải xuất sang bản vẽ 2D, ở đây phần mềm Pro Engineer hỗ trợ người dùng tính năng xuất từ bản vẽ 3D sang bản vẽ 2D. Ứng dụng phần mềm ta có được kết quả như hình 4.



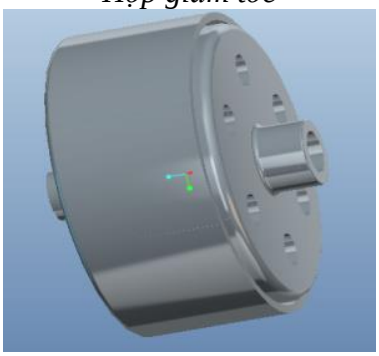
Bánh răng



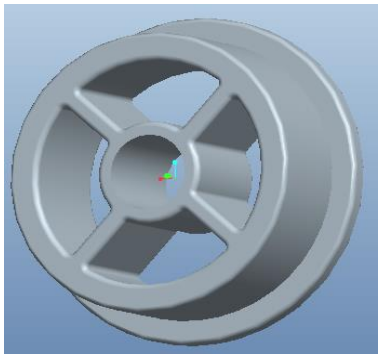
Hộp giảm tốc



Con lăn



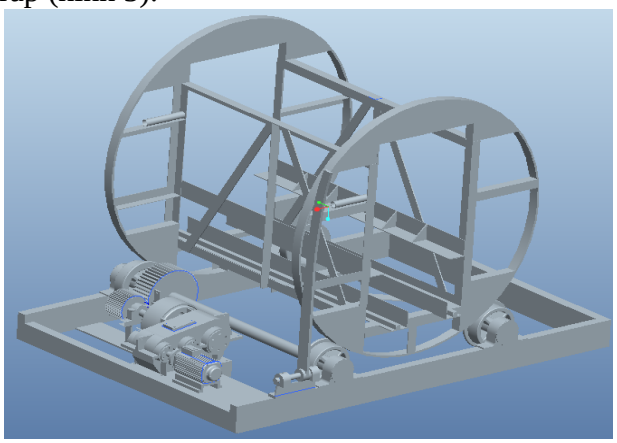
Trục con lăn đỡ



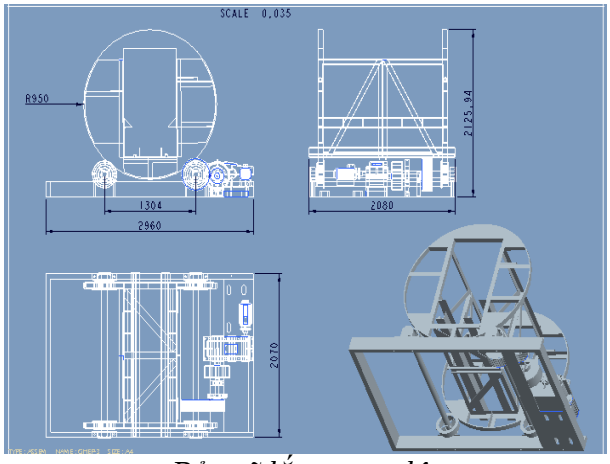
Phanh hãm

Hình 4. Các chi tiết điển hình của quang lật

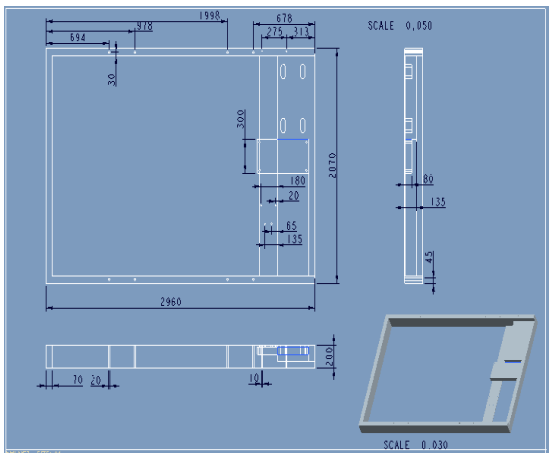
Khi đã hoàn thành xong chi tiết 3D, sử dụng module Assembly trong phần mềm Pro Engineer để tiến hành lắp ráp (hình 5).



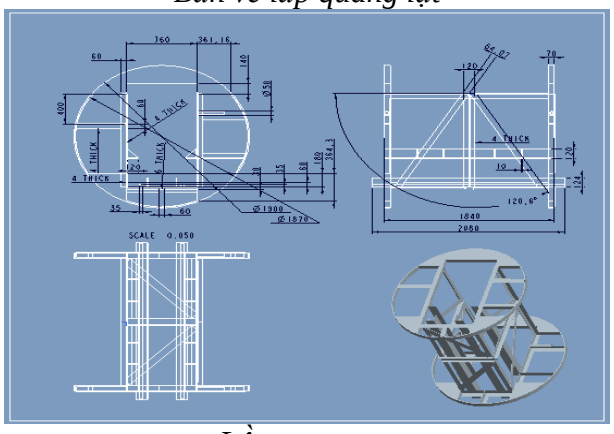
Hình 5. Quang lật goòng



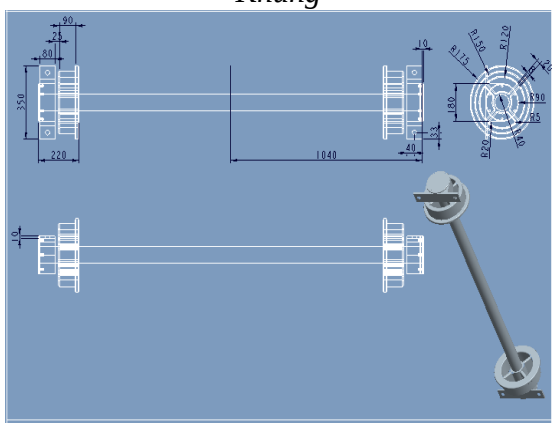
Bản vẽ lắp quang lật



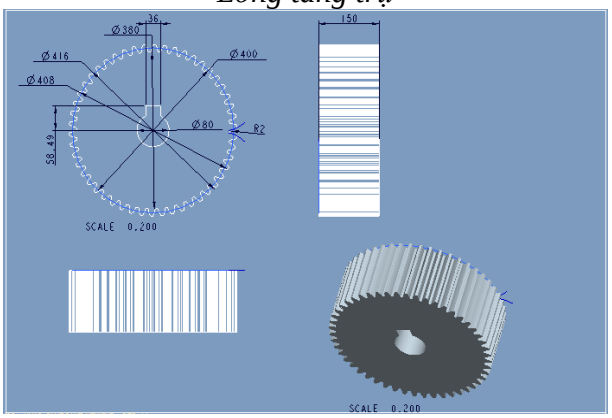
Khung



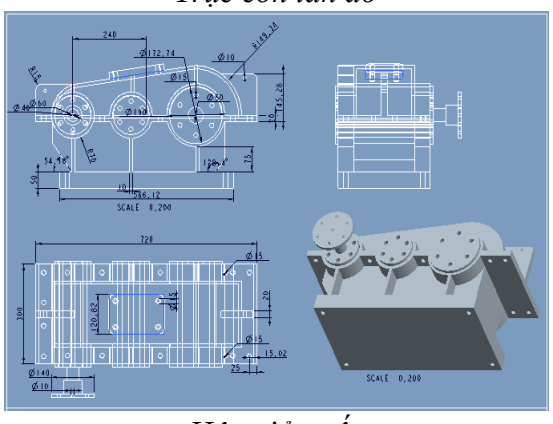
Lồng tang trụ



Trục con lăn đỡ



Bánh răng



Hộp giảm tốc

Hình 6. Chi tiết cấu tạo Quang lật goòng

Kết luận

• Phần mềm Pro Engineer có nhiều tính năng rất mạnh trong lĩnh vực CAD/CAM/CAE, nó giúp người sử dụng các khả năng cần thiết trong thiết kế khuôn cũng như gia công cơ khí và mô phỏng động học, động lực học kết cấu cơ khí, phần mềm này sử dụng cơ sở dữ liệu thống nhất vì thế rất thuận tiện trong quá trình quản lý và hiệu chỉnh.

• Quang lật là thiết bị dùng nhiều trong mỏ hầm lò, ở phần nghiên cứu của mình tác giả mới chỉ dừng lại ở thiết kế 3D và xuất các bản vẽ chi tiết. Đây là cơ sở để phát triển cho các nghiên cứu sâu hơn như ứng dụng phần mềm Pro Engineer để tính toán, mô phỏng, tối ưu các thông số của quang lật để cho kết quả tối ưu mang lại hiệu quả kinh tế.

(xem tiếp trang 35)

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN CÁNH TAY ROBOT 3 BẬC TỰ DO

Đỗ Trung Kiên, Đỗ Văn Dũng, Lê Thị Vân Hương, Nguyễn Văn Tuấn

Lớp: Tự động hóa A, B K58

Tóm tắt: *Hiện nay, cánh tay Robot được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực công nghiệp nhằm tăng năng suất lao động, cũng như hạn chế sự xuất hiện của con người trong môi trường làm việc độc hại. Cánh tay Robot trong công nghiệp cần làm việc ổn đinh, chính xác, có tính linh hoạt cao. Nhóm tác giả đã tiến hành xây dựng chương trình điều khiển và hệ thống giám sát xung quanh mô hình cánh tay Robot 3 bậc tự do phân loại sản phẩm theo chiều cao.*

1. Mở đầu

Trên thế giới, cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4.0 đang diễn ra với sự phát triển của trí tuệ nhân tạo, máy móc tự động, in ấn 3 chiều, kết nối vạn vật (IoT),…. Robot không còn là thuật ngữ xa lạ, Robot đang được ứng dụng rộng rãi vào lĩnh vực công nghiệp cũng như đời sống xã hội, đặc biệt trong các môi trường làm việc độc hại, đòi hỏi tính chính xác cao. Tại Việt Nam, cánh tay Robot công nghiệp được ứng dụng vào một số ngành trong hệ thống sản xuất: công nghiệp đúc (Robot làm việc rót kim loại nóng chảy vào khuôn, cắt mép, làm sạch); Ngành gia công áp lực; Ngành gia công và lắp ráp (tháo lắp phôi và sản phẩm),…

Nhằm tìm hiểu và bước đầu điều khiển, làm chủ công nghệ này, nhóm tác giả nghiên cứu và sử dụng mô hình cánh tay Robot 3 bậc tự do - được mô phỏng theo robot công nghiệp IRB 460 hãng ABB trong bài toán phân loại sản phẩm trên băng chuyền. Bài toán giải quyết các vấn đề sau:

- Xây dựng chương trình điều khiển cánh tay Robot theo hai chế độ (Tự động và bằng tay) sử dụng bo mạch Arduino;
- Xây dựng bảng điều khiển, hiển thị số lượng các sản phẩm được phân loại;
- Xây dựng giao diện điều khiển trên máy tính, kết nối với bo mạch vi điều khiển qua cổng COM (truyền thông nối tiếp).

2. Các nội dung nghiên cứu

Muốn điều khiển được robot thì phải có 4 yếu tố:

- Hệ thống phát động và chấp hành;
- Hệ thống cảm biến (Sensors);
- Bộ điều khiển (Controller), gồm phần cứng và phần mềm hệ thống;
- Chương trình điều khiển.

2.1. Cấu tạo cánh tay Robot [1], [2]

Khái niệm bậc tự do: bậc tự do là số khả năng chuyển động của một cơ cấu (chuyển động quay hoặc tịnh tiến). Để dịch chuyển được một vật thể trong không gian, cơ cấu chấp hành của robot phải đạt được một số bậc tự do. Nói chung cơ hệ của robot là một cơ cấu hở, do đó bậc tự do của nó có thể tính theo công thức :

$w = 6n - \sum_{i=1}^{5} ip_i$

trong đó: n - số khâu động;

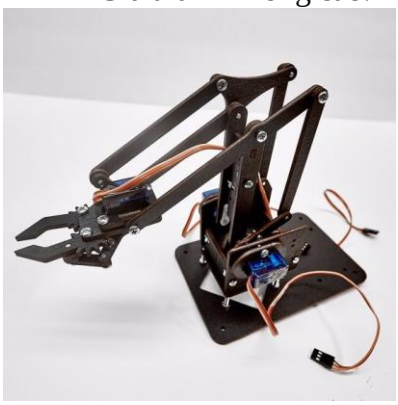
Pi - số khớp loại i (i = 1,2,..,5: số bậc tự do bị hạn chế).

Tay máy được thiết kế có dạng tọa độ cầu, gồm 3 khớp, khớp quay, khớp vươn ra thu vào, khớp nâng lên hạ xuống, mô phỏng theo robot công nghiệp IRB 460 của hãng ABB Robotics. IRB 460 được thiết kế dành riêng cho ứng dụng chất hàng lên pallet (palletizing) tốc độ cao ở cuối dây chuyền. Tay máy mô phỏng đã được thu nhỏ lại với hai cánh tay đòn 20cm, nặng khoảng 0,5kg, nâng được vật 250g (hình 1).

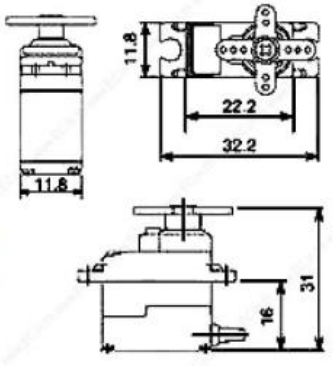
Cánh tay Robot sử dụng phương pháp truyền động điện, được dẫn động bởi 4 động servo.

Ưu điểm khi sử dung truyền động điện cơ:

- Cơ cấu tác động nhanh và chính xác;
- Có khả năng áp dụng kỹ thuật điều khiển phức tạp cho các chuyển động;
- Giá thành không cao.







Hình 1. Mô hình cánh tay Robot 3 bậc tự do và động cơ dẫn động

Bộ điều khiển và hệ thống cảm biến

Hệ thống Cánh tay Robot phân loại sản phẩm trên băng chuyền với bộ điều khiển trung tâm bo mạch Arduino Mega dùng để nhận tín hiệu từ cảm biến và góc quay của biến trở trên bảng điều khiển để điều khiển cánh tay Robot. Ngoài ra, nhóm còn sử dụng riêng một board Arduino Uno R3 nhận lệnh điều khiển từ bộ điều khiển trung tâm để thực hiện vòng quét, phát xung điều khiển hoạt động của cánh tay Robot.

Arduino là bo mạch vi xử lý dùng để lập trình tương tác với các thiết bị phần cứng sử dụng một vi xử lý dòng AVR. Arduino có khả năng kết nối ổn định, số lượng chân I/O đủ để đáp ứng các dự án điều khiển tầm trung. Arduino Uno R3 có 6 chân PWM (băm xung), đủ để điều khiển 4 động cơ servo dẫn động cho cánh tay.

Hệ thống cảm biến gửi tín hiệu dưới dạng xung cho vi điều khiển để điều khiển gắp vật. Ở đề tài này, nhóm sử dụng module hồng ngoại dùng cảm biến RT5000, với khả năng phát hiện vật, độ nhạy cảm biến có thể điều chỉnh bằng biến trở trên module.

Hệ thống giám sát

2.1.1. RFID (Radio Frequency Identification) [3]

Hiện nay, công nghệ RFID rất phổ biến, được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực: Quản lý hàng hóa bán lẻ trong siêu thị, Quản lý nhân sự, Hệ thống bãi đỗ xe tự động,… Trong đề tài này, RFID được nhóm ứng dụng trong việc cấp quyền điều khiển Cánh tay Robot.

RFID là công nghệ nhận dạng không tiếp xúc sử dụng tần số vô tuyến.

Hệ thống RFID gồm những thành phần cơ bản sau:

1. Thẻ RFID (RFID tag - Transponder): là một thẻ gắn chip + Anten.

Có 2 loại: RFID passive tag và active tag:

Passive tags: không cần nguồn ngoài và nhận năng lượng từ thiết bị đọc, khoảng cách đọc ngắn.

Active tags: được nuôi bằng PIN, sử dụng với khoảng cách đọc lớn.

2. Đầu đọc(Reader): đọc thông tin từ các thẻ, có thể đặt cố định hoặc lưu động.

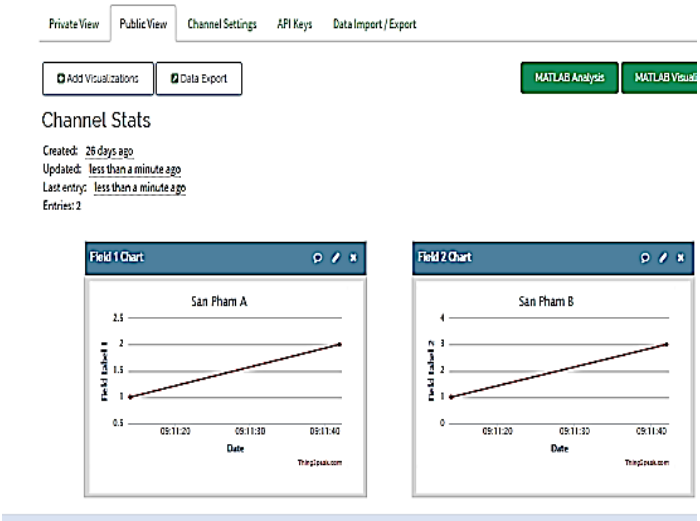
3. Antenna: là thiết bị liên kết giữa thẻ và thiết bị đọc. Thiết bị đọc phát xạ tín hiệu sóng để kích hoạt và truyền nhận với thẻ

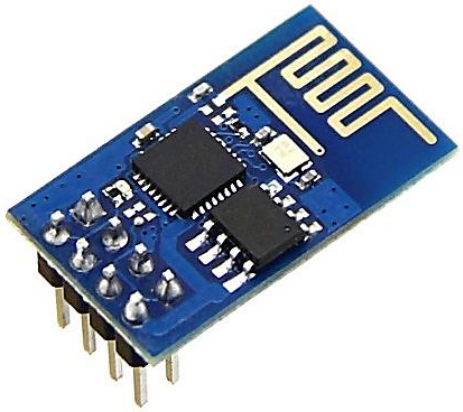
4. Server: thu nhận, xử lý dữ liệu, phục vụ giám sát, thống kê, điều khiển.

Bộ nhớ của thẻ có thể chứa từ 96 đến 512 bit dữ liệu, nhiều gấp 64 lần so với một mã vạch. Ưu việt hơn, thông tin được lưu giữ trên thẻ có thể được sửa đổi bởi sự tương tác của bộ đọc. Dung lượng lưu trữ cao của những thẻ nhãn RFID thông minh này sẽ cho phép chúng cung cấp nhiều thông tin đa dạng.

Truyền dữ liệu lên server internet qua module wifi ESP8266

Dữ liệu được truyền lên server qua kết nối không dây wifi, phương thức truyền http cho phép truyền khối lượng dữ liệu lớn, có thể theo dõi mọi nơi khi có kết nối internet (xem hình 2).

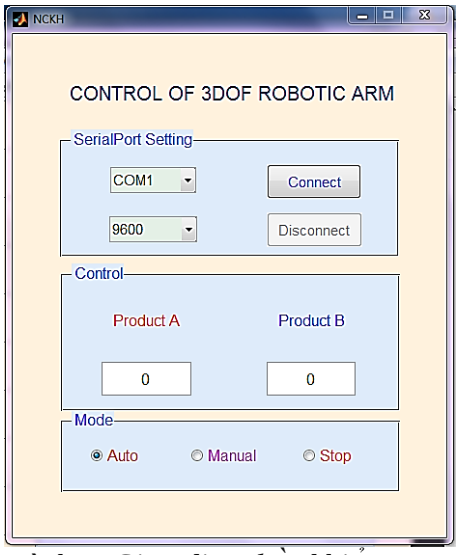




Hình 2. Link Server: https://thingspeak.com/channels/258610

Giao diện điều khiển trên máy tính

Robot kết nối với máy tính qua cổng COM, giao tiếp UART. Giao diện điều khiển được lập trình trên Matlab - GUI.



Hình 3. Giao diện điều khiển

Hộp SerialPort Setting: cài đặt cổng Com và thông số của cổng COM.

Hộp Control: đếm số sản phẩm gắp được.

Hộp Mode: chọn chế độ điều khiển robot.

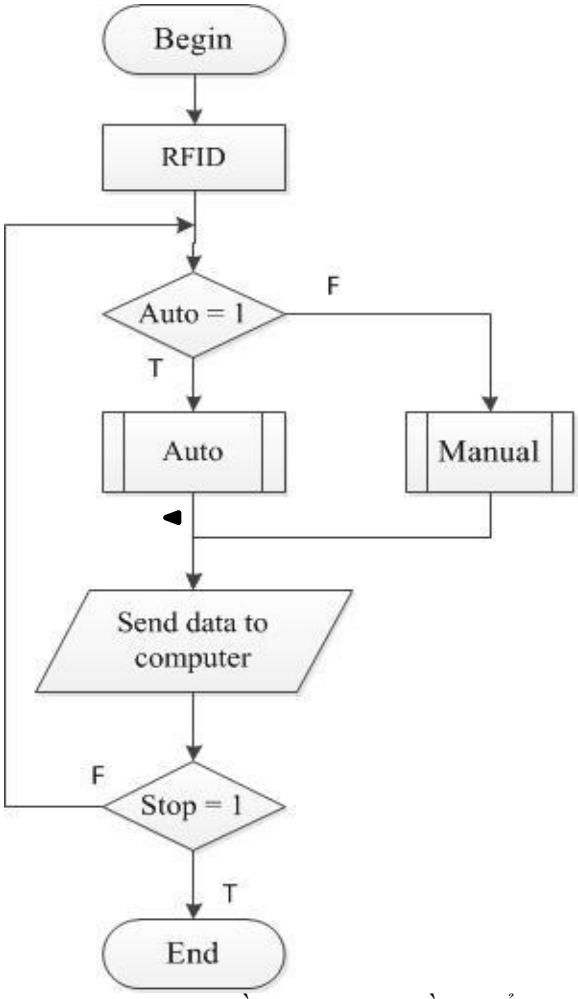
2.2. Thiết kế xây dựng mô hình điều khiển

Lưu đồ thuật toán điều khiển của hệ thống được thể hiện trong hình 4, Bảng điều khiển mô hình và sản phẩm của đề tài được thể hiện trong hình 5 và 6.

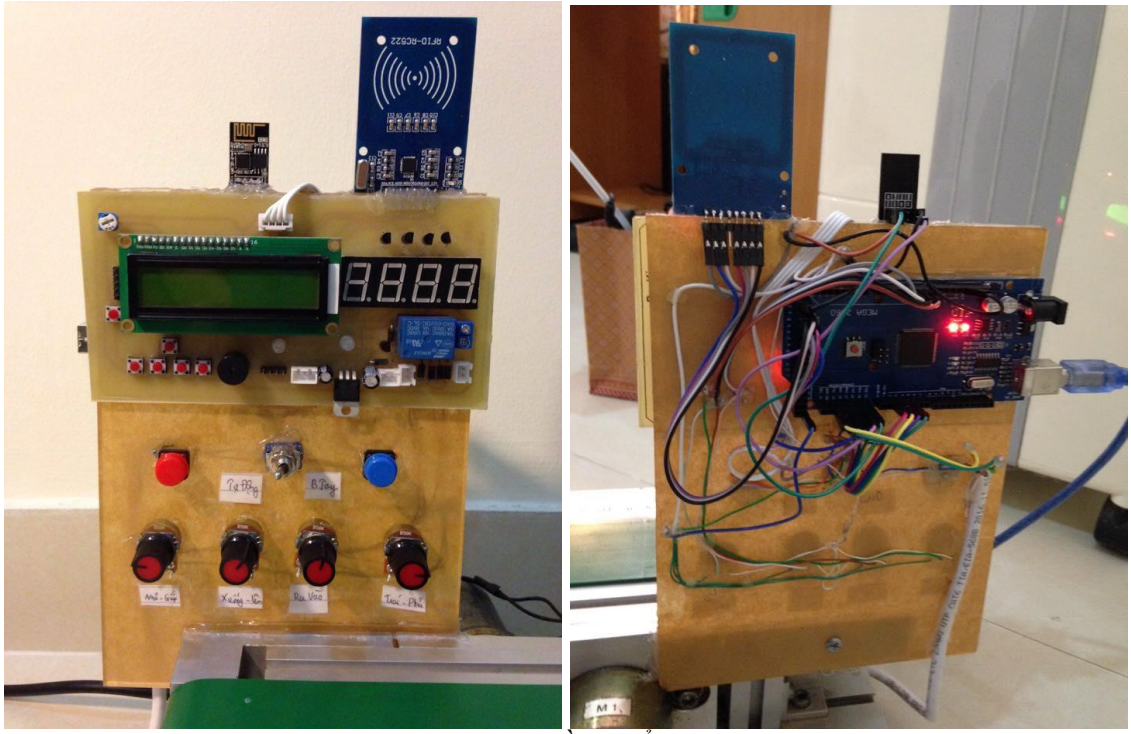
3. Kết luận và kiến nghị

Sau thời gian thực hiện đề tài, nhóm tác giả đã hoàn thành việc lập trình điều khiển cánh tay Robot hoạt động ở hai chế độ tự động và bằng tay, xây dựng hệ thống giám sát: cấp quyền điều khiển, đếm số lượng sản phẩm được phân loại, tải dữ liệu lên server Internet.

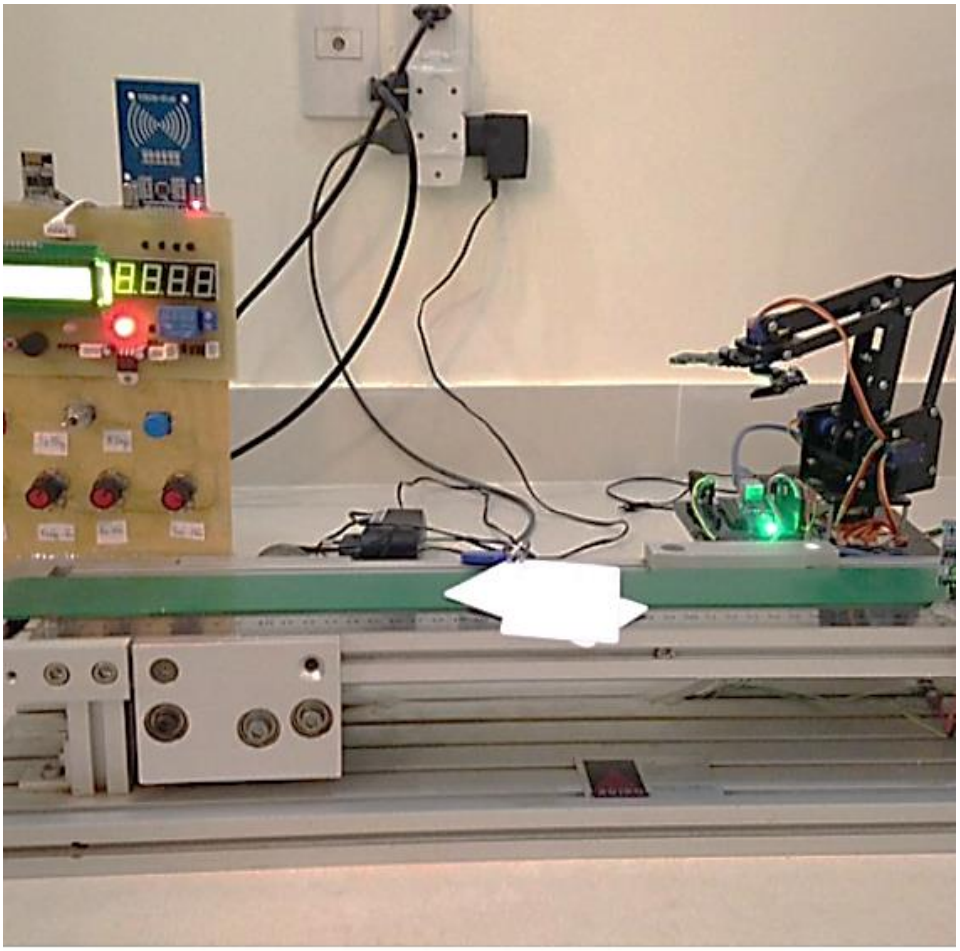
Do hạn chế về phần cơ khí, hệ thống dừng lại ở mức mô hình trong phòng thí nghiệm.



Hình 4. Lưu đồ thuật toán điều khiển



Hình 5. Bảng điều khiển mô hình



Hình 6. Mô hình sản phẩm của đề tài

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Hoài Quốc, Chung Tấn Lâm, 2001. Nhập môn Robot công nghiệp. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
[2]. Nguyễn Huy Tiến, 2001. Điều khiển Robot công nghiệp. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
[3]. Internet, http://inet.edu.vn/tin-tuc/2154/rfid-la-gi.html.

Người hướng dẫn: **TS Đặng Văn Chí**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thạc Khánh**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHẦN MỀM PRO ENGINEER… ***(tiếp theo trang 30)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phần mềm Pro-Engineer 5.0. http://monhoc.vn/default.aspx
[2]. Lê Trung Thực, Hoàng Khương, Thái Sơn, 2002. Hướng dẫn sử dụng Pro-Engineer WildFire 5.0, NXB Lao động – Xã hội.
[3]. Nguyễn Văn Kháng, 2005. Máy và tổ hợp thiết bị vận tải, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
[4]. Nguồn: Internet.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Văn Xô**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Duy Chỉnh**

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG THI CÔNG LỖ KHOAN THĂM DÒ THẲNG ĐỨNG CÓ LẤY MẪU TRONG HẦM LÒ TẠI MỎ THAN NAM MẪU

Nguyễn Hồng Anh, Vũ Văn Lục, Hoàng Văn Quang

Lớp: Khoan khai thác B K58

Tóm tắt: *Hiện nay, tại mỏ than Nam Mẫu, các lỗ khoan thăm thăm dò nói chung, và khoan thăm dò có lấy mẫu nói riêng phục vụ nâng cấp phần tài nguyên than ở tầng dưới được tiến hành trên mặt gặp phải nhiều khó khăn do thi công tại khu vực được bảo vệ nghiên ngặt về môi trường, cảnh quan thiên nhiên, các công trình di tích lịch sử văn hóa,… Chính vì thế đề tài nghiên cứu khả năng thi công lỗ khoan thăm dò thẳng đứng trong hầm lò tại mỏ than Nam Mẫu sẽ giải quyết được những vấn đề trên. Đề tài đã đưa ra những đánh giá, nghiên cứu về khả năng và lựa chọn phương án thi công thăm dò áp dụng với các hầm lò tại mỏ than Nam Mẫu.*

1. Mở đầu

Khi tiến hành công tác khoan thăm dò từ trên địa hình xuống sẽ gặp một số trở ngại gây khó khăn hoặc lãng phí cho công tác khoan như khó thi công lỗ khoan phải đi qua bãi thải dày hoặc đi qua khu vực khai thác gây lãng phí mét khoan hoặc không thể bố trí mặt bằng thi công. Chính vì thế công tác thăm dò trong hầm lò khắc phục được những những nhược điểm trên tuy vậy vẫn phải gặp phải những khó khăn phức tạp như phối hợp với những đơn vị chuyên môn khác, điều kiện lao động hầm lò nguy hiểm, các thiết bị phải được kiểm định, tiết diện các đường lò chật hẹp vì thể cần phải có các khám khoan trong lò.

Áp dụng riêng đối với mỏ Nam Mẫu, dựa vào các tài liệu địa chất cũng như những thông số chi tiết của 9 vỉa than, nhận định gốc dốc địa tầng biến thiên từ 10°÷60°; khoảng cách địa tầng giữa các vỉa than trung bình (50m - 100m). Ta có thể kết luận khu vực mỏ than Nam Mẫu có thể áp dụng thi công các lỗ khoan thăm dò thẳng đứng trong hầm lò.

1. Thiết kế kỹ thuật khám trong hầm lò để bố trí thiết bị, vật tư

a. Kích thước máy khoan

Đối với máy có chiều sâu khoan đạt 500m thì kích thước hình khối của máy tối đa đạt (dài x rộng x cao) = (3,0 x 1,7 x 1,6)m, tương ứng với diện tích chiếm chỗ của máy là 5,1m^2.

b. Kích thước tháp khoan

Chiều cao tháp khi khoan lỗ khoan thẳng đứng được xác định như sau:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \text{ (m)} \qquad (5.1)$$

Trong đó:

H - Chiều cao của tháp (m);

H_1 - Chiều dài cần dựng (m);

H_2 - Chiều dài bộ ròng rọc động bao gồm: Ròng rọc động, móc treo, chụp nâng cần (m);

H_3 - Chiều cao nhô lên của ống định hướng hoặc của máy tháo mở cần (m);

H_4 - Khoảng cách nhỏ nhất cho phép giữa trục ròng rọc động và ròng rọc tĩnh khi nâng để tháo cần khỏi vinca (m).

Ngoài ra cần phải xem xét đến chiều dài ống chống hoặc bộ ống mẫu và bộ cần dự định sử dụng.

c. Kích thước khu vực bố trí để cần khoan đang khoan

Hố chứa dung dịnh khoan được làm đường dẫn dung dịch vào miệng lỗ khoan và đảm bảo việc tuần hoàn dung dịch một cách thuận tiện.

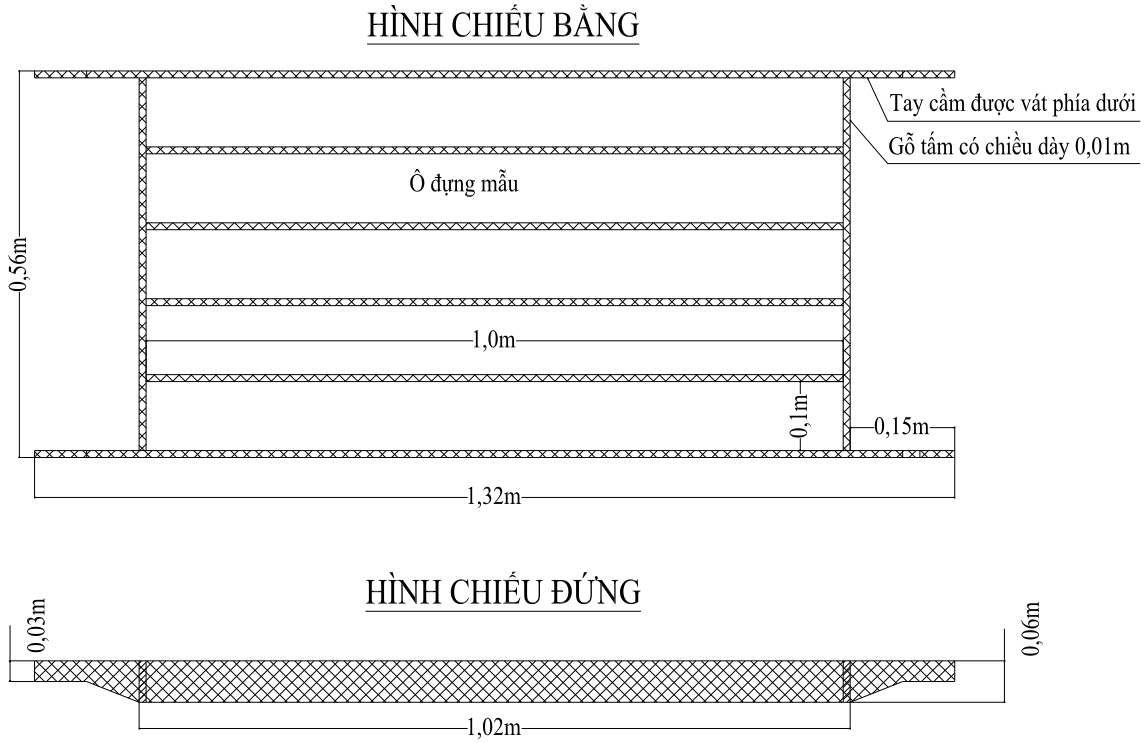
d. Kích thước khu vực bố trí để sét bentonit

Kích thước của mỗi bao sét bentonit thông thường là (dài x rộng x dày) = (0,72 x 0,42 x 0,08m), tương ứng với diện tích chiếm chỗ khoảng 0,3m^2.

e. Kích thước khu vực lối đi lại

Kích thước tối thiểu là 0,7m tính từ hông lò đến khu vực bố trí máy, tháp khoan. Việc lựa chọn kích thước tối thiểu là 0,7m.

f. Kích thước thùng mẫu



Hình 1. Quy cách thùng bảo quản mẫu lõi

g. Thiết kế các dạng khám khoan chính

Bảng 1. Bảng kích thước các khám khoan chính

TT	Dạng khám khoan	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)	Diện tích khám (m^2)
1	Khám khoan dạng I	5,9	2,5	2,4	14,75
2	Khám khoan dạng II	9,0	3,8	4,4	34,20
3	Khám khoan dạng III	10,8	4,3	6,4	46,44

2. Lựa chọn thiết bị khoan tại mỏ

Điều kiện khai thác hầm lò là yếu tố cơ bản để lựa chọn kích thước thiết bị, dụng cụ và công nghệ khoan. Tại các nước trên thế giới, khi có nhu cầu khoan trong hầm lò đều dựa vào kích thước, tiết diện lò, khả năng vận chuyển, mức độ an toàn mỏ, mục đích, nhiệm vụ lỗ khoan để lựa chọn kích thước, loại thiết bị và các dụng cụ khoan kèm theo. Nội dung của công tác lựa chọn thiết bị khoan là lựa chọn các thông số kỹ thuật khoan, các dụng cụ phá hủy đá trong khoan cung như lựa chọn chế độ chế độ công nghệ hợp lý khoan thăm dò trong mỏ. Cở sở của việc lựa chọn thiết bị khoan là dựa vào tính chất cơ lý đá gồm độ cứng, độ mài mòn, độ ổn định, độ nứt nẻ, độ rỗng, độ ngậm nước và độ dẻo từ đó phân loại các cấp được dùng trong khoan.

Việc lựa chọn các thông số kỹ thuật thiết bị khoan bao gồm:

- Công suất và chiều sâu khoan, đường kính lỗ khoan;
- Tốc độ vòng quay và áp lực truyền cho mũi khoan;
- Khả năng kéo bộ dụng cụ khoan của hệ thống kéo thả;
- Kích thước và trọng lượng của thiết bị khoan.

Các thông số kỹ thuật của thiết bị khoan liên quan, ràng buộc chặt chẽ với nhau. Qua các kết quả nghiên cứu trình bày ở trên ta thấy các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị khoan được lựa chọn phụ thuộc vào chiều dài, đường kính lỗ khoan, kích thước dụng cụ khoan và góc xiên lỗ khoan cũng như các tính chất cơ lý đá địa tầng khoan qua. Chính vì vậy, trong lý lịch các thiết bị khoan

khi xuất xưởng đều ghi đầy đủ các thông số kỹ thuật cơ bản như: chiều sâu tương ứng với đường kính khoan; áp lực truyền cho mũi khoan của đầu máy; tốc độ vòng quay; kiểu dạng truyền áp lực cho mũi khoan; sức kéo của hệ thống kéo thả dụng cụ khoan; loại và công suất động cơ dẫn động cho thiết bị khoan; trọng lượng, kích thước thiết bị khoan và tính cơ động vận chuyển.

Lựa chọn dụng cụ phá hủy đá (mũi khoan) cần dựa trên các cơ sở sau:

- Điều kiện địa chất, tính chất cơ lý đá như độ cứng, mức độ nứt nẻ, mức độ mài mòn,...;
- Mục đích và cấu trúc lỗ khoan;
- Cấu trúc mũi khoan và phạm vi áp dụng của từng loại.

Các dụng cụ phá hủy đá trong khoan là các mũi khoan lấy mẫu gắn hạt kim cương, hạt hợp kim cứng và các dạng mũi khoan không lấy mẫu.

Hiện nay phương pháp khoan xoay bằng mũi khoan kim cương, hợp kim cứng, mũi khoan chóp xoay, khoan guồng xoắn và khoan đập - xoay bằng búa đập khí nén đang được áp dụng phổ biến trong công tác thăm dò và tháo khô nước ở các mỏ than khai thác hầm lò. Vì vậy, khi nghiên cứu lựa chọn chế độ công nghệ hợp lý, tác giả chỉ tập trung vào các phương pháp khoan đã trình bày ở trên.

Chế độ công nghệ khoan là tổ hợp các thông số quyết định tới năng suất phá hủy đá của mũi khoan và chất lượng, hiệu quả của quá trình khoan. Mỗi phương pháp khoan đều có chế độ công nghệ khoan riêng phù hợp với đặc tính kỹ thuật thiết bị, dụng cụ khoan và tính chất đất đá khoan qua.

Các thông số chế độ công nghệ khoan bằng các mũi khoan kim cương, hợp kim cứng và mũi khoan chóp xoay bao gồm: áp lực truyền cho mũi khoan (P), tốc độ vòng quay của dụng cụ khoan (n), lưu lượng nước rửa (Q) và tính chất nước rửa.

Các thông số chế độ công nghệ khoan guồng xoắn gồm: tốc độ vòng quay guồng xoắn (n_x), năng suất vận chuyển mùn khoan của guồng xoắn (Q_x), năng suất (Q_m) và tốc độ phá hủy đá của mũi khoan (V_m).

Trong khoan đập - xoay bằng búa đập khí nén ngoài các thông số chế độ khoan như: áp lực truyền cho mũi khoan (P_b), tốc độ vòng quay (n_b), lưu lượng khí nén cần thiết cho búa đập làm việc và thổi rửa mùn khoan (Q_b), cần tính tới các thông số kỹ thuật của búa như tần số đập (φ_b), năng lượng đập (W_b).

Lựa chọn chế độ công nghệ hợp lý cho bất kỳ phương pháp khoan nào đều căn cứ vào các điều kiện sau:

Điều kiện địa chất mỏ bao gồm các yếu tố: cấu trúc địa tầng lỗ khoan, đặc điểm địa chất thủy văn - địa chất công trình, tính chất cơ lý đá, tính chất nứt nẻ, mức độ ổn định thành lỗ khoan.

- Phương pháp khoan và tính năng kỹ thuật của thiết bị, dụng cụ khoan như: cần khoan, mũi khoan,...
- Mục đích nhiệm vụ và yêu cầu kỹ thuật của lỗ khoan.

3. Phương án tổ chức thi công khoan thẳng đứng có lấy mẫu trong hầm lò

Sau khi lựa chọn các thiết bị khoan có thông số phù hợp, phù hợp với điều kiện vẫn chuyển vào vị trí thi công; công tác vận chuyển thiết bị, dụng cụ khoan và các vật liệu phục vụ cho khoan từ ngoài vào trong lò và ngược lại hoặc di chuyển từ vị trí khoan này sang vị trí khoan khác trong lò đươc lựa chọn theo phương án để phù hợp với từng loại thiết bị và phương tiện vận chuyển như vận chuyển bằng goòng, tích vận tải, tời kéo hoặc bằng sức người. Khi vận chuyển thiết bị, dụng cụ khoan trong lò phải tuân thủ nội quy vận tải của mỏ về thời gian vận chuyển, khối lượng vận chuyển, các quy tắc an toàn trong công tác vận tải trong lò.

Phương án tổ chức xác định vị trí, lắp đặt thiết bị khoan cần được lưu ý những yếu tố về nền và nóc, điều kiện thoát nước, kích thước, diện tích lò và các công tác thông gió, đo khí, cấp điện, cấp nước.

Thi công khoan thăm dò có lấy mẫu trong hầm lò với công việc đầu tiên đó là phải lậpp phương án tổ chức thi công, lựa chọn các phương pháp khoan lấy mẫu phù hợp với điều kiện mỏ

(phương pháp khoan kéo thả truyền thống, phương pháp khoan ống mẫu luồn) cũng như có những biện pháp an toàn phòn ngừa sự cố trong suốt quá trình thi công. Công tác chuẩn bị trước khi khoan phải được tiến hành bao gồm tổ chức nhân lực, kiểm tra dụng cụ, giải quyết các thủ tục,… Trước khi tiến hành thi công phải làm khám khoan, lắp ráp thiết bị khoan và chạy thử máy. Trong quá trình thi công, công tác gia cố lỗ khoan, chống mất nước và ngăn nước chảy vào lỗ khoan không thể thiếu để đảm bảo an toàn cho lỗ khoan, phòng ngừa các sự cố; việc ghi chép, thu thập tài liệu các loại mẫu được thực hiện đầy đủ và chuyển giao các loại mẫu đến nơi quy định. Trong suốt quá trình thi công, công tác theo dõi, mô tả địa chất là một công tác có ý nghĩ đặc biệt quan trọng.

Sau khi thi công hoàn thành, phương án tháo dỡ thiết bị và vận chuyển ra ngoài mặt bằng sân công nghiệp được tiến hành ngược lại và tiến hành gọn gàng.

4. Kiến nghị

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, chúng tôi xin được đề xuất một số phương án sau: tiến hành triển khai khoan thăm dò có lấy mẫu thử nghiệm trong hầm lò tại một số mỏ của công ty than Nam Mẫu để từ đó hoàn chỉnh phương án thi công, đánh giá mức độ hiệu quả khoan thăm dò thẳng đứng có lấy mẫu đối với mỏ than Nam Mẫu để tiến hành triển khai với quy mô lớn hơn phục vụ mở rộng diện khai thác và phát triển chiều sâu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. TS Nguyễn Trần Tuân, 2015. Nghiên cứu khả thi công lỗ khoan thăm dò thẳng đứng có lấy mẫu trong hầm lò tại một số mỏ than tại Quảng Ninh. Tạp chí KHKT Mỏ - Địa chất.

[2]. Báo cáo "Điều kiện tự nhiên, địa chất và hiện trạng khai thác mỏ than Nam Mẫu - Công ty than Nam Mẫu", 2015.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Trần Tuân**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Duy Tuấn**

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP POLYMER CÓ KHẢ NĂNG NHẬN BIẾT MỘT SỐ KHÍ THẢI Ô NHIỄM, HÓA CHẤT ĐỘC HẠI

Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Hà Trang, Hồ Văn Hà

Lớp: Lọc - Hóa dầu A K58

Tóm tắt: *Polymer dẫn là các polymer có khả năng dẫn điện. Sự thay đổi độ dẫn điện của polymer dẫn khi có sự tiếp xúc với các khí thải ô nhiễm, hóa chất độc hại là một tính chất quan trọng của chúng. Nhóm sinh viên chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu tổng hợp thành công Polyanili`ne (PA), tại các điều kiện khảo sát nhóm thu được điều kiện tối ưu để tổng hợp PA là sử dụng: HCl 1M, amoniumpersulfate 0,54M, aniline 0,5M ở nhiệt độ 4ºC, trong thời gian 120 phút dưới sự tác động của phản ứng khuấy. Polyaniline dẫn sau đó được khảo sát khả năng dẫn điện khi có sự tiếp xúc với khí thải độc hại (đại diện là khí ammoniac NH_3) kết quả cho thấy khi vật liệu polyaniline dẫn tiếp xúc với khí NH_3 độ dẫn điện hay cường độ dòng điện đi qua vật liệu giảm, dựa vào đặc điểm này có thể ứng dụng PA trong việc chế tạo vật liệu cảm biến, nhận biết.*

1. Mở đầu

Để đáp ứng nhu cầu đời sống, sự phát triển của kinh tế - xã hội mà các sản phẩm của ngành công nghiệp hóa học đã và đang phát triển và không ngừng đổi mới. Tuy nhiên, đi cùng với những lợi ích mang lại về mặt kinh tế thì các nhà máy hóa chất cũng đối mặt với nhiều rủi ro về sự cố môi trường, sự cố rò rỉ khí độc,… Những khí độc này khi phát tán ra môi trường làm việc với nồng độ rất nhỏ mà giác quan con người không thể cảm nhận được nhưng lại thầm lặng ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe và tính mạng của người xung quanh. Vì vậy, việc chế tạo một thiết bị cảm biến có khả năng nhận biết được nồng độ các khí độc ngay ở nồng độ rất nhỏ là một vấn đề cấp bách và được lưu tâm. Để thực hiện mục tiêu đó, ngày nay trong lĩnh vực chế tạo các thiết bị công nghệ cao, việc triển khai nghiên cứu ứng dụng các loại cảm biến khí nhằm phát hiện, đo đạc các thông số môi trường khí, đã được các nhà khoa học và các hãng chế tạo thiết bị điện tử trên thế giới đặc biệt quan tâm. Nhiều loại cảm biến đã được nghiên cứu và chế tạo trên cơ sở các dây nano oxit bán dẫn SnO_2, ZnO, WO_3, TiO_2, In_2O_3,… để phát hiện các loại khí độc hại như NO_2, NO, H_2S, CO_2, CO, NH_3,…, và các khí cháy nổ như H_2, CH_4, C_4H_{10}. Tuy nhiên, các cảm biến này làm việc ở nhiệt độ khá cao (khoảng 200 - 400ºC). Khi các cảm biến làm việc ở nhiệt độ cao sẽ tiêu tốn năng lượng, chi phí thêm phần chế tạo lò vi nhiệt, gây nguy hiểm khi tiếp xúc với các loại khí dễ cháy nổ. Mặt khác, việc chế tạo các dây nano oxit bán dẫn đó thường được tiến hành bằng phương pháp lắng đọng hóa học pha hơi hay phương pháp bay bốc nhiệt, với các phương pháp này có chi phí thực hiện cao. Do đó các polymer hữu cơ, đặc biệt là các polyme dẫn điện có khả năng cảm biến khí được tổng hợp ở điều kiện đơn giản, có kinh phí chế tạo thấp là mục tiêu được nhóm sinh viên thực hiện.

2. Thực nghiệm

2.1. Thiết bị, dụng cụ và hóa chất thí nghiệm

2.1.1. Thiết bị và dụng cụ

Bình tam giác dung tích 250ml, máy khuấy từ, nhiệt kế, khay chứa đá lạnh, giá đỡ, pipet, hút cao su, bình cầu hai cổ, ống dây nhựa mềm chia vạch (cm), máy cấp nguồn điện, đồng hồ vạn năng, board cắm, đèn led, dây dẫn kích thước nhỏ, xi lanh bịt kín 2 đầu, nút cao su, đồng hồ bấm giờ.

2.1.2. Hóa chất thí nghiệm

Aniline: 99,5% (xuất xứ Trung Quốc), Amoniumpersulfate 98% (xuất xứ Đức) , dung dịch HCl 36,5% (xuất xứ Trung Quốc), nước cất, Polyaniline (tổng hợp được), dung dịch NH_3 26% (xuất xứ Trung Quốc).

2.2. Quy trình thực nghiệm

2.2.1. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng

2.2.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của sự xuất hiện dung môi HCl

Thí nghiệm 1:

Chuẩn bị 100ml dung dịch HCl 1M vào bình tam giác dung tích 250ml, đặt bình vào khay chứa đá lạnh (ổn định nhiệt độ phản ứng ở 4ºC), đặt khối phản ứng lên máy khuấy từ, thêm vào bình tam giác amoniumpersulfate 0,54M, thêm aniline 0,5M. Khuấy với tốc độ 400 vòng/phút trong thời gian 120 phút. Kết thúc phản ứng lọc rửa phần rắn bằng dung dịch HCl 1M (2 lần), và lọc rửa bằng nước cất cho đến khi pH ổn định. Sản phẩm rắn thu được đem sấy khô 24h ở nhiệt độ 60ºC. Polyaniline dẫn thu được ký hiệu là mẫu 4.

Thí nghiệm 2:

Chuẩn bị 100ml nước cất vào bình tam giác dung tích 250ml, đặt bình vào khay chứa đá lạnh (ổn định nhiệt độ phản ứng ở 4ºC), đặt khối phản ứng lên máy khuấy từ, thêm vào bình tam giác amoniumpersulfate 0,54M, thêm aniline 0,5M. Khuấy với tốc độ 400 vòng/phút trong thời gian 120 phút. Kết thúc phản ứng lọc rửa phần chất rắn bằng nước cất tới khi pH không đổi. Phần sản phẩm rắn thu được đem sấy khô 24h ở nhiệt độ 60ºC. Polyaniline dẫn thu được ký hiệu là mẫu 10.



Hình 1. Hệ phản ứng tổng hợp polyaniline

2.2.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ HCl

Tại khảo sát này, nhóm tiến hành các bước thực nghiệm tương tự như thí nghiệm 1 trong mục 2.2.1.1, giữ cố định lượng dung môi là 100ml, nồng độ amoniumpersulfate 0,54M, aniline 0,5M, thời gian phản ứng 2h, nhiệt độ phản ứng ổn định ở 4ºC, tốc độ khuấy 400 vòng/phút và thay đổi nồng độ của dung môi HCl dùng làm môi trường phản ứng, và là tác nhân doping. Nồng độ dung dịch HCl dùng cho quá trình rửa chất rắn được sử dụng bằng với nồng độ HCl trong dung môi. Các thí nghiệm được thống kê theo bảng 1 sau:

Bảng 1. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ HCl trong phản ứng tổng hợp Polyaniline

Thí nghiệm	Nồng độ dung dịch HCl (M)	Tên mẫu sản phẩm
Thí nghiệm 3	0,5	Mẫu 15
Thí nghiệm 4	2,0	Mẫu 17
Thí nghiệm 5	4,0	Mẫu 18

2.2.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng

Tại khảo sát này, nhóm tiến hành các bước thực nghiệm tương tự như *Thí nghiệm 1* trong mục 2.2.1.1, giữ cố định dung môi là 100ml dung dịch HCl 1M, nồng độ amoniumpersulfate 0,54M, aniline 0,5M, thời gian phản ứng 2h, tốc độ khuấy 400 vòng/phút và thay đổi nhiệt độ ổn định của hệ phản ứng. Quá trình lọc và sấy vẫn thực hiện như *Thí nghiệm 1*. Các thí nghiệm được thống kê theo bảng 2, cụ thể như sau:

Bảng 2. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ tới phản ứng tổng hợp Polyaniline

Thí nghiệm	Nhiệt độ phản ứng (ºC)	Tên mẫu sản phẩm
Thí nghiệm 6	2	Mẫu 12
Thí nghiệm 7	8	Mẫu 3
Thí nghiệm 8	10	Mẫu 13
Thí nghiệm 9	26	Mẫu 16

2.2.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng

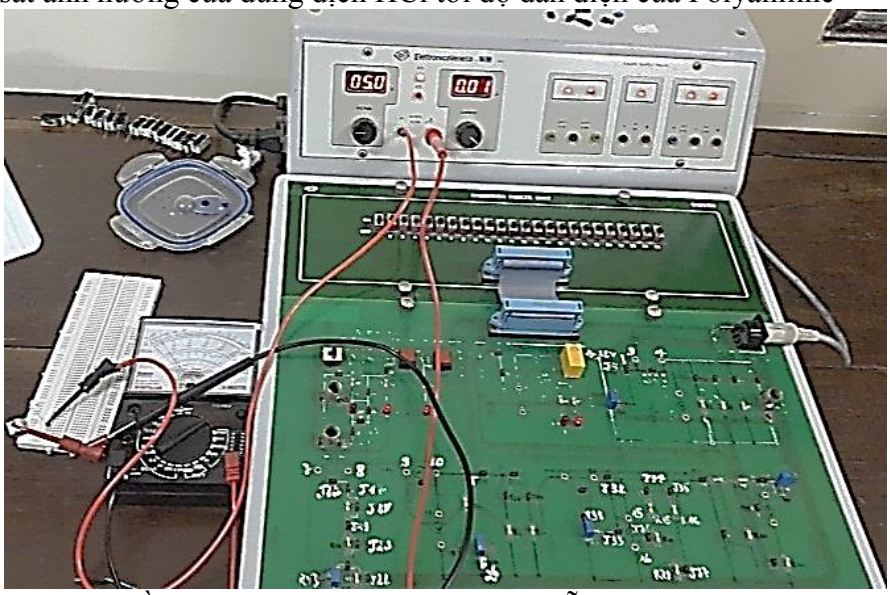
Tại khảo sát này, nhóm tiếp tục tiến hành các bước thực nghiệm tương tự như thí nghiệm 1 trong mục 2.2.1.1, giữ cố định dung môi là 100ml dung dịch HCl 1M, nồng độ amoniumpersulfate 0,54M, aniline 0,5M, tốc độ khuấy 400 vòng/phút, nhiệt độ phản ứng là 4ºC, và chỉ thay đổi thời gian phản ứng. Quá trình lọc và sấy vẫn thực hiện như thí nghiệm 1. Các thí nghiệm được thống kê theo bảng 3 sau:

Bảng 3. Thí nghiệm khảo sát thời gian phản ứng tổng hợp Polyaniline

Thí nghiệm	Thời gian phản ứng (phút)	Tên mẫu sản phẩm
Thí nghiệm 10	30	Mẫu 5
Thí nghiệm 11	60	Mẫu 6
Thí nghiệm 12	90	Mẫu 7
Thí nghiệm 13	150	Mẫu 8
Thí nghiệm 14	180	Mẫu 9

2.2.2. Các phương pháp đánh giá khả năng nhận biết khí NH_3

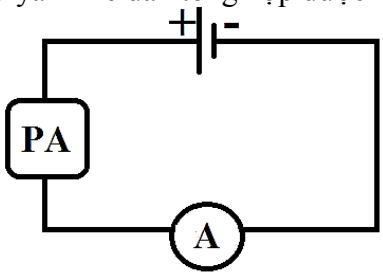
2.2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của dung dịch HCl tới độ dẫn điện của Polyaniline



Hình 2. Sơ đồ mạch điện xác định khả năng dẫn điện của polyaniline dẫn

Để so sánh khả năng dẫn điện của hai polyaniline dẫn được tổng hợp bằng hai phương pháp sử dụng dung dịch và phương pháp không sử dụng dung dịch HCl. Nhóm tiến hành lắp mạch điện như hình 2, sau đó quan sát hiện tượng của bóng đèn để thấy được khả năng dẫn điện của hai polyaniline dẫn đã được tổng hợp trên.

2.2.2.2. Khảo sát độ dẫn điện của polyaniline dẫn tổng hợp được



Hình 3. Sơ đồ mạch điện xác định độ dẫn điện của polyaniline dẫn tổng hợp được

Để xác định được điện trở của từng vật liệu polyaniline đã tổng hợp. Tiến hành lắp mạch điện như hình 3, tại đó tặt vào hai đầu của polyaniline dẫn một điện áp và khi đó sẽ có dòng điện đi qua vật liệu polyaniline. Bằng cách đọc số đo trên ampe kế, và thực hiện tính toán xác định được cường độ dòng điện đi qua polyaniline theo cáccông thức sau:

$I_{(PA)} = I_{(A)}$

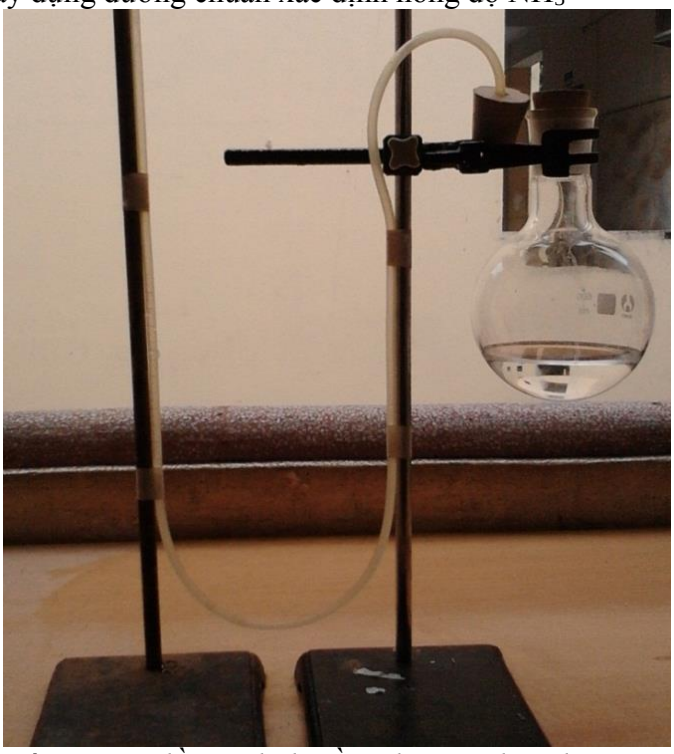
Trong đó: $I_{(PA)}$ - cường độ dòng điện qua vật liệu polyaniline; $I_{(A)}$ - số chỉ trên ampe kế.

Áp dụng định luật ôm xác định được điện trở của polyaniline:

$R_{(PA)} = U/I_{(PA)}$

Trong đó: $R_{(PA)}$ - điện trở của vật liệu polyaniline; U - hiệu điện thế của nguồn cấp điện.

2.2.2.3. Phương pháp xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ NH_3

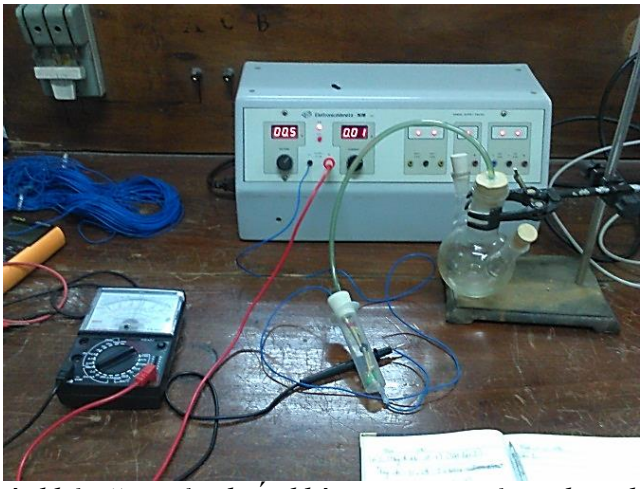


Hình 4. Sơ đồ xác định nồng độ NH_3 theo thời gian

Để xác định sự thay đổi nồng độ khí ammoniac theo thời gian, nhóm tiến hành đo khoảng chênh lệch cột áp trên ống mềm có vạch chia, hệ đo chênh lệch cột áp được lắp như trên hình 4.

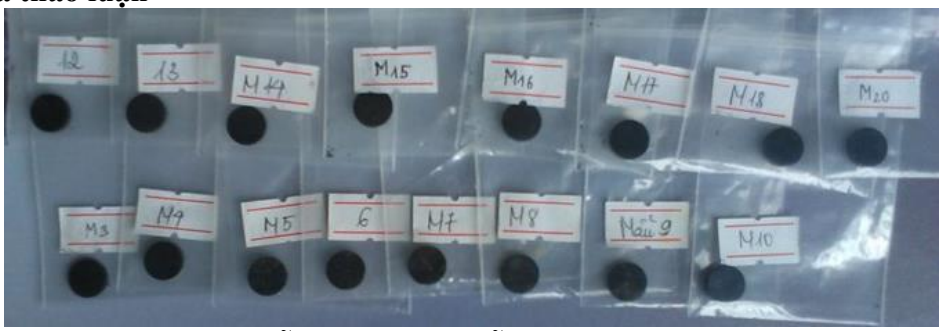
2.2.2.4. Đánh giá khả năng cảm biến khí của vật liệu polyaniline dẫn

Để đánh giá khả năng nhận biết khí ammoniac của polyaniline dẫn, nhóm tiến hành lắp mạch điện như hình 5: tại đó đặt vào hai đầu vật liệu PA dẫn một điện áp cố đinh. Dẫn khí ammoniac từ bình cầu sang xi lanh kín chứa vật liệu PA dẫn. Khi có sự thay đổi của nồng độ khí NH_3 đi qua thì trên Ampe kế cũng có sự thay đổi của giá trị cường độ dòng điện. Ghi lại các giá trị cường độ dòng điện đi qua vật liệu PA ở các mốc thời gian khác nhau.



Hình 5. Sơ đồ khảo sát khả năng cảm biến khí ammoniac của polyaniline dẫn – polyaniline

3. Kết quả và thảo luận



Hình 6. Các mẫu Polyaniline dẫn thu được sau các khảo sát



Hình 7. Các hiện tượng của phản ứng tổng hợp polyaniline dẫn

Tại thời điểm ban đầu dung dịch phản ứng chỉ có màu của aniline (màu nâu nhạt), quá trình phản ứng có tỏa nhiệt, tạo pha hơi bám trên thành bình, kết thúc phản ứng màu của sản phẩm đậm hơn. Sản phẩm thu được có màu nâu bùn (với thí nghiệm 2) và màu xanh lá với các thí nghiệm còn lại.

3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của dung dịch HCl

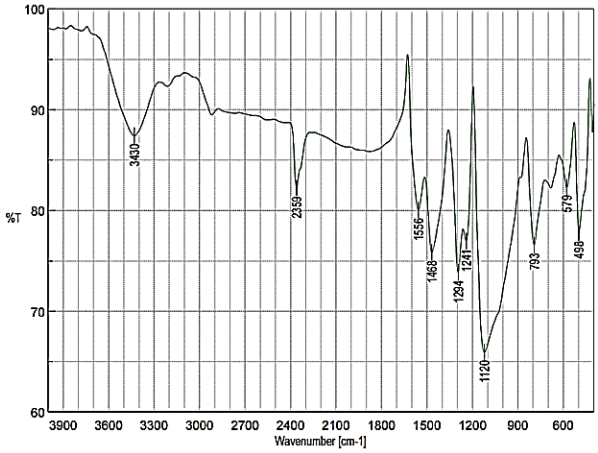
Sau quá trình thực nghiệm, mẫu polyaniline đã tổng hợp được đem đo và phân tích phổ hồng ngoại FTIR thu được các kết quả như sau:

3.1.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của dung dịch HCl tới quá trình tổng hợp Polyaniline

Sau thực nghiệm mục 2.2.2.1 ta thấy: mẫu 4 được doping có khả năng dẫn điện và làm sáng bóng đèn led dù ở cường độ dòng điện nhỏ (chỉ 1V). Trong khi đó Mẫu 10 không làm sáng bóng đèn mặc dù khi đã tăng điện áp lên tới mức lớn hơn (5V).

3.1.2. Kết quả đo phổ hồng ngoại biến đổi Fourier

3.1.2.1. Kết quả giải phổ FIIR mẫu 4



Hình 8. Kết quả đo phổ FTIR polyaniline dẫn (Mẫu 4)

Dao động với tần số 860 - 800cm^{-1} với một mũi nhọn, hẹp có nhánh chẻ cường độ thấp là đặc trưng cho dao động biến dạng ngoài mặt phẳng (tần số này thay đổi theo số H, theo vị trí và số nhóm thế) của liên kết C-H trong cấu trúc nhiều nhân thơm, tần số này thể hiện dao động của loại nhân thơm có chứa nhóm thế para có 2H liên tiếp. Như vậy, tần số 793cm^{-1} được quy về dao động của liên kết C-H trong cấu trúc nhiều nhân thơm nhưng có nhóm thế ở vị trí para, tạo ra cấu trúc có 2H liên tiếp của polyanilin. Dao động với tần số 3500 - 3300cm^{-1} một mũi, rộng, nhọn đặc trưng cho dao động của amin bậc 2 (N-H) trong polyanilin của amin bậc 2.

Dao động 1200 - 1080cm^{-1} đặc trưng của liên kết C-N, 1350 - 1280 cm^{-1} của liên kết C-N trong amin nhị thơm (nhóm amin liên kết trực tiếp với 2 vòng thơm) trong polyanilin.

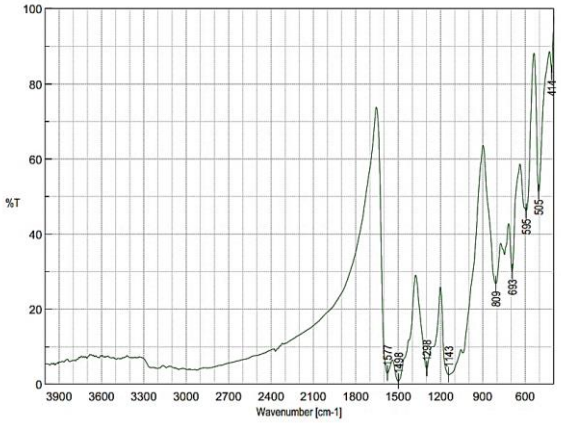
Tần số 1435 - 1428cm^{-1} một mũi là dao động biến dạng của muối ammonium do mẫu rửa chưa sạch hoàn toàn.

Dao động ở số sóng 505cm^{-1} của liên kết C=N trong vòng iminoquinone.

Dao động 595cm^{-1} của liên kết C=C của vòng quinoid, 809cm^{-1} trong vòng benzenoid, 1143cm^{-1} của C-N, 1298cm^{-1} của liên kết N=quinon=N, 1498cm^{-1} của vòng benzenoid, 1577cm^{-1} của C=N.

Như vậy, polyanilin thu được chứa cả mắt xích amin nhị thơm và mắt xích chứa vòng iminoquinone.

3.1.2.2. Kết quả giải phổ FTIR mẫu 10



Hình 9. Kết quả đo phổ FTIR polyaniline dẫn (mẫu 10)

Dao động với tần số 860 - 800cm^{-1} với một mũi nhọn, hẹp có nhánh chẻ cường độ thấp là đặc trưng cho dao động biến dạng ngoài mặt phẳng (tần số này thay đổi theo số H, theo vị trí và số

nhóm thế) của liên kết C-H trong cấu trúc nhiều nhân thơm, tần số này thể hiện dao động của loại nhân thơm có chứa nhóm thế para có 2H liên tiếp. Như vậy, tần số 793cm^{-1} được quy về dao động của liên kết C-H trong cấu trúc nhiều nhân thơm nhưng có nhóm thế ở vị trí para, tạo ra cấu trúc có 2H liên tiếp của polyanilin.

Dao động với tần số 3500 - 3300cm^{-1} một mũi, rộng, nhọn đặc trưng cho dao động của amin bậc 2 (N-H) trong polyanilin. Như vậy, phổ FTIR thu được không xuất hiện tần số dao động của amin bậc 2 của anilin ban đầu đặc trưng ở 3600 - 3500cm^{-1}.

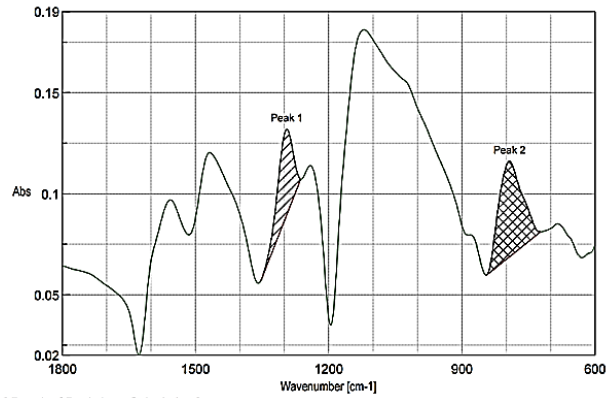
Dao động 1200 - 1080cm^{-1} đặc trưng của liên kết C-N, 1350 - 1280cm^{-1} của liên kết C-N trong amin nhị thơm (nhóm amin liên kết trực tiếp với 2 vòng thơm) trong polyanilin.

Dao động tại tần số khoảng 1470cm^{-1} có thể là muối ammonium chưa rửa sạch.

Dao động ở số sóng 505cm^{-1} của liên kết C=N trong vòng iminoquinone, 595cm^{-1} của liên kết C=C của vòng quinoid, 809cm^{-1} trong vòng benzenoid, 1143cm^{-1} của C-N, 1298cm^{-1} của liên kết N=quinon=N, 1498cm^{-1} của vòng benzenoid, 1577cm^{-1} của C=N.

Như vậy, polyanilin thu được chứa cả mắt xích amin nhị thơm và mắt xích chứa vòng iminoquinone.

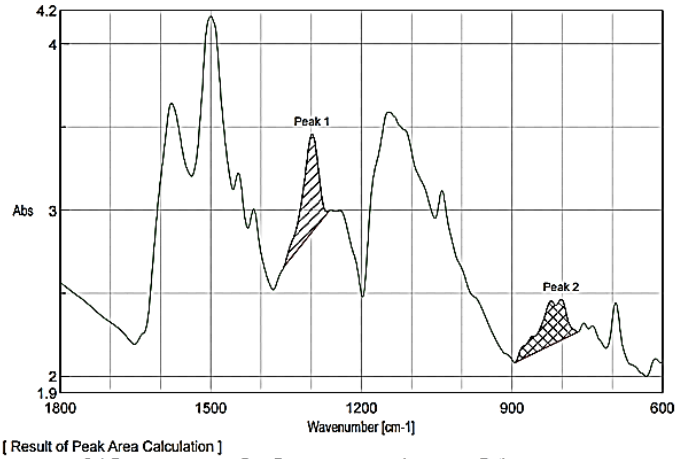
3.1.2.3. Kết quả so sánh diện tích peak cường độ của liên kết C-N trong amin nhị thơm (peak 1) và liên kết của nhóm thế para (peak 2)



[Result of Peak Area Calculation]

	CalcRange		BaseRange		Area	Ratio
Peak 1	----	----	1263	1352	1.67784	0.585616
Peak 2	----	----	723	844	2.86509	1.7076

Hình 10. Kết quả tính diện tích các peak 1 và peak 2 của Mẫu 4



[Result of Peak Area Calculation]

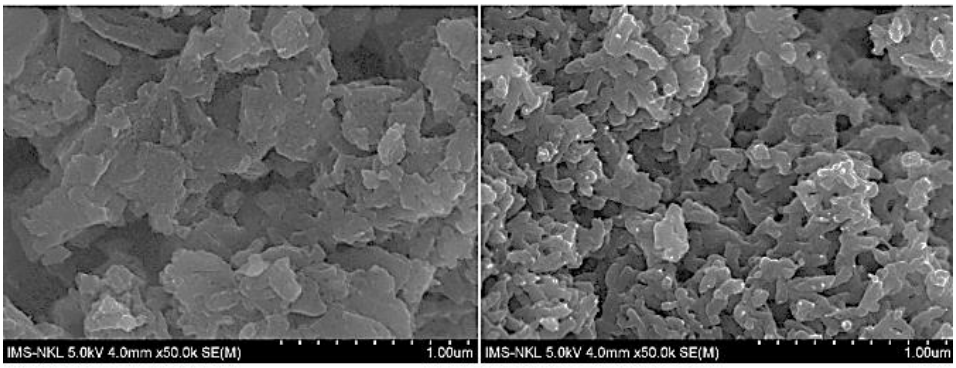
	CalcRange		BaseRange		Area	Ratio
Peak 1	----	----	1264	1354	21.5396	1.30953
Peak 2	----	----	767	894	16.4484	0.763632

Hình 11. Kết quả tính diện tích các peak 1 và peak 2 của Mẫu 10

Dựa vào diện tích peak ta có cường độ hấp thụ của các liên kết tỉ lệ thuận với số liên kết, độ lớn của diện tích peak tỉ lệ thuận với cường độ hấp thụ. Như vậy, có thể thấy: dựa vào kết quả đo ta

thấy mẫu 10 có mạch dài hơn mẫu 4, và có số liên kết C-N của amin nhị thơm nhiều hơn mẫu 4. Vậy mẫu 10 có khả năng dẫn điện kém hơn mẫu 4.

3.1.2.4. Kết quả chụp SEM



Hình 12. Kết quả đo SEM mẫu 10 và mẫu 4

Dựa vào hình ảnh ta thấy: mẫu 4 có kích thước hạt polymer nhỏ hơn so với mẫu 10; Mẫu 4 có độ rống đồng đều hơn so với mẫu 10; mẫu 4 có hình dạng hạt trụ tròn đều, còn mẫu 10 có dạng mỏng và dẹt.

Như vậy có thể thấy, polyaniline dẫn được doping có khả năng dẫn điện tốt hơn so với polyaniline không doping.

3.2. Kết quả khảo sát độ dẫn điện của các mẫu polyaniline dẫn được tổng hợp

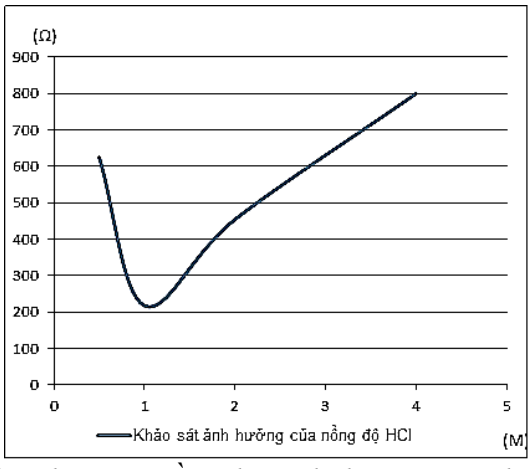
3.2.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ HCl

Sản phẩm polyaniline thu được sau các khảo sát ảnh hưởng của nồng độ HCl tới quá trình tổng hợp polyaniline dẫn tại mục 2.2.1.2. Sản phẩm thu được được tiến hành đo điện trở theo quy trình tại mục 2.2.2.2. Kết quả thu được như sau:

Bảng 4. Bảng kết quả đo độ dẫn điện các mẫu khảo sát ảnh hưởng của nồng độ HCl

TN	Tên mẫu	Nồng độ HCl (M)	U (V)	I (mA)	R (Ω)
2	Mẫu 10	0	2	0,1	20000
3	Mẫu 15	0,5	0,5	0,8	625
1	Mẫu 4	1	0,5	2,3	217,39
4	Mẫu 17	2	0,5	1,1	454,55
5	Mẫu 18	4	0,5	0,625	800

Dựa vào bảng số liệu vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa nồng độ HCl phản ứng và điện trở của PA dẫn như sau:



Hình 13. Đồ thị liên hệ giữa nồng độ HCl phản ứng và điện trở của PA dẫn

Dựa vào đồ thị ta thấy sử dụng dung dịch HCl 1M cho sản phẩm polyaniline dẫn có điện trở nhỏ nhất hay độ dẫn điện lớn nhất. Khi tăng nồng độ HCl thì độ dẫn điện của polyaniline dẫn giảm.

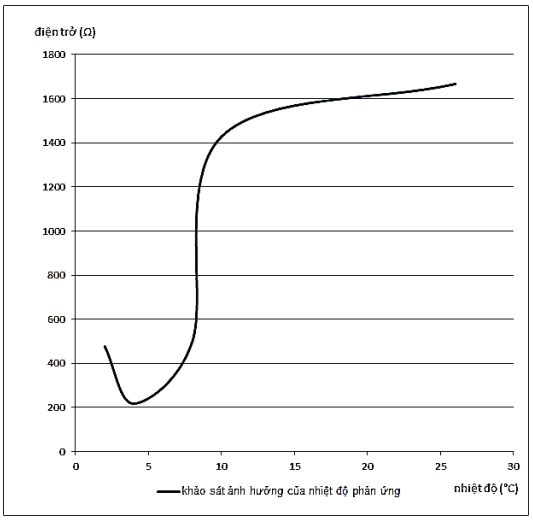
3.2.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng

Sản phẩm polyaniline thu được sau các khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng tới quá trình tổng hợp polyaniline dẫn tại mục 2.2.1.3. Sản phẩm thu được được tiến hành đo điện trở theo quy trình tại mục 2.2.2.2. Kết quả thu được như sau:

Bảng 5. Bảng kết quả đo độ dẫn điện các mẫu khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng

TN	Tên mẫu	Nhiệt độ (ºC)	U (V)	I (mA)	R (Ω)
6	Mẫu 12	2	0,5	1,05	476,19
1	Mẫu 4	4	0,5	2,3	217,39
7	Mẫu 3	8	0,5	1,0	500
8	Mẫu 13	10	0,5	0,35	1428,57
9	Mẫu 16	26	0,5	0,3	1666,67

Dựa vào bảng số liệu vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa nhiệt độ phản ứng và điện trở của PA dẫn như sau:



Hình 14. Đồ thị liên hệ giữa nhiệt độ phản ứng và điện trở của PA dẫn

Dựa vào đồ thị ta thấy ở nhiệt độ 4°C cho sản phẩm polyaniline dẫn có điện trở nhỏ nhất hay độ dẫn điện lớn nhất.

3.2.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng

Sản phẩm polyaniline thu được sau các khảo sát ảnh hưởng của nồng độ HCl tới quá trình tổng hợp polyaniline dẫn tại mục 32.1.4. Sản phẩm thu được được tiến hành đo điện trở theo quy trình tại mục 3.2.2.2. Kết quả thu được như sau:

Bảng 6. Bảng kết quả đo độ dẫn điện các mẫu khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng

TN	Tên mẫu	Thời gian (phút)	U (V)	I (mA)	R (Ω)
10	Mẫu 5	30	0,5	0,725	686,66
11	Mẫu 6	60	0,5	0,85	588,24
12	Mẫu 7	90	0,5	1,0	500
1	Mẫu 4	120	0,5	2,3	217,39
13	Mẫu 8	150	0,5	0,325	1538,46
14	Mẫu 9	180	0,5	0,325	1538,46

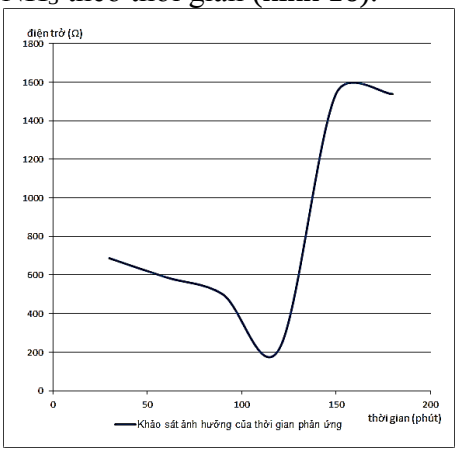
Dựa vào bảng số liệu vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa thời gian phản ứng và điện trở của PA dẫn (hình 15).

Dựa vào đồ thị ta thấy thời gian tối ưu cho phản ứng tổng hợp được polyaniline dẫn có độ dẫn điện lớn nhất là 120 phút.

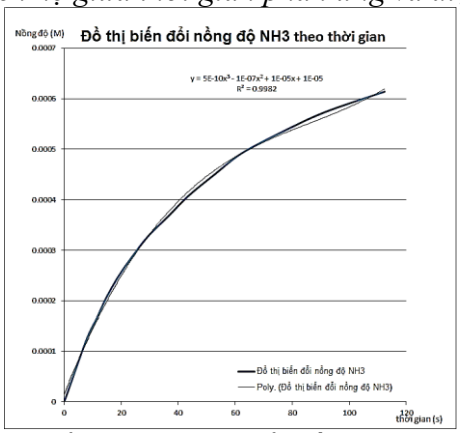
3.3. Kết quả khảo sát sự biến đổi nồng độ theo thời gian của khí NH_3

Tại thí nghiệm 3.2.2.3 bằng phương pháp đo chênh lệch cột áp xác định được nồng độ khí amoniac theo các mốc thời gian bay hơi thu được như bảng 7.

Dựa vào bảng số liệu 7 vẽ đồ thị mối liên hệ giữa nồng độ và thời gian trung bình ta xây dựng được đồ thị về sự biến đổi NH_3 theo thời gian (hình 16).



Hình 15. Đồ thị liên hệ giữa thời gian phản ứng và điện trở của PA dẫn



Hình 16. Đồ thị thể hiện sự thay đổi nồng độ NH_3theo thời gian

Bảng 7. Sự biến đổi nồng độ NH_3 theo thời gian

Chênh lệch cột áp (mm)	Nồng độ (M)	Thời gian (s)
150	$6,14,10^{-4}$	112,38
140	$5,73,10^{-4}$	91,30
130	$5,32,10^{-4}$	75,73
120	$4,91,10^{-4}$	62,05
110	$4,50,10^{-4}$	52,80
100	$4,09,10^{-4}$	43,90
90	$3,68,10^{-4}$	36,70
80	$3,27,10^{-4}$	29,38
70	$2,86,10^{-4}$	23,75
60	$2,46,10^{-4}$	18,73
50	$2,05,10^{-4}$	14,65
40	$1,64,10^{-4}$	11,30
30	$1,23,10^{-4}$	7,80
0	0	0

Qua đồ thị excel ta có được phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa thời gian và nồng độ hơi NH_3 như sau:

$$y = 5.10^{-10}.x^3 - 10^{-7}.x^2 + 10^{-5}.x + 10^{-5}$$

Trong đó: y - nồng độ hơi ammoniac (M); x - thời gian (s)

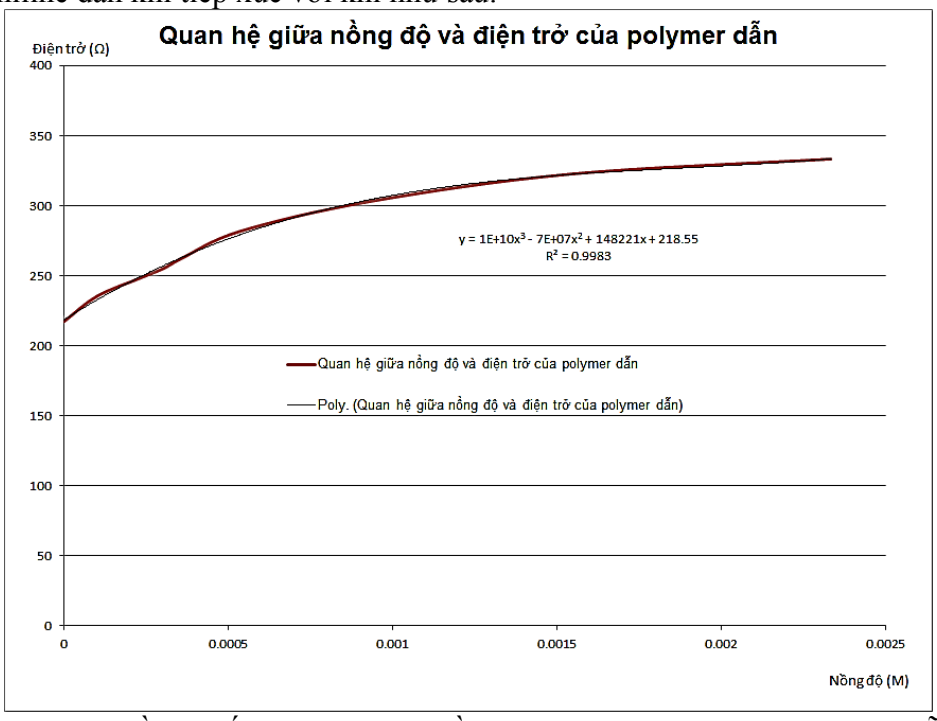
3.4. Kết quả khảo sát khả năng cảm biến khí ammoniac của polyaniline dẫn

Sau quá trình khảo sát khả năng nhận biết khí amoniac của vật liệu polyaniline Mẫu 4 tại mục 3.2.2.4 ta xác định được các giá trị cường độ dòng điện hiển thị tại ampe kế sau mỗi khoảng thời gian khác nhau từ đó xác định được điện trở của vật liệu polyaniline tại mỗi khoảng thời gian khác nhau. Hay nói cách khác, sự có mặt của khí amoniac làm cho điện trở của vật liệu polyaniline thay đổi. Kết quả khảo sát thu được như bảng 8 sau:

Bảng 8. Sự phụ thuộc của điện trở polyaniline dẫn theo nồng độ khí đi qua

Thời gian (s)	Nồng độ (M)	Cường độ dòng điện (mA)	Điện trở (Ω)
0	0	2,30	217,39
9,9	9,97	2,13	235,29
29,2	22,92	2,02	248,11
44,9	30,27	1,96	255,20
61,7	36,38	1,90	263,16
104,9	53,58	1,78	281,69
148,8	93,12	1,65	303,03
182,4	154,12	1,55	322,58
210,1	233,39	1,50	333,33

Dựa vào số liệu của bảng 8 vẽ đồ thị biểu diện mối quan hệ giữa nồng độ khí NH_3 và điện trở của polyaniline dẫn khi tiếp xúc với khí như sau:



Hình 17. Đồ thị mối quan hệ giữa nồng độ khí và điện trở của polymer dẫn

Từ đồ thị trên excel ta có phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa nồng độ khí và điện trở của vật liệu polymer dẫn như sau:

$$y = 10^{10}.x^3 - 7.10^7.x^2 + 148221.x + 218.55$$

Trong đó: y - điện trở của vật liệu khi tiếp xúc với khí amoniac, x là nồng độ của khí amoniac trong xilanh.

Như vậy, từ phương trình trên ta có thể xác định được sự thay đổi của điện trở liệu so với thời điểm ban đầu khi bắt đầu có sự tiếp với xúc với khí dù ở nồng độ rất nhỏ.

Vật liệu PA dẫn có khả năng nhận biết khí ammoniac ở nồng độ thấp tới vài ppm theo phương trình đường chuẩn. Từ đồ thị đường chuẩn sẽ giúp ta có thể xác định nồng độ khí thải bằng cảm biến PA dẫn thông qua giá trị đo dòng điện.

4. Kết luận

Như vậy sau quá trình nghiên cứu tổng hợp polyaniline dẫn nhóm nghiên cứu đưa ra những kết luận sau:

Dung dịch HCl có vai trò quan trọng cho khả năng dẫn của polyaniline. Vật liệu PA dẫn tổng hợp trong môi trường dung môi HCl có khả năng dẫn điện, ngược lại nếu không có sự có mặt của dung môi HCl, vật liệu polyaniline tổng hợp được không có khả năng dẫn điện.

Trong suốt quá trình khảo sát, nồng độ HCl thích hợp cho phản ứng tổng hợp Polyaniline là 1M.

Nhiệt độ thuận lợi cho phản ứng tổng hợp PA là 4ºC (nhiệt độ thấp do phản ứng tỏa nhiệt).

Trong các khoảng thời gian khảo sát, thời gian thích hợp cho phản ứng tổng hợp PA dẫn là 120 phút.

Vật liệu PA dẫn sau khi được tổng hợp dưới các điều kiện trên có kích thước hạt ổn định khoảng 50nm, và kích thước lỗ rỗng khoảng 50nm.

Nghiên cứu đã đưa ra được đường chuẩn cảm biến khí ammoniac của polyaniline: đường chuẩn thể hiện mối tương quan giữa nồng độ ammoniac được phát hiện trong môi trường khi có sự thay đổi độ dẫn điện (hay điện trở) của polymer dẫn so với trạng thái ban đầu. Kết quả của sự chênh lệch này nhờ bộ khuếch đại có thể đưa ra tín hiệu cảnh báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Hà Phương, 2011. Đề tài Cơ chế polymer dẫn - Trường Đại học Khoa học tự nhiên TP HCM.

[2]. Nguyễn Hữu Học, 2014. Tiểu luận môn Polymer vô cơ dẫn điện - ĐH Bách Khoa Hà Nội.

[3]. Phan Thế Anh, Nguyễn Đình Lâm. Tổng hợp polyaniline theo phương pháp trùng hợp nhũ tương đảo – Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng.

[4]. Nguyễn Thị Trang, 2013. Nghiên cứu chế tạo và khảo sát tính chất điện hóa của vật liệu nanocomposite polyaniline/TiO_2 - Trường Đại học Đà Nẵng.

[5]. Phạm Đình Thanh, 2015. Tiểu luận Tìm hiểu polymer dẫn điện - Đại học bách khoa Đà Nẵng.

[6]. Nguyễn Đạo Phong, 2011. Tiểu luận thực trạng ô nhiễm không khí ở Việt Nam - Đại học Khoa học Huế.

[7]. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ - QCVN 19: 2009/BTNMT.

[8]. Faris Yilmaz, 2017. Polyaniline: synthesis, characterization, solution properties and composites.

[9]. J.Stejskal, 2006. Polyaniline, preparation of a conducting polymer - IYPAC technical report.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Thị Linh**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Tống Thị Thanh Hương**

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH PHỔ TẦN SỐ TRONG MINH GIẢI TÀI LIỆU ĐỊA CHẤN 3D TRÊN PHẦN MỀM HAMPSON-RUSSELL

Dương Hùng Cường, Bùi Đức Liên, Nguyễn Văn Thanh

Lớp: Địa vật lý K57

Tóm tắt: *Để nâng cao hiệu quả của phương pháp địa chấn nghiên cứu đặc điểm các tầng chứa dầu khí và dự báo sự có mặt của hydrocacbon việc áp dụng các phương pháp phù hợp là rất cần thiết. Phương pháp phân tích phổ tần số là một phương pháp hiện đại với những bước phát triển trong thời gian gần đây với nhiều các ứng dụng trong minh giải tài liệu địa chấn 3D như chỉ thị hydrocacbon qua dị thường tần số thấp, dự đoán bề dày lớp mỏng, phát hiện kênh ngầm và sự gián đoạn địa chất. Trong bài báo này phương pháp phân tích phổ tần số đã được áp dụng để nghiên cứu tầng chứa tại lô F3-Hà Lan sử dụng phần mềm Hampson-Russell. Kết quả đã chỉ ra sự có mặt của khí hydrocacbon trong khu vực mỏ X lô F3-Hà Lan và xác định được sự phân bố của tầng chứa. Việc áp dụng phương pháp phân tích phổ tần số bước đầu cho khả năng dự báo sự phát triển và diện phân bố của các thân cát chứa khí bằng tài liệu địa chấn. Các kết quả đạt được đã góp phần nâng cao hiệu quả của công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí không chỉ ở khu vực lô F3 mà còn có triển vọng áp dụng ở các khu vực khác.*

1. Mở đầu

Trong lĩnh vực tìm kiếm thăm dò dầu khí, việc áp dụng các công nghệ mới trong xử lý và minh giải tài liệu địa chấn đóng vai trò rất quan trọng. Với sự phát triển của công nghệ thông tin, song song với nó là hàng loạt các nghành công nghệ khác cũng có bước phát triển vượt bậc. Trong đó xử lý và minh giải tài liệu địa chấn nhằm phục vụ công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí có những bước tiến nhảy vọt. Ngày nay phương pháp địa chấn có thể nghiên cứu tỷ mỷ các vùng có địa chất phức tạp, không chỉ ở giai đoạn tìm kiếm thăm dò mà cả ở giai đoạn phát triển khai thác, quản lý mỏ và tính toán trữ lượng.

Hiện nay trên thế giới đã phát triển nhiều phương pháp minh giải địa chấn đặc biệt khai thác tối đa thông tin thu được từ tài liệu địa chấn. Trong đó, phương pháp phân tích phổ tần số là một phương pháp hiện đại trong nghiên cứu tầng chứa với những bước phát triển trong thời gian gần đây với các công bố đáng chú ý của G.A Partyka và nnk (1999) [8], J.P Castagna và nnk (2003) [5], Kurt J. Marfurt và nnk (2007) [11].

Tại nước ta đã có một số nghiên cứu về ứng dụng của phương pháp phân tích phổ tần số trong việc dự báo sự phân bố của tầng chứa cát kết như Phạm Thanh Liêm (2013) [10].

2. Giải quyết vấn đề

+ Phương pháp nghiên cứu: áp dụng phương pháp xử lý phân tích nâng cao tài liệu địa chấn là SpecDecomp.

+ Phương tiện nghiên cứu: phần mềm Hampson-Russell.

+ Nội dung nghiên cứu: nsghiên cứu tập trung vào việc ứng dụng phương pháp phân tích phổ tần số trong minh giải địa chấn 3D trên phần mềm Hampson-Russell và áp dụng để dự báo sự phân bố của tầng chứa ở mỏ X lô F3-Hà Lan.

+ Cơ sở lý thuyết của phương pháp phân tích phổ tần số.

Phân tích phổ SpecDecomp là một phương pháp mới trong việc sử dụng dữ liệu địa chấn tích hợp với hàm biến đổi Fourrier rời rạc (DFT) để biểu diễn và xây dựng bản đồ bề dày các lớp đất đá, đặc điểm gián đoạn địa chất trên khu vực rộng khảo sát địa chấn 3D [8].

Bằng cách chuyển đổi các dữ liệu địa chấn sang miền tần số thông qua hàm DFT, phổ biên độ phân định bề dày trầm tích của các lớp đất đá và phổ pha xác định phân bố sự gián đoạn về địa chất. Phương pháp phân tích phổ SpecDecomp sử dụng thành công trong công tác xử lý, minh giải địa chấn 3D để phân định các bẫy chứa địa tầng như các kênh cát cũng như xác lập các cấu trúc bên

trong các đối tượng địa chất có liên quan đến các hệ thống đứt gãy phức tạp. Hiện nay có 2 phương pháp chuyển đổi tín hiệu là STFT và CWT với nhiều ứng dụng trong minh giải địa chấn 3D.

Phép biến đổi Fourier thời gian ngắn (STFT-Short Time Fourier Transform)

Tín hiệu x(t) được nhân với một hàm cửa sổ W*{t-τ)* để lấy được tín hiệu trong một khoảng thời gian ngắn xung quanh điểm τ. Sau đó, phép biến đổi Fourier được thực hiện trên đoạn tín hiệu này và thu được một hàm phụ thuộc vào hai tham biến *STFT (ω, τ*):

$$STFT(\omega,\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} W^*(t-\tau)x(t)e^{-j\omega t}dt\ , \qquad (1)$$

STFT ngược có công thức như sau:

$$x(t) = \int_{\infty}^{\infty}\int_{\infty}^{\infty} STFT(\omega,\tau)W^*(\omega,\tau)e^{-j\omega t}d\omega d\tau, \qquad (2)$$

Cơ sở của Fourier là các sóng hình Sin tuần hoàn nên có thể đoán trước được. Các Wavelet có khuynh hướng bất thường và không cân đối. Biến đổi Fourier chia một tín hiệu vào những sóng hình Sin ứng với các tần số khác nhau còn biến đổi Wavelet thì chia tín hiệu vào trong những phần dịch và co dãn hàm Wavelet mẹ. Công thức biến đổi Wavelet liên tục (CWT - Continous Wavelet Transform).

$$\mathrm{CWT(a,b)} = \frac{1}{\sqrt{a}}\int_{\infty}^{\infty} x(t)\psi^*\left(\frac{t-b}{a}\right)dt, \qquad (3)$$

Trong đó: $x(t)$: tín hiệu vào; ψ(t): hàm Wavelet mẹ; ψ*($\frac{\mathrm{t-b}}{\mathrm{a}}$) : phiên bản hàm Wavelet mẹ đã dịch chuyển và co giãn; a: hệ số co giãn; b: hệ số dịch chuyển; $\frac{1}{\sqrt{a}}$: hệ số chuẩn hóa đảm bảo tích phân năng lượng độc lập với a và b [9].

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

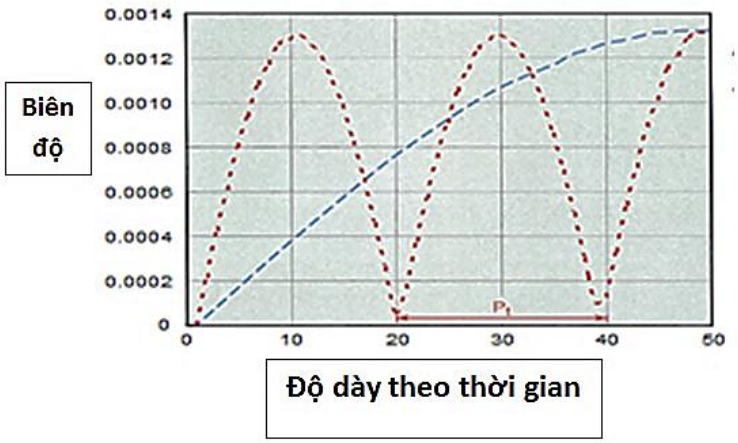
3.1 Các ứng dụng của phương pháp phân tích phổ tần số trong minh giải tài liệu địa chấn 3D

3.1.1. Chỉ thị Hydrocacbon qua dị thường tần số thấp

Hydrocacbon đặc biệt khi tồn tại dưới dạng khí có khả năng hấp thụ sóng địa chấn, kết quả sóng địa chấn sẽ bị suy giảm tần số khi đi qua vùng chứa khí. Ta có thể nhận biết khí qua thuộc tính tần số tức thời và qua phép phân tích phổ tần số sử dụng biến đổi CWT.

3.1.2. Dự đoán bề dày lớp mỏng bằng phương pháp phân tích phổ tần số

Giá trị của thành phần tần số (f) xác định chu kỳ của hình chữ V trên phổ biên độ (Pt) tương ứng với chiều dày (hình 1).



Hình 1. Phổ biên độ tương ứng với chiều dày theo thời gian

Pt = 1/f

Pt - chu kỳ của chữ V trên phổ biên độ với chiều dày theo thời gian tương ứng;

f - tần số Fourie rời rạc.

Chọn các thành phần tần số thấp phù hợp, dải chiều dày dự đoán bị ảnh hưởng bởi chiều dày tuning (giao thoa).

3.1.3. Phát hiện kênh ngầm và sự gián đoạn địa chất

Phương pháp phân tích phổ tần số (Spectral Decomposition) qua phép biến đổi Fourie thời gian ngắn cho ta phổ biên độ và phổ pha. Trong đó phổ biên độ biến đổi phân định các vỉa mỏng thông qua các đặc tính phổ xác định được, có liên quan đến các biến đổi của đất đá trong khu vực nhất định. Đặc biệt các kênh ngầm với các chiều dày khác nhau sẽ thể hiện qua phổ biên độ với chiều dày tương ứng. Trong đó phổ pha phản ảnh tính bất liên tục, biểu hiện qua tính bất ổn định của pha trong khu vực nhất định. Ta có thể xác định các sự gián đoạn địa chất trong khu vực nghiên cứu như đứt gãy hoặc sự thay đổi tướng đá qua phổ pha [8].

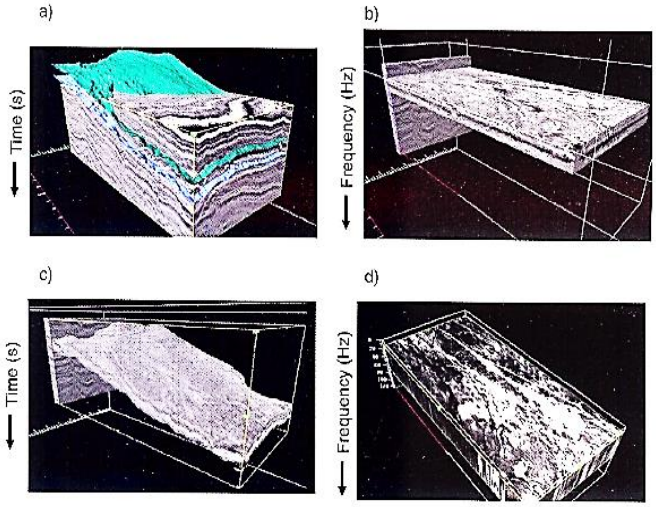
Các bước minh giải theo phương pháp phân tích phổ tần số

a) Xác định tầng chứa tiềm năng (chọn mặt ranh giới và cửa sổ phân tích);

b) Trích xuất và duỗi thẳng tài liệu địa chấn cùng với cửa sổ đã chọn;

c) Thực hiện biến đổi Fourie rời rạc;

d) Minh giải tài liệu với các tần số khác nhau.

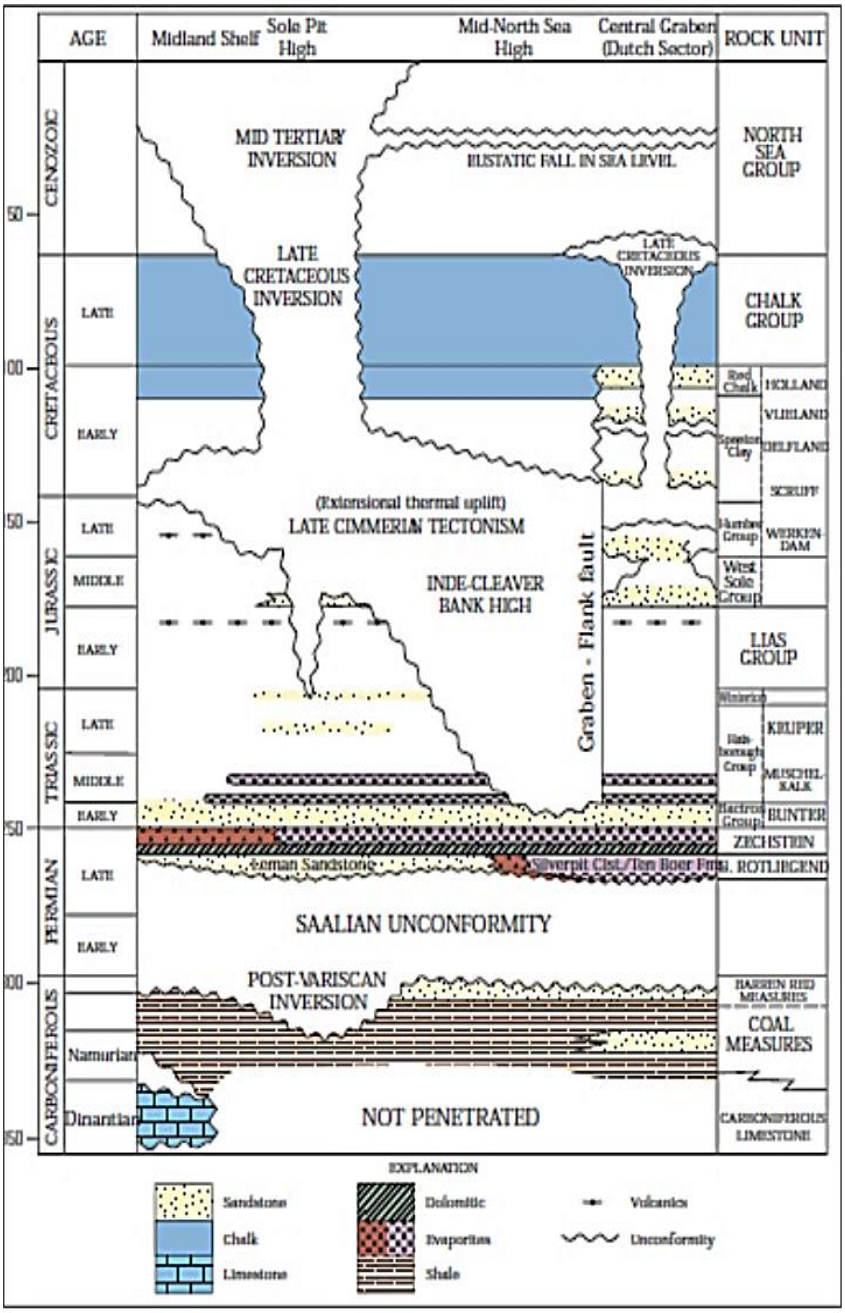


Hình 2. Các bước minh giải theo phương pháp phân tích phổ tần số

3.2. Áp dụng phương pháp phân tích phổ tần số để nghiên cứu tầng chứa tại lô F3-Hà Lan trên phần mềm Hampson-Russell



Hình 3. Vị trí lô F3 trên bản đồ vệ tinh



Hình 4. Cột địa tầng tổng hợp lô F3

+ Cơ sở dữ liệu

• Khối địa chấn 3D tại khu vực Lô F3 - ngoài khơi Hà Lan (Biển Bắc);

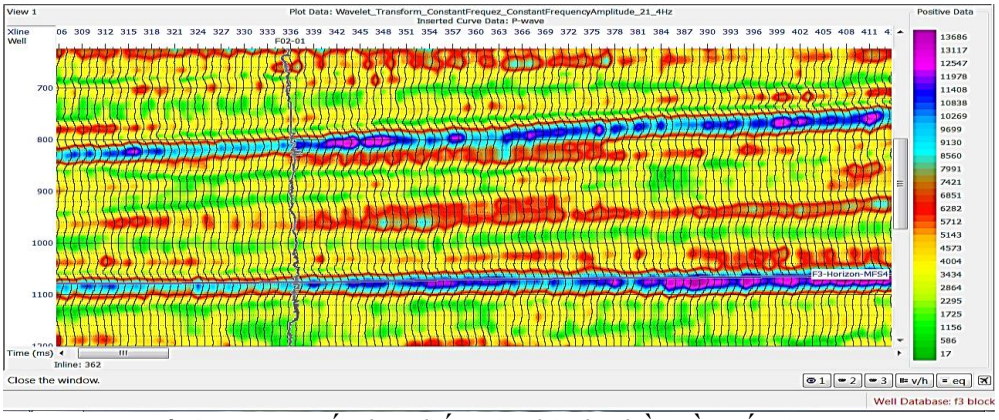
• Bao phủ diện tích 16x24 (km^2) mục tiêu tìm kiếm khí tại các hệ tầng tuổi từ Jura muộn đến Creta sớm;

Tài liệu địa vật lý giếng khoan của một giếng khoan thẳng đứng:

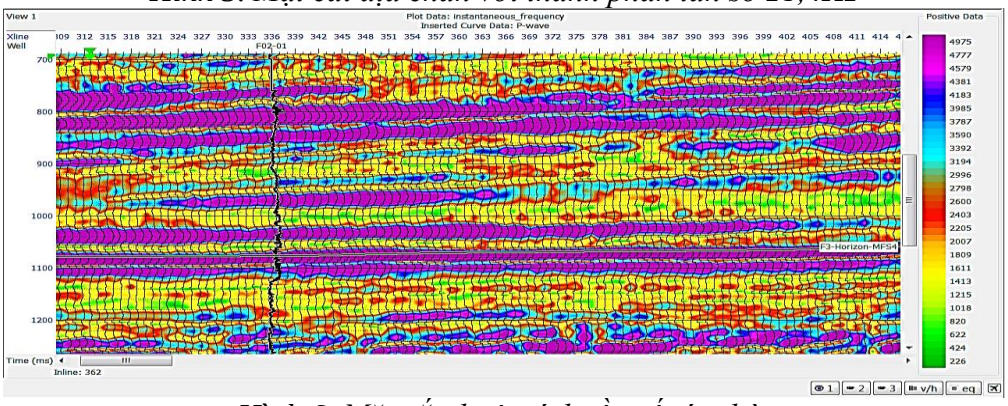
• F02 - 01 (Caliper, Density, GR, P-Wave, Porosity);

+ Phần mềm Hampson-Russell là bộ phần mềm cung cấp các công cụ cho việc phân tích và tổng hợp tài liệu địa vật lý cho phép người dùng phân tích thuộc tính địa chấn, nghịch đảo địa chấn, phân tích AVO (nghiên cứu sự thay đổi biên độ theo khoảng cách thu nổ, liên kết tài liệu địa chấn và địa vật lý giếng khoan,…).

+ Sử dụng phương pháp phân tích phổ tần số (Spectral Decomposition) bằng phép biến đổi sóng nhỏ liên tục (Continuous Wavelet Transform).



Hình 5. Mặt cắt địa chấn với thành phần tần số 21,4Hz

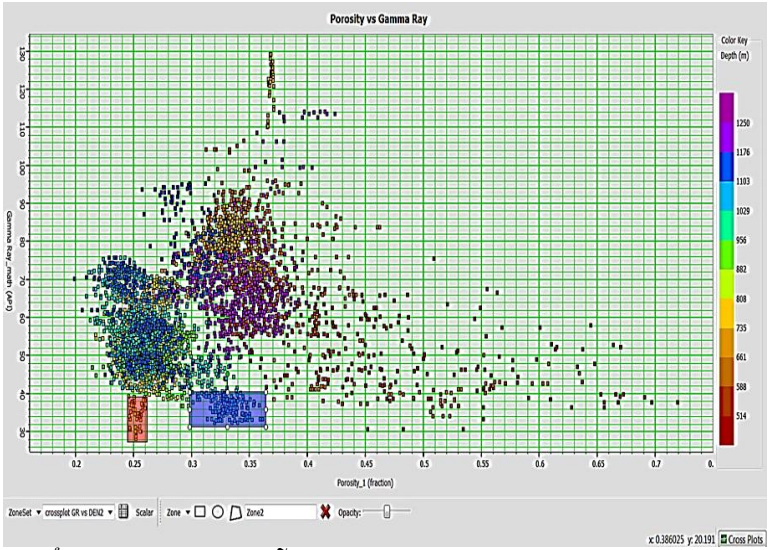


Hình 6. Mặt cắt thuộc tính tần số tức thời

Từ hình 5 thể hiện mặt cắt địa chấn với thành phần tần số 21,4Hz đi qua giếng khoan F02 - 01 ta có thể thấy 2 vùng dị thường biên độ cao. Sự hiện diện của dị thường biên độ cao tại thảnh phần tần số thấp chỉ ra sự có mặt của khí hydrocacbon.

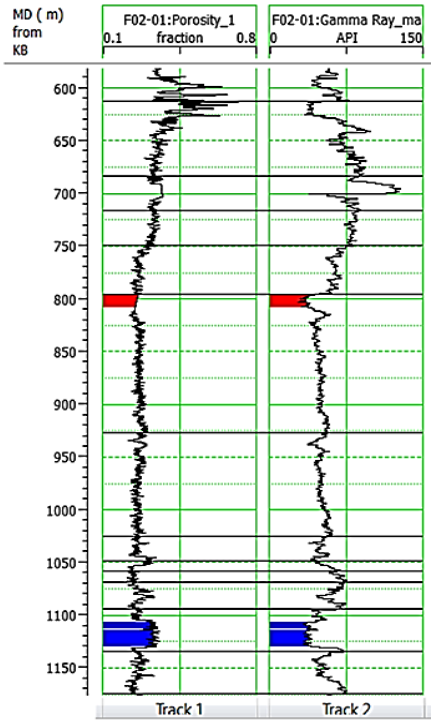
Từ hình 6 thể hiện mặt cắt thuộc tính tần số tức thời đi qua giếng khoan F02 - 01 ta cũng nhận thấy 2 vùng dị thường tần số thấp ngay dưới vùng có tần số cao. Điều này chỉ ra sự có mặt của khí hydrocacbon làm suy giảm thành phần sóng địa chấn tần số cao.

Hai vùng dị thường trên chính là 2 tầng chứa tiềm năng mà tác giả đã xác định được tại giếng khoan F02 - 01. Tầng chứa cát kết tiềm năng thỏa mãn 2 điều kiện giá trị Gamma Ray thấp và giá trị độ rỗng lớn.

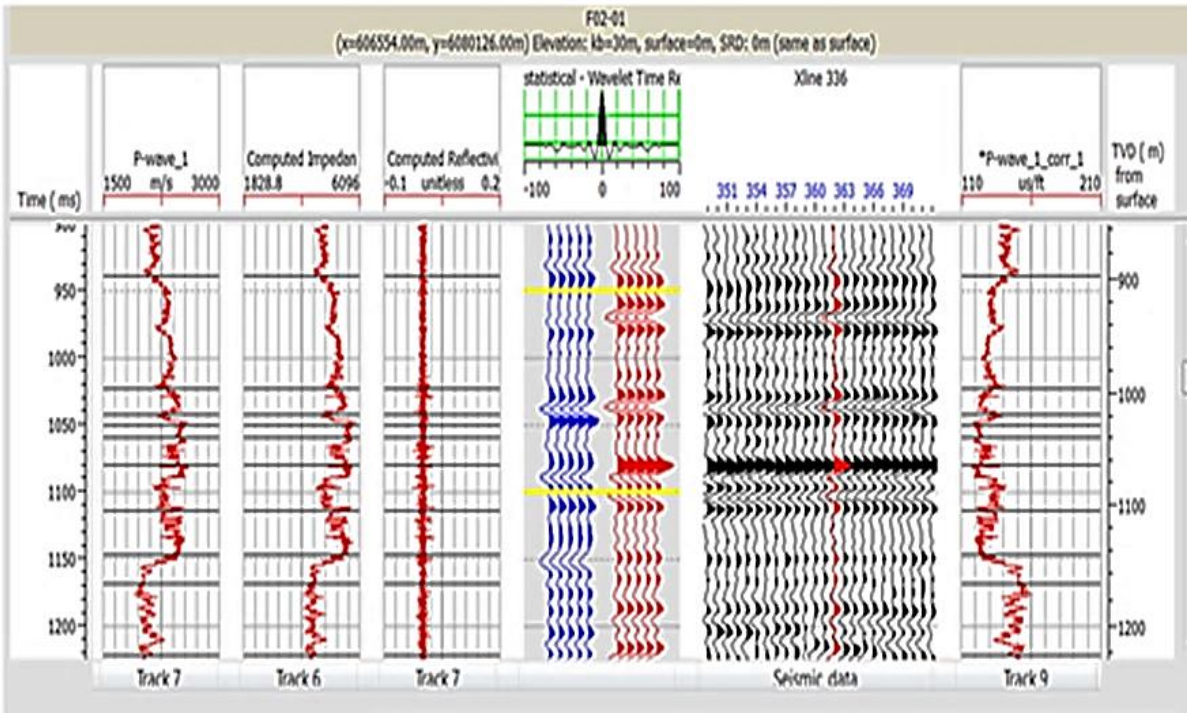


Hình 7. Đồ thị thể hiện giá trị độ rỗng và cường độ Gamma tự nhiên tại giếng F02 - 01

Sau khi vẽ đồ thị thể hiện giá trị độ rỗng và cường độ Gamma tự nhiên tại giếng khoan F02 - 01 tác giả xác định được 2 tầng chứa tiềm năng với giá tri độ rỗng lớn hơn 24% và giá trị Gamma Ray nhỏ hơn 40 API. Tầng chứa 1 tại độ sâu 800 - 810m (tính từ KB) và tầng chứa 2 tại độ sâu 1110 - 1130m (tính từ KB) - (khoảng cách từ KB đến mặt biển là 30m).



Hình 8. Hai tầng chứa tiềm năng tại giếng khoan F02 - 01

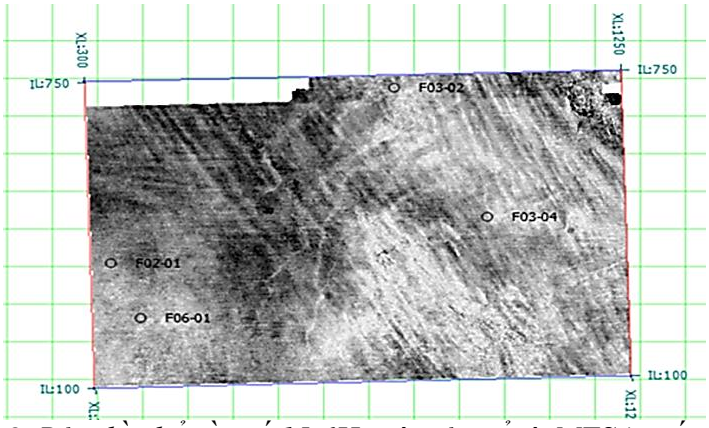


Hình 9. Mối quan hệ thời gian chiều sâu tại giếng F02 - 01 sau khi liên kết tài liệu địa chấn và địa vật lý giếng khoan

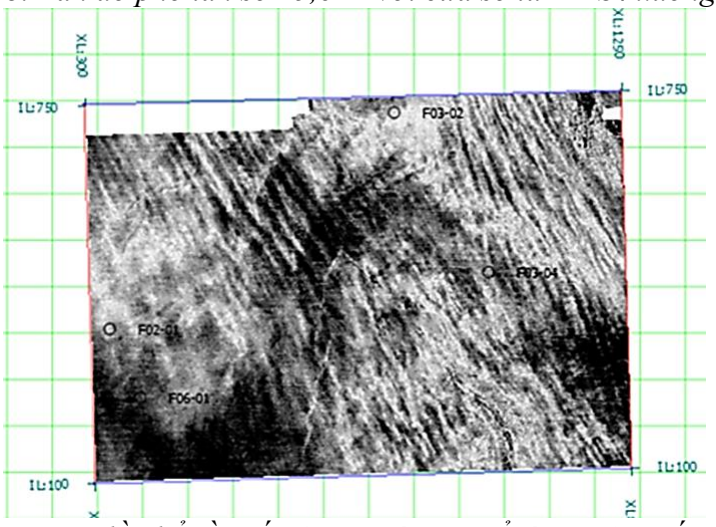
+ Xây dựng bản đồ phổ biên độ và phổ pha bằng phương pháp phân tích phổ tần số sử dụng biến đổi Fourie thời gian ngắn (STFT) để dự báo sự phân bố của tầng chứa.

Sử dụng biến đổi Fourie thời gian ngắn (STFT) để dự báo sự phân bố tầng chứa MFS4 với nóc là ranh giới MFS4.

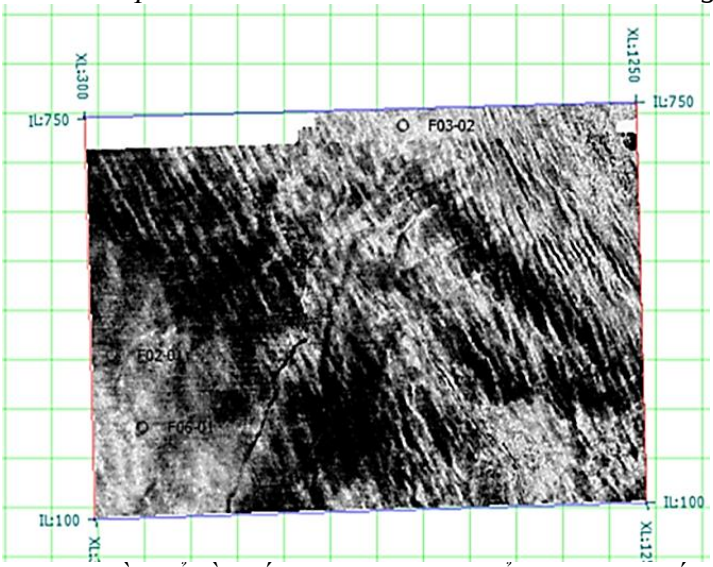
Dưới đây là kết quả bản đồ thuộc tính phổ tần số của ranh giới MFS4 lấy cửa sổ xuống dưới 10ms (cửa sổ này bao trùm hầu hết các vỉa sản phẩm chính trong tầng chứa MFS4) ứng với các tần số khác nhau.



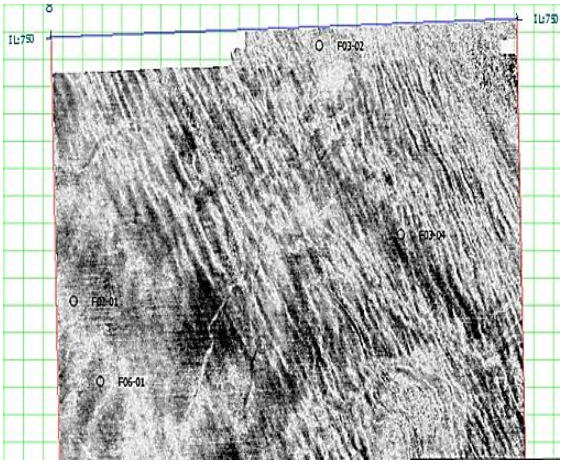
Hình 10. Bản đồ phổ tần số 15,6Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms



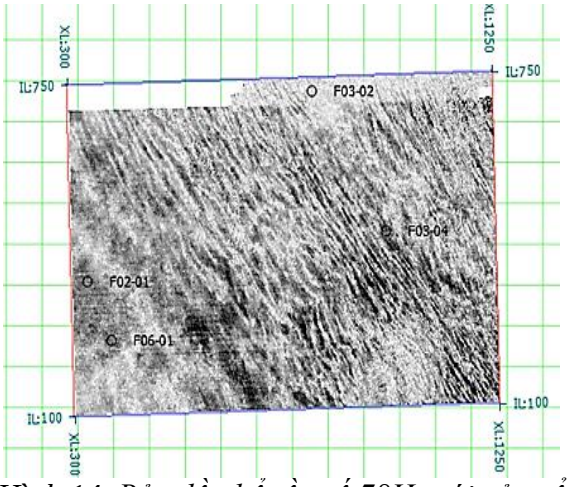
Hình 11. Bản đồ phổ tần số 31,2Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms



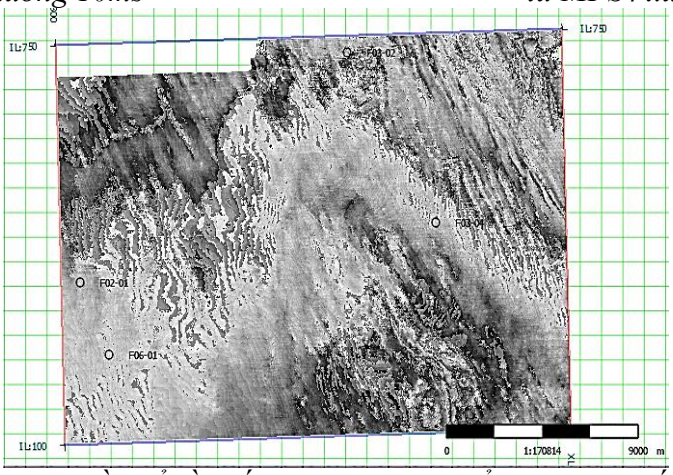
Hình 12. Bản đồ phổ tần số 46,8Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms



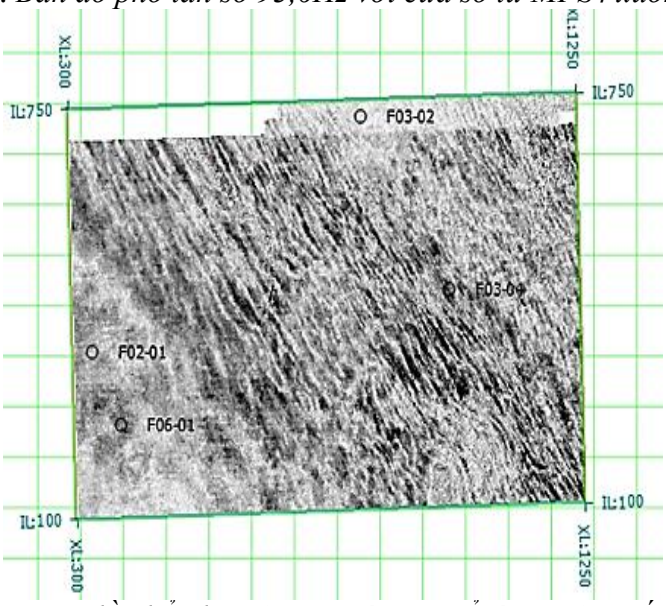
Hình 13. Bản đồ phổ tần số 62,4Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms



Hình 14. Bản đồ phổ tần số 78Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms



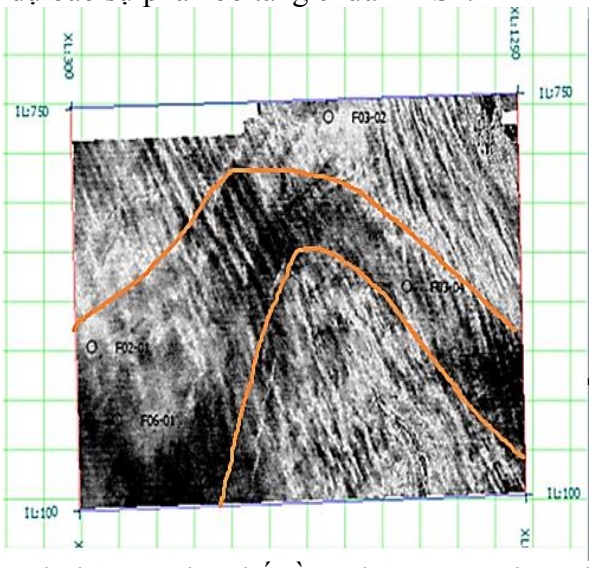
Hình 15. Bản đồ phổ tần số 93,6Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms



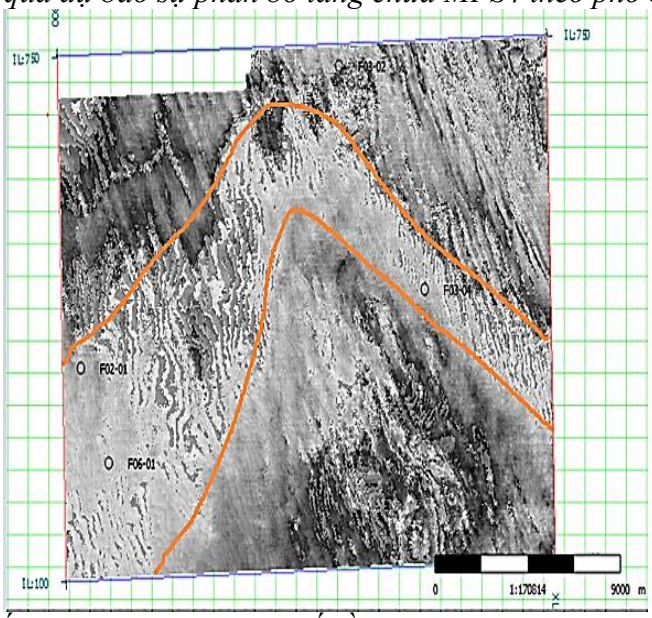
Hình 16. Bản đồ phổ pha 31,2 Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms

Tác giả chọn bản đồ phổ tần số 31,2Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms hình 11 để dự báo sự phân bố tầng chứa vì bản đồ này thể hiện biên độ rõ nhất. Kết hợp cùng bản đồ phổ pha 31,2 Hz với cửa sổ từ MFS4 xuống 10ms cho thấy được rõ hơn sự phân bố thạch học của tầng MFS4.

Dưới đây là kết quả dự báo sự phân bố tầng chứa MFS4.



Hình 17. Kết quả dự báo sự phân bố tầng chứa MFS4 theo phổ biên độ 32Hz



Hình 18. Kết quả dự báo sự phân bố tầng chứa MFS4 theo phổ pha 32Hz

Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu được trình bày ở trong nghiên cứu, chúng tôi có một số kết luận và kiến nghị sau:

- Phương pháp specdecomp có rất nhiều ứng dụng trong minh giải địa chấn 3D như cho phép nghiên cứu không chỉ phân bố của tầng chứa khí mà còn cho phép nhận diện sự có mặt của hydrocacbon và dự báo bề dày các lớp trầm tích mỏng.

- Với việc áp dụng phương pháp phân tích phổ ở mỏ X lô F3 đã khẳng định khả năng dự báo sự phát triển và diện phân bố của các thân cát chứa dầu khí bằng tài liệu địa chấn trên mặt. Các kết quả đạt được góp phần nâng cao hiệu quả của công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí không chỉ ở khu vực mỏ X mà còn có triển vọng áp dụng ở các khu vực khác.

- Chúng tôi đề nghị sử dụng thêm một số phương pháp thuộc tính khác như RMS, nghịch đảo địa chấn,…, để dự báo sự phân bố của tầng chứa và nghiên cứu bổ sung thêm các dấu hiệu nhận biết hydrocacbon.

(xem tiếp trang 65)

ĐẶC TÍNH TƯƠNG TÁC ĐÁ CHỨA - CHẤT LƯU CỦA ĐỐI TƯỢNG MÓNG GRANITE NỨT NẺ MỎ CÁ NGỪ VÀNG

Nguyễn Mạnh Cường, Bùi Văn Tám, Nguyễn Văn Vương, Trần Văn Hải
Lớp: Khoan khai thác B K58

Tóm tắt: *Độ thấm pha tương đối là một trong những thông số thuỷ động lực quan trọng của đá chứa dầu khí trong quản lý mỏ cũng như tính toán dự báo các tham số khai thác mỏ và giếng khoan. Độ thấm tương đối của một pha phản ánh khả năng chảy trong môi trường rỗng khi có sự tham gia dòng chảy đồng thời của các pha chất lưu khác nhau như dầu - nước, dầu - khí hoặc dầu - khí - nước. Trong lĩnh vực khai thác dầu khí, độ thấm pha tương đối của đá được biểu diễn dưới dạng đường cong thấm pha tương đối. Nó chính là biểu hiện của sự tương tác giữa đá chứa và chất lưu. Đây là một thông số đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc xây dựng mô hình thủy động lực của vỉa để phục vụ cho công tác thiết kế khai thác mỏ. Báo cáo trình bày kết quả nghiên cứu việc phân tích và đánh giá chi tiết về các đặc điểm của đường cong thấm pha tương đối thân dầu móng nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng sẽ có vai trò hết sức to lớn trong việc thu hồi dầu của mỏ.*

1. Khái quát về mỏ Cá Ngừ Vàng

1.1. Vị trí địa lý mỏ Cá Ngừ Vàng

Mỏ cá ngừ vàng nằm tại phần phía Tây Bắc của Lô 9 - 2, thuộc miền trũng Đông Nam Cửu Long của bồn trũng Cửu Long, cách Vũng Tàu khoảng 130km, cách mỏ Rạng Đông 13,7km và mỏ Bạch Hổ 17km. Ở mỏ Cá Ngừ Vàng, tầng đá móng nứt nẻ là vỉa chứa dầu chính. Cấu tạo của tầng móng là một khối nâng có phương Đông Bắc - Tây Nam, diện tích của khép kín cấu tạo vào khoảng 27 km^2 tại điểm tràn cấu trúc, có chiều dài xấp xỉ 13km (hướng Đông Bắc - Tây Nam) và chiều rộng khoảng 3,87km (Tây Bắc - Đông Nam). Cấu tạo là một khép kín 4 chiều, đỉnh nằm ở độ sâu 3.686m dưới mực nước biển.

1.2. Đặc điểm chất lưu mỏ Cá Ngừ Vàng

Nhìn chung dầu vỉa của đối tướng móng nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng thuộc dạng dầu nhẹ (volatile oil), có áp suất bão hòa tương đối cao, tỷ số khí dầu hòa tan ban đầu lớn và độ nhớt nhỏ.

Trong đối tượng móng nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng, không thu thập được mẫu nước đại diện trong quá trình DST từ các giếng thăm dò và khảo sát. Do vậy các tính chất của nước vỉa được lấy tương tự từ mỏ Rạng Đông.

1.3. Áp suất và nhiệt độ vỉa chứa

1.3.1. Nhiệt độ vỉa chứa

- Khảo sát Gradient nhiệt độ được thực hiện cho giếng CNV-5P nhằm kiểm tra tình trạng SSD của giếng. Trong quá trình kiểm gia, giếng được đóng trong khoảng thời gian 30 ngày, sau khi nhiệt độ trong lòng giếng đã ổn định và gần đạt giá trị của vỉa.
- Các giá trị nhiệt độ thu được trong quá trình khảo sát này là khá tin cậy cho việc tính toán gradient cho vỉa với kết quả đạt được từ 3,77-3,95^oC/100m.
- Nhiệt độ cho vỉa = Chiều sâu/ 100 x 3,77-3,95.

1.3.2. Áp suất vỉa chứa

Các vỉa đá móng nứt nẻ kỷ Đệ Tam không có dự liệu áp suất thử vỉa, áp suất vỉa tại đây được tính theo cách sử dụng các dữ liệu thu được qua DST và phân tích, ngoại suy bằng độ thị Horner. Tuy nhiên, giữa các giá trị áp suất thu được sẽ có một vài sai lệch do áp suất của giếng CNV-2X và CNV-2XST là áp suất cao nhất thu được trước khi mở giếng và không được ngoại suy bằng đồ thị Horner như các giếng CNV-1X và 3X.

2. Đặc tính đá chứa thân dầu móng nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng

2.1. Cấu trúc tầng đá móng

- Cấu tạo tầng đá móng mỏ Cá Ngừ Vàng là một khối nâng có phương Đông Bắc - Tây Nam (30^0) và là phần phía Tây Nam của cấu tạo Rạng Đông.

- Tầng móng mỏ CNV thành 05 khối chính phân bố theo các phương như sau:

+ Khối E, D, A, B, C theo phương Nam - Bắc;

+ Khối E, A và D được phân chia rõ ràng qua hệ thống đứt gãy chính có phương Đông Nam;

+ Khối E và khối D có đường khép kín tối đa ở 4.698m và 4.478m theo thứ tự. Khối A, B và C có đường khép kín cấu tạo tối đa ở 4.456m.

2.2. Xác định đới nứt nẻ trên tài liệu địa vật lý giếng khoan

Trên cơ sở nghiên cứu mức độ phong hóa, biến đổi thứ sinh và biểu hiện của trên tài liệu địa vật lý giếng khoan, đá móng có thể được phân thành các đới:

• Đới phong hóa trên nóc đá móng;

• Đới bị biến đổi nứt nẻ mạnh (nứt nẻ lớn);

• Đới biến đổi nứt nẻ ít (micro fracture);

• Đới đá tươi (rắn chắc).

Các đặc tính đặc trưng cho từng đới được nghiên cứu thử nghiệm tại mỏ Cá Ngừ Vàng như sau:

+ Đới phong hóa được nhận biết trên đá móng ở hầu hết các giếng khoan tại mỏ Cá Ngừ Vàng với chiều dày trung bình từ 15 - 40m và đặc trưng bởi hàm lượng sét cao. Ở các đới này NPHI trong khoảng 15 - 30%, DT trong khoảng 78 - 84µs/ft và điện trở tương đối nhỏ từ 20 - 100ohm.m

+ Đới Nứt nẻ lớn được đặc trưng bởi tốc độ khoan tăng 15 - 30m/h, kết hợp cùng sự mất dung dịch và biểu hiện dầu khí tốt. Biểu hiện đặc trưng trên FMI bởi các nứt nẻ lớn, rõ ràng. Ở các đới này NPHI trong khoảng 10 - 20%, DT trong khoảng 61 - 80µs/ft, tùy thuộc vào mật độ của nứt nẻ.

+ Đới nứt nẻ nhỏ cũng được đặc trưng bởi tốc độ khoan tăng 10 - 20m/h, sự mất dung dịch và biểu hiện dầu khí ở mức độ ít hơn đới nứt nẻ lớn. Biểu hiện trên FMI đặc trưng bởi các nứt nẻ nhỏ. Độ rỗng NPHI trong khoảng 0 - 10%, DT trong khoảng 56 - 61µs/ft.

+ Đới rắn chắc được xác định bởi đặc trưng điện trở suất cao từ 400 tới hàng nghìn ohm.m, tốc độ khoan giảm còn khoảng1 - 15m/h, không quan sát thấy biểu hiện mất dung dịch và dầu khí. Các đường độ rỗng thể hiện đặc tính rỗng kém, chặt xít.

2.3. Hệ thống đứt gãy và phân loại đứt gãy

+ Trong thân móng khối A mỏ CNV có 80 đứt gãy phân bố ở độ sâu từ nóc móng tới 5000m. Các đứt gãy phân chia theo 2 nhóm:

- 25 đứt gãy thuận với 14 đứt gãy cắt qua giếng khoan;

- 55 đứt gãy nghịch có 31 đứt gãy cắt qua giếng khoan.

+ Trong đó, hệ thống các đứt gãy phương Đông Bắc-Tây Nam xuất hiện với mật độ nhiều nhất với 55 đứt gãy, chiếm 70% tổng số các đứt gãy có trong khu vực nghiên cứu.

+ Cùng với hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam, hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc - Đông Nam được hình thành do trường ứng lực nén ép xảy ra vào cuối Oligocen.

+ Khoảng cách lớn nhất tới bề mặt đứt gãy được xác định trung bình như sau:

- Đứt gãy thuận:70 - 100m;

- Đứt gãy nghịch: 100 - 120m.

2.4. Độ rỗng đá chứa

+ Đá móng trong tất cả các mỏ thuộc đối tượng nghiên cứu của đề tài đều là đá granit

+ Theo quan niệm về phân chia độ rỗng của Warren và Root (1963) thì độ rỗng tổng bao gồm tổng của độ rỗng nứt nẻ macro, nứt nẻ micro, vùng và độ rỗng nguyên sinh trong khối matrix.

+ Macro-fracture và vugs liên thông với nhau, đới này có độ thấm lớn đến hàng chục ngàn mD, đóng vai trò rất lớn trong việc lưu thông chất lưu trong đá.

+ Micro-fracture đóng vai trò lớn trong việc chứa chất lưu, nhưng có độ thấm nhỏ.

+ Độ rỗng nguyên sinh thường là độ rỗng kín không đóng vai trò vào chứa hydrocarbon.

Độ rỗng lớn nhất: xác định trên cơ sở kết quả minh giải ĐVLGK, giá trị độ rỗng lớn nhất cho mỗi loại nhóm đứt gãy như sau:

- Đứt gãy thuận: 0,08 ~ 0,12;

- Đứt gãy nghịch: 0,10 ~ 0,14.

Phương trình độ rỗng mô phỏng theo chiều ngang

Bên trong một đới nứt nẻ, mật độ nứt nẻ phụ thuộc vào cường độ hoạt động của đứt gãy. Chúng có mật độ giảm đi từ bề mặt đứt gãy ra phía ngoài đứt gãy. Với mô hình 2 độ rỗng vùng mà chịu ảnh hưởng của đứt gãy nhiều nhất là đới macro bên trong, ra phía ngoài là đới micro có vùng ảnh hưởng rộng hơn nhưng mật độ khe nứt nhỏ hơn chúng có vai trò như kênh dẫn chất lưu. Phương trình phân bố độ rỗng theo chiều ngang sử dụng hàm quan hệ giống như các mô hình đá móng đang được áp dụng hiện nay.

Phương trình độ rỗng theo chiều sâu

Mô hình CNV mô phỏng cho 2 loại độ rỗng micro và macro, giá trị độ rỗng biến đổi giảm theo chiều sâu tính từ nóc móng và đạt giá trị lớn nhất tại đỉnh của đứt gãy. Tuy nhiên, do tính chất bất đồng nhất của tầng móng cao, hàm quan hệ độ rỗng không phải luôn là những giá trị giảm theo chiều sâu. Vì vậy, số liệu đã được điều chỉnh lại để lấy giá trị có tính chất đại diện nhất.

2.5. Độ thấm

Do đá móng cứng và giòn nên giá trị phân tích độ rỗng từ mẫu lõi không phản ánh đúng tính chất của vỉa chứa móng nứt nẻ. Do vậy hiện nay tại các mỏ nghiên cứu đều áp dụng tính độ thấm theo khoảng và dựa vào phương pháp thực nghiệm của Frank O.Jones.

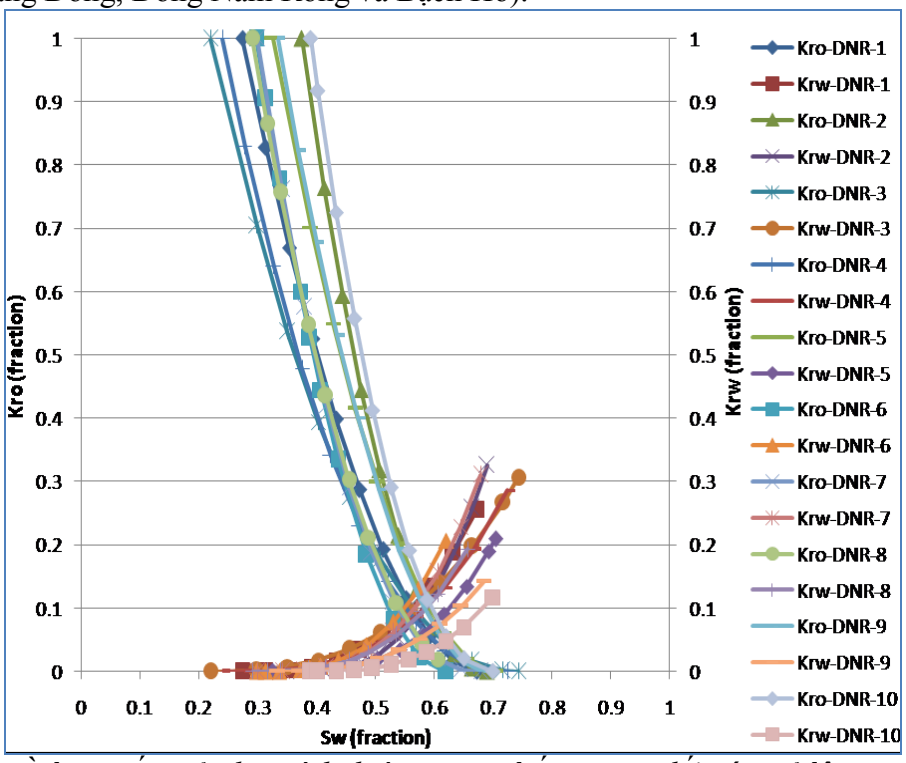
Phương pháp Frank O. Jones (SPE-4569)

Phương pháp xác định độ thấm của đá móng tại một giếng khoan dựa vào các số liệu sau: độ thấm cực đại của giếng khoan (độ thấm này có thể xác định bằng cách lấy tương tự hoặc dựa vào tính chất thủy động lực của đá bằng tài liệu thử vỉa hoặc khai thác; độ rỗng cực đại và độ rỗng trung bình theo khoảng được xác định bằng tài liệu giếng khoan.

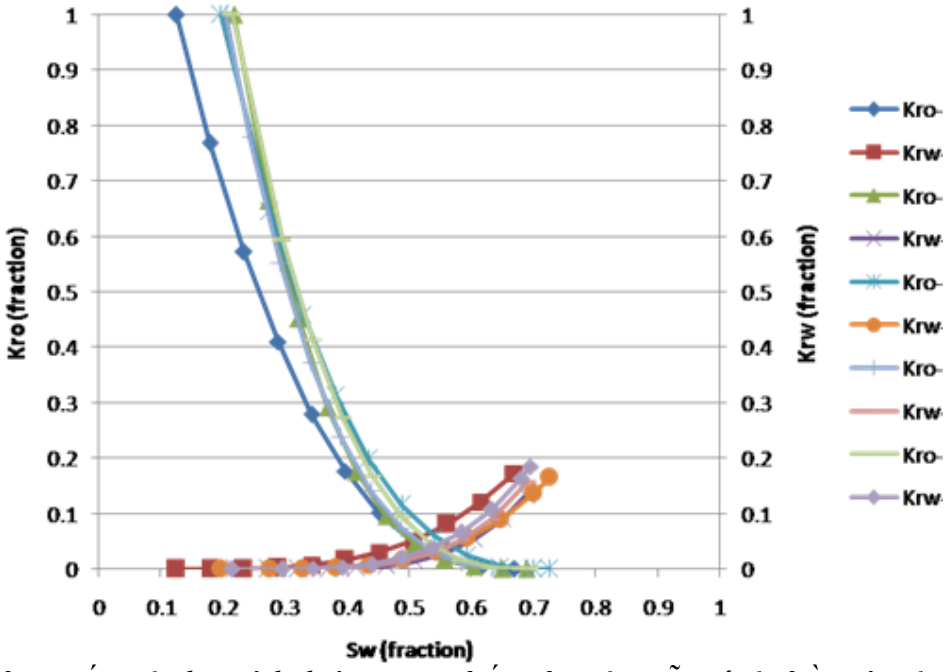
3. Đặc tính tương tác giữa đá chứa và chất lưu

Đường cong thấm tương đối

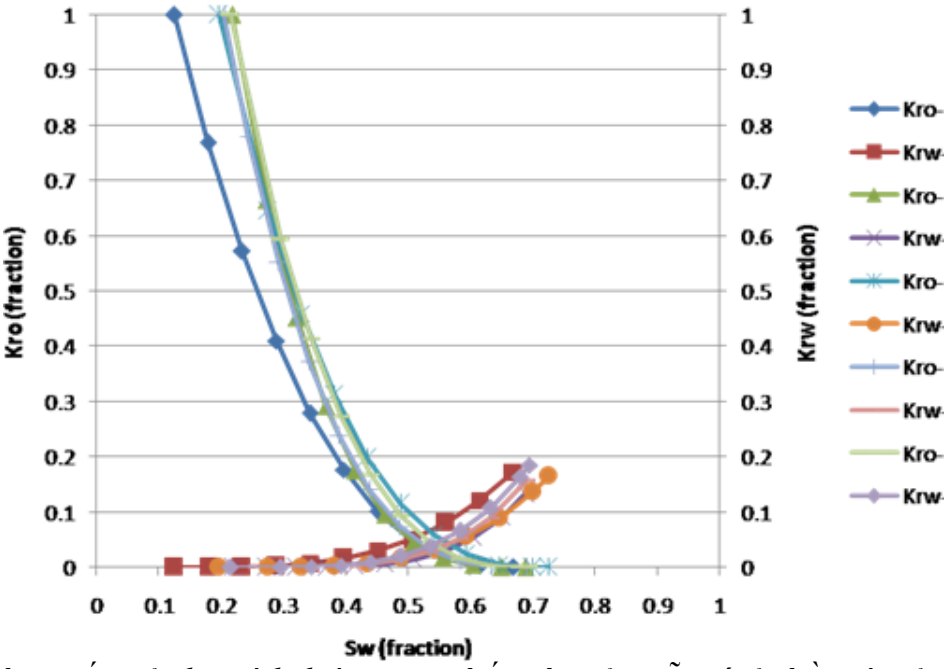
Số liệu về phân tích mẫu lõi của đối tượng móng nứt nẻ mỏ cá ngừ vàng, các đường thấm pha dầu-nước và khí-dầu được tạo ra bằng cách sử dụng các số liệu phân tích mẫu đặc biệt của các mỏ lân cận (Rạng Đông, Đông Nam Rồng và Bạch Hổ).



HÌnh 1. Kết quả phân tích đường cong thấm tương đối các mỏ lân cận



Hình 2. Kết quả phân tích đường cong thấm pha của mẫu có tỷ phần nứt nẻ >0,7



Hình 3. Kết quả phân tích đường cong thấm pha của mẫu có tỷ phần nứt nẻ <0,2

Kết luận

- Móng granit nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng là đối tượng chứa dầu khí đặc biệt với chiều dày lớn, dạng khối, không gian rỗng thứ sinh được thành tạo từ các nứt nẻ, dập vỡ bởi các đứt gãy kiến tạo. Không gian rỗng nguyên sinh rất nhỏ, hầu như không chứa dầu và cũng không thể cho dòng dầu. Các đới nứt nẻ thường phân bố không đề, cơ chế dòng chảy của chất lưu trong các đới rất khác nhau và thường liên quan đến độ mở, kích thước, mật độ phân bố, hướng của các nứt nẻ cũng như thành phần khoáng vật mức độ lấp nhét của khoáng vật thứ sinh.

- Cơ chế dòng chảy của chất lưu trong các đới nứt nẻ khác hẳn nhau và ảnh hưởng lẫn nhau giữa các đới này nếu có liên thông thủy lực dẫn tới sản lượng dao động lớn giữa các giếng hoặc trong cùng một giếng nhưng ở các chế độ khai thác khác nhau.

- Đối tượng móng nứt nẻ có đặc trưng thấm chứa rất phức tạp và đang gây khó khăn tới việc duy trì sản lượng dầu khai thác hàng ngày cũng như cải thiện hệ số thu hồi dầu. Các nghiên cứu đá móng granit nứt nẻ chứa dầu cho thấy tồn tại không gian rỗng rất phức tạp, bao gồm hai phần chính: các đới vi nứt nẻ chứa dầu và các đới nứt nẻ lớn cho phép dòng chảy của chất lưu đi từ vỉa vào trong giếng khai thác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trương Công Tài, Nguyễn Văn Út, 2003. Một vài đặc điểm về hệ thống khai thác các thân dầu tầng móng bể Cửu Long. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHCN Viện Dầu khí: 25 năm xây dựng và trưởng thành, tr. 523-528.

[2]. Phung Dac Hai, Tran Van Hoi et al., 2008. Geological and hydrodynamic characteristics of the fractured basement reservoir of South East Dragon oil field, Fractured basement reservoir, PetroVietnam, pp 88-96.

[3]. Pham Quang Ngoc, Le Huy, 2006. Rise of artificial water-oil contact in White Tiger basement, Fractured basement reservoir, PetroVietnam, pp 424-427.

[4]. Hoang Dinh Tien et al., 2008. The factor forming and developing porosity and permeability of granitoid basement rocks in CuuLong basin, fractured basement reservoir, PetroVietnam.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Thế Vinh**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Văn Thành**

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH… *(tiếp theo trang 60)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bracewell R N, 1965. The Fourier transform and its applications

[2]. Brian Russell: Seismic attributes in HRS-9.

[3]. Dilay A and Eastwood J, 1995. Spectral analysis applied to seismic monitoring of thermal recovery: The Leading Edge, 11, No. 6, 1117-1122.

[4]. Gaynor Paton, 2015. Frequency Decomposition of Seismic Data, EAGE Student E-Lecture

[5]. J.P Castagna, 2003. Instantaneous spectral analysis: Detection of low-frequency shadows associated with hydrocarbons.

[6]. J.A Lopez, G.A Partyka, N.LHaskel, and S.E Nissen: Identification of Deltaic Facies with 3-D Seismic Coherency and Spectral Decomposition Cube, Abstract, Istanbul '97 International Geophysical Conference and Exposition, July 7-10, 1997.

[7]. G.A Partyka, J.M Gridle: Interpretational Aspects of Spectral Decomposition, Abstract, Istanbul '97 International Geophysical Conference and Exposition, July 7-10, 1997.

[8]. G.A Partyka, J.M Gridley, J Lopez, 1999. Interpretational Applications of Spectral Decomposition in Reservoir Characterization, The Leading Edge, vol. 18, No. 3, pg 353-360.

[9]. Phạm Thượng Hàn, 2009. Xử lý số tín hiệu và ứng dụng, Nhà xuất bản Giáo dục.

[10]. Phạm Thanh Liêm, 2013. Nghiên cứu đối tượng turbidite Miocen giữa/muộn khu vực lôt 04-1 bể Nam Côn Sơn qua phân tích thuộc tính địa chấn đặc biệt, Tạp chí dầu khí số 9/2013.

[11]. Satinder Chopra, Kurt J. Marfurt, 2007. Seismic attributes in prospect identification and reservoir characterization.

Người hướng dẫn: **ThS Phan Thị Hồng**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Phan Thiên Hương**

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ THI CÔNG LỖ KHOAN NGANG THÁO NƯỚC HẦM LÒ TẠI MỎ THAN THỐNG NHẤT

Đặng Tiến Đông, Trần Sỹ Phú, Nguyễn Quang Huy
Lớp: Khoan khai thác B K58

Tóm tắt: *An toàn lao động khi thi công luôn là ưu tiên hàng đầu trong ngành công nghiệp khai kháng, đặc biệt trong lĩnh vực khai thác than hầm lò. Việc thay thế các quy trình công nghệ đã lạc hậu bằng các biện pháp tiên tiến hơn nhằm nâng cao hiệu quả thoát nước trong mỏ hầm lò là rất cần thiết. Bài báo giới thiệu quy trình và công nghệ thi công nghệ thi công với cụm lỗ khoan áp dụng cho vỉa 9-cánh Bắc Công ty Cổ phần than Thống Nhất nhằm nâng cao hiệu quả thoát nước và khí trong quá trình khai thác tại mỏ than này.*

1. Mở đầu

Theo kế hoạch định hướng phát triển ngành than, sản lượng than khai thác hầm lò đến năm 2020 sẽ tăng tới 60% so với tổng sản lượng khai thác toàn ngành. Vì vậy, để tăng sản lượng khai thác hầm lò cần mở rộng diện khai thác và khai thác xuống sâu. Càng mở rộng diện khai thác và khai thác xuống sâu thì nguy cơ bục nước và bục khí càng lớn. Vì vậy, để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị cần phải ngăn ngừa và xử lý bục khí, bục nước đặc biệt là khai thác xuống sâu. Hiện nay trên thế giới cũng như ở nước ta, nhiều Mỏ đã và đang áp dụng nhiều biện pháp công nghệ khác nhau để ngăn ngừa bục nước và bục khí nhằm nâng cao độ an toàn, sản lượng khai thác. Một trong những biện pháp ngăn ngừa bục nước đạt hiệu quả nhất là biện pháp khoan tháo nước tiến trước. Biện pháp này làm giảm trực tiếp áp lực nước và khí trong các vách vỉa than, vỉa than vì thế sẽ giảm thiểu nguy cơ bục nước và bục khí trong các mỏ khai thác hầm lò.

Bục nước, nổ khí và sập lò thường xảy ra, gây thiệt hại về người và kinh tế trong các mỏ than hầm lò Quảng Ninh. Trong quá trình khai thác than tại mỏ Mạo Khê, đã xảy ra nhiều sự cố bục nước trong lò. Từ tháng 5/1981 đến tháng 9/2005 đã xảy ra ít nhất 69 sự cố bục nước mỏ. Trung bình hàng năm xảy ra từ 2-3 sự cố. Năm 2000: 8 sự cố. Năm 2003: 9 sự cố. Năm 2004: 6 sự cố. Năm 2005: 7 sự cố.

2. Điều kiện địa chất và hiện trạng khu mỏ

Đặc điểm nước dưới đất tại khu mỏ Thống Nhất.

Bảng 1. Bảng thống kê tích nước trong các hồ

TT	Tuyến	Thể tích nước (m^3)	Tên hồ	Tên vỉa Than ở dưới hồ	Sản vật trầm đọng dưới hồ	Ghi chú
1	II	36 400	Văn Lôi	9B	Bùn sỏi	Khô
2	II	36 500	Cơ khí mỏ	7B		
3	II	5 000	Nhà Sàng Pháp	8N	Xít than	
4	III	8 000	Nhà Sàng	8N	Lấp làm bãi chứa	
5	IV	15 000	Moong V10	10N	Bùn, đá , cát	
6	VI	23 100	Củ Chi	9N	Lấp15 000 m^3	
7	VIII	40 000	Đoàn Kết	9N	Đáy bùn dày>1m	
8	XII	472 100	Vạn Tường	9B,8	Đá cát	

2.1. Tầng chứa nước trong trầm tích Đệ Tứ

Trầm tích Đệ Tứ phân bổ khắp khu mỏ, thành phần chủ yếu là cát sét pha sạn sỏi lẫn mùn thực vật, trạng thái dẻo đến cứng, nén chặt trung bình có chỗ bở rời khi khô, khi sũng nước hay bão hoà đất có trạng thái dẻo dính nhão. Chiều dày thay đổi từ 0m-2m. Nước trong trầm tích Đệ Tứ là nước lỗ hổng. Điều kiện tàng trữ thường gặp là bồi tích và đôi khi ở sườn tích. Theo kết quả bơm

nước thí nghiệm tại lỗ khoan 331-T Ic và ở giếng 2, giếng 22, hệ số thấm K của tầng đạt từ 0,145-0,76m/ng. Tỷ lưu từ 0,000016-0,172l/ms. Động thái của tầng phụ thuộc theo điều kiện khí tượng thuỷ văn, mùa mưa mực nước cao hơn mùa khô từ 0,5m-1,0m. Nguồn cung cấp cho tầng chứa chủ yếu là nước mưa.

Tầng chứa nước trong trầm tích Đệ Tứ có chiều dày mỏng, trữ lượng không đáng kể, đủ sử dụng cho sinh hoạt gia đình, không đáp ứng sử dụng công nghiệp. Tầng chứa nước này không gây nhiều khó khăn cho khai thác lò giếng.

2.2. Tầng chứa nước trong trầm tích Neogen

Trầm tích Neogen phân bố phía Tây khu khảo sát ở tuyến Iđ. Chiều dày từ 30m-300m, càng xa tuyến Iđ về phía Tây trầm tích càng dày. Thành phần chủ yếu sét pha hạt mịn, cát pha sét, phần lớn ở dạng bán keo kết. Tài liệu của đoàn 58 tầng có hệ số thấm K= 0,02m/ng. Nếu khai thác dưới tầng này cần đề phòng bị nước và cát chảy vào.

2.3. Phức hệ chứa nước trong trầm tích chứa than tuổi T_3 n-rhg

Trầm tích chứa than trong khu mỏ có chiều dày địa tầng lên tới 2400m, chứa 39 vỉa than trong đó có 19 vỉa đạt giá trị công nghiệp khai thác. Đá chứa nước trong khu mỏ gồm cuội kết, sạn kết, cát kết. Đá ít khả năng chứa nước nhưng có khả năng cách nước là bột kết, sét kết. Đặc điểm trầm tích nhịp làm cho có sự xen kẽ các lớp chứa nước và cách nước trong địa tầng chứa than. Nước tồn tại trong kẽ nứt của đá, các lớp hạt mịn như bột kết, sét kết có hiện tượng tái sét hoá làm cho các kẽ nứt được lấp đầy bằng vật liệu sét vì thế khả năng chứa nước vẫn thấp và khả năng cách nước vẫn duy trì. Nước trong phức hệ vận động mang tính áp lực là chính, cục bộ có chỗ chuyển áp, có chỗ vận động không áp là do điều kiện tàng trữ xen kẽ chứa và cách nước theo chiều sâu địa tầng. Miền tàng trữ tại chỗ. Nguồn cung cấp cho phức hệ chứa nước trong trầm tích chứa than là nước mưa. Khi mưa nước đổ xuống theo mặt địa hình và chảy thoát vào các suối, còn một phần thấm xuống cấp cho phức hệ. Miền thoát trong điều kiện tự nhiên đã xác định là các điểm lộ suối. Về quan hệ thuỷ lực của phức hệ với các tầng chứa nước chưa có công trình nghiên cứu để đánh giá ở mức độ cụ thể cho khu mỏ, nhưng có thể sử dụng nhận xét chung của toàn vùng là có mối liên hệ với nhau giữa nước của phức hệ chứa nước trong trầm tích chứa than với nước suối, hồ và tầng chứa nước Đệ Tứ, tuỳ thuộc vào điều kiện không gian và thời gian ở trong khu mỏ, theo nguyên lý động lực học.

Độ cao trung bình tuyệt đối mực nước của phức hệ thay đổi theo khối từ 9,14m (khối VIa) đến 307,64m (khối III). Kết quả bơm nước thí nghiệm hệ số thấm trung bình K theo các khối thay đổi từ 0.01m/ng (khối IV) đến 0.274m/ng (khối II). Kết quả bơm tại các lỗ khoan bơm phân tầng:

LK 8a: Tầng trên K=0,073m/ng, độ sâu mực nước tĩnh 2,2m;
Tầng dưới K=0,028m/ng, độ sâu mực nước tĩnh +8,5m;

LK 21a: Tầng trên K=0,436m/ng, độ sâu mực nước tĩnh 8,85m;
Tầng dưới K=0,255m/ng, độ sâu mực nước tĩnh +12,5m.

Với kết quả trên nhận thấy theo chiều sâu địa tầng hệ số thấm K giảm, mực nước ở tầng dưới cao hơn mực nước ở tầng trên.

3. Tổng quan thiết bị khoan ngang cũ tại hầm lò mỏ Thống Nhất

Phân loại thiết bị khoan thăm dò trong hầm lò theo phạm vi sử dụng

Trong quá trình nghiên cứu các loại thiết bị khoan chuyên dùng trong các mỏ than hầm lò, nhóm thực hiện đề tài đã tiến hành phân loại và chia thiết bị khoan thành hai nhóm: Nhóm thứ nhất gồm các thiết bị chuyên dùng khoan than như thiết bị khoan xoay (khoan khô) bằng guồng xoắn và các thiết bị khoan xoay, thổi rửa mùn khoan bằng nước hoặc bằng khí nén; Nhóm thứ hai gồm các thiết bị chuyên dùng khoan đá như thiết bị khoan xoay, khoan xoay-đập và khoan đập-xoay thổi rửa mùn khoan bằng nước hoặc bằng khí nén.

Phân loại thiết bị khoan thăm dò trong hầm lò theo kích thước, trọng lượng và tính cơ động vận chuyển

Như phần trên đã phân tích, thiết bị khoan thăm dò trong hầm lò có thể phân thành nhiều dạng theo tính năng kỹ thuật. Kinh nghiệm thực tế cho thấy, đối với các thiết bị khoan thăm dò

trong hầm lò ngoài các chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản như: công suất khoan, chiều dài và đường kính khoan, v.v... Các chỉ tiêu kích thước, trọng lượng và tính cơ động vận chuyển cũng có vai trò quan trọng quyết định tới việc sử dụng thiết bị khoan.

Trên cơ sở kiểu dạng đầu quay và kiểu lắp ghép, ta có phân loại kích thước , trọng lượng và tính cơ động vận chuyển của thiết bị khoan thăm dò trong hầm lò thành các nhóm sau:

- Nhóm 1: thiết bị khoan lắp ghép dạng cột đầu quay kiểu trục dẫn tiến pistông khí.
- Nhóm 2: thiết bị khoan lắp ghép dạng cột đầu quay kiểu trục vít vi sai.
- Nhóm 3: thiết bị khoan lắp ghép dạng cột kiểu đầu quay di động.
- Nhóm 4: thiết bị khoan lắp ghép dạng bệ kiểu đầu quay trục spiđen và dạng trục vít.

Kích thước, trọng lượng từng nhóm thiết bị khoan thăm dò trong hầm lò.

4. Thiết kế các lỗ khoan ngang tại hầm lò mỏ Thống Nhất

Đề xuất thiết bị khoan nâng cao hiệu quả thi công lỗ khoan ngang

Căn cứ điều kiện thực tế và kinh nghiệm ở nước ngoài [12] các lỗ khoan xiên thượng tháo nước đá vách vỉa 9 đã được lựa chọn như sau:

a/ Các lỗ khoan được khoan theo hướng vuông góc hoặc xiên góc với hướng dốc của đá.

b/ Chiều dài lỗ khoan từ 30m - 60m tính từ nóc lò khai thác và tùy theo từng vị trí khu vực khoan tháo nước. Chiều dài lỗ khoan có thể tới 80m.

c/ Cấu trúc lỗ khoan: Đường kính ban đầu lỗ khoan 112mm để lắp đặt ống chống định hướng hoặc ống chống bảo vệ lỗ khoan; sau đó chuyển sang khoan đường kính 76mm đến tầng vách chứa nước.

d/ Khoảng cách các lỗ khoan xiên thượng tháo nước đá vách vỉa 9 được lựa chọn trên cơ sở:

- Hệ số thẩm thấu và lưu lượng nước tàng trữ trong đá vách vỉa 9;
- Chiều dày tầng chứa nước.

Mức độ sũng nước trong không đồng đều và thường tập trung các khu vực xuất lộ nước và bục nước như đã trình bày ở trên. Lần đầu tiên mỏ than Mạo Khê (cũng là mỏ đầu tiên) được áp dụng phương pháp quan trắc nghiên cứu thủy văn và tháo khô nước mỏ bằng hệ thống các lỗ khoan trong lò. Từ các kết quả do phía các chuyên gia Nhật Bản và Viện KHCN Mỏ - TKV chuyển giao công nghệ khoan tháo nước và kinh nghiệm thực tế Công ty than Thống Nhất đã tổng kết rút ra các kinh nghiệm xác định vị trí và lựa chọn cấu trúc lỗ khoan quan trắc thủy văn cũng như các lỗ khoan duy trì tháo nước lâu dài không những ở vỉa 9 cánh Bắc mà còn ở các khu vực khác trong mỏ.

Chế độ công nghệ khoan

Chế độ công nghệ khoan được lựa chọn phụ thuộc vào độ cứng đất đá, loại mũi khoan. Chế độ công nghệ khoan áp dụng cho các lỗ khoan xiên thượng tháo nước đá vách vỉa 9.

Khi khoan tới gần tầng chứa nước, cần giảm áp lực và tốc độ vòng quay (giảm tiến độ khoan). Theo dõi sự thay đổi nước chảy ra từ lỗ khoan để xác định chiều sâu gặp tầng chứa nước.

Nước rửa lỗ khoan sử dụng nước lã ở mỏ trong trường hợp sử dụng dung dịch sét do thành lỗ khoan sập lở thì gia công từ sét bột tiêu chuẩn API. Dung dịch cần thiết phải đảm bảo các thông số sau: tỷ trọng dung dịch γ = 1,05-1,1g/cm^3; độ nhớt T = 18-20s; độ thải nước B = 8-12cm.

5. Kết luận

- Qua các kết quả nghiên cứu đã trình bày ở trên ta nhận thấy đối với mỗi phương pháp khoan đều có phạm vi áp dụng hợp lý khác nhau. Trong cùng một điều kiện địa chất - kỹ thuật, phương pháp khoan này có thể đạt hiệu quả cao hơn phương pháp khoan khác. Mỗi phương pháp khoan đều được trang bị các dụng cụ khoan khác nhau, do đó công nghệ khoan cũng khác nhau và rất khó có thể kết hợp với nhau.

- Khi lựa chọn thiết bị, dụng cụ khoan và phương pháp khoan, cần nghiên cứu kỹ điều kiện địa chất mỏ, tính chất cơ lý đá; điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình và các nguồn cung cấp nguyên nhiên liệu cho khoan; điều kiện và kích thước lò khai thác sao cho phù hợp với thiết bị để đáp ứng được công nghệ khoan đề ra.

(xem tiếp trang 83)

ẢNH HƯỞNG CỦA HIỆN TƯỢNG VA ĐẬP THỦY LỰC ĐẾN TUỔI THỌ CỦA ĐƯỜNG ỐNG CÔNG NGHỆ VẬN CHUYỂN DẦU THÔ Ở MỎ BẠCH HỔ VÀ GIẢI PHÁP HẠN CHẾ

Đặng Thị Thu Hà, Hoàng Tùng, Nguyễn Mạnh Tùng
Lớp: Thiết bị Dầu khí K58
Trần Thanh Lâm, Đinh Công Minh, *Lớp: Thiết bị Dầu khí K57*

Tóm tắt: *Hàng năm, xí nghiệp Liên doanh Dầu khí Việt - Nga (Vietsovpetro) phải chi phí một khoản tiền lớn để sửa chữa thay thế đường ống công nghệ bị hư hỏng. Các nguyên nhân gây hư hỏng đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô có thể kể đến bao gồm: hư hỏng do sự mòn rỉ, do hóa chất, do môi trường làm việc, ma sát, do tác động xói mòn,..., và đặc biệt là do hiện tượng va đập thủy lực gây nên tác hại rất lớn cho hệ thống đường ống. Việc nghiên cứu, tìm hiểu dòng chảy trong đường ống nói chung và cơ chế tác động của hiện tượng va đập thủy lực nói riêng nhằm đưa ra giải pháp hạn chế và kéo dài thời gian sử dụng của hệ thống đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô là yêu cầu thực tiễn được đặt ra. Bài báo này trình bày về hệ thống thu gom, vận chuyển dầu thô ở mỏ Bạch Hổ, trên cơ sở phân tích cấu trúc dòng chảy trong ống nằm ngang, thẳng đứng, nằm nghiêng nhằm xác định nguyên nhân gây ra hiện tượng va đập thủy lực đối với đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô. Từ đó, đề ra các giải pháp giảm thiểu, hạn chế ảnh hưởng của hiện tượng này, giúp kéo dài tuổi thọ của hệ thống đường ống và tăng hiệu quả kinh tế khi sử dụng.*

1. Mở đầu

Hiện tượng va đập thủy lực đã được nhà bác học Nga Joukovsky đề cập đến, đây là một dạng đặc trưng của vận tải chất lỏng theo đường ống. Hiện tượng va đập thủy lực xảy ra thường xuyên trong các hệ thống đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô ở các mỏ khai thác dầu khí. Khi có hiện tượng va đập thủy lực, thành ống sẽ chịu một áp lực rất lớn, ứng suất của đường ống tăng cao, rất có hại cho tuổi thọ của đường ống. Nếu đường ống thiết kế với hệ số an toàn thấp sẽ dễ bị phá hủy. Từ những năm 1966, giáo sư Frank M. White thuộc trường Đại học Rhode Island đã nghiên cứu về dòng chảy không ổn định trong ống có áp và đã đưa ra những vấn đề rất quan trọng về hiện tượng va đập thủy lực trong các đường ống, một số khái niệm về dòng chảy tầng và dòng chảy rối. Ảnh hưởng của độ nhớt, tác động của áp suất đối với dòng chảy,… Ở Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu về hiện tượng va đập thủy lực đối với hệ thống đường ống, trong đó phải kể đến các nghiên cứu của các nhà khoa học thuộc Trường Đại học Bách khoa TP.Hồ Chí Minh.

Trong lĩnh vực khai thác và vận chuyển dầu thô, hiện nay Việt Nam đã và đang triển khai nhiều dự án thăm dò và khai thác dầu khí trên thềm lục địa phía Nam nhằm gia tăng trữ lượng khai thác dầu khí. Ở các công ty dầu khí, việc tính toán đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô dựa trên các thông số như: nhiệt độ, áp suất, độ nhớt, lưu chất, lưu lượng, môi trường làm việc, chiều dài tuyến ống để đưa ra một thông số hợp lý cho đường ống nhằm đảm bảo điều kiện làm việc ổn định. Hiện tượng va đập thủy lực xảy ra thường xuyên trong các hệ thống đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô ở các mỏ khai thác dầu khí.

2. Các cấu trúc dòng chảy hai pha trong đường ống

Sự khác biệt cơ bản giữa dòng một pha và dòng chảy hai pha khí-lỏng là sự tồn tại của các cấu trúc trong dòng chảy hai pha. Các cấu trúc dòng chảy giới hạn đề cập đến cấu hình hình học của pha khí và pha lỏng trong ống. Khi khí và dòng chất lỏng chảy đồng thời trong ống, hai pha có thể tự phân bố trong ống tạo nên các cấu hình dòng chảy. Các cấu trúc dòng chảy hiện tại đối với hệ thống dòng chảy hai pha phụ thuộc vào các yếu tố như: tỷ lệ khí, tốc độ chảy của chất lỏng; sự thay đổi hình học, trong đó có đường kính ống và góc nghiêng; các tính chất vật lý của hai pha, độ nhớt và sức căng bề mặt. Việc xác định cấu trúc dòng chảy là một vấn đề trọng tâm trong phân tích dòng chảy hai pha. Các tham số đề cập đến là sự giảm áp lực, tình trạng tích tụ chất lỏng, nhiệt độ,...

2.1. Cấu trúc dòng chảy của hỗn hợp dầu - khí trong ống nằm ngang

Cấu trúc dòng chảy của hỗn hợp dầu - khí trong ống nằm ngang rất da dạng, phong phú. Trên cơ sở các khảo sát trực quan, các nhà nghiên cứu đã phân chia ra các dạng cấu trúc dòng chảy của hỗn hợp dầu - khí như sau:

Dòng chảy dạng bọt: đối với dạng dòng chảy này, pha khí có mặt trong dòng chảy dạng bọt riêng biệt, được phân tán trong môi trường dày đặc của chất lỏng. Hàm lượng khí tăng cao ở phần trên của đường ống (hình 1a) với vận tốc chuyển động cao, chế độ đồng dạng ít được tạo thành.

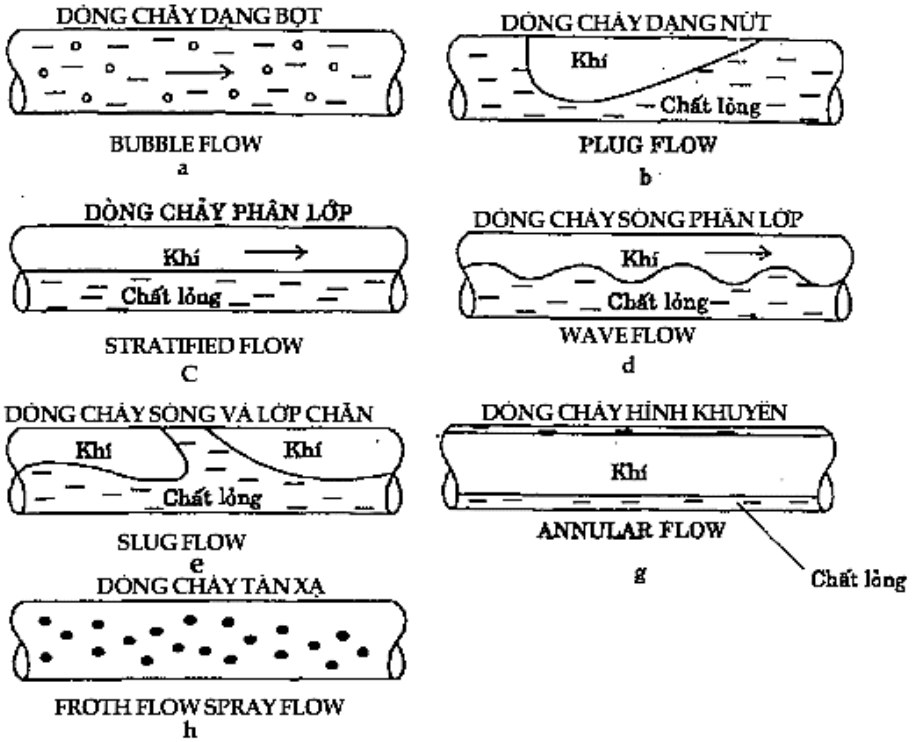
Dòng chảy dạng nút: các bọt khí được hợp lại thành các nút riêng biệt hoặc tích lại ở phần trên của ống (hình 1b).

Dòng chảy phân lớp: các pha khí và lỏng phân chia hoàn toàn và chuyển động theo lớp: chất lỏng chảy theo phần dưới ống, khí chảy phía trên ống (hình 1c).

Dòng chảy sóng phân lớp: pha lỏng và khí riêng biệt. Trên bề mặt của lớp chất lỏng, quan sát có sóng lớn. Chế độ như thế xuất hiện từ những dòng chảy phân lớp khi tăng vận tốc chuyển động của khí (hình 1d).

Dạng chảy sóng với những lớp chắn (sóng tán xạ): được tạo thành khi tiếp tục tăng vận tốc chuyển động của khí. Chất lỏng chuyển động với vận tốc lớn và làm ướt toàn bộ bề mặt của thành ống (hình 1e).

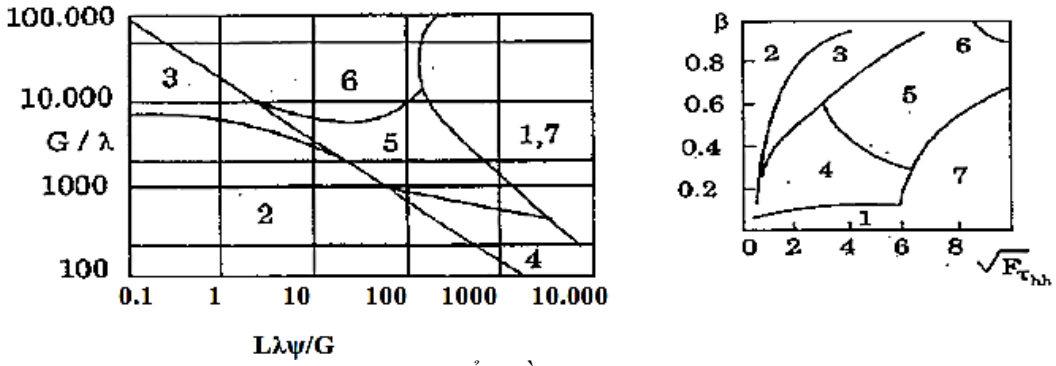
Dạng chảy hình khuyên: các màng chất lỏng có độ dày gần đều nhau bao lấy mặt trong của ống. Khí chuyển động theo phần giữa, trong đó có các hạt chất lỏng bị bao bọc (hình 1g).



Hình 1. Dòng chảy của hỗn hợp dầu – khí [1]

Dòng chảy dạng tán xạ: trên thành của ống có một lớp mỏng chất lỏng. Các phần không gian còn lại là hỗn hợp khí đồng nhất và chất lỏng phân tán ((hình 1h).

Để dễ hình dung về ranh giới chuyển đổi giữa các pha người ta đã xây dựng các dạng biểu đồ. Đối với dòng chảy nằm ngang, biểu dồ Baker được sử đụng rộng rãi (hình 2). Trên trục tung đặt hệ thức G/λ, trong đó: G - lưu lượng khí; λ - hàm số phụ thuộc vào tỷ số giữa tỷ trọng các pha, so với nước ở điều kiện tiêu chuẩn. Trên hoành độ là hàm số không thứ nguyên ($L\lambda\psi/G$) với L - lưu lượng chất lỏng; ψ - tham số không thứ nguyên phụ thuộc vào giá trị sức căng bề mặt, độ nhớt động và tỷ trọng của pha lỏng.

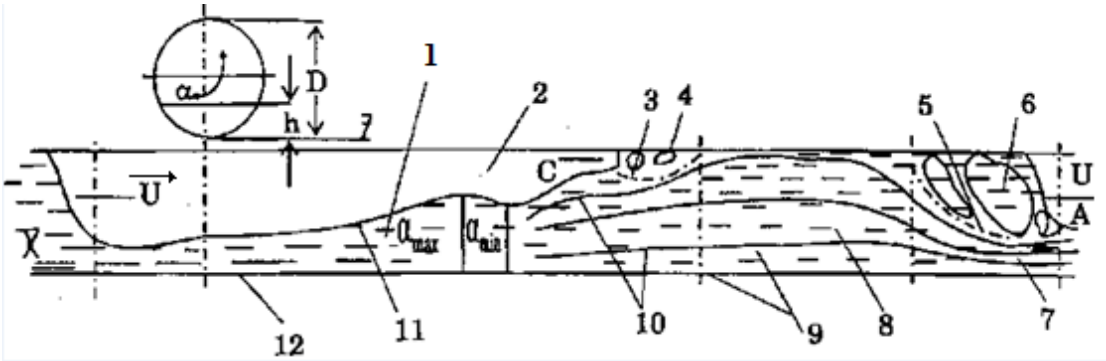


Hình 2. Biểu đồ Baker [1]

1. Dòng chảy dạng bọt *2. Dòng chảy phân lớp*
3. Dòng chảy sóng phân lớp *4. Dòng chảy dạng nút*
5. Dòng chảy sóng và lớp chắn *6. Dòng chảy hình khuyên*
7. Dòng chảy tán xạ

Trong số 7 dạng cấu trúc được nêu trên thì cấu trúc dòng chảy dạng nút vừa phổ biến, vừa phức tạp. Vì vậy cấu trúc dòng chảy dạng nút luôn được quan tâm nghiên cứu kỹ lưỡng nhất. Những tập lỏng-khí (hình 3) chuyển động liên tiếp nhau theo dòng chảy dạng nút trong ống dẫn. Mỗi tập lỏng - khí gồm: Nút chất lỏng phủ đều theo tiết diện ống dẫn; Nút khí chiếm một phần tiết diện và phân bố giữa những nút lỏng kế cận; Lớp chất lỏng bám sát thành ống và chuyển động dưới nút khí.

Chiều dài nút chất lỏng và đặc biệt là nút khí thường lớn hơn đường kính ống nhiều lần. Trên cơ sở phân tích ảnh chụp ống dẫn trong suốt có chứa chất lỏng cùng các hạt tương phản, người ta thu được sơ đồ cấu trúc dòng chảy dạng nút trong ống dẫn nằm ngang. Trên hình 3 mô tả một lớp lỏng - khí chuyển động dọc đường ống từ trái qua phải với vận tốc u, dễ dàng nhận thấy rằng chuyển động của các nút trong chất lỏng, trong lớp khí trên phần lớn chiều dài ống là cùng chiều. Nhưng ở đoạn đầu và cuối của nút lỏng xuất hiện những tuyến ngắn (tuyến trước và tuyến sau) của nút, ở đó có dòng chảy rất phức tạp. Trạng thái của các tuyến đó xác định sự tồn tại của dòng chảy dạng nút cũng như đặc điểm của nó.

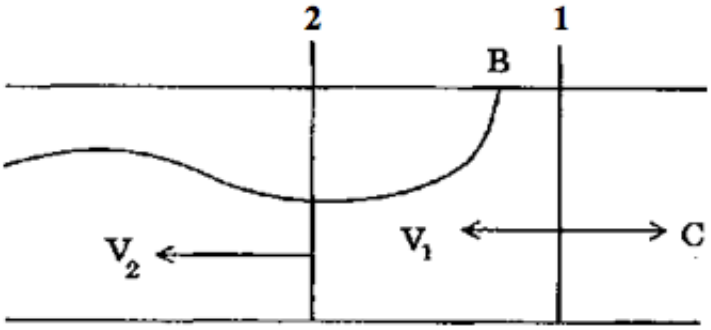


Hình 3. Sơ đồ một nút lỏng-khí trên ống nằm ngang [1].

1 - Lớp lỏng; 2 - Nút khí; 3 và 5 - Ranh giới vùng xoáy của tuyến sau và trước; 4 và 6 - Các vòng xoáy của tuyến sau và trước; 7 và 9 - Tuyến trước và tuyến sau của nút lỏng; 8 *- Nút lỏng; 10 - Đường chuyển động của các phần tử chất lỏng ngoài vòng xoáy; 11 - Ranh giới khí- lỏng; 12 - Thành ống*

Dòng chảy dạng nút có thể hình dung là kết quả tương tác qua lại của các nhân tố, thành phần của lớp khí, lỏng. Trong ống dẫn nằm ngang nút lỏng di chuyển dưới sự tác động của chênh lệch áp suất trong các nút khí kế cận, và lực ma sát trên thành ống sẽ cản lại sự chuyển động đó. Chất lỏng tách ra từ các tuyến được chuyển qua tuyến trước vào nút lỏng và chảy qua tuyến sau.

Tại tuyến sau: chất lỏng không phân bố đều theo tiết diện ống dẫn (như trong nút nói trên) mà tạo thành X lớp (hình 3). Lớp chất lỏng và nút khí: chất lỏng chuyển động về phía trước, để lại một lớp chất lỏng ở tuyến sau và trên lớp lỏng là nút khí.



Hình 4. Sơ đồ tuyến sau ở chế độ trọng trường [1]
(1 - 2: Mặt cắt ngang trước và sau vùng nghiên cứu)

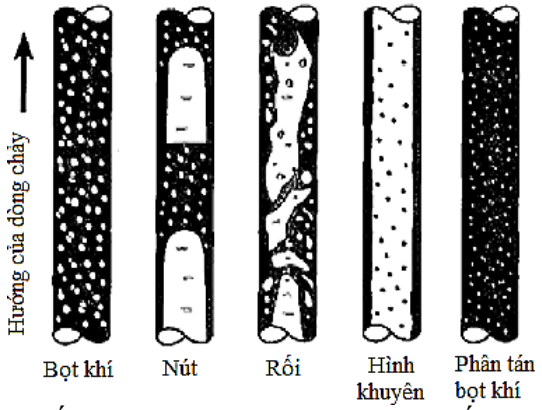
Tại tuyến trước: cấu trúc tuyến trước tương tự như bước nhảy thủy lực, phần trước nó gồm có vùng chất lỏng chảy tới (dòng trung chuyển) và vùng chảy ngược, ở tuyến trước chất lỏng tạo nên dòng trung chuyển chảy từ lớp lỏng vào nút lỏng (hình 4), vùng chảy ngược gồm những mạch xoáy theo trục ngang vuông góc với trục ống dẫn. Mỗi vòng xoáy chiếm cả chiều cao dòng chảy trên dòng trung chuyển. Tất cả vòng xoáy quay theo một hướng và xoáy vào lớp chất lỏng.

2.2. Dòng chảy trong ống đứng

Trong điều kiện ống đứng, chế độ phân lớp sẽ không còn và thay vào đó là một cấu trúc dòng chảy mới đó là dòng chảy rối. Dòng chảy dạng này thường đối xứng xung quanh trục ống và ít bị chi phối bởi lực hấp dẫn. Đối với ống đứng, các cấu trúc dòng chảy phổ biến bao gồm:

Dòng chảy bọt khí: trong dòng chảy bọt khí được phân tán thành kích thước nhỏ rời rạc, di chuyển lên trên theo đường zic zac trong pha lỏng. Dòng chảy bọt xảy ra khi pha lỏng tương đối thấp và đặc trưng bởi sự trượt giữa pha khí và pha lỏng, dẫn đến khả năng tích tụ chất lỏng lớn.

Dòng chảy nút: các chế độ dòng chảy nút trong ống thẳng đứng đối xứng xung quanh trục ống. Các nút khí có dạng hình viên đạn, đường kính gần bằng với đường kính ống.



Hình 5. Cấu trúc dòng chảy trong đường ống đứng [2]

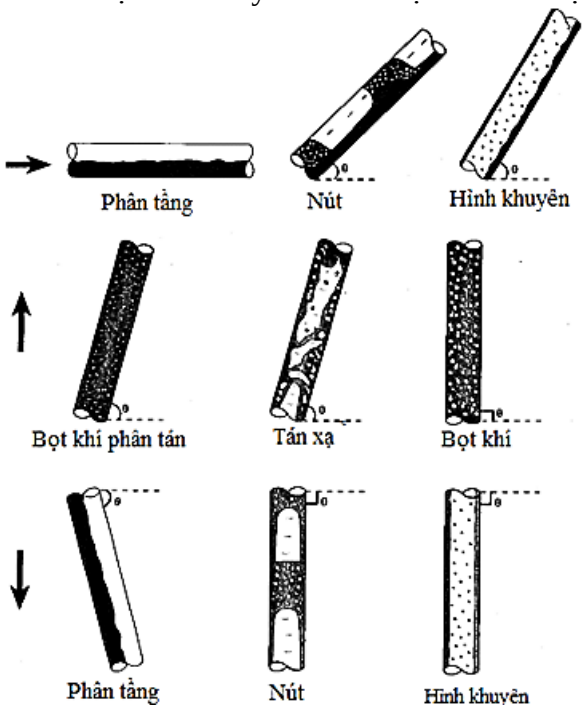
Dòng chảy rối: cấu trúc dòng chảy này được đặc trưng bởi sự dao động của pha lỏng trong quá trình chuyển động.

Dòng chảy hình khuyên: như trong trường hợp ngang, dòng chảy được đặc trưng bởi một lõi khí chuyển động nhanh với các giọt chất lỏng bị cuốn theo và một chuyển động màng chất lỏng chậm chảy quanh thành ống. Dòng chảy hình khuyên trong ống đứng có độ dày màng chất lỏng xung quanh thành ống tương đối đều.

Dòng chảy phân tán-bọt khí: tương tự như trường hợp dòng chảy trong ống ngang, dòng chảy phân tán-bọt khí trong đường ống đứng và nghiêng mạnh xảy ra khi lưu lượng chất lỏng tương đối cao, khí được phân tán như bong bóng rời rạc vào pha lỏng liên tục. Đối với cấu trúc dòng chảy này, chất lỏng có ưu thế hơn mang các bong bóng khí, và không có sự trượt xảy ra giữa các giai đoạn. Do đó, dòng chảy được coi là đồng nhất không trơn trượt.

2.3. Dòng chảy trong ống nghiêng

Đối với dòng chảy xuống chủ yếu là dòng chảy phân lớp - gợn sóng. Theo quan sát trong dòng chảy ngang, dọc, đi lên nghiêng và hướng lên trên, sự phân tán bọt khí và dòng chảy hình khuyên xảy ra ở lưu lượng khí cao và lỏng cao. Tương ứng, đối với dòng chảy xuống cấu trúc dòng chảy phân lớp hầu như không còn và các chế độ hình khuyên chỉ tồn tại khi lưu lượng khí thấp.



Hình 6. Cấu trúc dòng chảy trong toàn bộ phạm vi của các góc nghiêng [2]

Khi xác định một cấu trúc riêng biệt ta có thể dự đoán các đặc tính dòng chảy, chẳng hạn như giảm áp lực, tích tụ chất lỏng và hệ số truyền nhiệt.

2.4. Dòng chảy hai pha trong đường ống công nghệ mỏ Bạch Hổ

Tại mỏ Bạch Hổ, đường ống công nghệ dùng để vận chuyển thu gom dầu và khí từ các giàn cố định về giàn trung tâm để xử lý sau đó dầu được bơm đến tàu chứa để xuất khẩu. Với những tuyến ống dài hàng ngàn mét, dòng chảy trong ống sẽ xảy ra ở các trạng thái sau: đoạn ống gần bơm do áp suất đẩy của bơm cao, dòng chảy là dòng một pha lỏng bão hòa khí càng xa dần bơm, áp suất trong ống sẽ giảm dần, dòng chảy trong ống là dòng hỗn hợp hai pha lỏng - khí. Do sự sắp xếp tương quan giữa pha lỏng và pha khí khi chuyển động, tạo ra hình dáng cấu trúc khác nhau của dòng chảy nên việc tính toán các thông số của dòng chảy là một bài toán rất phức tạp. Nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm đã chứng tỏ rằng ảnh hưởng quyết định đến cấu trúc chuyển động của hệ thống là sự tương tác giữa các pha. Các dạng cấu trúc của dòng hỗn hợp khí - lỏng được xác định bởi hai thông số cơ bản, đó là các chỉ tiêu không thứ nguyên: hệ số Froude và hàm lượng thể tích khí β.

Chỉ số Froude:

$$F_{rc} = \frac{v_h^2}{gD} \qquad (1)$$

Và hàm lượng khí:

$$\beta = \frac{V_a}{V_a + Q_1} \qquad (2)$$

Trong đó: v_h : Tốc độ trung bình của dòng hỗn hợp khí lỏng

$$v_h = \frac{V_a + Q_l}{S}\left(m/s\right) \qquad (3)$$

Trong đó:

g - gia tốc trọng trường (m/s ^{2});

D - đường kính ống (m);

S - tiết diện ống (m^2);

V_a và Q_1 - tương ứng là lưu lượng không khí và chất lỏng (m^3/s).

Trong trường hợp vận chuyển hỗn hợp dầu khí bằng đường ống, giá trị β được xác định theo công thức sau [2]:

$$\beta = \frac{1}{1+\frac{E_0}{(R_1-R_2)}\frac{T_0\overline{P}}{(1-W)P_0Z\overline{T}}} \qquad (4)$$

Trong đó:

E_0 - hệ số giãn nở thể tích của dầu khi giảm áp suất trong đường ống;

R_1 , R_2 - tỷ lệ khí thực tế và hòa tan trong dung dịch;

W - hàm lượng nước, phần đơn vị;

$\overline{P}$, P_0 - áp suất trung bình trong ống và áp suất khí quyển;

$\overline{T}$, T_0 - nhiệt độ trung bình của hỗn hợp dầu khí trong ống và nhiệt độ hỗn hợp dầu khí ở điều kiện thường ^0K ; Z - hệ số nén khí.

3. Hiện tượng va đập thủy lực và giải pháp hạn chế

Hiện tượng va đập thủy lực đã được nhà bác học người Nga, Joukovsky đề cập đến. Đó là một dạng đặc trưng của vận tải chất lỏng theo đường ống. Ta hãy xem xét hiện tượng khi đóng mở nhanh một van ở cuối đường ống. Khi đó lớp chất lỏng ở ngay sát cửa van lập tức bị dừng lại và do quán tính của dòng chất lỏng nên toàn bộ khối chất lỏng ở trong ống bị dồn nén lại rất nhanh, làm cho áp suất tăng đột ngột, sự tăng áp này bắt đầu từ cửa van và thành ống dẫn và sau đó được truyền ngược về phía đầu ống. Phần áp suất tăng thêm Δp rất lớn này gọi là áp suất va, hay còn gọi là va đập dương. Ngược lại, khi ống dẫn đang làm việc với tốc độ bình thường v_0 , ta đột ngột mở to cửa van để tăng lưu lượng, lúc đó vận tốc trong ống sẽ tăng đột ngột, và do đó áp suất cũng sẽ giảm đột ngột một lượng -Δp. Việc giảm áp này có thể tạo ra áp suất chân không trong ống và dẫn đến làm bẹp ống, hiện tượng này gọi là va đập âm.

3.1. Ảnh hưởng của hiện tượng va đập thủy lực đến tuổi thọ của đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô

Hiện tượng va đập thủy lực liên quan đến nhiều yếu tố, đặc biệt là sự thay đổi áp suất đột ngột trong đường ống (vận hành đóng mở van không đồng bộ trong hệ thống bơm vận chuyển). Khi áp suất thay đổi đột ngột sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống công nghệ vận chuyển dầu như: máy bơm, hệ thống van điều tiết và hệ thống đo lường. Trong vận chuyển hỗn hợp dầu - khí, hiện tượng dao động áp suất do hỗn hợp dầu - khí gây ra cũng chỉ là một dạng của hiện tượng va đập thủy lực. Các dao động này ở mức độ thấp sẽ làm cho khả năng vận chuyển của đường ống bị gián đoạn. Ở mức độ cao hơn thì sẽ gây ra sự cố cho đường ống như phá hủy đường ống làm tổn hao dầu khí.

Sự dao động áp suất liên quan đến chuyển động của hỗn hợp dầu-khí là một vấn đề quan trọng trong sản xuất. Xét về bản chất vật lý của dao động áp suất, ta có thể chia ra làm hai loại: dao động tần số cao với biên độ nhỏ và tần số thấp với biên độ lớn liên quan tới cấu trúc của dòng hai pha. Khi dòng chảy ở cấu trúc phân lớp, tốc độ tương đối của khí tạo ra các sóng trọng lực trên mặt phân cách chất lỏng. Vì thế, biên độ và tần số dao động liên quan đến các giá trị tương ứng của sóng trọng lực. Khi chảy với cấu trúc phân lớp phẳng, dao động áp suất chưa xuất hiện. Khi có cấu trúc sóng, sẽ nảy sinh dao động biên độ thấp, biên độ và tần số sẽ tăng cùng với chỉ số F_{rc}. Đặc biệt, khi chuyển từ phân lớp sóng qua nút (β=0,7÷ 0,95; F_{rc}=10÷40) thì biên độ dao động áp suất sẽ tăng mạnh.

Khi chuyển qua cấu trúc nút, các biên độ tồn tại bởi sự hình thành vùng áp suất ở phía sau các nút khí do sự chảy vòng của chất lỏng. Vì vậy, biên độ và tần số của dao động áp suất phụ thuộc vào tốc độ tương đối của nút khí và tần số lưu thông của chúng. Nếu tốc độ hỗn hợp tăng lên thì tốc độ tương đối cũng tăng kéo theo sự tăng cả biên độ lẫn tần số va đập. Khi F_{rc}>40 biên độ sẽ giảm dần. Và khi F_{rc}=100, hầu như dao động không còn tồn tại do sự phân tán mạnh để chuyển sang cấu trúc màng phân tán.

Biên độ dao động áp suất được xác định bằng công thức thực nghiệm:

$$\frac{A_p}{g\rho_0 D} = 40\beta(1-\beta)F_{rc}e^{-k} \qquad (5)$$

Trong đó:

$k = \left[0,0067(1-\beta)F_{rc}\right]^3$;

A_p - biên độ dao động áp suất (Pa);

ρ_0 - mật độ của dầu (kg/m^3);

D - đường kính ống (m).

Biên độ dao động áp suất cũng có thể được xác định bằng hiệu số giữa giá trị cực đại (hoặc cực tiểu) và giá trị trung bình của áp suất tại điểm đang xét:

$$A_p = P_{\max} - P_{tb} = \left|P_{\min} - P_{tb}\right| \qquad (6)$$

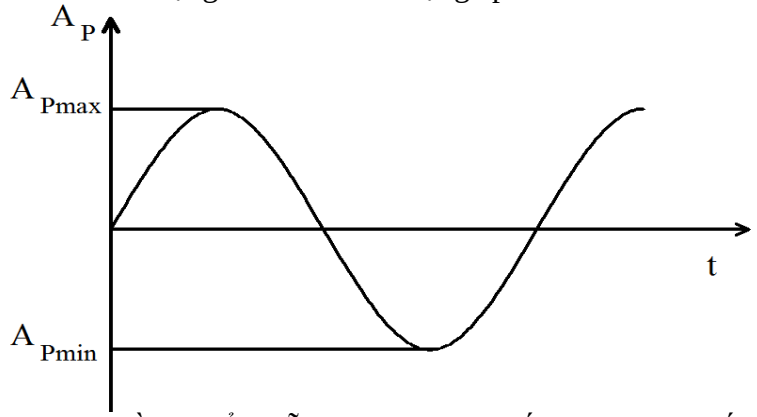
Trong đó:

P_{max} - áp suất cực đại trong ống khi có dao động áp suất (Pa);

P_{min} - áp suất cực tiểu trong ống khi có dao động áp suất (Pa);

P_{tb} - áp suất trung bình trong đường ống (Pa);

Nếu T là một chu kì dao động thì tần số dao động áp suất: f=1/T



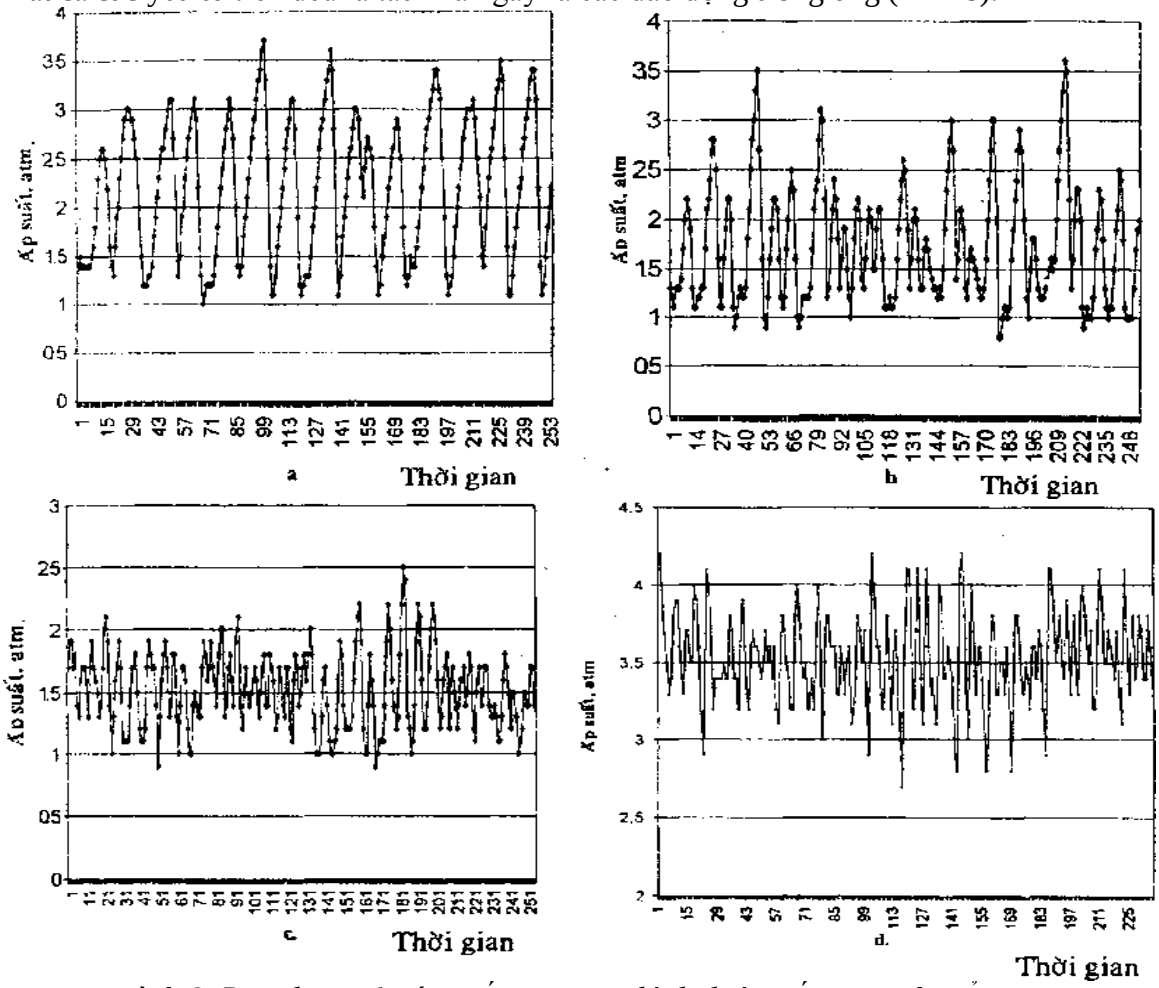
Hình 7. Đồ thị biểu diễn dao động áp suất trong đường ống

Các dao động tần số thấp biên độ lớn chỉ xảy ra ở các đường ống dẫn hỗn hợp lên dốc với tốc độ giảm. Ở tốc độ 0,1 - 0,3m/s, sẽ xảy ra sự phân ly khí lỏng nhờ trọng lực, hình thành các đệm khí, gây gián đoạn quá trình vận chuyển. Để duy trì dòng chảy cần tạo áp lực phụ để nén các đệm khí, tới mức dầu có thể đi qua. Trị số áp suất này có thể đạt biên độ tới 5,0MPa. Do vậy, có thể làm đứt đường ống, làm sai lệch các số liệu đo. Như vậy, nguyên nhân chính gây nên dao động ngẫu nhiên của dòng chảy lỏng - khí là hiện tượng khí tách ra khỏi hỗn hợp lỏng trong đường ống và tạo nên những nút khí. Những nút khí này sẽ tăng dần theo chiều dài chuyển động của dòng chảy. Áp suất tuyệt đối trong đường ống có ảnh hưởng đến dao động của dòng chảy dầu - khí. Áp suất càng lớn thì khí tách ra càng ít và như vậy đại lượng dao động sẽ càng nhỏ.

Mức độ dao động áp suất khi vận chuyển hỗn hợp dầu - khí phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: đường kính, chiều dài ống, áp suất vận chuyển, lưu lượng giữa các pha, áp suất bão hòa khí, cấu trúc dòng chảy (phân tầng, sóng, vành khuyên, nút,…), mức độ bằng phẳng bên trong ống, mức độ

nghiêng của tuyến ống,... Ngoài ra, đối với vận chuyển dầu nhiều parafin, do có sự lắng đọng parafin trong đường ống theo thời gian nên tiết diện đường ống bị thu hẹp. Farafin lắng đọng làm cho bề mặt bên trong đường ống bị thay đổi, làm tăng va đập thủy lực dẫn đến lượng khí tách ra theo chiều dài ống tăng lên. Trong vận chuyển dầu ngoài khơi ở đoạn đầu và đoạn cuối thường có ống đứng cũng ảnh hưởng tới cấu trúc dòng chảy.

Tất cả các yếu tố trên đều là tác nhân gây ra các dao động trong ống (hình 8).



Hình 8. Dao động của áp suất trong mô hình đường ống vận chuyển hỗn hợp dầu, khí và nước ở các lưu lượng khác nhau [1]
a - Lưu lượng dầu, khí tương ứng là: 0,2 và 2,14m^3/h;
b - Lưu lượng dầu, khí tương ứng là: 0,2 và 6,42m^3/h;
c - Lưu lượng dầu, khí tương ứng là: 0,2 và 11,1m^3/h;
d - Lưu lượng dầu, khí, nước tương ứng là: 0,9; 6,42 và 0,63m^3/h.

Khi hiện tượng va đập thủy lực xảy ra, ứng suất theo chu vi của đường ống sẽ tăng cao, vượt qua giới hạn cho phép và phá hủy đường ống, ở những vị trí gây tập trung ứng suất (các mối nối, các vị trí làm thay đổi hướng dòng chảy..) các vị trí bị han gỉ, mòn,…, sẽ rất dễ bị phá hủy. Với chiều dài các tuyến ống ở mỏ Bạch Hổ rất lớn vận chuyển hàng chục triệu tấn dầu thô/năm, cách thức vận hành không thể đồng bộ (đóng mở van ở đầu và cuối tuyến ống), áp suất, lưu lượng thay đổi đột ngột…, rất rễ gây ra hiện tượng va đập thủy lực, làm một số lượng lớn đường ống giảm tuổi thọ và cần phải thay thế. Tham khảo số liệu thực tế ở Vietsovpetro, tại mỏ Bạch Hổ hàng năm xí nghiệp phải thay thế một lượng lớn đường ống, tốn kém rất nhiều chi phí. Vì vậy, việc đưa ra các giải pháp để hạn chế ảnh hưởng của hiện tượng va đập thủy lực đến tuổi thọ của đương ống là rất cấp thiết trong giai đoạn hiện nay.

3.2. Các giải pháp hạn chế hiện tượng va đập thủy lực

Theo các phân tích ở trên, ta có thể đề ra một vài biện pháp chủ yếu để hạn chế hiện tượng va đập thuỷ lực đến hệ thống đường ống vận chuyển dầu khí như sau:

a. Phương pháp vận hành đường ống (đóng mở van hợp lý)

Như đã trình bày, nếu không có sự thay đổi áp suất đột ngột thì hiện tượng va đập thủy lực sẽ không thay đổi. Vì vậy, vấn đề cơ bản ở đây là làm cho áp suất trong ống thay đổi từ từ, điều này liên quan đến việc vận hành hệ thống máy bơm và đường ống, phải lựa chọn chính xác vận tốc truyền sóng, thứ tự và thời gian đóng mở các van để tránh hiện tượng cộng hưởng, phải tuân thủ hết sức nghiêm ngặt quy tắc vận hành bơm và đường ống.

b. Phương pháp cơ học

Bản chất các phương pháp trong nhóm này là dùng lực cơ học để phá hủy và đưa lắng đọng ra khỏi vị trí hình thành. Để nạo vét lắng đọng hữu cơ trong các đường ống, người ta thường dùng phương pháp phóng thoi.

c. Các biện pháp khử xung

Lựa chọn áp suất vận chuyển: để giảm và khử xung động áp suất, xung động khối lượng trong vận chuyển hỗn hợp dầu - khí, phương pháp được áp dụng: nâng áp suất vận chuyển lên cao. Khi nâng áp suất vận chuyển lên cao: khí bị nén lại, mặt khác lượng khí tách ra từ dầu giảm. Như vậy hàm lượng khí trong dầu (ở điều kiện áp suất vận chuyển) giảm, dẫn đến những thay đổi của cấu trúc dòng chảy và cuối cùng là xung động về áp suất và khối lượng sẽ giảm. Tuy nhiên việc tăng áp suất trong ống thu gom đồng nghĩa với việc tăng áp suất miệng giếng, do đó giảm năng suất giếng phun.

Lựa chọn thiết bị khử xung phù hợp: để khử xung động trên các đường ra của các giếng và tại các thiết bị tách dầu - khí, người ta sử dụng rộng rãi các cụm tách sơ bộ. Các cụm thiết bị này có tác dụng rất tốt trong việc giảm các xung động cục bộ tác động lên đường ống.

Giảm bớt khí trong quá trình vận chuyển: nội dung chủ yếu của giải pháp là thay đổi hàm lượng khí có trong hỗn hợp và thay đổi vận tốc chuyển động. Ngoài ra để giảm xung còn có biện pháp định kỳ rửa ống, giảm lượng lắng đọng paraffin, chất bẩn cơ học trong đường ống vận chuyển dầu và khí.

Phương pháp dùng tháp điều áp: tháp điều áp được sử dụng để giảm thiểu tác hại của hiện tượng va đập thủy lực trong đường ống bị dồn lại và dâng lên trong tháp điều áp, độ cao cột áp trong tháp tùy thuộc vào áp suất đập thủy lực trong ống. Nhờ vậy, xung động áp suất trong ống giảm đáng kể.

4. Kết luận

Bằng nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm đã chứng tỏ rằng va đập thủy lực là một hiện tượng thường xuyên xảy ra trong hệ thống đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô, gây nguy hiểm cho khả năng làm việc của đường ống, bơm, thiết bị,... Nguyên nhân chính của hiện tượng va đập thủy lực là do thay đổi áp suất đột ngột trong hệ thống đường ống khi đóng mở van ở đầu và cuối đường ống (đóng mở van không hợp lý và không đồng bộ), do dao động áp suất trong đường ống khi hàm lượng khí đồng hành thay đổi. Để hạn chế hiện tượng va đập thuỷ lực, các giải pháp được áp dụng bao gồm:

- Vận hành bơm và đường ống, đóng mở van hợp lý (phương pháp này dễ thực hiện và xét đến yếu tố kinh tế thì không cần chi phí đầu tư);
- Dùng lực cơ học để phá hủy và đưa lắng đọng ra khỏi vị trí hình thành;
- Lựa chọn áp suất vận chuyển hợp lý, sử dụng các thiết bị khử xung, giảm bớt khí trong quá trình vận chuyển hỗn hợp;
- Sử dụng thấp điều áp để giảm xung động áp suất trong đường ống.

Tại mỏ Bạch Hổ, với hệ thống đường ống công nghệ vận chuyển dầu mỏ rất phức tạp, hiện tượng va đập thủy lực trong đường ống xảy ra là thường xuyên và ở các mức độ khác nhau. Để làm tăng hiệu quả của việc giảm thiểu hiện tượng va đập thuỷ lực đối với đường ống vận chuyển cần phải có sự phối hợp sử dụng các biện pháp khác nhau.

(xem tiếp trang 91)

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH TỔNG HỢP XANH NANO BẠC SỬ DỤNG CHO QUÁ TRÌNH KHÁNG KHUẨN XÂM NHẬP

Đặng Thị Mỹ Linh, Lê Thị Hồng, Hà Thị Uyên
Lớp: Lọc - Hóa dầu K58

Tóm tắt: *Trong bài báo này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tổng hợp các hạt nano bạc bằng phương pháp tổng hợp xanh sử dụng tác nhân khử là dịch chiết cây rau má, các hạt nano bạc thu được có kích thước vào khoảng 12 - 19 nm. Đồng thời nhóm nghiên cứu cũng đã khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất tổng hợp hạt nano bạc và kết quả cho thấy điều kiện tối ưu: nhiệt độ 50^oC trong 2giờ với 7ml dịch chiết và tỉ lệ m_{AgNO3} : m_{PVA} = 1:10 cho hiệu suất cao nhất. Hoạt tính kháng khuẩn của dung dịch nano bạc đã được kiểm tra bằng phương pháp đục lỗ thạch và kết quả cho thấy mẫu dung dịch nano bạc có hoạt tính mạnh. Đồng thời, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm thực tế trên quả cam nhận thấy sau ngày 15 ngày quả cam vẫn không bị nấm mốc tấn công. Dung dịch này cũng được thử nghiệm hoạt tính ức chế tế bào ung thư phổi dòng SK - LU - 1 và đo được giá trị IC_{50} = 2,1ppm cho thấy tiềm năng trong việc điều trị ung thư.*

1. Mở đầu

Hiện nay, khoa học và công nghệ nano đang phát triển một cách mạnh mẽ và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Có nhiều phương pháp khác nhau để điều chế và ứng dụng mới các hạt nano trong chẩn đoán và điều trị lâm sàng. Mặc dù các hạt nano có thể được tạo ra bằng nhiều phương pháp khác nhau như phương pháp vật lý, phương pháp hóa học, nhưng việc tổng hợp nano bạc bằng các phương pháp xanh sử dụng các chiết xuất thực vật hoàn toàn không độc hại với môi trường và quan trọng hơn chúng được ứng dụng trực tiếp trong y học [1].

Phương pháp tổng hợp xanh có thể tạo ra các hạt nano có kích thước và hình dạng được xác định ưu việt hơn so với một số phương pháp tổng hợp hoá học [2]. Khả năng tổng hợp nano bạc từ dịch chiết thực vật đã được biết đến từ đầu những năm 1900. Việc sử dụng các chiết xuất thực vật để khử muối kim loại để tạo thành các hạt nano đã thu hút sự chú ý đáng kể trong vòng 30 năm qua [3]. Các dịch chiết thực vật có thể hoạt động như các chất khử và các chất ổn định trong quá trình tổng hợp các hạt nano [4]. Nguồn gốc của dịch chiết thực vật ảnh hưởng đến đặc tính của các hạt nano [5]. Điều này là do các dịch chiết khác nhau có chứa nồng độ khác nhau và sự kết hợp của các chất khử hữu cơ cũng khác nhau [6]. Thông thường, một quy trình tổng hợp xanh bao gồm quá trình trộn dịch chiết thực vật với dung dịch muối, phản ứng xảy ra ở nhiệt độ phòng và chỉ trong vòng vài phút [7]. Quá trình khử phụ thuộc và thành phần và hàm lượng của các nhóm khử có trong dịch chiết. Các hạt nano đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, bao gồm chẩn đoán, điều trị, dẫn truyền thuốc,…[8]

2. Thực nghiệm

2.1. Hóa chất và các phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Hóa chất

Dung dịch $AgNO_3$, Poly vinyl ancol (PVA).

2.1.2. Các phương pháp nghiên cứu

Phương pháp đo phổ hồng ngoại FIR để xác định các liên kết trong dịch chiết rau má trước và sau phản ứng tổng hợp nano bạc. Phổ tử ngoại khả kiến (UV - vis) đề xác định được dung dịch sau phản ứng có xuất hiện nao bạc không và kết hợp với đường chuẩn để khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi nano bạc. Phương pháp phổ nhiễu xạ Rơnghen (XRD) để xác định cấu trúc mạng tinh thể của nano bạc. Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) xác định kích thước và hình thái. Phương pháp đục lỗ thạch xác định hoạt tính kháng sinh của nano bạc. Phương pháp thử độ độc cấp tính (LD_{50}) thử độ độc ngắn hạn của nano bạc. Phương pháp xác định độc tế bào ung thư (IC_{50}) đo khả năng gây độc với tế bào ung thư phổi dòng SK - LU - 1.

2.2. Quy trình thu dịch chiết từ rau má

Cân 40g rau má khô đã được nghiền nhỏ vào phần phía trên của hệ chiết soxhlet. Hỗn hợp 100ml nước cất và 250ml cồn cho vào bình cầu. Tiến hành lắp hệ chiết Soxhlet. Bật bếp gia nhiệt trong vòng 8 giờ thu được dịch chiết có lẫn cồn. Để tách cồn ra tiếp tục lắp thiết bị chưng cất và cuối cùng thu được dịch chiết rau má có màu vàng nhạt.

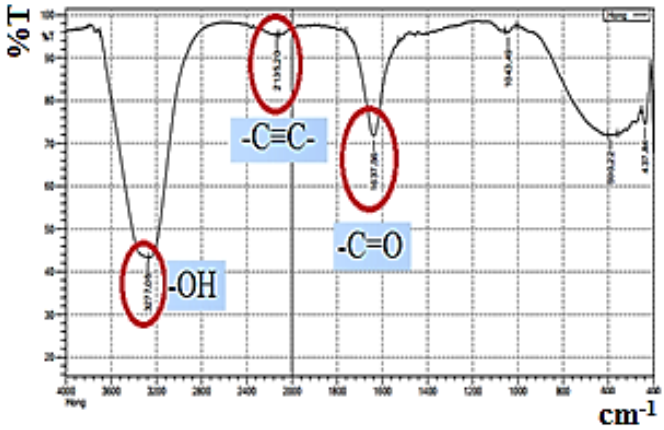
2.3. Quy trình tổng hợp nano bạc từ dịch chiết rau má

Cân 0,4g $AgNO_3$ hòa tan trong 50ml nước, rồi thêm một lượng PVA vào và khuấy liên tục trong 30 phút. Sau khi thu được dung dịch đồng nhất nhỏ từ từ 7ml dịch chiết rau má vào hỗn hợp. Hỗn hợp tiếp tục khuấy trong vòng 3 giờ tại nhiệt độ 50^oC, cuối cùng sẽ thu được dung dịch nano bạc có màu nâu cánh gián.

3. Đánh giá kết quả thực nghiệm

3.1. Phổ FIR của dịch chiết

Mục đích của việc đo phổ này là xác định các liên kết trong dịch chiết rau má

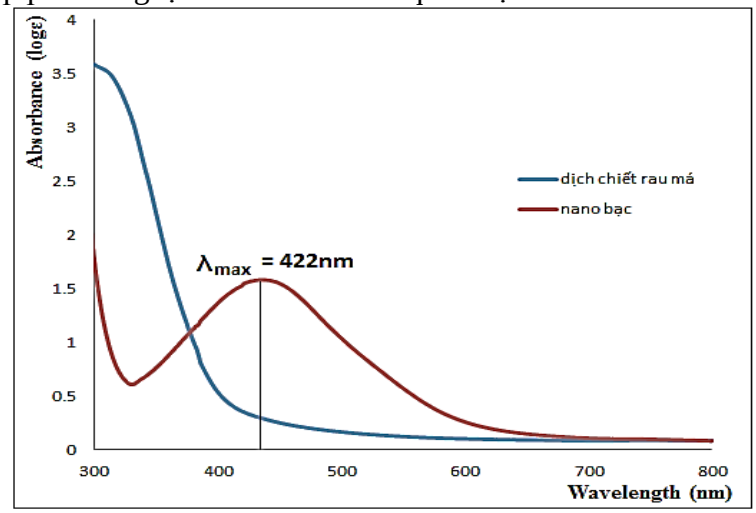


Hình 1. Phổ FIR của dịch chiết rau má

Kết quả từ hình 1 nhận thấy $\bar{\upsilon}$ = 3227,06cm^{-1} đặc trưng cho dao động của nhóm OH trong phenol. $\bar{\upsilon}$ = 2135,2cm^{-1} đặc trưng cho dao động của nhóm -C ≡ C, $\bar{\upsilon}$ = 1637,56cm^{-1} đặc trưng cho dao động của nhóm -C=O của xeton. Các nhóm chức này có mặt trong thành phần của rau má đóng vai trò là tác nhân khử, nó dễ dàng khử Ag^+ thành Ag^o ở kích thước nano.

3.2. Phổ tử ngoại khả kiến (UV-vis)

Để xác định dung dịch sau sau phản ứng có xuất hiện nano bạc không, nhóm Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phổ tử ngoại khả kiến. và kết quả được đưa ra ở hình 2.

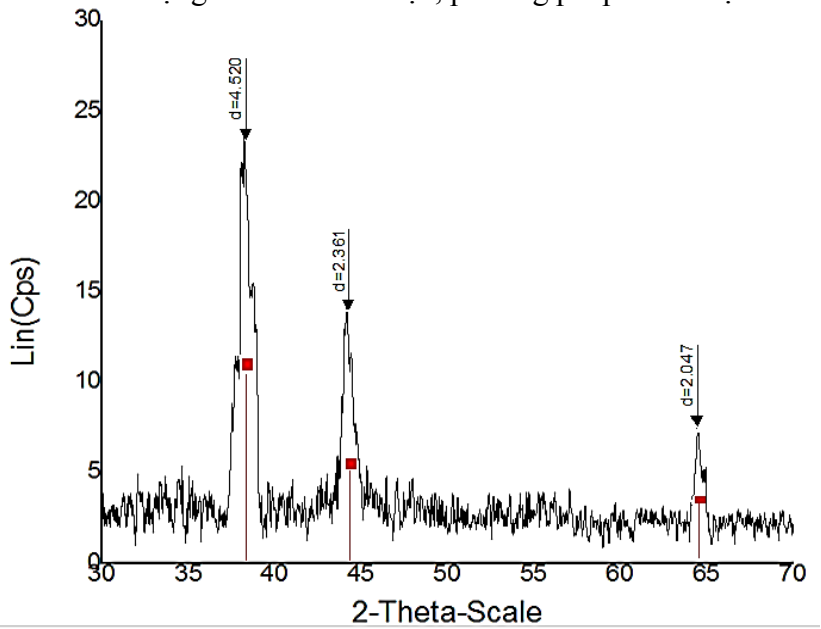


Hình 2. Phổ UV - vis cuả dịch chiết rau má và dung dịch nano bạc

Quan sát màu phổ UV - vis cho thấy dung dịch sau phản ứng có đỉnh hấp thụ cực đại λ_{max} = 422nm tưởng ứng với đỉnh peak của nano bạc, còn dịch chiết rau má trong khoảng 400 - 450nm không có đỉnh cực đại trong khoảng đó.

3.3. Kết quả đo XRD

Để xác định cấu trúc mạng tinh thể nano bạc, phương pháp nhiễu xạ tia X đã được sử dụng.

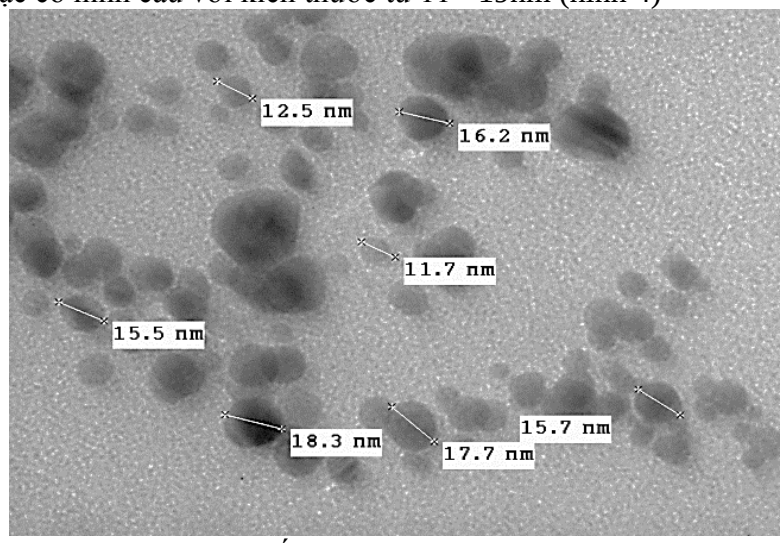


Hình 3. Kết quả đo XRD của nano bạc

Từ hình 3 cho thấy nhiễu xạ của tia X xác định cấu trúc tinh thể của mẫu nano bạc có 3 pick đặc trưng với các giá tri 2θ lần lượt là 38^o, 44^o, và 64^o tương ứng với các hằng số mạng lần lượt là (110) (200) và (220) là hằng số mạng tinh thể lập phương tâm mặt.

3.4. Kết quả đo TEM

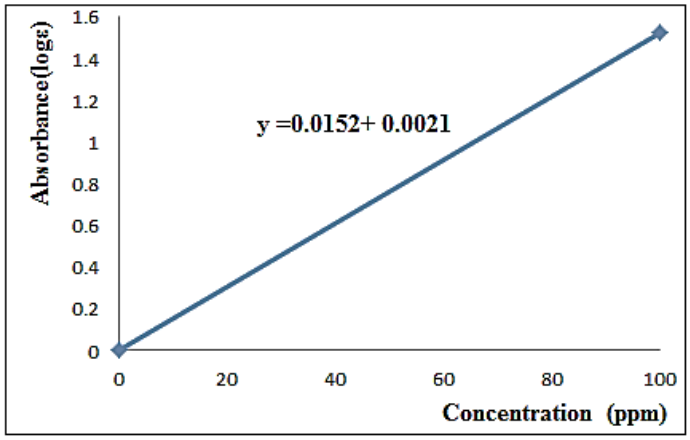
Phương pháp đo TEM để xác định kích thước và hình thái của hạt nano bạc. Kết quả cho thấy các hạt nano bạc có hình cầu với kích thước từ 11 - 19nm (hình 4)



Hình 4. Kết quả đo TEM của nano bạc

3.5. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi nano bạc

Sử dụng đường chuẩn của dung dịch nano bạc (hình 5) kết hợp với phổ UV - vis thu được các điều kiện tối ưu cho quá trình tổng hợp nano bạc là phản ứng ở 50^{o}C trong vòng 2 giờ với 7ml dịch chiết và tỉ lệ m_{AgNO3}: m_{PVA} = 1:10.



Hình 5. Đường chuẩn của dung dịch nano bạc

4. Ứng dụng của nano bạc trong các lĩnh vực

4.1. Trong bảo quản hoa quả sau thu hoạch

Để khảo sát khả năng bảo quản hoa quả sau khi thu hoạch của dung dịch nano bạc tổng hợp được. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành chọn ngẫu nhiên 3 quả cam có nguồn gốc từ Hà Giang được thu hoạch cùng thời điểm và chín cùng lúc trực tiếp tại vườn (đảm bảo rằng cam không nhúng hóa chất bảo quản).

Sử dụng hai quả cam để so sánh, quả cam còn lại được nhúng trong dung dịch nano bạc với nồng độ 50ppm. Sau 15 ngày, kết quả có thể quan sát ở hình 6.



Hình 6. Hình ảnh các quả cam sau 15 ngày sử dụng và không sử dụng nano bạc

4.2. Thử nghiệm độ độc cấp tính của dung dịch nano bạc trên dòng chuột thuần chủng

Để khẳng định hoa quả sau khi được bảo quản bằng dung dịch nano bạc sử dụng bảo quản hoa quả là an toàn với con người, phương pháp đo độc cấp tính trên dòng chuột thuần chủng đã được thực hiện và kết quả cho thấy không có con chuột nào bị chết trong thử nghiệm, giá trị LD_{50} là không có trong thí nghiệm này và kết luận được rằng dung dịch nano bạc không thể hiện độc tính với dòng duột thử nghiệm.



Hình 7. Chuột được uống dung dịch nano bạc

4.3. Kết quả thử hoạt tính kháng sinh trên vi khuẩn gây bệnh cho người

Để xác định hoạt tính kháng sinh trên vi khuẩn phương pháp đục lỗ thạch đã được sử dụng và kết quả đưa ra ở bảng 1.

Kết quả thu được từ bảng 1 cho thấy mẫu thử có hoạt tính kháng các chủng vi khuẩn và nấm trên ở nồng độ thử 5µg/giếng đục lỗ với đường kính vòng vô khuẩn như trên bảng.

Theo tiêu chuẩn của Viện Công nghệ sinh học thì vòng vô khuẩn có đường kính ≥15mm được coi là có hoạt tính mạnh.

Từ kết quả trên cho thấy dung dịch nano bạc tổng hợp được có hoạt tính mạnh với các loại vi khuẩn nêu trên.

4.4. Kết quả gây độc tế bào ung thư phổi

Để xác định khả năng gây độc tế bào ung thư phổi dòng SK - LU - 1, phương pháp xác định tính độc tế bào ung thư đã được thực hiện và kết quả được đưa ra ở bảng 2.

Bảng 1. Kết quả thử hoạt tính kháng sinh của dung dịch nano bạc

Đường kính vòng vô khuẩn (mm)		
Gram (+)	Gram (-)	
Staphylococcus aureus	Escherichia coli	Pseudomonas aeruginosa
18	23	20

Bảng 2. Tác dộng gây độc tế bào ung thư của nano bạc

% Ức chế			
Nồng độ (ppm)	Nano bạc	Nồng độ (ppm)	Elipticine
	SK - LU - 1		SK - LU - 1
25	98,18	10	89,97
5	94,24	2	72,98
1	12,61	0,4	50,20
0,2	2,05	0,08	22,42
IC50	2,10±0,26		0,48 ± 0,07

Theo tiêu chuẩn của Viện Ung thư quốc gia Hoa Kỳ, cặn chiết được coi là có hoạt tính tốt với $IC_{50} \leq 20$ppm

Từ kết quả thu được ở bảng 2 cho thấy mẫu nano bạc do nhóm nghiên cứu tổng hợp ra vẫn thể hiện hoạt tính mạnh sau khi pha loãng 1000 lần so với nồng độ gốc ban đầu với giá trị IC_{50} = 2,1 ± 0,26ppm trên dòng tế bào ung thư dùng trong thử nghiệm.

4. Kết luận và kiến nghị

Nhóm nghiên cứu đã tổng hợp thành công hạt nano bạc bằng phương pháp tổng hợp xanh sử dụng tác nhân khử là dịch chiết cây rau má, có kích thước hạt nano vào khoảng 12 - 19nm. Đồng thời nhóm nghiên cứu cũng đã khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất tổng hợp hạt nano bạc và kết quả cho thấy điều kiện tối ưu: nhiệt độ 50^oC trong 2 giờ với 7ml dịch chiết và tỉ lệ m_{AgNO3}:m_{PVA} = 1:10 cho hiệu suất cao nhất. Trong những ứng dụng của nano bạc nhóm Nghiên cứu đã hướng tới ứng dụng trong hai lĩnh vực chính là y học và nông nghiệp. Đã sử dụng phương pháp đục lỗ thạch để xác định hoạt tính kháng khuẩn của nano bạc và kết quả thu được là mẫu có hoạt tính mạnh. Đã tiến hành thử nghiệm thực tế trên quả cam nhận thấy sau ngày 15 ngày quả cam vẫn không bị nấm mốc tấn công. Đã thử hoạt tính ức chế tế bào ung thư phổi dòng SK - LU - 1 và đo được giá trị IC_{50} = 2,1ppm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Jayant Kumar Patra, Yongseok Kwon, Kwang-Hyun Baek, 2016. Green biosynthesis of gold nanoparticles bay onion peel extract: synthesis, chacracterization and biological activeities.

[2]. Amit Kumar Mittal, Yusuf Chisti, Uttam Chand Banerjee, 2012. Synthesis of metallic nanoparticles using plant extracts.

[3]. Anupama Tamta, Manu Chaudhary, Rajesh Sehgal, 2009. A 28-Days Sub-Acute Toxicity Study in Swiss Albino Mice to Evaluate Toxicity Profile of Neurotol Plus (Mannitol and Glycerol Combination). *International Journal of Biomedical Science*, 5(4): 428-433

[4]. Cristiani Bürger, Doris Raquel Fischer, Dórys Angela Cordenunzzi, Anna Paula de Borba Batschauer, Valdir Cechinel Filho, Adair Roberto dos Santos Soares, 2005. Acute and subacute toxicity of the hydroalcoholic extract from *Wedelia paludosa* (Acmela brasiliensis) in mice. *J Pharm Pharmaceut Sci*, 8(2):370-373.
[5]. Dodehe Yeo, Rita Bouagnon, Bernard Nazaire Djyh, Chonta Tuo and Jean David N'guessan, 2012. Acute and subacute toxic study of aqueous leaf extract of combretum molle. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research April*, 11(2): 217-223.
[6]. Enegide Chinedu, David Arome, and Fidelis Solomon Ameh, 2013. A New method for Determining Acute Toxicity in Animal Models. *Toxicol Int*, 20(3): 224-226.
[7]. Wonder K,M Abotsi, George K Ainooson, Eric Boakye Gyasi, Acute and Sub-acute Toxicity Studies of the Ethanolic Extract of the Aerial Parts of *Hilleria Latifolia* (Lam,) H, Walt, (Phytolaccaceae) in Rodents, *West African Journal of Pharmacy* 22 (1), 2011, 27 – 35.
[8]. Y Raja Ratna Reddy, O Lokanatha1, K S V P Ratnam, C Shanmuga Reddy, I Naga Raju and C Damodar Reddy, 2013. Acute and sub-acute toxicity of *Moringa Oleifera* stem bark extract in swiss albino mice. *J LifeSc Bt & Pharm Res*, 73-82.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Phạm Xuân Núi**
Người đọc phản biện: **TS Công Ngọc Thắng**

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ THI CÔNG… ***(tiếp theo trang 68)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Trần Tuân, 2015. Nghiên cứu khả thi công lỗ khoan thăm dò thẳng đứng có lấy mẫu trong hầm lò tại một số mỏ than tại Quảng Ninh. Tạp chí KHKT Mỏ - Địa chất.
[2]. Báo cáo "Điều kiện tự nhiên, địa chất và hiện trạng khai thác mỏ than Thống Nhất", 2015.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Trần Tuân**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo**

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TÍNH DÍNH ƯỚT ĐẾN HỆ SỐ THU HỒI DẦU ĐỐI TƯỢNG CÁT KẾT MỎ TÊ GIÁC TRẮNG

Nguyễn Minh Ngọc, Lê Thành Đạt, Hà Văn Thủy
Lớp: Khoan - Khai thác Dầu khí B K57

Tóm tắt: *Ngày nay, ngành công nghiệp dầu khí đang có những dấu hiệu suy giảm do những biến động của thế giới, tuy nhiên trong tương lai nó luôn là một ngành công nghiệp mũi nhọn không chỉ riêng đối với Việt Nam mà còn với hầu hết mọi quốc gia. Công nghệ và khoa học ngày càng tiến bộ thì việc ứng dụng công nghệ để tăng lượng dầu khí thu hồi đang là vấn đề được quan tâm hàng đầu. Tầng cát kết mỏ Tê Giác Trắng có khả năng khai thác dầu thương mại bằng phương pháp bơm ép nước. Tính dính ướt có ảnh hưởng trực tiếp đến hệ số thu hồi dầu thông qua những biểu hiện đối với sự phân bố dầu nước, áp suất mao dẫn, độ thấm tương đối của pha dầu và pha nước, độ bão hòa dầu tàn dư và quá trình bơm ép nước. Kết quả nghiên cứu cho thấy tầng cát kết mỏ dính nước nên đó là cơ sở để đưa ra chiến lược bơm ép nước phù hợp.*

1. Mở đầu

Hiện nay, mỏ Tê Giác Trắng đang trong giai đoạn khai thác suy giảm, vấn đề nâng cao hệ số thu hồi dầu cần được quan tâm hàng đầu. Chính vì thế mục tiêu nghiên cứu của nhóm đề ra là phải tìm hiểu rõ được ảnh hưởng của tính dính ướt đến sự phân bố của pha dầu và pha nước; áp suất mao dẫn; độ thấm tương đối của dầu và nước; độ bão hòa dầu tàn dư; quá trình bơm ép nước. Từ đó đưa ra ảnh hưởng của tính dính ướt đến hệ số thu hồi dầu của đối tượng cát kết tại mỏ Tê Giác Trắng.

2. Lý thuyết về tính dính ướt

2.1. Hiện tượng dính ướt

Hiện tượng dính ướt là sự bám dính tương đối của hai pha lỏng với một bề mặt rắn. Đối với hai pha lỏng không thể trộn lẫn trong một môi trường rỗng, tính dính ướt là biện pháp đo sự ưu tiên theo chiều hướng bám dính của một chất lỏng trên bề mặt rắn trong môi trường rỗng so với một pha lỏng còn lại.

Có 3 trường hợp dính ướt xuất hiện trong vỉa:

- Dính nước: một vỉa được xem xét là dính nước khi có nhiều hơn 50% diện tích trên bề mặt vỉa dính ướt bởi nước.
- Dính ướt trung bình: là một điều kiện trong đó những lỗ hổng nhỏ là dính nước và được bão hòa với nước, nhưng những lỗ hổng lớn hơn là dính dầu và được lấp đầy bởi dầu trong sự tiếp xúc với thành lỗ hổng.
- Dính dầu: dầu chiếm đóng trong các lỗ hổng nhỏ hơn, nước nằm ở các khe rỗng lớn hơn.

2.2. Sức căng bề mặt

Sức căng mặt ngoài được hiểu là lực biểu hiện khả năng chống lại sự tăng diện tích tiếp xúc bề mặt của chất lỏng đối với môi trường khác và được đo bằng lực tác động lên một đơn vị đo chiều dài ranh giới tiếp xúc.

$$\sigma = \frac{f}{l} = \frac{N}{m} \qquad (1)$$

Trong đó:

l - độ dài ranh giới tiếp xúc (m);

σ - sức căng mặt ngoài (N/m);

f - độ lớn lực tác dụng (N).

2.3. Góc tiếp xúc

Khả năng tẩm ướt xác định bằng góc tiếp xúc θ. Khi ta cho một giọt chất lỏng lên bề mặt một chất rắn, đến trạng thái cân bằng sẽ có giá trị góc tiếp xúc khác nhau.

Dựa vào giá trị của góc tiếp xúc mà người ta phân ra vỉa dính dầu, dính nước hay vỉa ở trạng thái dính ướt tự nhiên.

- $180^0 > \theta > 90^0$: vỉa ở trạng thái dính dầu;
- $\theta = 90^0$: vỉa ở trạng thái dính ướt tự nhiên;
- $0^0 < \theta < 90^0$: vỉa ở trạng thái dính nước.

2.4. Hiện tượng mao dẫn

Hiện tượng mao dẫn có ý nghĩa rất quan trọng với sự di chuyển của nước, dầu và khí trong khe hổng đất đá. Nếu như nước vỉa là dính ướt đối với đá chứa thì áp suất mao dẫn sẽ là lực đẩy dầu trong khe mao dẫn. Nếu ngược lại, nước không dính ướt đối với đá chứa thì áp suất mao dẫn sẽ là lực cản trở sự di chuyển của dầu trong khe hổng mao dẫn.

Công thức tính áp suất mao dẫn:

$$P_c = \frac{2\sigma \cos\theta}{r} \qquad (2)$$

Trong đó:

P_c - áp suất mao dẫn;

σ - sức căng bề mặt;

θ - góc dính ướt;

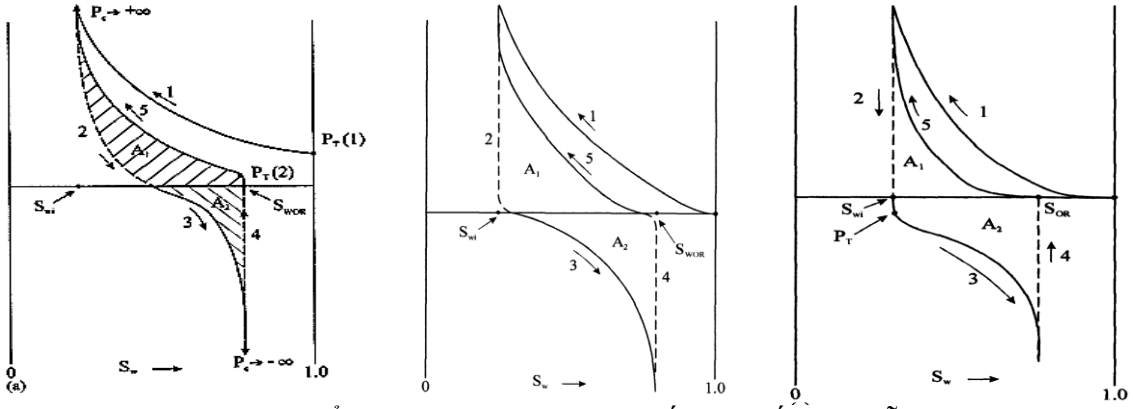
r - bán kính khe mao dẫn.

Có hai dạng cơ bản của quá trình hình thành áp suất mao dẫn: tháo khô và hấp thụ. Trong quá trình tháo khô, chất lưu không dính ướt sẽ thay thế cho chất lưu dính ướt, quá trình ngược lại là quá trình hấp thụ. Thông thường, để biểu diễn đường cong tháo khô của áp suất mao dẫn, độ bão hòa pha không dính ướt phải giảm từ giá trị tối đa đến giá trị nhỏ nhất bằng cách tăng giá trị áp suất mao dẫn từ 0 đến vô cùng dương. Để có được đường cong hấp thụ của áp suất mao dẫn thì độ bão hòa của pha dính ướt phải tăng lên. Và những đường cong này có thể được xác định bằng phương pháp định lượng. Đầu tiên là đường cong tự hấp thụ, có thể được xác định ngay lập tức sau khi đo được áp suất mao dẫn quá trình tháo khô. Áp suất mao dẫn P_c giảm về 0 cho phép pha dính ướt được hấp thụ vào. Thứ hai là đường cong của quá trình ép hấp thụ, ở đó áp suất mao dẫn giảm từ 0 đến giá trị vô cùng âm.

2.5. Ảnh hưởng của tính dính ướt

Có 4 ảnh hưởng chính ta xét đến:

- *Ảnh hưởng của tính dính ướt đến áp suất mao dẫn*



Hình 1. Ảnh hưởng tính dính ướt đến áp suất mao dẫn

Ở mỗi điều kiện dính ướt ban đầu của mẫu lõi khác nhau thì áp suất mao dẫn cũng thay đổi. Đường cong P_c đều tiến về hai giá trị vô cùng âm và vô cùng dương khi ở giá trị độ bão hòa S_{or} và S_{wi} trong ba trường hợp dính ướt. Tuy nhiên trong trường hợp bề mặt đá dính nước để quá trình nước thay thế dầu thì $P_c = 0$ là quá trình xảy ra. Tương tự với độ dính ướt trung tính còn đối với đá dính dầu, để nước thay thế dầu thì cần một giá trị áp suất ban đầu để thắng được áp suất mao dẫn P_c.

Vì lý do này mà phần diện tích A_2 (phần năng lượng tiêu hao để thực hiện quá trình ép nước thay thế dầu) của mẫu dính dầu lớn nhất dẫn đến năng lượng tác động bên ngoài lớn nhất để đẩy nước vào thay thế dầu. Chính vì thế mà khi thực hiện bơm ép nước vào vỉa, vỉa dính nước sẽ tối ưu hơn vỉa dính dầu.

Có hai phương pháp xác đính tính dính ướt: phương pháp USBM và Amott - Harvey:

➢ Phương pháp USBM:

$$W = \log(A_1/A_2) \quad (3)$$

W > 0 mẫu dính nước, W < 0 mẫu dính dầu và W = 0 trung tính.

➢ Phương pháp Amott-Harvey:

$$I_{AH} = I_w - I_o \quad (4)$$

I_{AH} dương thì mẫu dính nước, I_{AH} âm thì mẫu dính dầu.

- Ảnh hưởng của tính dinh ướt đến độ thấm tương đối

Thông thường với một độ bão hòa cho trước thì độ thấm tương đối của pha không dính ướt cao hơn của pha dính ướt. Ví dụ, độ thấm tương đối của nước trong một vỉa dính dầu cao hơn so với độ thấm tương đối của nước trong một vỉa dính nước. Điều này xảy ra là bởi vì chất lưu dính ướt có xu hướng di chuyển qua các khe rỗng nhỏ hơn, ít thấm hơn, trong khi pha không dính ướt di chuyển dễ dàng hơn trong những lỗ rỗng lớn hơn. Thêm vào đó, khi độ bão hòa chất lưu không dính ướt thấp, pha không dính ướt sẽ bị bẫy lại như những giọt không liên tục trong các lỗ rỗng lớn hơn. Những giọt này chặn những lỗ rỗng mao dẫn, làm giảm độ thấm tương đối của pha dính ướt. Mặt khác, độ thấm tương đối của pha không dính ướt cao là bởi vì pha không dính ướt chảy qua trung tâm của các lỗ rỗng lớn hơn. Tại độ bão hòa dư của pha dính ướt, độ thấm hiệu dụng của pha không dính thường sẽ tiến đến độ thấm tuyệt đối do pha dính ướt ít hạn chế dòng chảy của pha không dính ướt.

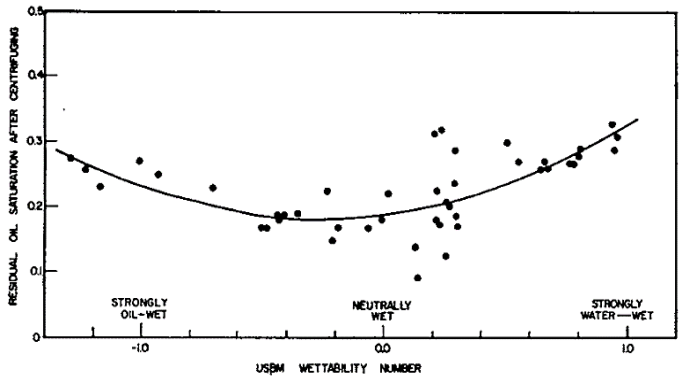
Ba quy tắc xác định tính dính ướt thông qua biểu đồ đường cong độ thấm tương đối (bảng 1).

Bảng 1. Các quy tắc của Craig để xác định tính dính ướt

Quy tắc	Dính nước	Dính dầu
Độ bão hòa nước ban đầu	Luôn luôn lớn hơn 20 - 25% thể tích khe rỗng	Thường nhỏ hơn 15% thể tích khe rỗng
Độ bão hòa tại đó độ thấm tương đối của nước và dầu bằng nhau	Lớn hơn 50% độ bão hòa nước	Nhỏ hơn 50% độ bão hòa nước
Độ thấm tương đối của nước tại độ bão hòa nước lớn nhất	Thông thường nhỏ hơn 30%	Lớn hơn 50% và tiệm cận đến 100%

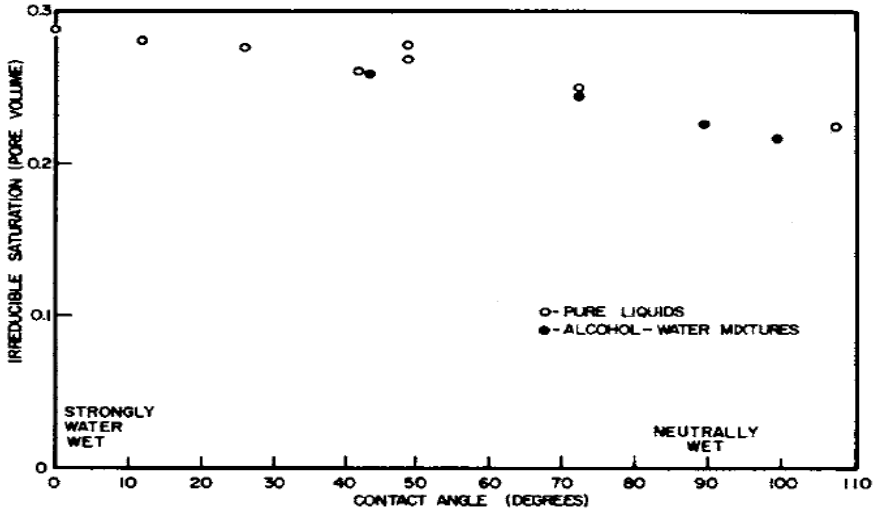
- Ảnh hưởng của tính dính ướt đến độ bão hòa dư

Có nhiều thí nghiệm đã được thực hiện để xem xét độ bão hòa dầu dư trong các hệ thống dính ướt khác nhau.



Hình 2. Kết quả thí nghiệm về độ bão hòa dầu dư của Lornez et al.

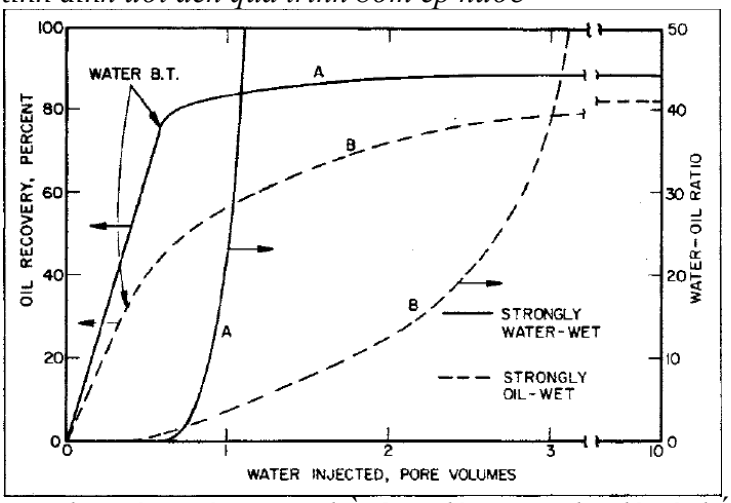
Ở hình 2 là kết quả thí nghiệm của Lornezetal, độ bão hòa dầu tàn dư giảm từ khoảng 30% khi mẫu dính nước mạnh xuống khoản 20% khi mẫu dính ướt trung bình. Giá trị nhỏ nhất của đường cong khi mẫu nằm ở trạng thái dính dầu nhẹ giá trị chỉ số tính dính ướt USBM, W, nhỏ gần bằng 0.



Hình 3. Kết quả thí nghiệm của Morrow và Mungan

Độ bão hòa dư của pha dính ướt (nước) giảm từ khoảng 30% thể tích khe rỗng xuống khoảng 20% khi hệ thống khe rỗng từ dính nước mạnh đến dính ướt trung bình. Những dữ liệu từ kết quả này cũng cho thấy giá trị nhỏ nhất của độ bão hòa dư của pha dính ướt khi góc dính ướt gần 90^0 tức là mẫu đá gần với trạng thái dính ướt trung tính.

- Ảnh hưởng của tính dính ướt đến quá trình bơm ép nước

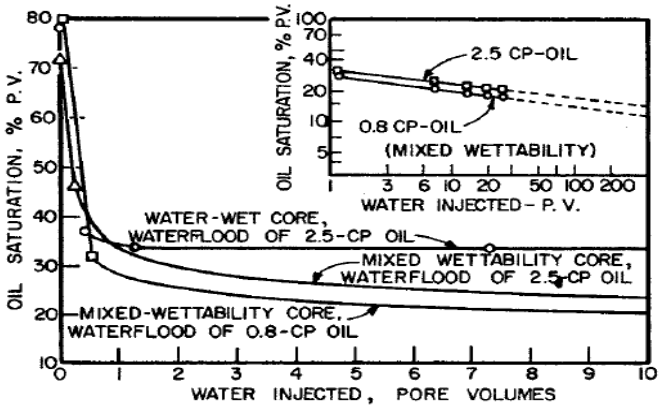


Hình 4. Kết quả bơm ép nước trong điều kiện lý tưởng cho đá cát kết dính nước và dính dầu với tỷ số độ nhớt dầu nước trung bình, Raza et al.

Hình 4 là một ví dụ của bơm ép nước trong mẫu dính nước mạnh. Một lượng lớn dầu tại chỗ (OIP) được khai thác trước khi breakthrough (BT trong hình), sau khi breakthrough thì lượng dầu thu hồi thêm rất ít. Sau khi breakthrough, tỷ số dầu nước tăng rất nhanh. Bởi vì lượng dầu thu được sau khi breakthrough khá thấp nên toàn bộ lượng dầu thu hồi được không nhất thiết phụ thuộc vào thể tích nước được bơm ép.

Hình 4 cũng bao gồm ví dụ về bơm ép nước trong mẫu dính dầu mạnh. Lượng dầu thu hồi trước khi breakthrough là tương đối thấp và hầu như toàn nộ lượng dầu khai thác được sau khi breakthrough. Tỷ số dầu nước dần dần tăng lên sau khi breakthrough. Bơm ép nước trong hệ thống dính dầu ít hiệu quả hơn là bơm ép trong điều kiện dính nước bởi vì cần nhiều lượng nước bơm ép

hơn để thu hồi dầu. Lượng dầu tàn dư sau khi bơm ép chứa đầy trong các khe rỗng nhỏ, vì một lớp mỏng tiếp tục bao phủ bề mặt đá và vì những túi dầu phân tán bị bẫy lại, bao quanh bơi nước. Trái với trường hợp dính nước, lượng dầu thu hồi phụ thuộc nhiều vào thể tích nước bơm ép.



Hình 5. So sánh hiệu quả của bơm ép nước đối với mẫu dính nước và dính ướt hỗn hợp, Salethiel

Kết quả thí nghiệm trên mẫu cát kết Outcrop Bolse của Salathiel được biểu diễn trên hình 5 cho thấy rất ít dầu khai thác được sau khi breakthrough khi mẫu dính nước mạnh. Độ bão hòa dầu cuối cùng là 35%. Đối với mẫu dính ướt hỗn hợp, nhiều dầu được thu hồi hơn sau khi bơm ép cùng một lượng thể thể tích nước, và lượng dầu thu hồi thêm sau khi breakthrough tới khi đến được giá trị độ bão hòa dầu dư kinh tế. Đối với mẫu dính ướt hỗn hợp, giá trị độ bão hòa dầu tàn dư thực sự là rất thấp, khoảng 10% hoặc nhỏ hơn.

Tóm tại, ta rút ra được một số kết luận sau:

- Với vỉa dính nước mạnh, khi bơm ép một lưu lượng nước hợp lý sẽ khai thác được lượng dầu lớn trước khi breakthrough và breakthrough xuất hiện khá muộn, sau đó hầu như sẽ thu hồi được ít. Đặc biết là độ bão hòa kinh tế bằng với độ bão hòa breakthrough và độ bão hòa dầu tàn dư nên mang lại hiệu quả kinh tế lớn khi bơm ép nước với lưu lượng phù hợp.

- Vỉa dính dầu mạnh thì ngược lại so với dính nước mạnh, lượng dầu thu hồi được chủ yếu sau khi breakthrough và breakthrough xuất hiện tương đối sớm. Khi so sánh với vỉa dính nước thì dù bất cứ trường hợp độ nhớt nào, để thu hồi một lượng dầu tương tự như đối với vỉa dính nước thì phải bơm ép nước nhiều hơn ở vỉa dính dầu.

Trường hợp dính ướt hỗn hợp sẽ cho khai thác được nhiều dầu khi bơm ép lượng nước lớn do độ bão hòa dầu tàn dư có thể đạt đến giá trị rất thấp.

3. Tính chất vật lý tầng cát kết của mỏ Tê Giác Trắng và hiện trạng khai thác của mỏ

3.1. Vị trí địa lý

Mỏ Tê Giác Trắng nằm ở phía Đông Bắc của lô 16-1, bồn trũng Cửu Long, cách Vũng Tàu 100km về phía Đông Nam, cách mỏ Bạch Hổ 20km về phía Tây Bắc và cách mỏ Rạng Đông 35km về phía Tây.

Mỏ Tê Giác Trắng được phân chia thành 5 khối H1, H2, H3, H4, H5 và được ngăn cách nhau bởi các đứt gãy có hướng Đông Đông Bắc - Tây Tây Nam. Các vỉa chứa nằm trên các khối nhô được khép kín 4 chiều và một số tầng chứa khác là sự kết hợp của khép kín cấu trúc và chắn do đứt gãy. Mỏ có cấu trúc bậc thang nông dần về phía Bắc và sâu dần về phía Nam.

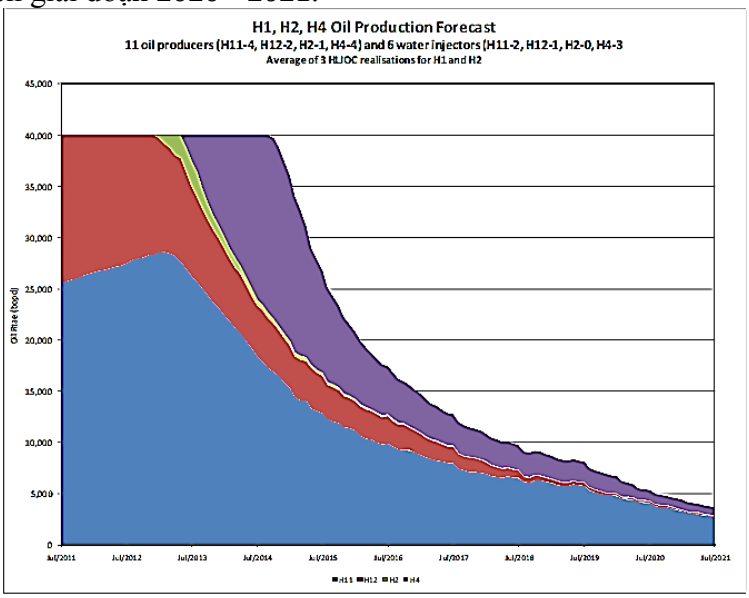
3.2. Đặc điểm đá chứa của mỏ

Phân tích mẫu lõi giếng TGT-6X cho kết quả về độ bão hòa nước ban đầu S_{wi} của mỏ có giá trị từ 0,2 - 0,6 và độ bão hòa dầu ban đầu S_o là 0,26 - 0,35. Bên cạnh đó giá trị độ thấm của mỏ năm trong khoảng 0,007 - 1481mD.

3.3. Hiện trạng khai thác của mỏ Tê Giác Trắng

Từ tháng 7/2011, mỏ bắt đầu được đưa vào khai thác với lưu lương khai thác với lương lượng dự báo khoảng 40.000 thùng/ngày. Sau đó đến giữa giai đoạn 2014 - 2015 lương lượng khai

thác bắt đầu giảm. Từ năm 2015 đến nay, mỏ Tê Giác Trắng đang trong thời gian suy giảm và nó tiếp tục suy giảm cho đến giai đoạn 2020 - 2021.



Hình 6. Lưu lượng khai thác dự báo hàng năm của mỏ Tê Giác Trắng

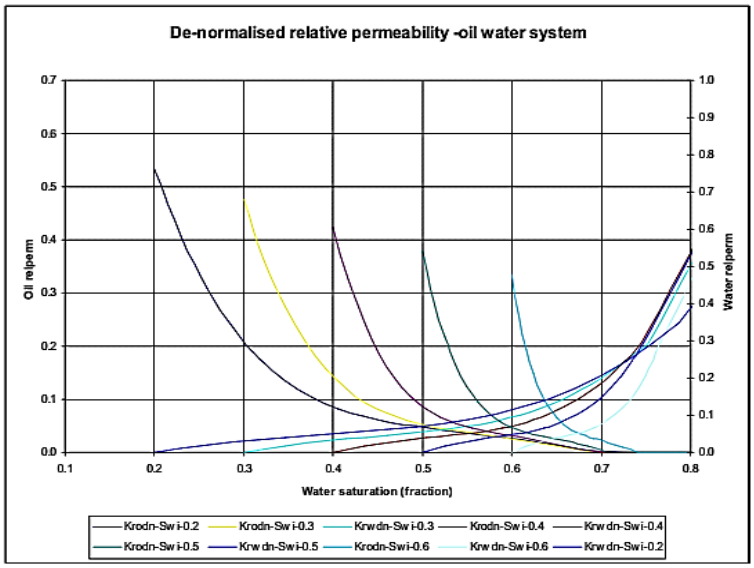
Tuy nhiên tổng sản lượng khai thác tích lũy thực tế thấp hơn so với dự kiến theo số liệu tính đến hết năm 2014. Theo báo cáo thực tế thì tính đến hết năm 2014, sản lượng khai thác tích lũy ở tầng Miocen dưới của 2 giàn H1 và H2 là 30.064.280 thùng và sản lượng khai thác trung bình mỗi ngày là 29.358 thùng/ngày.

4. Ảnh hưởng của tính dính ướt đến hệ số thu hồi dầu tại mỏ Tê Giác Trắng

4.1. Xác định tính dính ướt mỏ Tê Giác Trắng

Dựa trên 3 quy tắc của Craig và biểu đồ đường cong độ thấm tương đối của pha dầu và pha nước của 5 nhóm độ bão hòa đặc trưng sau khi phân tích nhiều mẫu lõi từ mỏ Tê Giác Trắng:

- S_{wi}= 20%; k > 1000mD (nhóm 1);
- S_{wi} = 30%; 200mD < k < 1000mD (nhóm 2);
- S_{wi} = 40%; 50mD < k < 200mD (nhóm 3);
- S_{wi} = 50%; 10mD < k < 50mD (nhóm 4);
- S_{wi} = 60%; k < 10mD (nhóm 5).



Hình 7. Biểu đồ độ thấm tương đối của pha dầu và pha nước

- Độ bão hòa nước liên kết:

Độ bão hòa nước liên kết S_{wi} của 5 nhóm trong biểu đồ có giá trị từ 0,2 đến 0,5. Suy ra mẫu đá nhóm 1 có thể coi là dính ướt trung tính và các nhóm 2, 3, 4, 5 là dính ướt.

- Giá trị độ bão hòa mà tại đó độ thấm tương đối của pha dầu và của pha nước bằng nhau:

Ứng với mỗi vị trí mà độ thấm tương đối của pha nước và pha dầu bằng nhau của các nhóm từ 1 đến 5 (điểm giao nhau giữa hai đường cong độ thấm) là một giá trị độ bão hòa nước S_w:

+ Nhóm 1: giá trị S_w khoảng 0,48 => dính ướt trung tính;

+ Nhóm 2: giá trị $S_w$khoảng 0,53 => dính nước;

+ Nhóm 3: giá trị S_w khoảng 0,57 => dính nước;

+ Nhóm 4: giá trị $S_w$khoảng 0,63 => dính nước;

+ Nhóm 5: giá trị S_w khoảng 0,68 => dính nước.

- Độ thấm tương đối của pha nước tại giá trị lớn nhất của độ bão hòa nước, dựa vào độ thấm tương đối của pha dầu tại đó.

Độ bão hòa nước đạt giá trị lớn nhất là khi lượng dầu trong vỉa đạt giá trị độ bão hòa dầu tàn dư tức là khi đó dầu không chảy nữa, chỉ có nước chảy.

+ Nhóm 1: giá trị S_wlớn nhất khoảng 0,74 =>k_{rw} = 0,26;

+ Nhóm 2: giá trị S_w lớn nhất khoảng 0,70 =>k_{rw} = 0,2;

+ Nhóm 3: giá trị S_w lớn nhất khoảng 0,73 =>k_{rw} = 0,21;

+ Nhóm 4: giá trị S_w lớn nhất khoảng 0,71 =>k_{rw} = 0,17;

+ Nhóm 5: giá trị S_w lớn nhất khoảng 0,74 =>k_{rw} = 0,12.

Tất cả giá trị k_{rw} đều nhỏ hơn 30% nên những mẫu lõi phân tích đều là dính nước.

Như vậy với kết quả thu được khi đánh giá theo 3 quy tắc trên thì ta có thể kết luận rằng mỏ Tê Giác Trắng dính nước.

4.2. Nhận xét ảnh hưởng của tính dính ướt đến mỏ Tê Giác Trắng

Ta đã xác định được mỏ Tê Giác Trắng dính nước thông qua biểu đồ độ thấm tương đối của pha dầu và pha nước.

Giá trị độ bão hòa nước liên kết S_{wi} tăng dần từ mẫu dính ướt trung bình cho đến mẫu dính nước mạnh;vỉa dính nước càng yếu thì cuối quá trình khai thác giá trị độ bão hòa dầu tàn dư càng nhỏ; tại giá trị nhỏ của độ bão hòa pha dính nước, độ thấm tương đối của pha không dính ướt sẽ tiến đến giá trị độ thấm tuyệt đối, thể hiện thông qua việc chất lưu dính ướt sẽ không hạn chế sự di chuyển của pha không dính ướt.

Từ những thông tin trên kết hợp với những thông số có được từ biểu đồ hình 3.1, ta thấy được khi các khe rỗng của những vỉa khai thác tại mỏ Tê Giác Trắng có giá trị S_{wi} càng nhỏ thì tính dính nước càng yếu và khả năng thấm của dầu càng lớn dẫn đến hệ số thu hồi dầu sẽ lớn trong cả quá trình khai thác. Điều này là giống với các nghiên cứu trước đây của Lornezetal và McGhee et al.

Ngoài ra do các vỉa khai thác ở mỏ Tê Giác Trắng dính ướt với nước nên sẽ tối ưu khi sử dụng phương pháp bơm ép nước. Khi thực hiện khai thác bằng phương pháp bơm ép, lượng dầu sẽ thu hồi được lớn trước khi breakthrough. Sau khi breakthrough, nước bơm ép vào vỉa có khả năng chảy trước dầu và không thể đẩy dầu vào ống khai thác. Do đó lượng dầu thu được giảm khi các giếng khai thác ngập nước đến 70% vào năm 2014.

5. Kết luận

Tính dính ướt làm thay đổi đường cong áp suất mao dẫn, ảnh hưởng đến độ thấm tương đối của dầu, độ bão hòa tàn dư và ảnh hưởng tới quá trình bơm ép nước vào vỉa:

- Từ trạng thái dính nước đến dính dầu, độ thấm tương đối của dầu sẽ giảm và độ thấm tương đối của nước sẽ tăng.

- Giá trị độ bão hòa dầu tàn dư nhỏ nhất xuất hiện khi các khe rỗng ở trạng thái dính ướt trung tính đến dính dầu nhẹ.

- Vỉa dính nước mạnh, khi bơm ép một lưu lượng nước hợp lý sẽ khai thác được lượng dầu lớn trước khi breakthrough và breakthrough xuất hiện khá muộn, sau đó hầu như sẽ thu hồi được ít.

- Vỉa dính dầu mạnh thì ngược lại so với dính nước mạnh, lượng dầu thu hồi được chủ yếu sau khi breakthrough và breakthrough xuất hiện tương đối sớm.

- Trường hợp dính ướt hỗn hợp sẽ cho khai thác được nhiều dầu khi bơm ép lượng nước lớn do độ bão hòa dầu tàn dư có thể đạt đến giá trị rất thấp.

Mỏ Tê Giác Trắng dính nước với góc dính ướt khoảng 40^0 nên khi khai thác bằng phương pháp bơm ép khả năng sẽ cho thu hồi lượng dầu thương mại nhiều nhất trước khi breakthrough tức là khi độ bão hòa nước đạt giá trị "độ bão hòa kinh tế", sau đó lượng dầu thu hồi được không nhiều.

Trên thực tế khai thác, lượng dầu thu hồi còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như kinh tế, mục tiêu sản lượng khai thác, công suất máy móc thiết bị,… từ đó ta điều chỉnh lượng khai thác sao cho hợp lý nhất. Một số giếng tại mỏ Tê Giác Trắng đã qua thời điểm breakthrough nên nhóm nghiên cứu đề nghị tiếp tục nghiên cứu thêm về phương pháp bơm ép nước và những ảnh hưởng của tính dính ướt đến nó để tính toán lưu lượng nước bơm ép sao cho phù hợp để kéo dài khoảng thời gian trước breakthrough của các giếng khai thác còn lại. Bên cạnh đó, cũng cần nghiên cứu các chất hóa học để thay đổi độ nhớt của dầu nặng khó khai thác bằng phương pháp bơm ép nước từ đó có thể tăng sản lượng dầu thu hồi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Văn Bình, 2007. Địa chất thủy văn thủy địa hóa các mỏ dầu khí, Trường Đại học Mỏ Địa chất, Hà Nội.

[2]. Erle Donaldson – WaqiAlam. Wettabilit.

[3]. Schlumberger. Fundamentals of Wettablity.

[4]. Norman R.Morrow. Wettability and Its Effect on Oil Recovery, SPE.

[5]. W.G.Anderson. The Effects of Wettability on Capillary Pressure, SPE, pp 1283-1300.

[6]. William G. Anderson. The Effects of Wettability on Relative Permeability, SPE, pp 1453-1468.

[7]. W.G.Anderson. The Effect of Wettaiblity on Waterflood, SPE, pp 1605-1621.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Văn Thành**

Người đọc phản biện: **ThS Doãn Thị Trâm**

ẢNH HƯỞNG CỦA HIỆN TƯỢNG VA ĐẬP THỦY LỰC… *(tiếp theo trang 77)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phùng Đình Thực, 2001. Xử lý và vận chuyển dầu mỏ, NXB ĐHQG TP Hồ Chí Minh.

[2]. Mechanistic Modeling of Gas - Lquid Two - Phase Flow in Pipes.

[3]. Lê Xuân Lân, 2005. Thu gom, xử lý dầu khí - nước, trường ĐH Mỏ-Địa chất.

[4] Nguyễn Văn Thịnh, 2009. Nghiên cứu phương pháp thu gom hỗn hợp dầu khí bằng đường ống ở bồn trũng Cửu long, Luận văn Thạc sĩ kỹ thuật, trường ĐH Mỏ-Địa chất.

[5]. Lê Hoàng Tuấn, 1994. Sức bền vật liệu tập 1, 2, trường ĐHBK TP Hồ Chí Minh.

[6]. Ajay Malhotra, 1995. Study of two and three-phase flow in large diameter horizontal pipelines, Ohio University.

[7]. Damodaran Vedapuri, 1999. Study on oil-water flow in inclined pipelines, Ohio University.

[8]. Geir Elseth, 2001. An experimental study of oil/water flow in horizontal pipelines, Telemark University College Kjolnes Ring.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Văn Thịnh**

Người đọc phản biện: **TS Hoàng Anh Dũng**

KHẮC PHỤC SỰ CỐ TRÀN DẦU BẰNG CHẾ PHẨM SINH HỌC

Phan Thái Sơn, *Lớp: Khoan - Khai thác Dầu khí B K58*

Tóm tắt: *Hiện nay có rất nhiều phương pháp trên mọi lĩnh vực được ứng dụng để xử lý ô nhiễm môi trường nói chung và sự tràn dầu nói riêng trên thế giới. Phương pháp sinh học hay chế phẩm sinh học không phải là biện pháp mới nhưng chúng lại đang cho thấy sự hiệu quả cao và tính thân thiện với môi trường. Tràn dầu là một thảm họa vô cùng nghiêm trọng, nó không những gây thiệt hại về kinh tế mà còn phá hủy môi trường, sinh thái và cảnh quan thiên nhiên. Ngoài những phương pháp cơ học, hóa học,..., thì sự phối hợp của các chế phẩm sinh học sẽ đchúng tôi lại những tín hiệu tích cực và có thể rút ngắn thời gian phục hồi của môi trường. Chế phẩm sinh học hay phương pháp sinh học có một điểm yếu đó là chúng không gây ô nhiễm môi trường như các phương pháp hóa học và nếu thành công trong nghiên cứu cũng như ứng dụng thực tiễn thì sẽ có thể tiết kiệm được khá nhiều chi phí so với các phương pháp khác. Việc đẩy mạnh tìm hiểu, nghiên cứu phương pháp sinh học là một điều có ý nghĩa và cần được nhân rộng.*

1. Mở đầu

Theo TIOPF (The International Tanker Owner Pollution Federation) thì tính đến nay có khoảng 10000 sự cố tràn dầu không kể nguyên nhân chiến tranh. Được chia theo ba quy mô: nhỏ (<7 tấn), trung bình (7-700 tấn) và lớn (>700 tấn). Trong đó có 81% là sự cố nhỏ hơn 7 tấn. Chỉ tính 81% thôi là đã có khoảng 56.700 tấn dầu đã bị tràn ra môi trường. Hay như vụ nổ giàn khoan Deepwater Horizon đã làm tràn tới 4.900.000 thùng dầu. Vấn đề đặt ra là với những con số khối lượng dầu tràn như thế sẽ gây những thảm họa gì cho sinh vật sống ở biển, cho hệ sinh thái và cả cho người dân khu vực. Và để giải quyết vấn đề nghiêm trọng đó đã có rất nhiều phương pháp được tiến hành nghiên cứu cả trong và ngoài nước.

Có các phương pháp trên các lĩnh vực khác nhau để cứu chữa sự cố như: phương pháp vật lý: sử dung phao quây dầu không cho dầu lan sang khu vực khác, bơm hút dầu tràn, sử dụng tàu kéo lưới bao dầu hoặc các biện pháp thủ công xúc, bốc dầu về nơi xử lý,… Nhưng phương pháp vật lý chỉ có thể thu hồi được một lượng dầu nhất định mà không xử lý được triệt để dầu vẫn còn tràn ngoài môi trường.

Phương pháp hóa học: sử dụng chất phân tán làm giảm sức căng bề mặt giữa dầu và nước, phá vỡ sự liên kết dầu, khiến chúng vỡ ra thành những hạt nhỏ, pha loãng vào nước và có thể sẽ bị vi sinh vật có sẵn trong môi trường phá hủy. Tuy nhiên chất phân tán lại gây độc cho sinh vật, khuyến cáo không nên sử dụng trong vùng nuôi trồng thủy sản hoặc có san hô sinh sống. Sử dụng chất hấp phụ là các chất hút dầu, không hút nước, sau đó tiến hành thu gom mang về nơi xử lý. Bên cạnh đó khi sử dụng chất hấp phụ là ta cũng đang cung cấp vào môi trường một lượng chất thải và sẽ tốn thêm chi phí thu gom sau đó.

Phương pháp sinh học: phân hủy sinh học tự nhiên bằng cách sử dụng các vi sinh vật có "ăn dầu" có sẵn trong môi trường bằng cách cung cấp thức ăn kích thích chúng phát triển hoặc đưa vi sinh vật được nuôi cấy trong phòng thí nghiệm vào môi trường. Đặc điểm chung giữa 2 biện pháp này là vi sinh vật sẽ phân hủy dầu thành CO_2, H_2O và những hợp chất đơn giản không có hại cho môi trường. Và đây chính là phương pháp đang được nhiều nhà khoa học chú ý vì chúng không gây hại cho môi trường cũng như sinh vật.

2. Giải quyết vấn đề

Phương pháp nghiên cứu:

+ Nghiên cứu lý thuyết: thu thập các thông tin lí luận để xây dựng cơ sở lí luận của đề tài, phân tích tổng hợp tài liệu.

+ Nghiên cứu thực tiễn: thu thập các thông tin thực tiễn để xây dựng cơ sở thực tiễn của đề tài, điều tra và tổng kết, nghiên cứu các sản phẩm hoạt động.

Nội dung nghiên cứu:

Đi theo hướng nghiên cứu phương pháp sinh học, chúng tôi đã tìm hiểu được các loài vi sinh vật phân hủy dầu, một số chế phẩm sinh học xử lý sự cố tràn dầu không gây hại cho môi trường và đặc biệt trong đó có ba chế phẩm do các nhà khoa học Việt Nam sản xuất.

Các vi sinh vật có khả năng phân hủy hydrocacbon dầu mỏ và các hợp chất liên quan xuất hiện khắp nơi, trong môi trường nước biển, nước ngọt và đất.

Cho đến nay đã xác định được 200 loài vi khuẩn, men và nấm có khả năng phân hủy được các hidrocacbon có số nguyên tử cacbon thay đổi từ C_1 (CH_4) đến các hợp chất có số nguyên tử cacbon lớn hơn C_{40}.

Trong môi trường biển, vi khuẩn phân hủy hidrocacbon chiếm ưu thế, phân bố ở cả trong vùng cực lạnh. Còn trong nước ngọt, men và nấm đóng vai trò quan trọng trong việc phân hủy dầu. Số lượng và thành phần vi sinh vật không đồng đều ở những khu vực khác nhau và ở những độ sâu khác nhay tùy theo điều kiện môi trường cụ thể. Những môi trường có chứa nhiều chất hữu cơ, số lượng và thành phần vi sinh vật phát triển mạnh. Ngược lại, những khu vực nghèo chất hữu cơ, số lượng và thành phần vi sinh vật ít hơn.

Trên mặt đất, số lượng và thành phần vi sinh vật phân hủy dầu rất ít, do độ ẩm không thích hợp và do tác động của các tia có trong ánh sang mặt trời làm cho phần lớn vi sinh vật bị tiêu diệt.

Chế phẩm sinh học trong xử lý dầu tràn là sản phẩm hiện đại có nguồn gốc sinh học giúp kích thích sự "tiêu hóa" dầu của các sinh vật "ăn dầu" nhờ sự cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết hoặc cung cấp vào môi trường các loại sinh vật có khả năng "ăn dầu".

Dầu mỏ là một loại nhiên liệu đặc biệt và được cấu tạo từ các thành phần hóa học khác nhau như: Ankan, Xicloankan, Aren, các hợp chất chứa oxi, nito, lưu huỳnh,…

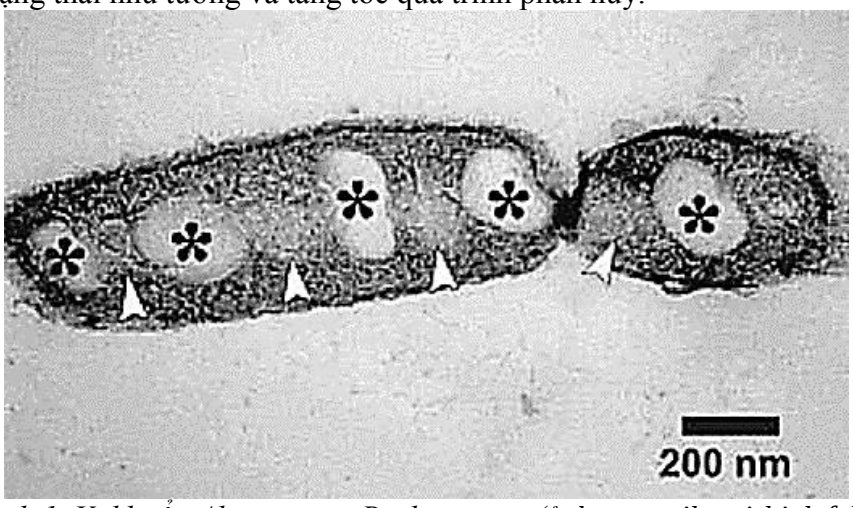
Các vi sinh vật "ăn dầu" sẽ có một cơ chế đặc biệt để phân hủy những chất này thành những hợp chất đơn giản hơn, không có ảnh hưởng xấu đến môi trường như: CO_2, H_2O và các hợp chất đơn giản khác.

2.1. Vi sinh vật có sẵn trong môi trường

Alcanivorax Borkumensis là tên một loài vi khuẩn chuyên sống trong những vùng nước bị nhiễm dầu. Sinh vật biển nhỏ bé này hầu như không được tìm thấy trong các vùng nước sạch, nhưng lại có mặt ở dòng thủy triều đen nhỏ nhất. Quá trình trao đổi chất của nó dựa vào các hydrocarbon là nguồn cung cấp carbon và năng lượng duy nhất.

Alcanivorax Borkumensis có thể tăng sinh một cách hiệu quả và hầu như chỉ sinh sống nhờ hydrocarbon trong dầu thô. Nó có thể phân hủy một lượng lớn hydrocarbon.

Loài vi khuẩn này sản sinh những chất hoạt hóa bề mặt (surfactant) sinh học góp phần chuyển chất dầu sang trạng thái nhũ tương và tăng tốc quá trình phân hủy.

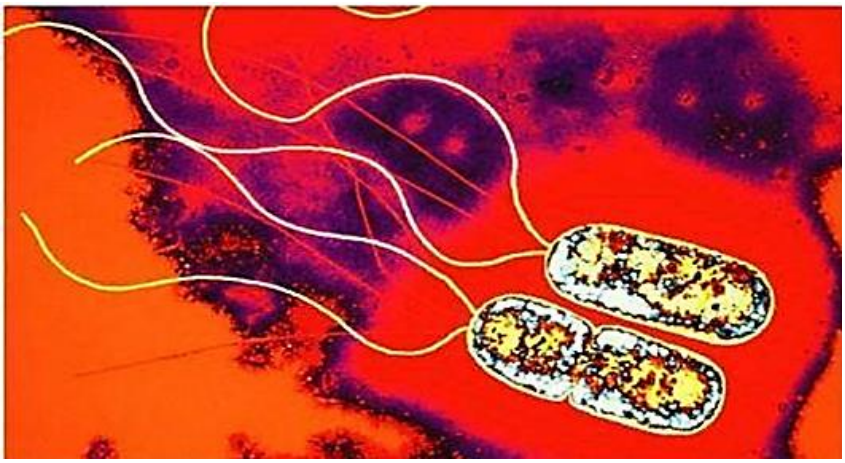


Hình 1. Vi khuẩn Alcanivorax Borkumensis (ảnh: genetik.uni-bielefeld)

Đặc điểm nổi bật của Alcanivorax Borkumensis là mặc dù không hề có mắt lẫn mũi nhưng loài vi khuẩn này có thể nhận biết môi trường xung quanh và vùng dầu ô nhiễm nhờ các sensor tập trung ở một đầu cơ thể. Cơ cấu này cho phép chúng định hướng nguồn lương thực để di chuyển có mục đích. Vi khuẩn này là một sinh vật đơn bào và chúng sử dụng các receptor (các thành phần nhận biết của các tế bào thần kinh kiểm tra chất lượng và thông tin gửi đến bộ não) để có thể phân tích dữ liệu nhận được. Các receptor của vi khuẩn kết hợp lại với nhau thành một *"lưới mắt cáo"* trên bề mặt của vi khuẩn để khuếch đại những thay đổi dù nhỏ nhất trong môi trường, từ đó dẫn tới những phản ứng cụ thể bên trong tế bào. Alcanivorax Borkumensis có thể nhận biết một thay đổi nhỏ chỉ bằng 0,1% của môi trường xung quanh.

2.2. Vi sinh vật trong phòng thí nghiệm

Vi sinh vật SG - 7 thuộc họ Pseudomonas, Gram âm và CHĐBMSH - SG7 thuộc nhóm Glycolipids có khả năng phân hủy dầu DO khá mạnh: trong 80% dầu DO của dịch nhiễm ban đầu có đến 17-18% đã bị chuyển hóa trong vòng 3 ngày. Chủng vi khuẩn này sử dụng cacbon từ Cn-Cm. Chủng vi khuẩn SG - 7 bắt đầu sinh ra chất phân hủy dầu CHĐBMSH sau 2 ngày ở điều kiện thích hợp. CHĐBMSH - SG7 ở dạng dịch nuôi có khả năng làm giảm sức căng bề mặt của môi trường nuôi cấy từ 50,8N/m xuống 31,2N/m và thể hiện tính tạo nhũ mạnh với xilen n-hexan và dầu DO. So với SDS một chất hoạt động bề mặt hóa học thì CHĐBMSH - SG7 có hoạt tính cao hơn hàng nghìn lần.



Hình 2. Vi sinh vật SG - 7 thuộc họ Pseudomonas

Phương pháp này khó thực thi hơn nhưng lại hiệu quả hơn. Để xử lí dầu ô nhiễm ta bơm vào khu vực ô nhiễm các siêu vi khuẩn đã được tuyển lựa ở phòng thí nghiệm. Hiện nay các nhà khoa học cũng đang tích cực nghiên cứu để chuyển tổ hợp 4 gen từ 4 chủng có khả năng cắt mạch hữu cơ của dầu mỏ vào cùng một chủng vi khuẩn và dùng chủng vi khuẩn đó để phân hủy lớp dầu loang trên biển. Chủng vi khuẩn được chọn là Pseudomonas Putida, sống trong đất, ăn carbon, nitơ, hydro và ôxy có mặt trong các vật chất hữu cơ như xác thực vật chết. Quá trình nuôi cấy: Pseudomonas Putida được nuôi cấy trong phòng thí nghiệm với môi trường thuận lợi nhất cho vi khuẩn phát triển. Vi khuẩn được nuôi bằng những thức ăn ưa thích, trong đó có nitơ và ôxy. Một dòng dầu styrene ổn định được cấp cho vi khuẩn, giúp chúng tăng trưởng. Sau khi quần thể lớn tới kích cỡ nhất định, người ta dừng cấp nitơ cho chúng, điều đó kích thích vi khuẩn bắt đầu dự trữ carbon để dùng về sau. Phương pháp này khá phức tạp, chi phí xử lý cao vì phải sản xuất chủng vi sinh vật phân hủy dầu ở quy mô phòng thí nghiệm và không chắc rằng ra ngoài môi trường chúng có thể cạnh tranh được với các chủng có sẵn trong môi trường đó để sinh trưởng và phát triển.

2.3. Chế phẩm sinh học

Chế phẩm nước ngoài:

Sản phẩm LOT 11 được phun lên dầu tràn trên đất làm tan rã và rửa trôi dầu để chúng thấm qua đất xốp. Trong quá trình đó các bụi khoáng bao bọc các hạt dầu kết tụ ngăn không cho chúng kết

hợp thành các hạt lớn hơn. Sự hợp nhất về mặt vật lý trong mùn đất là quá trình phân hủy học tự nhiên. Thời gian để dầu thô bị vi khuẩn phân hủy hoàn toàn là khoảng từ 4-6 tháng ở nhiệt độ 2025^{o}C. **Sản phẩm SOT** xử lý dầu dạng rắn là một loại bột hỗn hợp không độc. Hạt bột có kích cỡ khoảng 20 - 500micron. Khi rắc bột lên dầu tràn trên biển, nó sẽ thâm nhập và bám chặt vào dầu bằng các hạt khoáng của nó. Để xử lý một lít dầu cần phải rắc 5kg bột này, khi dầu đã vào trong bột, trở thành khối lỏng kết tủa như là cặn dưới biển (trầm tích biển). Ở đó cặn mới này không gắn kết với trầm tích tự nhiên đang có mà thu hút các vi sinh vật tồn tại trong tự nhiên (khoảng 8 loài vi sinh vật) chúng sẽ làm phân hủy dầu trong thời gian khoảng 3 tháng. Sản phẩm này có thể áp dụng đối với tất cả các loại dầu tự nhiên cũng như nguyên chất và hầu hết các sản phẩm hóa dầu.

Sản phẩm LOT xử lý dầu dạng lỏng là một hỗn hợp các loại rượu khác nhau không độc, là chất cô đặc hoà tan với nước. Người ta dùng giải pháp phun thành tia chất lỏng này lên dầu đã bị thấm sâu trong đất. Dầu sẽ tự hòa tan và tự phân hủy trong đất bằng phương pháp sinh học với khoảng thời gian từ 4-6 tháng. Với sản phẩm xử lý dầu dạng lỏng này người ta có thể tắm cho chim và các loại động vật khác bị nhiễm dầu tràn, cũng như rửa đá dọc bờ biển và bãi biển bị ô nhiễm do dầu tràn.

Sản phẩm Rediator thấm dầu và đồng thời phân hủy sinh học dầu trên đất liền. Sản phẩm có chứa các loại vi sinh tồn tại sẵn có trong tự nhiên.

Khi có nguồn thức ăn là các hydrocarbon và độ ẩm thích hợp, các vi sinh này sẽ phát triển nhanh chóng về lượng và "ăn" dầu, chuyển hóa các chất độc hại thành vô hại. Vi sinh chỉ tồn tại và phát triển trong xơ bông của Rediator, không thể nuôi cấy phát triển ở môi trường ngoài "chủ" của chúng. Sản phẩm được sản xuất từ nguồn nguyên liệu tận dụng lại trong công nghiệp chế biến bông.

+ Hấp thụ nhanh các hợp chất hydrocarbon ở mọi dạng nguyên, nhũ tương từng phần hay bị phân tán. Khả năng hấp phụ gấp 2-6 lần trọng lượng bản thân

+ Cô lập các chất lỏng mà nó hấp thụ, không nhả lại môi trường do đó không phát sinh nguồn ô nhiễm thứ hai

+ Phân hủy hydrocarbon bằng vi sinh tự nhiên có sẵn trong các xơ bông của Rediator.

+ Không độc hại đối với sức khỏe con người, động thực vật và môi trường

+ Hỗn hợp Rediator & dầu bị hấp thụ là chất thải thông thường, có thể chôn lấp như chất thải không nguy hại do đạt các tiêu chuẩn an toàn của Bộ Môi trường Mỹ.

+Đơn giản và an toàn khi sử dụng, không cần chuyên gia hay huấn luyện đặc biệt.

Quá trình phân hủy sinh học dầu (đã bị cô lập) bởi vi sinh Rediator diễn ra ngay sau đó, 70 - 80% lượng dầu hấp thụ bị phân hủy sau 2 tháng. Trong điều kiện thích hợp, 80% hydrocarbon bị phân hủy sau 30 ngày. Vi sinh Rediator phát triển tốt nhất khi đất ô nhiễm dầu ở điều kiện nhiệt độ 25-30^{o}C, độ ẩm 40%, pH 6-8. Khi nhiệt độ dưới 15^{o}C hay trên 40^{o}C, vi sinh ngừng hoạt động và phát triển.

Chế phẩm Việt Nam

Chế phẩm OilCleanser 1: khi xảy ra sự cố tràn dầu, OilCleanser 1 được đưa vào môi trường ô nhiễm. Nó sẽ giải phóng trong thời gian thích hợp chất dinh dưỡng và các chất vi lượng khác để kích thích VSV có khả năng phân hủy dầu sinh trưởng và phát triển. Các nhà khoa học gọi đây là "kỹ thuật nhả chậm". Tiếp sau thành công của OilCleanser 1 (sử dụng cho phân hủy sinh học ở điều kiện kỵ khí), đã chế tạo thành công **OilCleanser 2** (phân hủy sinh học ở điều kiện hiếu khí), rồi **OilCleanser 3** để xử lý nước thải ở bể sục khí,...

Trong quá trình xử lý nước thải, cặn thải nhiễm dầu tại kho K130 và tại Khe Chè (Quảng Ninh), sau khi sử dụng OilCleanser 1 với thời gian nhả chậm từ 1 đến 9 tháng và OilCleanser 2, 3 đã cho kết quả rất khả quan. Hàm lượng dầu trong nước thải đã giảm tới trên 98%, đặc biệt các hydrocarbon thơm (tác nhân ô nhiễm có khả năng gây ung thư) đã hoàn toàn bị loại bỏ.

(xem tiếp trang 102)

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ XỬ LÍ NHŨ TƯƠNG DẦU NƯỚC BẰNG BÌNH TÁCH TĨNH ĐIỆN

Đỗ Quyết Tiến, Lê Thiên Tình, Nguyễn Thanh Tùng, Mạc Trần Tùng
Lớp: Khoan - Khai thác A K59

Tóm tắt: *Với thực trạng các mỏ dầu lớn ở Việt Nam đang ở thời kì suy thoái, các phát hiện tích tụ dầu mới không lớn, việc khai thác và sử dụng hợp lý được đẩy mạnh là một phần trong chiến lược đảm bảo an ninh năng lượng. Hiện tượng ngập nước trong các giếng tạo thành hỗn hợp nhũ tương dầu nước khi khai thác dầu khí. Bài báo sẽ đưa ra nguyên lí hoạt động của một vài phương pháp tách đang có trên thế giới. Sau đó, phân tích quy trình tách tại giàn CNTT - 2 tại mỏ Bạch Hổ. Cụ thể là bình EG được tách bằng phương pháp tĩnh điện. Đưa ra đề xuất cho việc nâng cao hiệu quả của bình tách EG trong tình hình nhũ tương dầu nước ngày càng bên vững và khó phá nhũ bằng phương pháp tách thông thường.*

1. Mở đầu

a. Trên thế giới

Hầu hết dầu mỏ được khai thác trên thế giới đều lẫn nước dưới dạng nhũ tương và cần được xử lý trước khi chế biến. Ở nhiều mỏ, ngay cả khi hình thành không có nước nhưng sau một thời gian khai thác, nước sẽ xâm nhập vào từng điểm của vỉa và đạt tới hàm lượng cần phải xử lý. Các phương pháp chủ yếu để phá nhũ: sử dụng nhiệt, trọng lực, phương pháp hóa học, điện trường,…

b. Việt Nam

Tại Việt Nam cũng có một số nghiên cứu về tách nhũ tương dầu nước tuy nhiên chưa triệt để hiện tượng trên. Áp dụng cụ thể là mỏ Bạch Hổ củ thể tại giàn công nghệ trung tâm số 2 (CNTT - 2), nhóm nghiên cứu giải quyết vấn đề công nghệ tách nước bằng bình tách tĩnh điện.

2. Nhũ tương

Nhũ tương là một hệ phân tán cao của hai chất lỏng mà thông thường không hòa tan được vào nhau. Nhũ tương là một dạng phân loại của hệ keo, mặc dù hệ keo và nhũ tương đôi khi được dùng thay thế cho nhau, về bản chất nhũ tương nên được dùng khi cả hai pha, pha phân tán và pha liên tục là chất lỏng. Trong một nhũ tương, một chất lỏng (pha phân tán, pha nội) được phân tán trong một chất lỏng khác (pha liên tục, pha ngoại).

Sự hình thành một nhũ tương bao gồm sự tăng bề mặt liên pha kèm theo sự tăng năng lượng tự do. Sức căng bề mặt liên pha càng nhỏ thì hệ nhũ thu được càng dễ dàng. Các yếu tố ảnh hưởng tới sự tạo nhũ là: Kiểu thiết bị, cường độ của năng lượng cung cấp, nhiệt độ, pH, lực ion, sự có mặt của chất hoạt động bề mặt, sự có mặt của oxy, bản chất của dầu, hàm lượng protein hòa tan cà các nhũ tương hóa của protein, độ hòa tan và khả năng trương hóa của protein có quan hệ tỷ lệ thuận. Các loại protein không hòa tan có khả năng tạo nhũ tương thấp,…

Sự hình thành nhũ tương trong khoan khai thác

- Phần lớn dầu thô khi khai thác đều hình thành dưới dạng nhũ mà chủ yếu là nhũ nước trong dầu (N/D). Loại nhũ này thường rất bền và khó phá. Đa số các nhà nghiên cứu cho rằng trong điều kiện vỉa hầu như không thể phân tán dầu khí nước, chúng chỉ bắt đầu tạo thành trong quá trình chuyển động theo thân giếng lên bề mặt. Ở độ sâu 2000 m và điều kiện áp suất 20 μPa thì một phần thể tích dầu mỏ có thể hoà tan tới 1000 phần thể tích khí. Khi lên đến bề mặt do giảm áp khí tách ra với năng lượng đủ lớn để phân tán các giọt nước vỉa. Đó chính là nguyên nhân gây ra nhũ nước.

- Trong hệ thống thu gom, do giảm áp liên tục và do bơm vận chuyển cũng làm tăng thêm độ phân tán các giọt nước trong dầu mỏ nhũ nước trong dầu còn được tạo thành do quá trình rửa dầu bằng nước ngọt để tách muối Clorua bằng phương pháp điện.

- Nhũ nước trong dầu là một hệ phân tán của hai chất lỏng không tan hoặc ít tan vào nhau và là hệ thống ổn định về nhiệt động học, luôn có xu hướng tiến tới cân bằng với cực tiểu bề mặt phân tán các pha. Diện tích bề mặt phân cách nhỏ nhất khi xảy ra tách pha.

- Trên thực tế nhũ W/O có độ bền cực lớn, được đặc trưng bởi độ bền của nhũ dầu mỏ.

3. Các phương pháp tách dầu nước

Các giọt nước phân tán luôn có xu hướng liên kết với nhau bởi tính đồng nhất. Tuy nhiên xu hướng này luôn bị cản trở bởi sức căng bề mặt, độ bền của lớp màng, độ nhớt của môi trường phân tán. Do đó, sự liên kết chỉ xảy ra sau khi có sự tác động của chất khử nhũ làm suy yếu lớp màng bao quanh giọt. Khi đó, dưới tác dụng của các yếu tố như: áp suất động tác dụng vào các mặt đối nhau của hạt nước, các xung do dòng chảy tạo ra hoặc do điện trường, chuyển động phân tử của hạt nước do nhiệt hay dùng cách chất hóa học tách nhũ sẽ giúp phá vỡ lớp màng này khi đó các giọt nước phân tán sẽ dễ dàng liên kết lại với nhau để tạo thành những giọt lớn và tách ra khỏi môi trường phân tán.

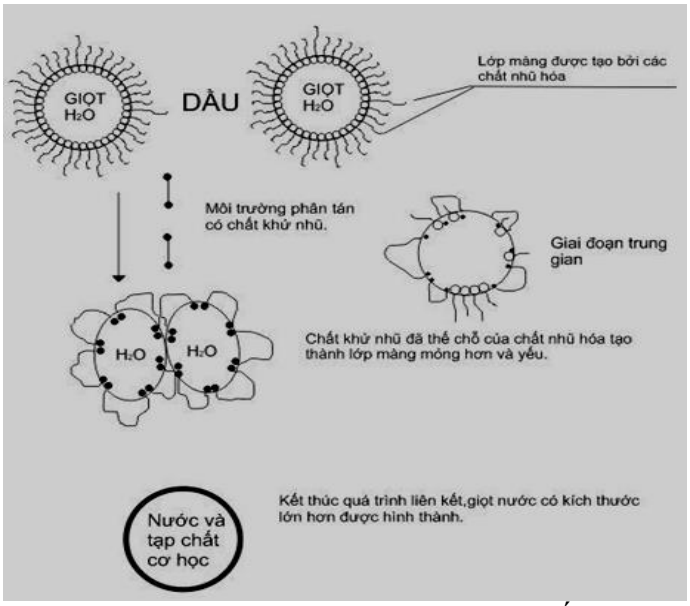
Nước có trong dầu sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm thu gom. Vì vậy , tách nước- khí ra khỏi dầu thô là điều cần thiết. Dựa vào đặc tính như trên từ đó trong công tác xử lí dầu khí sau khai thác đã có một số phương pháp để xử lí nhũ tương dầu nước như :

- Phương pháp tách hóa học;
- Phương pháp tách bằng nhiệt;
- Phương pháp tách trọng lực;
- Phương pháp tách tĩnh điện.

3.1. Phương pháp hóa học

Phương pháp hóa học sẽ sử dụng chất hóa học gọi là hóa phẩm khử nhũ giúp các hạt nước phân tán dễ dàng hòa trộn vào nhau. Hóa phẩm khử nhũ là một chất hoạt tính bề mặt có độ hoạt hóa cao hơn so với các chất ổn định nhũ tự nhiên.

Hóa phẩm khử nhũ sau khi được bơm định lượng vào dòng nhũ tương, chất khử nhũ sẽ được hòa trộn đều vào nhũ nhờ những xáo trộn trong dòng chảy. Do đặc tính hoạt động bề mặt, chúng nhanh chóng di chuyển tới các giọt nước phân tán, bám vào lớp màng bao bọc các giọt này. Tại đây chúng bắt đầu phát huy các tính năng làm suy yếu và thay thế lớp màng làm giảm sức căng bề mặt của chúng và làm cho quá trình kết tụ của chúng xảy ra dễ dàng và nhanh chóng. Sau khi những hạt nước kết hợp với nhau và đủ nặng chúng sẽ tách ra khỏi dầu thô và lắng xuống đáy bình tách.



Hình 1. Nguyên lí hoạt động của chất khử nhũ

Đây là một phương pháp cho hiệu quả cao nhưng chi phí tốn kém. Tại giàn CNTT - 2 hiện nay không sử dụng hóa phẩm khử nhũ vì thực tế là chưa cần thiết, chất lượng tách nước vẫn bảo đảm yêu cầu kĩ thuật để bơm đi các tàu chứa dầu.

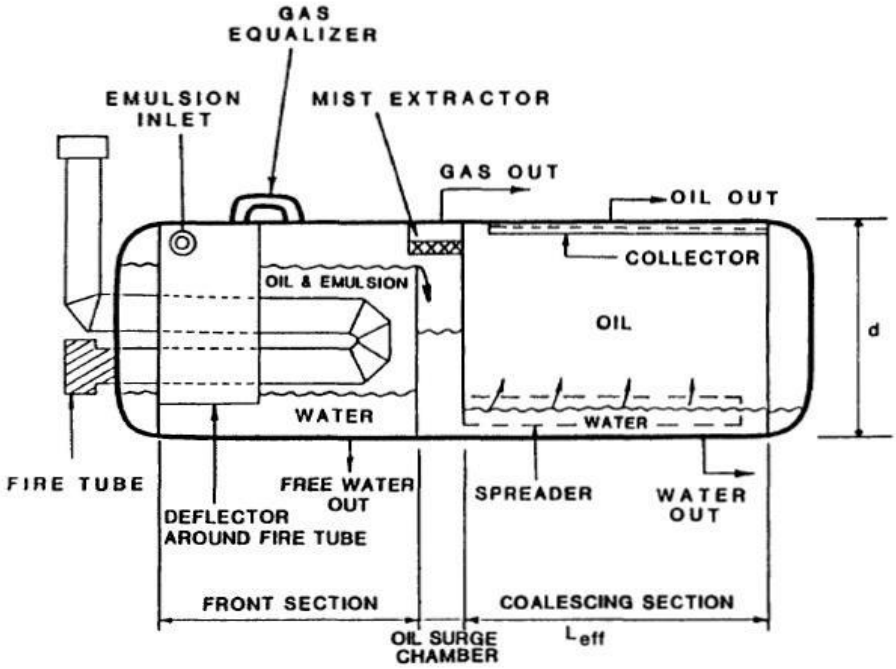
3.2. Phương pháp nhiệt

Phương pháp này dựa trên nguyên tắc dùng nhiệt nung nóng dầu thô để giảm độ nhớt của dầu và giảm độ nhớt của lớp màng bao quanh các hạt của pha phân tán, đồng thời làm tăng sự chênh lệch tỷ trọng giữa các pha, thúc đẩy quá trình lắng đọng dưới trọng lực của pha phân tán. Nguồn nhiệt được sử dụng thường là hơi nóng được cấp bằng hệ thống nồi hơi - ống dẫn - bộ gia nhiệt - bộ trao đổi nhiệt,…

Khi gia nhiệt cho nhũ tới một nhiệt độ nào đó sẽ tạo ra một số yếu tố tác động đến quá trình phá nhũ:

- Giảm độ nhớt của môi trường tán xạ dầu;
- Tăng hiệu khối lượng riêng của nước và dầu;
- Hòa tan các tinh thể parafin bao bọc quanh hạt nước làm giảm độ bền tổ hợp;
- Làm gia tăng chuyển động của các hạt nước, tăng tần suất va chạm của các hạt giúp quá trình kết tụ xảy ra nhanh hơn.

Sử dụng nhiệt được sử dụng rộng rãi nhờ tính hiệu quả cao của nó, đặc biệt đối với nhũ tương nghịch mà lớp vỏ của giọt phân tán bền vững, độ nhớt của môi trường phân tán cao, môi trường phân tán là dầu nặng, dầu nhiều parafin và vật chất asphaltene. Tuy nhiên, phương pháp này đòi hỏi trang thiết bị phức tạp, cồng kềnh như nồi hơi, hệ thống ống dẫn và ống gia nhiệt, hệ thống chưng cất nước cấp cho nồi hơi .v.v…, (nếu như không thể tận dụng nguồn nhiệt của bản thân các giếng có nhiệt độ cao) và khi gia nhiệt cũng thế thể làm mất đi một lượng dầu thô đáng kể cần thu gom.

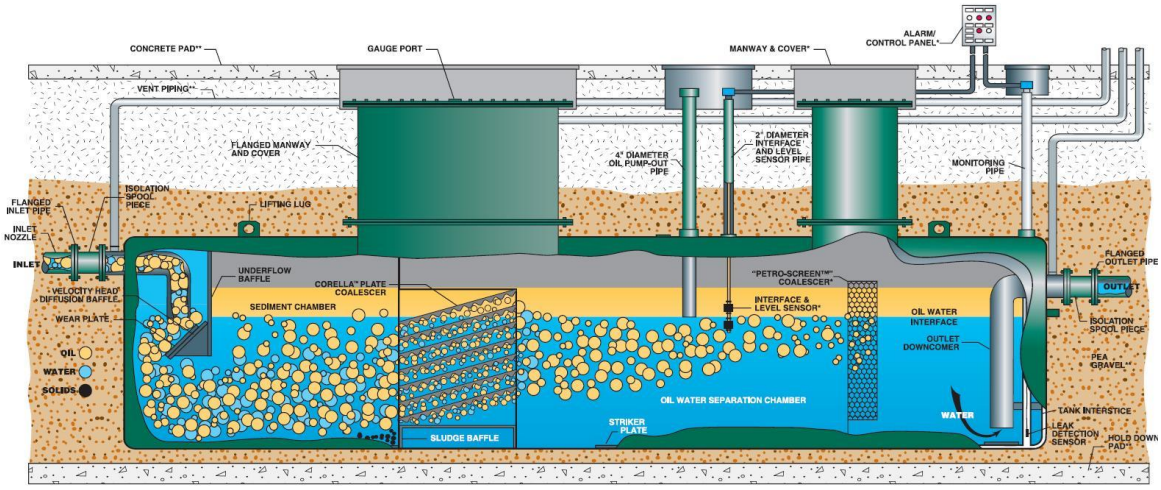


Hình 2. Cấu tạo bình tách nhiệt

3.3. Phương pháp trọng lực

Phương pháp này thường dược dùng để tách dầu thô có chứa lượng nước lớn lên đến 80% về khối lượng và sản phẩm ra cho nước trong dầu chỉ còn khoảng 25% về khối lượng. Chất lỏng khi bơm vào bình xử lí sẽ va ngay vào tấm chắn ở đầu vào. Tấm chắn này có tác dụng tạo xung động học tạo điều kiện cho việc tách các pha dầu - khí- nước. Sau khi chất lỏng được va đập vào tấm chắn sẽ chảy qua tổ hợp các tấm kim loại song song. Khoảng cách giữa các tấm kim loại được thiết kế sao cho khi chất lỏng đi qua pha khí sẽ được tách ra và đi lên trên, các hạt nước trong dầu sẽ kết hợp lại với nhau khi đủ nặng sẽ lắng xuống đáy bình tách. Sau các tấm sẽ là khoang chứa với nước đã được lắng xuống dưới, khí ở phía trên cùng và dầu đã được tách nước.

Tuy đây là phương pháp dễ thực hiện, chi phí không cao nhưng phương pháp này chỉ tách được dầu - nước có chứa những giọt nước phân tán lớn và nhiều. Sản phẩm của quá trình này phần trăm nước trong dầu vẫn còn cao vì vậy cần phải qua một hệ thống tách khác để nước trong dầu được tách triệt để hơn.



Hình 3. Cấu tạo bình tách trọng lực

3.4. Phương pháp tách tĩnh điện

Phương pháp tách tĩnh điện được dùng để khử nhũ tương dầu nước có độ phân tán cao mà một số phương pháp làm chưa hiệu quả. Nhưng với nhũ tương có lượng nước trên 20% sẽ dễ gây ra hiện tượng đoản mạch trong bình tách. Tuy nhiên cũng có thể khắc phục bằng cách bọc vật liệu cách điện xung quanh các điện cực để ngăn chặn tình trạng đoản mạch. Tại mỏ Bạch Hổ đây là phương pháp xử lí sản phẩm chưa hoàn thiện của bình tách ba pha bằng nguyên lí trọng lực.

Nguyên lí hoạt động của bình tách tĩnh điện dựa trên cấu tạo của các phân tử nước. Phân tử nước có hai đầu phân cực H^+ và OH^-. Khi không bị tác động bởi ngoại lực các giọt nước sẽ lơ lửng trong dầu và khó kết hợp lại với nhau do có màng bọc của nhũ tương bao quanh. Tuy nhiên khi đặt điện trường vào trong nhũ tương do tính phân cực của H^+ và OH^- các giọt nước sẽ có xu hướng bị bóp méo và di chuyển về 2 đầu điện cực. Dưới sự tác động của điện trường lớn các hạt nước sẽ kết hợp lại với nhau khi đủ lặng sẽ lắng xuống và tách ra khỏi nhũ tương dầu - nước.

Lực hút tĩnh điện giữa các hạt nước được xác định: $F = 6e.E^2r^6/d^4$

e - độ cách điện của môi trường phân tán (dầu);

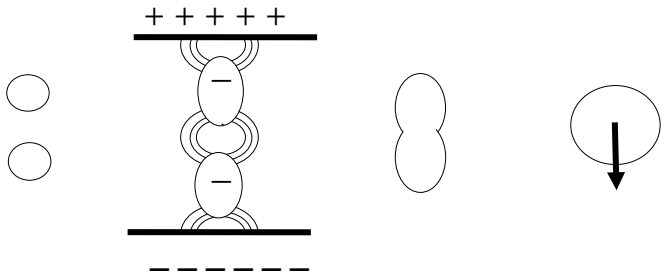
E - hiệu điện thế của điện trường;

r - bán kính hạt nước;

d - khoảng cách giữa 2 hạt nước.

Từ công thức này ta thấy lực hút giữa các hạt là rất lớn khi kích thước của các hạt (r) càng lớn và khoảng cách giữa chúng (d) càng nhỏ.

Bản chất của sự phân cực và liên kết của các hạt nước trong điện trường được minh họa như sau:



Hình 4. Mô phỏng nguyên lí tách bằng phương pháp tách tĩnh điện

4. Nâng cao hiệu quả tách dầu nước bằng bình tách tĩnh điện

Nhũ tương chứa trên 20% nước khi sử dụng phương pháp tĩnh điện sẽ rất dễ gây ra hiện tượng đoản mạch giữa 2 điện cực. Cách này cũng có một số hạn chế, việc bọc vật liệu cách điện cũng sẽ làm giảm cường độ của điện trường do 2 điện cực tạo ra. Nhưng cách này cũng là một phương án hiệu quả để khắc phục điểm hạn chế của phương pháp tĩnh điện.

Ta thấy việc sử dụng tách dầu nước bằng bình tách tĩnh điện hiện nay mang lại hiệu quả cao và cho sản phẩm dầu thô có giá trị cao về mặt kinh tế. Nhưng với tình hình hiện này nước trong vỉa ngày càng nhiều, dầu trong các vỉa đang đến thời kì cạn nên độ nhớt tăng cao. Vì vậy ngoài sử dụng tĩnh điện chúng ta có thể kết hợp các phương pháp khác với phương pháp tĩnh điện để nâng cao hiệu quả của việc xử lí dầu nước.

Trước tiên ta thấy hiện nay đang được sử dụng rộng rãi nhiều nhất là gia nhiệt cho dầu thô trước khi đưa vào trong bình tách tĩnh điện. Bình thường dầu sẽ được duy trì ở nhiệt độ từ 40- 50 độ C để tránh đông đặc do kết tinh parafin. Nhưng để quá trình phá nhũ của bình tách tĩnh điện hiệu quả hơn, trước khi đưa dầu vào bình tĩnh điện, người ta gia nhiệt cho dầu khoảng 80 độ C. Ở nhiệt độ cao độ nhớt và sức căng bề mặt của dầu sẽ đưcọ giảm đi đáng kể từ đó giúp việc tách dầu nước trong bình tách tĩnh điện hiệu quả hơn. Trong một số trường hợp để tiết kiệm năng lượng để cung cấp nhiệt cho dầu người ta có thể dùng dầu thô từ các vỉa vừa mới khai thác đang có nhiệt độ cao để gia nhiệt cho dầu cần xử lí.

Ngoài ra, để gia tăng hiệu quả cho bình tách tĩnh điện ta có thể bơm định lượng thêm chất hoạt hóa bề mặt. Sau khi được bơm định lượng vào dòng nhũ tương, chất khử nhũ sẽ được hòa trộn đều vào nhũ nhờ những xáo trộn trong dòng chảy. Do đặc tính hoạt động bề mặt, chúng nhanh chóng di chuyển tới các giọt nước phân tán, bám vào lớp màng bao bọc các giọt này. Tại đây chúng bắt đầu phát huy các tính năng làm suy yếu và thay thế lớp màng làm giảm sức căng bề mặt của chúng và làm cho quá trình kết tụ của chúng xảy ra dễ dàng và nhanh chóng.

5. Giải pháp tách dầu- nước bằng phương pháp tách tĩnh điện tại mỏ Bạch Hổ

Tại mỏ Bạch Hổ hiện nay, trải qua quá trình khai thác lâu dài đến nay trữ lượng dầu khí đã giảm đi đáng kể kết hợp với việc bơm ép nước để duy trì áp suất dẫn đến các vỉa bị ngập nước, sản phẩm khai thác có hàm lượng nước cao. Qua quá trình vận chuyển dầu nước - khí đã bị trộn lẫn vào với nhau và tạo thành nhũ tương. Vì vậy cần phải xử lí tách nước ra khỏi dầu thô để đem lại sản phẩm thu gom có giá trị cao. Hiện nay trên gian công nghệ trung tâm số 2 tại mỏ Bạch Hổ đang sử dụng 1 chuỗi các bình tách ba pha dầu - nước - khí. Trong đó bình tách tĩnh điện EG đang được áp dụng vào giai đoạn cuối cùng để tách triệt để nước ra khỏi dầu.

5.1. Quy trình xử lí dầu nước tại giàn công nghệ trung tâm số 2 (CNTT-2)

Giàn CNTT - 2 được thiết kế để nhận dầu từ các BK (từ BK1 - BK9 , trừ BK7) và nhận dầu từ vòm Bắc của mỏ Bạch Hổ thông qua gian CNTT - 3 và giàn MSP - 1. Dầu sau khi xử lí sẽ được bơm đến các tàu chưa UBN Ba Vì hoặc Vietsopetro - 01.

Đầu tiên dầu thô từ cụm phân dòng sẽ được đưa đến các bình tách cao áp cấp I : C - 1 - 1/2 (bình tách 2 pha), C - 1 - 3 (bình tách 3 pha); các bình tách này hoạt động dựa trên nguyên lí trọng lực sẽ tách một phần nước ra khỏi dầu xuống dưới 20% rồi mới được đưa đến bình tách EG. Sau khi đã được tách khí sẽ có 2 hướng đi:

- Nếu nước trong dầu còn trên 5% là nước thì sẽ được đưa vào bình tách EG;
- Nếu nước trong dầu dưới 5% là nước sẽ được đưa đến các bình chứa.

Dầu ra từ bình EG nếu đã đạt chất lượng sẽ được chuyển đến các bình tách thấp áp C - 2 - 3/4 để tách khí sau đó sẽ được bơm thấp áp đến các tàu. Ngoài ra bình tách C - 2 - 4 sẽ riêng rẽ với bình C - 2 - 3 để chưa dầu nếu dầu ra từ bình EG chưa đạt yêu cầu. Khi đó dầu từ bình C - 2 - 4 sẽ được bơm ngược lại hệ thống để xử lí lại lần nữa.

5.2. Bình tách tĩnh điện EG

5.2.1. Cấu tạo EG

➢ Bình tách EG có hai phần : Thân tách khí và thân tách nước.

❖ Thân tách khí:

Thông số kĩ thuật :

- Đường kính : 1600mm;
- Dài : 5000mm;
- Thành bình dày : 9,5mm;
- Hai đầu bình dày : 7,5mm;
- Bên trong bình gồm có thiết bị lọc khí, ten sấy và vách ngăn chặn dòng;
- Bên ngoài có các thiết bị phụ trợ như đo mức, đo áp suất, nhiệt độ và các van an toàn;
- Nhiệm vụ của thân này là tách hỗn hợp thành hai pha, khí và lỏng trước khi vào thân tách nước. Khí vừa tách thoát ra nhờ van điều khiển áp suất, còn lỏng thì đi xuống thân dưới để tách nước.

❖ Thân tách dầu và nước

Thông số kĩ thuật :

- Đường kính : 3000mm;
- Dài : 9500mm;
- Thành bình dày :14,5mm;
- Hai đầu bình dày : 11,9mm;
- Bên trong bình gồm hệ thống ống, mái cùng các lỗ tạo sóng cho dầu thô khi vào bình. ống thu dầu, cột báo mức, 2 tấm lưới điện cực ăm ngang song song với nhau và cách nhau 200mm, các cột sứ cách điện để treo lưới điện cực và các điện cực cung cấp điện cho lưới chính;
- Bên ngoài bình gồm có các thiết bị phụ trợ bảo vệ đo áp suất, nhiệt độ và báo mức. Máy biến thế công suất 50kVA được đặt trên nóc bình chính.

5.2.2. Nguyên lí hoạt động

- Dầu đưa vào thân tách nước EG là dầu có chứa khoảng trên 5% nước về khối lượng và đã được tách khí. Sản phẩm đầu ra của bình EG cho dầu thô chỉ còn chứa 0,5% nước về khối lượng (nếu có thêm hóa phẩm thì chỉ còn 0,25% nước về khối lượng)
- Bình EG tách nước trong dầu nguyên lí hoạt động như phương pháp tách tĩnh điện được nêu ở phần II mục 4. Ngoài ra để tăng hiệu quả tách nước (khử nhũ tương) ta bơm vào một lượng hóa phẩm khử nhũ tương.
- Chế độ dòng chảy khi đi vào bình tách dầu nước ảnh hưởng nhiều tới quá trình tách của bình. Nếu dòng chảy rối sẽ tăng khả năng kết hợp các hạt với nhau, nhưng dòng chảy quá rối sẽ làm giảm khả năng lắng đọng nước. Mặt khác nếu hỗn hợp chứa quá nhiều khi được đưa vào bình tách khí ở phía trên sẽ gây ra dòng chảy rối hơn và làm giảm hiệu suất của việc tách dầu nước ở bình dưới.
- Ngoài ra nhiệt độ cũng ảnh hưởng nhiều đến hiệu quả của việc tách dầu nước. Nếu nhiệt độ cao sẽ giảm độ nhớt của dầu, của nước từ đó làm giảm sức căng bề mặt của pha phân tán.

6. Kết quả nghiên cứu.

Phương pháp tách tĩnh điện đang là phương pháp được áp dụng rộng rãi ở Việt Nam cũng như thế giới. Phương pháp này mang lại hiệu quả triệt để, là công đoạn cuối cùng trong hệ thống tách ba pha dầu – khí- nước, đem lại sản phẩm thu gom chất lượng giá trị cao về mặt kinh tế. Nhưng trước tình hình thực tế hiện nay, tỉ lệ nước trong nhũ tương tăng cao cùng với việc độ bên vững của nhũ tương tăng. Vì vây, nếu chỉ tách bằng tĩnh điện sẽ không còn hiệu quả cao nữa. Theo đó ngoài điện trường , bình tách cần bổ sung bộ phận gia nhiệt để giảm độ nhớt , sức căng bề mặt của nhũ tương và sử dụng thêm chất hoạt hóa bề mặt giúp quá trình tách đạt hiệu quả cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Văn Tú, 2007. Công nghệ tách nước trong hệ thống công nghệ trên giàn công nghệ trung tâm số 2.
[2] Lê Đình Hòe, 2007. Xử lí nhũ tương dầu nước khai thác trên mỏ Bạch Hổ và mỏ Rồng.

Người hướng dẫn: **ThS Doãn Thị Trâm**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Văn Thành**

KHẮC PHỤC SỰ CỐ TRÀN DẦU BẰNG CHẾ PHẨM SINH HỌC...

(tiếp theo trang 95)

3. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Chế phẩm sinh học đang phát huy rất tốt vai trò của mình trong xử lý dầu tràn trên đất liền và ngoài biển. Điểm quan trọng của phương pháp này là chúng sẽ kích thích quá trình phân hủy sinh học tự nhiên khiến cho dầu hoặc sản phẩm của dầu từ những hydrocarbon phức tạp bị vi sinh vật phân hủy thành các hợp chất đơn giản, không có hại với môi trường, hiệu quả gần như tuyệt đối trong khoảng thời gian nhất định.

Kiến nghị Bộ giáo dục và Nhà trường

Đẩy mạnh công tác nghiên cứu xử lý sự cố theo hướng thân thiện môi trường bằng chế phẩm sinh học, cung cấp thêm chi phí cũng như cơ sở vật chất, phương tiện để phát huy tính thực hành trong nghiên cứu của sinh viên.

Cần tăng cường tổ chức những chương trình hội thảo, bồi dưỡng về cơ sở thực tiễn các chế phẩm sinh học hiện hành trong và ngoài nước trong xử lý dầu tràn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. http://www.sosmoitruong.com/San-pham-xu-ly-o-nhi-dau-va-hoa-chat-tran-vai/70-Chat-tham-va-phan-huy-sinh-hoc-dau-Enretech-1.html
[2]. http://nld.com.vn/thoi-su-trong-nuoc/nuoi-vi-sinh-vat-de-andau-o-nhi-83350.htm
[3]. http://vietbao.vn/Khoa-hoc/Phan-huy-dau-tran-bang-vi-sinh- vat/45237650/188/
[4]. http://www.itopf.com/
[5]. W.G.Anderson. The Effect of Wettaiblity on Waterflood, SPE, pp 1605-1621.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Hoàng Dung**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Tống Thị Thanh Hương**

NGHIÊN CỨU SỰ THAY ĐỔI TÍNH CHẤT CỦA DUNG DỊCH KHOAN QUA TẦNG SÉT TRƯƠNG NỞ MỎ BẠCH HỔ

Nguyễn Anh Tuấn, Vũ Văn Tú, Cấn Trung Thành,
Lê Văn Nam, Nguyễn Văn Thuận, *Lớp: Khoan - Khai thác A K58*

Tóm tắt: *Khi thi công các giếng khoan thăm dò và khai thác dầu khí, dung dịch khoan đóng vai trò rất quan trọng. Liên doanh Việt Nga Vietsovpetro và các công ty dầu khí nước ngoài trong quá trình thi công khoan tại mỏ Bạch Hổ nói riêng và trên thềm lục địa Việt Nam nói chung đã gặp nhiều phức tạp, sự cố. Trong đó, nguyên nhân chủ yếu là do mất ổn định thành giếng khoan khi khoan qua những thành hệ sét hoạt tính. Vì vậy, đã có nhiều nghiên cứu và đưa vào sử dụng nhiều hệ dung dịch khoan ức chế nhằm mục đích nâng cao chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật thi công khoan tại đây. Thực tế cho thấy, việc lựa chọn hệ dung dịch khoan ức chế sét không phù hợp hoặc khi thi công không đúng với quy trình và đơn pha chế thì làm giảm chất lượng, hiệu quả và gây ra một số phức tạp như: bó thành giếng khoan, sập lở. Một số trường hợp dẫn đến xảy ra sự cố trầm trọng như: vướng mút hoặc kẹt bộ dụng cụ khoan,...*

1. Mở đầu

Ở những năm đầu tiên của lịch sử khoan dầu khí. Người ta chỉ biết sử dụng dung dịch khoan đó là nước, nhưng khi mà dầu khí ngày càng khó khai thác và nằm ở độ sâu lớn hơn thì thực sự những sự cố đã bắt đầu xảy ra ngày càng nhiều, các hiện tượng kẹt cần khoan do sét trương nở, do mùn khoan không được đưa lên (rửa sạch) mặt đất kịp thời, do sập lở thành giếng khoan,…, thì chúng ta bắt đầu đã tìm hiểu những tính chất và nghiên cứu kỹ hơn về tính chất của dung dịch nhằm giảm những sự cố sảy ra khi khoan. Qua năm tháng kinh nghiệm và kỹ thuật phát triển, sự cố dần được khắc phục nhưng vẫn còn xảy ra. Để giải quyết triệt để những vấn đề đó, chúng ta phải tìm hiểu và nghiên cứu ra những dung dịch khoan mới có tính chất phù hợp với các điều kiện giếng.

2. Đặc điểm tầng sét của mỏ Bạch Hổ

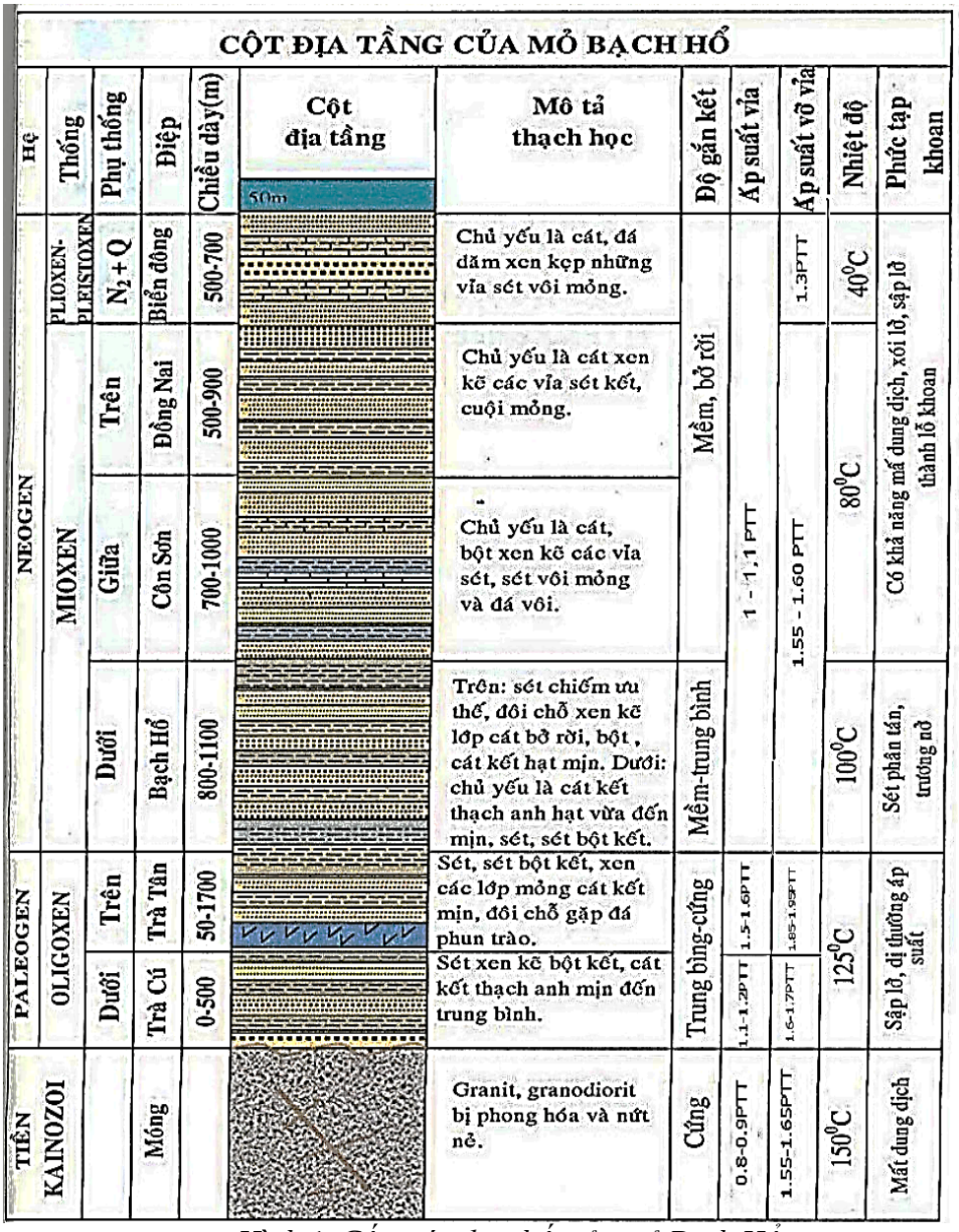
Đá sét kết và sét là các loại đá thường gặp trong khi khoan dầu khí, và gặp nhiều sự cố nhất trên từng mét khoan so với bất kỳ thành hệ nào. Theo thống kê trên toàn thế giới, chi phí cho các sự cố do sét gây ra là khoảng 500-600 triệu USD mỗi năm. Và các sự cố thường gặp nhất là: sập lở thành giếng, kẹt mút bộ khoan cụ, bó hẹp thành giếng,…

Chính vì việc nắm rõ vị trí các địa tầng chứa nhiều sét, thành phần và cấu trúc của nó trở nên cực kỳ quan trọng trong công tác khoan dầu khí.

Ở phần phân tích trên ta nhận thấy rằng hầu hết các tập sét chủ yếu tập trung ở tầng Mioxen hạ và Oligoxen. Ở đó thành phần sét chiếm phần lớn là các khoáng sét có độ trương nở cao như Montmorillonit và có bề dày rất lớn.

Thành phần chính của sét gồm SiO_2, Al_2O_3, H_2O. Trong đó SiO_2 chiếm tới >70% (riêng đối với Kaolinite thì lượng này có giảm xuống). Ngoài ra trong sét còn chứa rất nhiều các oxit kim loại như TiO=, Fe=O=, FeO, MnO, ZnO,… Kim loại kiềm như Na_2O, K_2O,… Kim loại kiềm thô như MgO, CaO,… và các chất hữu cơ như bitum, humin,… Nhưng chỉ tiêu quan trọng để xác định tính chất của sét thường không phải là thành phần hoá học mà chính là thành phần khoáng vật và thành phần độ hạt của chúng.

Sét có cấu tạo tinh thể hạt, nhỏ mịn với kích thước thường nhỏ hơn 2 micron, dày từ 7 - 15Ao và nhìn chung các loại sét có cấu trúc tứ diện và bát diện. Tính trương nở của sét là khả năng hấp thụ nước của sét làm thể tích sét tăng lên. Khi tiếp xúc với nước, tùy thuộc vào tính chất và cấu trúc của sét mà nước dễ dàng xâm nhập vào khoảng giữa các lớp (khung) trong mạng lưới tinh thể theo các khe nứt và vết rằn nhỏ, làm cho thể tích sét tăng lên 10-12 lần hoặc hơn nữa. Các lớp đá sét bao gồm chủ yếu các khoáng vật sau: Montmorillonite (45%), Hydromicas (15%), Kaolinite (40%).



Hình 1. Cấu trúc địa chất của mỏ Bạch Hổ

Tổng quan các hệ dung dịch được sử dụng trong mỏ Bạch Hổ

Trong quá trình thi công các giếng khoan ở XNLD tại các mỏ Bạch Hổ đã và đang sử dụng các hệ dung dịch sau:

- Hệ dung dịch polime sét;
- Hệ dung dịch polime ít sét poliacrilamid (PAA);
- Hệ dung dịch ức chế gốc sét lignosulfonat;
- Các hệ ức chế phân tán lignosulfonat- phèn nhôm kaliAKK (FCL/AKK);
- Hệ ức chế kỵ nước polime - silic hữu cơ;
- Hệ dung dịch ức chế phèn nhom kali cùng polimer silic hữu cơ (COR) và polyalkylen glycol (PGA) - hệ COR - PAG;
- Hệ polime ít sét PAA + GOR;
- Hệ ức chế polime phi sét (KGL/GLYCOL);
- Hệ dung dịch silic;

• Hệ dung dịch polime ít sét có bổ sung hoạt tính bề mặt.

Một số hệ dung dịch khác:

• Hệ dung dịch nhũ tương nghịch (gốc dầu);

• Hệ dung dịch bọt.

Những hệ dung dịch ức chế đàn sử dụng tại mỏ Bạch Hổ: theo đặc điểm đại chất của mỏ Bạch Hổ, Vietsopetro đang áp dụng chủ yếu hệ dung dịch tương ứng với cột địa tầng, được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Bảng các hệ dung dịch sử dụng trong thi công khoan tại mỏ Bạch Hổ

TT	Địa tầng	Chiều sâu khoan trung bình (thẳng đứng) m Mỏ Bạch Hổ	Hệ dung dịch sử dụng
1	Pleistoxen-plioxen	0-500	Hệ dung dịch polime sét; Hệ polime ít sét Poliacrilamid (PAA).
2	Mioxen trên	500-1300	Hệ dung dịch polime sét; Hệ polime ít sét Poliacrilamid (PAA).
3	Mioxen giữa	1300-2200	Hệ dung dịch ức chế lignosulfonat; Hệ polime ít sét (PAA); hệ dung dịch ức chế KCL-Polymer.
4	Mioxen dưới	2200-3100	Hệ dung dịch: FCL-AKK; GLYDRIL ULTRADRIL; GLYTROL…
5	Oligoxen	3100-3500	Hệ dung dịch: FCL-AKK; GLYDRIL ULTRADRIL; GLYTROL…
6	Tầng móng	3500-4300	Hệ dung dịch polime ít sét.

Các phức tạp, sự cố liên quan đến dung dịch khi khoan

Khi thi công khoan, sự cố thường xảy ra ở tầng sét (địa tầng Mixoxen hạ và Oligoxen thượng):

- Khoan ở tầng Mioxen hạ: kẹt cần khoan do trương nở sét, hẹp thành giếng khoan, sập lở

- Khoan ở tầng Oligoxen thượng: kẹt cần do sập lở.

Nhìn chung, ta có thể chia các loại sự cố thành 2 nhóm là: Mất ổn định thành giếng khoan và kẹt cần khoan.

a. Các vấn đề mất ổn định thành giếng khoan liên quan đến dung dịch ở tầng sét

• Sự trương nở;

• Sự hydrat hóa sét gây trương nở;

• Sự hydrat hóa sét do dung dịch khoan.

b. Kẹt cần khoan

Những nguyên nhân do kẹt cần khoan:

- Sự kẹt dính vi sai: Khi cần khoan tiếp xúc với thành hệ có độ thấm cao. bộ khoan cụ bị ép vào thành giếng khoan, do áp suất của cột dung dịch lớn hơn áp suất thành hệ;

- Kẹt cơ học: do những vật lạ rơi vào giếng;

- Kẹt dính do sự trương nở thành hệ, khi dung dịch ức chế sét không tốt;

- Kẹt cần do hiện tượng giếng khoan hình thành "lỗ khóa";

- Kẹt cần do mùn khoan sa lắng nhiều ở xung quanh choòng và cần nặng, sập lở thành giếng khoan.

3. Lựa chọn hệ dung dịch ức chế sét phù hợp cho thành hệ sét hoạt tính tại mỏ Bạch Hổ

Hiện nay có bốn hệ dung dịch đang được sử dụng phổ biến nhất là hệ FCL - AKK (VSP), hệ GLYDRIL, hệ GLYTROL, hệ ULTRADRIL. Để lựa chọn hệ dung dịch phù hợp ta tiến hành so

sánh tính chất của dung dịch thông qua các thí nghiệm chủ yếu tập trung vào đánh giá tính lưu biến, độ thải nước và khả năng ức chế sét của các hệ dung dịch trên. Để tăng độ tin cậy của các kết quả trong thí nghiệm so với điều kiện thi công ngoài thực tế, kết quả thí nghiệm các thông số còn được đánh giá trước và sau khi nung 130^o trong 8 giờ.

Ta tiến hành pha dung dịch bằng nước biển và nước kỹ thuật để so sánh tính chất của dung dịch.

a. So sánh giữa hệ dung dịch FCL-AKK; GLYDRIL; GLYTROL và hệ ULTRADRIL

- So sánh độ trương nở của mẫu lõi sét ngâm trong dung dịch;
- So sánh độ thải nước API;
- So sánh ứng lực trượt tĩnh (độ bền gel);
- So sánh ứng lực trượt động của các hệ dung dịch.

b. Lựa chọn hệ dung dịch ức chế sét phù hợp cho thành hệ sét hoạt tính tại mỏ Bạch Hổ

Ở mỏ Bạch Hổ, khi khoan qua các thành hệ Mioxen hạ và Oligocene thượng tại độ sâu khoảng từ 2200m-3700m gặp nhiều sự cố, phức tạp nhất và đây cũng là những tầng sản phẩm. Nguyên nhân chính là tại các tầng này có hàm lượng sét hoạt tính Montmorillonite lớn nhất, đây cũng là nguyên nhân chính làm mất ổn định thành giếng khoan, gây ra: bó hẹp thành giếng, sập lở từng mảng sét, dẫn đến kẹt bộ khoan cụ,..., nhiệt độ và áp suất giếng tương đối cao tác động lớn đến dung dịch khoan và độ ổn định của thành giếng.

Để lựa chọn dung dịch ta cần dựa vào cơ sở sau:

- Căn cứ vào điều kiện địa chất, nhiệt độ, áp suất vỉa, theo độ sâu mỏ Bạch Hổ và đặc điểm kỹ thuật thi công các giếng khoan. Ngoài ra còn căn cứ vào những quy định chặt chẽ của môi trường và giá thành của hệ dung dịch mà đưa ra hệ dung dịch khoan phù hợp.

- Căn cứ vào các ưu điểm của các hệ dung dịch được áp dụng phù hợp với điều kiện thực tế thi công.

Hệ dung dịch được lựa chọn cần thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau đây:

Có khả năng ức chế sét cao, đảm bảo tăng độ bền của thành giếng khoan.

Đảm bảo các thông số dung dịch theo thiết kế, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật khi thi công giếng khoan và duy trì được sự ổn định các thông số của dung dịch khoan ở nhiệt độ cao, áp suất cao.

Có tính bôi trơn tốt, giảm ma sát bộ khoan cụ.

Giảm thiểu ảnh hưởng xấu đến vỉa sản phẩm, nâng cao chất lượng giếng khoan.

Giảm thiểu độ độc hại đến môi trường sinh thái và người sử dụng.

Đơn giản trong điều chế và xử lý, nhằm phù hợp với điều kiện thiết bị, con người và công nghệ sẵn có của Vietsopetro.

Hệ dung dịch có giá thành thấp, hóa phẩm dễ tìm kiếm và không bị độc quyền của các công ty tư bản.

Như vậy hệ dung dịch được lựa chọn là hệ ức chế sét GLYTROL vì:

- Được áp dụng hiệu quả với các thiết bị tách lọc pha rắn;

- Hệ có tính ức chế sét khá tốt cho những thành hệ sét không còn hoạt tính mạnh tại mỏ Bạch Hổ;

- Giá thành hệ GLYTROL không cao so với hệ GLYDRIL đặc biệt là thấp hơn nhiều so với hệ ULTRADRIL;

- Được sử dụng hiệu quả va thành công ở Việt Nam.

c. Lựa chọn những đơn pha chế phù hợp của hệ dung dịch ức chế sét GLYTROL để thi công qua từng thành hệ sét hoạt tính Mioxen hạ và Oligoxen thượng tương ứng

Khi khoan qua các thành hệ sét (Mioxen hạ và Oligoxen thượng) ta sử dụng nước kỹ thuật để thi công khoan và dùng nước biển để gia công dung dịch, thi công những hệ tầng sét trên.

d. Lựa chọn các đơn pha chế dung dịch phù hợp để thi công những thành hệ Mioxen hạ và Oligoxen thượng

Dựa vào thay đổi hàm lượng vật tư hóa phẩm được pha chế bằng nước kỹ thuật và nước biển với các đơn pha chế tương ứng ta có thể lựa chọn đơn pha chế cho từng thành hệ tương ứng (bảng 2).

Bảng 2. Đơn pha chế cho từng thành hệ tương ứng Mioxen hạ và Olioxen thượng tương đương khi thi công

STT	Vật tư hóa phẩm	Hàm lượng (g/lít) Mioxen hạ		Hàm lượng(g/lít) Oligoxen thượng	
	Môi trường phân tán	Nước kỹ thuật	Nước biển	Nước kỹ thuật	Nước biển
1	Nước nền	1 lít	1 lít	1 lít	1 lít
2	Na_2CO_3	0,6g	1,2g	0,6g	1,2g
3	DV-GLYTROL MC	35ml	35ml	35ml	35ml
4	DV-PACLV	10g	10g	10g	10g
5	DV-HIVIS	2g	2g	1,5g	1,5g
6	DV FLO HT	6g	6g	8g	8g
7	DV-PACOAT	10g	10g	9g	9g
8	KCL	100g	100g	90g	90g
9	DV-HIVIS	2g	2g	1,5g	1,5g
10	DV KLASEAL	12g	12g	12g	12g
11	NaOH	1,5g	1,5g	1,5	1,5g
12	$CaCO_3$ F	20g	20g	15g	15g
13	DV-cide	2ml	2ml	2ml	2ml
14	DV-LUB M	10ml	10ml	15ml	15ml
15	Barite	100g	100g	100g	100g

Từ kết quả thí nghiệm và tham khảo tài liệu thiết kế tông số đung dịch trong một giếng khoan, ta chọn được bảng thông số tổng quát cho hai thành hệ Mioxen và Oligoxen thượng như sau:

Bảng 3. Bảng thông số dung dịch tổng quát hệ GLYTROL khi khoan qua thành hệ tương ứng Mioxen hạ và Oligoxen thượng

STT	Thông số	Đơn Vị	Giá trị thông số	
			Mioxen hạ	Oligoxen thượng
1	Trọng lượng riêng	G/cm^3	1,17-1,2	1,67-1,7
2	Độ nhớt điều kiện T	Giây	40-50	50-70
3	Độ thải nước B(API FL)	$Cm^3/30'$	3,5-4	3-3,5
4	Chỉ số V6		9-12	13-19
5	Độ bền Gel 1'/10'	$Lb/100ft^2$	9-13/11-15	13-18/16/21
6	Hàm lượng keo Hàm lượng cát Hàm lượng pha rắn	% thể tích	≤ 1,5 ≤1,5 8-11	≤ 1,5 ≤1,5 14-48
7	PH		8,5-9,5	8,5-9,5
8	PV	cPs	26-32	40-55
9	YP	$Lb/100ft^2$	35-40	44-60

(xem tiếp trang 113)

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP VẬT LIỆU POLYME GHÉP, ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG LÀM VẬT LIỆU CHỐNG ĂN MÒN ĐƯỜNG ỐNG DẪN DẦU KHÍ LÀM VIỆC TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC BIỂN

Nguyễn Ngọc Tính, Ngô Thơm Thảo, Trần Thị Duyên

Lớp: Lọc - Hóa dầu K59

Tóm tắt: *Quá trình tổng hợp vật liệu poly anilin-o-phenetindiene/SiO_2 gồm 3 giai đoạn xuất phát từ nguyên liệu thô là vỏ trấu. Với định hướng ứng dụng làm vật liệu chống ăn mòn đường ống dẫn dầu khi làm việc trong điều kiện nước biển. Cấu trúc của vật liệu được xác định bằng phổ IR và phương pháp hiển vi điện tử quét SEM. Tiến hành thử nghiệm khả năng chống ăn mòn của poly anilin-o-phenetindiene/SiO_2, mẫu sơn chứa 2% phụ gia có mức độ loang gỉ theo mặt cắt rạch thấp nhất cho thấy khả năng chống ăn mòn của mẫu sơn chứa 2% phụ gia poly anilin-o-phenetindiene tốt nhất.*

1. Mở đầu

Hóa học polyme đang ngày càng nhận được nhiều sự quan tâm, đặc biệt là quá trình tổng hợp những vật liệu polyme ghép được ứng dụng rộng rãi lĩnh vực bảo vệ kim loại để thay thế cho các phương pháp vô cơ cổ điển. Với những ưu điểm vượt trội về khả năng năng chống ăn mòn, cũng như tính kinh tế, chúng đang có nhiều tiềm năng phát triển. Polyme ghép là những polyme phân nhánh, các nhánh có thể homopolyme hoặc copolyme và khác với mạch chính.

Trong bài báo này, chúng tôi trình bày phương pháp tổng hợp vật liệu poly anilin-o-phenetindiene /SiO_2 gồm 3 giai đoạn với nguyên liệu đầu là vỏ trấu, tiến hành tách silica. Sau đó, xử lí mẫu trong kiềm thu được silica gel. Cuối cùng là tiến hành phản ứng alinin và o-phenetindiene thu được mẫu vật liệu polymer ghép. Cấu trúc của vật liệu được xác phổ IR và hiển vi điển tử quét SEM**.** Bên cạnh đó, chúng tôi cũng tiến hành khảo sát sự ảnh hưởng của các yếu tố: hàm lượng SiO_2, nhiệt độ và tiếp tục định hướng khảo sát yếu tố thời gian tới quá trình tổng hợp vật liệu, nhằm đưa ra điều kiện tối ưu.

Mục tiêu đề tài ứng dụng vật liệu poly anilin-o-phenetindiene/SiO_2 ứng dụng làm vật liệu chống ăn mòn đường ống dẫn dầu khi làm việc trong điều kiện nước biển nên khả năng chống ăn mòn của vật liệu đã được khảo sát.

2. Thực nghiệm

2.1. Thu silica từ vỏ trấu

Quy trình chung chuyển vỏ trấu thành tro trấu 50g vỏ trấu rửa sạch với dung dịch sodium dodecyl sulfate trong điều kiện có khuấy trong 10 phút để loại bỏ các bụi bẩn và tạp chất hấp phụ, sau đó rửa lại bằng nước cất cho đến khi sạch hết chất hoạt động bề mặt. Vỏ trấu sau khi rửa được làm khô rồi đưa vào tủ sấy ở điều kiện 110^oC trong 24h thu được vỏ trấu chưa xử lý (kí hiệu URH). URH được xử lý với axit HCl (hoặc H_2SO_4) 0,5M khuấy liên tục trong 30 phút, sau đó rửa sạch bằng nước cất cho đến hết axit (pH=7), làm khô ngoài không khí. Vỏ trấu sau khi xử lý axit được làm khô ở 110^oC trong 24h thu được vỏ trấu đã xử lý (ký hiệu ARH). ARH được nung ở 600^oC trong 2h với tốc độ gia nhiệt 5^oC/phút thu được silica.

2.2. Chuyển hóa silica thành silica gel khí

Quy trình chung chiết silica từ tro trấu: Silica từ tro trấu (RHA) được chiết bằng cách khuấy với dung dịch KOH 4% ở tỷ lệ KL 1:10 (g/ml - RHA: dd KOH) sau đó gia nhiệt đến nhiệt độ sôi của hỗn hợp trong 1h. Hỗn hợp được để qua đêm, lọc, rửa 2 lần với nước cất tỷ lệ 1:8 (hh: nước). Thêm HCl 10% vào nước lọc để điều chỉnh pH đạt 5 - 7 để kết tủa silica gel.

2.3. Tổng hợp polyme ghép

Quy trình chung cho vào bình cầu 20g SiO_2, đổ từ từ anilin và o-phenetindiene (OPT) vào lượng SiO_2 và khuấy liên tục ở điều kiện 50^oC. Khi hỗn hợp chuyển sang trạng thái đặc sánh thì giảm

nhiệt độ xuống còn từ 0 - 5^{o}C bằng 5ml dung dịch H_3PO_4 0,2M. Sau đó nhỏ từ từ 1ml ammonium persulfate 0,1M vào hỗn hợp phản ứng, khuấy liên tục từ 4 - 5h để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Huyền phù sau phản ứng được thu hồi bằng giấy lọc, rửa bằng nước cất và sấy khô ở 60^{o}C.

Sau đó tiến hành khảo sát sự ảnh hưởng của các yếu tố: hàm lượng silica; nhiệt độ và thời gian tới quá trình tổng hợp. Dưới đây là các quy trình cụ thể cho từng yếu tố:

2.3.1. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng silica

Cho lần lượt vào mỗi bình cầu 3g; 2,5g; 1,5g; 1g SiO_2. Đổ từ từ vào mỗi bình cầu 10ml o-phenetindiene (OPT) +10ml anilin và khuấy liên tục ở 50^{0}C. Khi hỗn hợp chuyển sang trạng thái đặc sánh thì giảm nhiệt độ xuống -2^{0}C bằng 2ml H_3PO_4 0,2M. Sau đó nhỏ từ từ 10ml ammonium persulfate 0,1M (APS)vào hỗn hợp khuấy liên tục trong 3h. Để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Huyền phù sau khi phản ứng được thu hồi bằng giấy lọc; rửa bằng nước cất và sấy khô ở 60^{0}C.

2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng

Cho lần lượt vào 3 bình cầu mỗi bình 3g SiO_2. Đổ từ từ vào mỗi bình cầu 10ml o-phenetindiene (OPT) +10ml anilin và khuấy liên tục ở 50^{0}C. Khi hỗn hợp chuyển sang trạng thái đặc sánh thì giảm nhiệt độ xuống -5^{0}C; -10^{0}C; 5^{0}C bằng 2ml H_3PO_4 0,2M. Sau đó nhỏ từ từ 10ml ammonium persulfate 0,1M (APS) vào hỗn hợp khuấy liên tục trong 3h. Để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Huyền phù sau khi phản ứng được thu hồi bằng giấy lọc; rửa bằng nước cất và sấy khô ở 60^{0}C.

2.3.3. Phương pháp thử nghiệm khả năng chống ăn mòn trong môi trường nước biển

Mẫu phụ gia được trộn cùng sơn chuyên phủ kim loại với hàm lượng 1%, 2%, 3% và sơn phủ lên bề mặt thép CT3.

Mẫu thử được ngâm trong nước muối 3% theo các thời gian khác nhau treo trong tủ khí hậu trong điều kiện phu mù muối được thực hiện tại Viện nhiệt đới Việt - Nga.

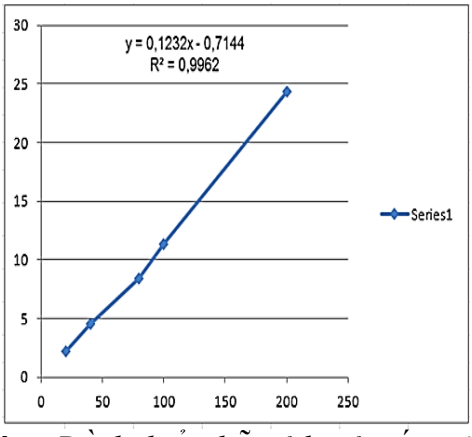
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả tách silica từ vỏ trấu

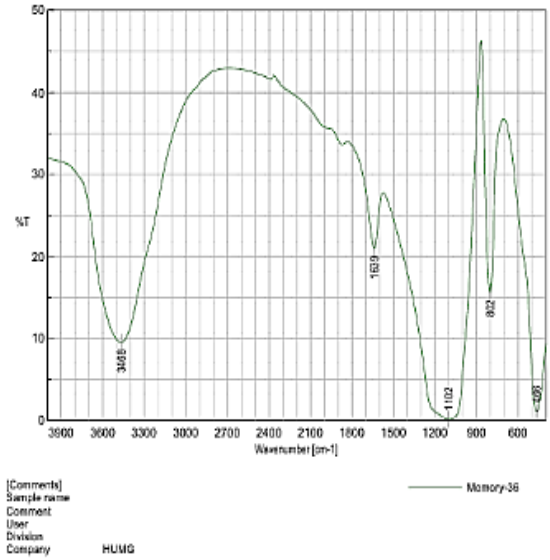
Quá trình thực nghiệm, chúng tôi tiến hành xây dựng nên biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa khối lượng nguyên liệu ban đầu và khối lượng silica thu được.

Bảng 1. Lượng silica thu được từ vỏ trấu

Khối lượng vỏ trấu (gam)	Khối lượng silica (gam)
20	2,18
40	4,52
80	8,35
100	11,3
200	24,3



Hình 1. Đồ thị biểu diễn tỷ lệ vỏ trấu - silica



Hình 2. Phổ FT - IR của SiO_2 từ vỏ trấu

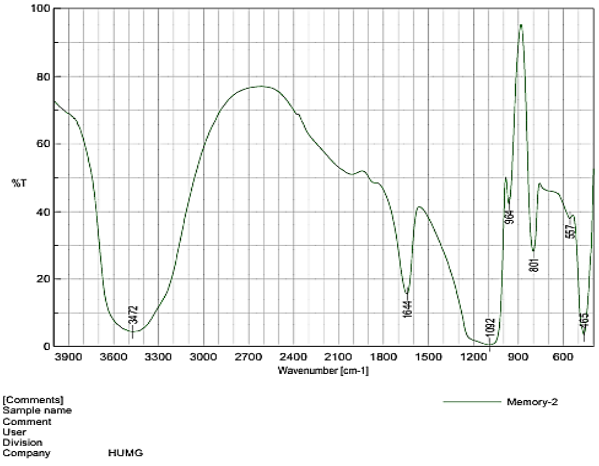


Hình 3. Hình ảnh mẫu SiO_2 thu được

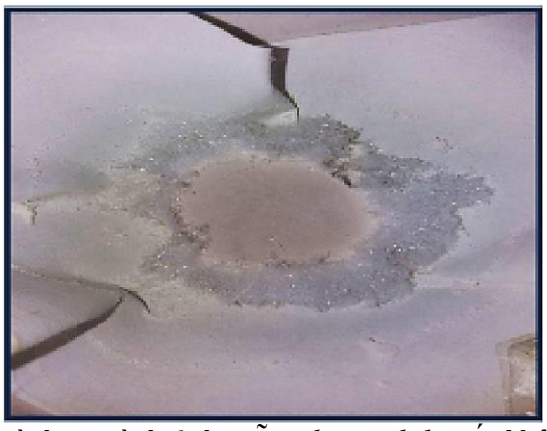
Trên phổ IR (hình 2) của mẫu SiO_2 được chuyển hóa từ tro trấu nhận thấy dải sóng hấp thụ đặc trưng cho dao động hóa trị của nhóm Si-OH ở δ_{Si-OH}=3468 cm^{-1}. Ngoài ra ở dải sóng 1102 cm^{-1} là dao động hóa trị bất đối xứng của nhóm Si-O-Si. Chứng tỏ sự hình thành của silica.

3.2. Kết quả chuyển hóa silica thành silica gel khí

Phổ hồng ngoại của mẫu SiO_2 đã xử lí kiềm xuất hiện dải sóng hấp thụ đặc trưng cho dao động hóa trị của nhóm Silanol ở 3472cm^{-1}. Khi xử lý với dung dịch kiềm hình thành nhiều nhóm silanol (Si-OH) hơn, thuận lợi cho phản ứng.



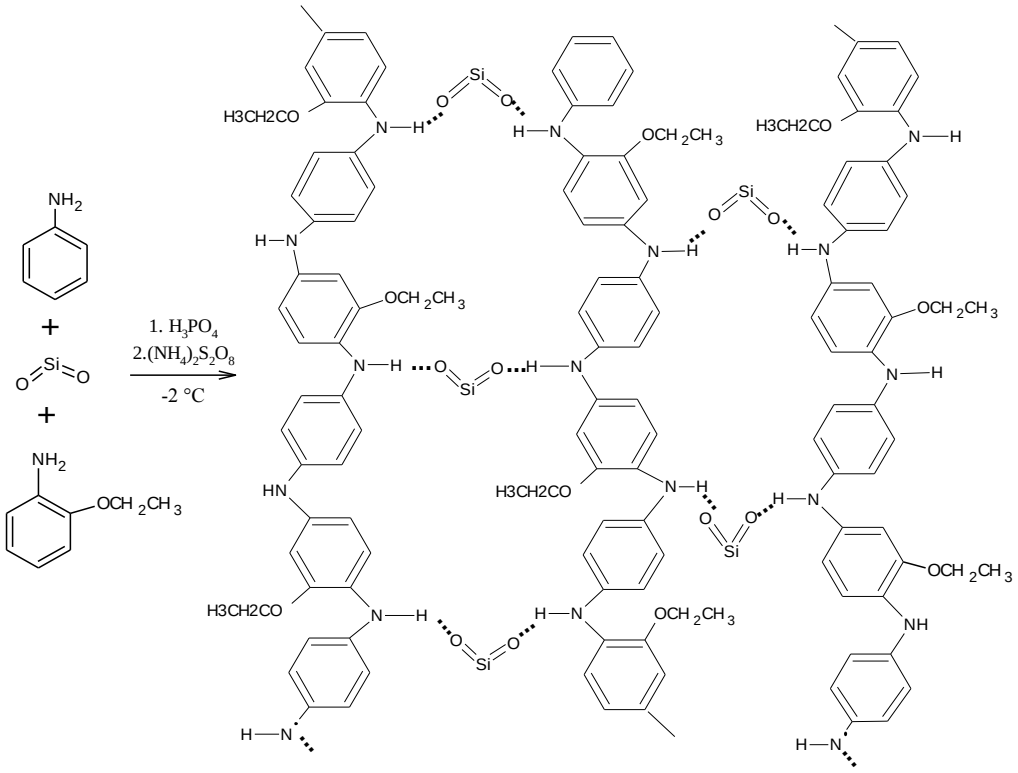
Hình 4. Phổ FTIR của SiO_2 đã xử lý bằng kiềm



Hình 5. Hình ảnh mẫu silica gel đã sấy khô

3.3. Kết quả tổng hợp polyme ghép

Cấu trúc vật liệu đưa ra dựa theo phản ứng tổng hợp của vật liệu poly anilin-o-phenetindiene /SiO_2 sau:



Hình 6. Cấu trúc của vật liệu poly anilin-o-phenetindiene /SiO_2

3.3.1. Ảnh hưởng của hàm lượng silica

Chúng tôi tiến hành khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng silica đến quá trình tổng hợp vật liệu polyme với các khối lượng: 2,5g; 5g và 10g ở -2^0C. Kết quả phổ IR được đưa ra ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả giải phổ FTIR của vật liệu được tổng hợp với các hàm lượng SiO_2 khác nhau

Hàm lượng SiO_2 (g)	IR (cm^{-1})				
	ν_{O-H}	$\nu_{C=Cthơm}$	ν_{C-O}	ν_{si-H}	δ_{si-H}
2,5	3470	1571	-	2125	826
5	3480	1571	1189	2124	902
10	3470	1498	1189	2124	969

Với hàm lượng 2,5g SiO_2 phản ứng xảy ra kém hơn, sự xuất hiện dải sóng hấp thụ đặc trưng cho nhóm ete thơm đặc trưng trong không rõ ràng. Trong khi với các hàm lượng 5 và 10 g SiO_2 đều cho dải sóng hấp thụ đặc trưng cho dao động hóa trị của nhóm ete ở 1189 cm^{-1} với cường độ mạnh.

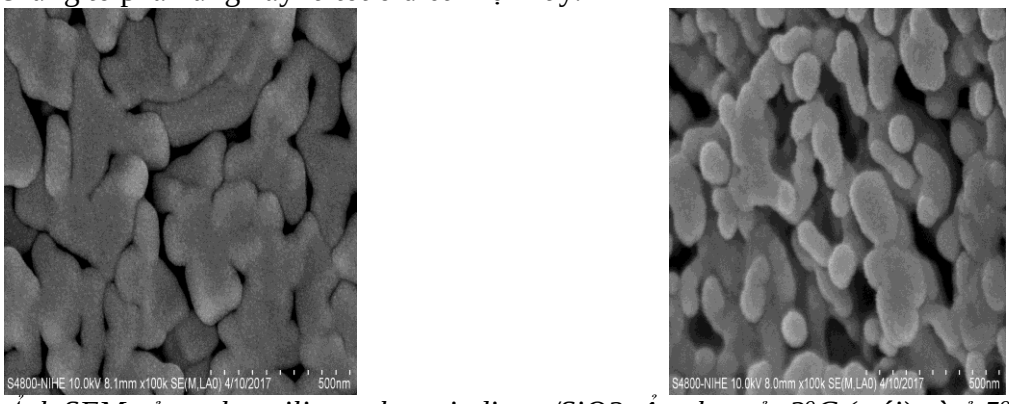
3.3.2. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng

Kết quả phổ IR của mẫu vật liệu với hàm lượng 10 g SiO_2 ở -2^0C và 5^0C đưa được ra ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả giải phổ FTIR của vật liệu được tổng hợp ở các nhiệt độ khác nhau

Nhiệt độ	IR (cm^{-1})				
	ν_{O-H}	$\nu_{C=C\ thơm}$	ν_{C-O}	ν_{Si-H}	δ_{si-H}
5^0C	3483	1501	-	2125	825
-2^0C	3470	1498	1189	2124	969

Kết quả SEM cho thấy ở nhiệt độ 5^oC phản ứng xảy ra kém hơn, lượng SiO_2 chưa phản ứng nằm lại trên bề mặt. Sản phẩm liệu poly anilin-o-phenetindiene /SiO_2 tổng hợp ở -2^oC có bề mặt đồng đều, chứng tỏ phản ứng xảy ra tốt ở điều kiện này.

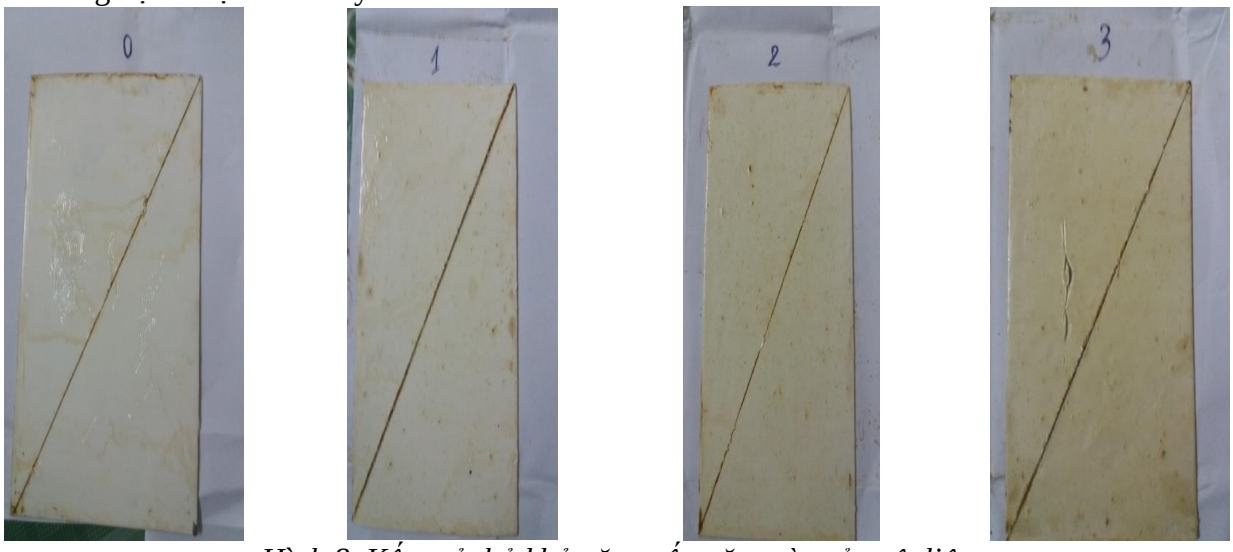


Hình 7. Ảnh SEM của poly anilin-o-phenetindiene /SiO2 tổng hợp ở -2^oC (trái) và ở 5^oC (phải)

Kết quả SEM cho thấy ở nhiệt độ 5^oC phản ứng xảy ra kém hơn, lượng SiO_2 chưa phản ứng nằm lại trên bề mặt. Sản phẩm liệu poly anilin-o-phenetindiene /SiO_2 tổng hợp ở -2^oC có bề mặt đồng đều, chứng tỏ phản ứng xảy ra tốt ở điều kiện này.

3.4. Kết quả thử nghiệm khả năng chống ăn mòn trong môi trường nước biển

Các mẫu thép CT3 được sơn với các mẫu sơn chứa 0%, 1%, 2%, 3% lượng phụ gia liệu poly anilin-o-phenetindiene/SiO_2 tổng hợp được. Kết quả thử nghiệm khả năng chống ăn mòn trong môi trường nước biển với hệ thống phun mù muối có hàm lượng muối biển 3% đã được thử nghiệm. Kết quả thử nghiệm được trình bày trên hình 8.



Hình 8. Kết quả thử khả năng sống ăn mòn của vật liệu

Từ kết quả thử nghiệm cho thấy mẫu sơn chứa 2% phụ gia có mức độ loang gỉ theo mặt cắt rạch thấp nhất cho thấy khả năng chống ăn mòn của mẫu sơn chứa 2% phụ gia poly anilin-o-phenetindiene cao nhất.

4. Kết luận

Đã tách silica từ vỏ trấu và chuyển hóa thành silica gel trong môi trường kiềm. Đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố nhiệt độ và hàm lượng silica tới quá trình tổng hợp liệu poly anilin-o-phenetindiene /SiO_2. Từ đó đưa ra điều kiện tối đa với hiệu suất phản ứng đạt trên 70%.

Thử khả năng chống ăn mòn của phụ gia tổng hợp được. Kết quả cho thấy với hàm lượng 2% cho khả năng chống ăn mòn tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phan Thị Ngọc Minh, Bùi Trương, 2011. Cơ sở hóa học polymer tập 1; Nhà xuất bản ĐH Bách Khoa Hà Nội.

[2]. Phan Thị Ngọc Minh, Bùi Trương, 2011. Cơ sở hóa học polymer tập 2; Nhà xuất bản ĐH Bách Khoa Hà Nội.

[3]. Trịnh Xuân Sén, 2006. Ăn mòn và bảo vệ kim loại, NXB Đại học quốc gia Hà Nội.

[4]. Feng, Chun; Li, Yongjun; Yang, Dong; Hu, Jianhua; Zhang, Xiaohuan; Huang, Xiaoyu, 2011. Well-defined graft copolymers: from controlled synthesis to multipurpose applications. Chemical Society Reviews. 40 (3): 1282–95. doi:10.1039/b921358a. PMID 21107479.

[5]. Yun-Hsin Liao, Marie Angelopoulos, Kalle Levon; Ring-substituted poly aniline copolymers combining high solubility with high conductivity; Journal of polymer science; First published: 30 November 1995.

Người hướng dẫn: **TS Công Ngọc Thắng**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Bùi Thị Lệ Thủy**

NGHIÊN CỨU SỰ THAY ĐỔI TÍNH CHẤT CỦA DUNG DỊCH KHOAN… ***(tiếp theo trang 107)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. PGS.TS. Trần Đình Kiên, 2002. Bài giảng dung dịch khoan và vữa trám, trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội.

[2]. Hoàng Hồng Lĩnh, Bùi Văn Thơm, 2014. Nghiên cứu đề suất một số giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dung dịch khi thi công các giếng khoan và sửa giếng tại LD Vietsvpetro, hội thảo khoa học công nghệ 2014.

[3]. Đỗ Hữu Minh Triết, 2015. Giáo trình Dung dịch khoan - Xi măng, trường ĐH Bách Khoa Hồ Chí Minh.

[4]. Nghiên cứu phát triển hệ dung dịch khoan ức chế trương nở sét cao KLATROL, TS. Phạm Xuân Toàn, tạp chí dầu khí p.28 - p.34

[5]. Nghiên cứu phát triển hệ dung dịch khoan ức chế sét hoạt tính mỏ Bạch Hổ, VIETSOVPETRO.

[6]. Tạp chí khoa học Đại học quốc gia Hà Nội.

Người hướng dẫn: **PGS TS Trần Đình Kiên**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Tiến Hùng**

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG TRÁM XI MĂNG CÁC GIẾNG KHOAN Ở BỂ NAM CÔN SƠN

Phạm Thành Vinh, Đặng Thanh Lâm, Đặng VănTình,
Đinh Tuấn Anh, Nguyễn Văn Phương, *Lớp: Khoan Khai thác K58*

Tóm tắt: *Nam Côn Sơn là bể có tiềm năng về dầu khí nhưng là khu vực phức tạp về dị thường áp suất và nhiệt độ cao. Cùng với các điều kiện khác như lựa chọn xi măng, lựa chọn công nghệ, nhiệt độ cao, áp suất cao (HTHP) ảnh hưởng lớn đến công tác trám xi măng các giếng khoan ở khu vực này. Đã có nhiều sự cố xảy ra, chủ yếu do công tác lựa chọn vữa trám không phù hợp trong điều kiện HTHP. Căn cứ vào những dữ liệu thu thập được và phân tích, bài báo đề xuất lựa chọn xi măng nền và vữa xi măng nặng để trám xi măng tùy vào từng điều kiện giếng.*

1. Mở đầu

Trám xi măng tạo sự ngăn cách giữa các vỉa sản phẩm, giữ cho giếng khoan ổn định, ngoài ra còn có tác dụng đảm bảo thi công giếng khoan an toàn tới chiều sâu thiết kế. Bể Nam Côn Sơn là một bể trầm tích có các tầng với nhiệt độ không ổn định và dị thường áp suất cao, ảnh hưởng đến công tác bơm trám xi măng, gây nhiều sự cố, khó khăn và thiệt hại đáng kể để đảm bảo thi công trong điều kiện này thì việc sử dụng xi măng có tỷ trọng hợp lý thì điều rất cần thiết.

2. Điều kiện địa chất địa tầng và thực trạng trám vùng mỏ

2.1. Điều kiện địa chất địa tầng

Đặc điểm địa tầng - trầm tích nổi bật của bể Nam Côn Sơn là bề dày trầm tích thay đổi rất lớn từ Tây sang Đông, mặt cắt liên kết địa tầng các giếng khoan (hình 2).

Địa tầng: Trong Paleogen, có các trầm tích được xếp vào hệ tầng Cau (E3c). Trong Neogene, bao gồm các trầm tích từ dưới lên thuộc hệ tầng Dừa (N11d), hệ tầng Thông-Mãng Cầu (N12tmc), và hệ tầng Nam Côn Sơn (N13ncs). Trong Pliocene- Đệ tứ, gồm hệ tầng Biển Đông (N2-Qbđ). Mô tả thạch học cho thấy khu vực này có đầy đủ các đá trầm tích điển hình như: cát kết, bột kết, sét kết, cacbonat,

Về cấu trúc bể Nam Côn Sơn được chia thành 5 đơn vị cấu trúc hình thái gồm: nâng địa luỹ Đại Hùng, võng sụt trung tâm, nâng dạng bậc Hồng, nâng dạng khối Đông Nam, nâng phân dị Tây-Tây Bắc. Các cấu trúc hình thái kể trên bị khống chế bởi các đứt gãy có phương khác nhau: đứt gãy Tây Bắc Đại Hùng, Tây Bắc võng sụt trung tâm có phương Đông Bắc-Tây Nam, đứt gãy sông Hậu, sông Đồng Nai, sông Hồng có phương kinh tuyến.

2.2. Thực trạng trám ở vùng mỏ

- Chất lượng gắn kết của vành đá xi măng với thành giếng khoan và với ống chống tại một số giếng khoan trong khu vực nghiên cứu rất thấp. Tại giếng 04-ST-2X (cột ống 5½") và giếng 05.1b-TL-2X (cột ống 11¾"), vành đá xi măng không có gắn kết tốt mà chủ yếu là gắn kết từng phần và không gắn kết. Một số giếng khoan có chất lượng gắn kết tốt như giếng 05.3-MT-1P (cột ống 5½") và giếng 05.2-HT-2X (cột ống $9^{5/8}$") (hình 1, 2).

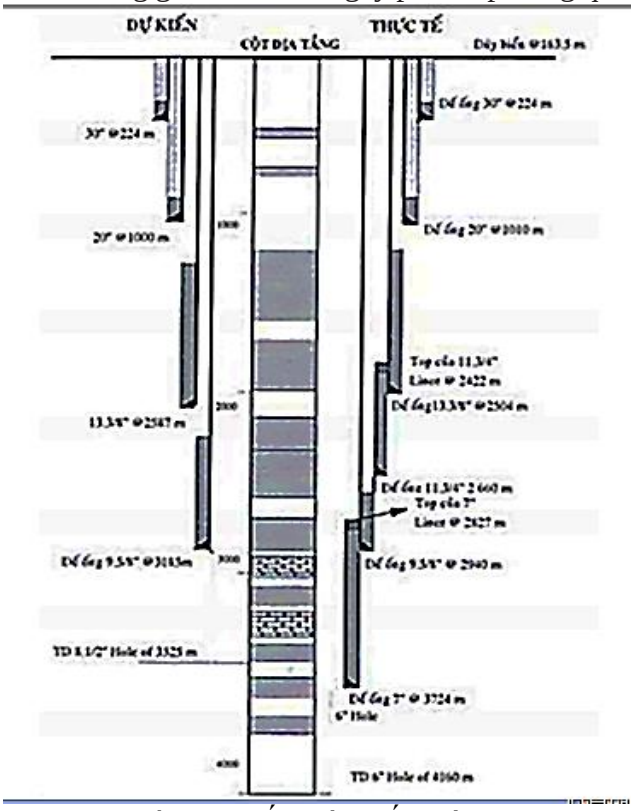
- Các sự cố gặp phải trong quá trình chống ống và bơm trám xi măng chủ yếu do nguyên nhân lựa chọn, sử dụng cũng như kiểm toán bền các thiết bị. Ngoài ra, một số sự cố có nguyên nhân do việc lựa chọn và sử dụng hệ xi măng không phù hợp với điều kiện thi công ở nhiệt độ và áp suất cao, dẫn đến thay đổi tính chất vữa xi măng so với thiết kế ban đầu.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng trám xi măng

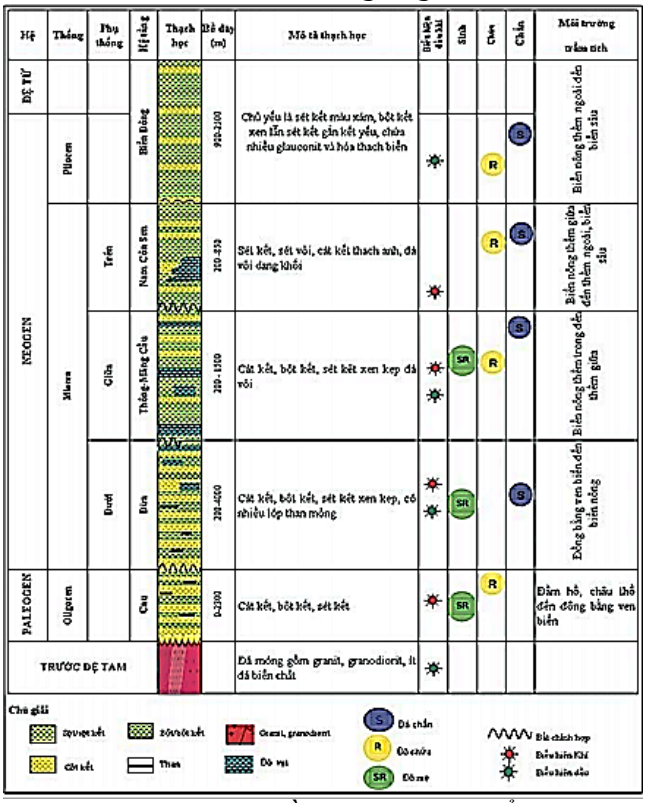
3.1. Điều kiện địa chất, địa tầng: Nhiệt độ cao, áp suất cao

- Dị thường áp suất và nhiệt độ cao ảnh hưởng lớn đến công tác chống ống và trám xi măng: ống chống dễ bị lệch tâm, gây khó khăn trong việc đưa chân ống chống đến chiều sâu thiết kế do chênh áp cao; ảnh hưởng đến khả năng vận hành của thiết bị bơm trám; mức độ liên kết của xi măng với ống chống và xi măng với thành hệ không đồng đều.

- Nhiệt độ cao ảnh hưởng đến tính chất lý hóa của vữa xi măng: giảm thời gian đông kết, giảm độ nhớt dẻo và giới hạn chảy, ảnh hưởng đến thi côngvà chất lượng đá xi măng. Nhiệt độ cao cũng làm giảm tỷ trọng dung dịch do hiện tượng giãn nở, có thể gây phức tạp trong quá trình thi công.



Hình 1. Cấu trúc giếng lô 05



Hình 2. Cột địa tầng phía Đông bể NCS

3.2. Lựa chọn vữa trám và thông số chất lượng dung dịch

Các thông số chất lượng xi măng trám: các tính chất của vữa xi măng có ý nghĩa lớn nhất, ảnh hưởng đến quá trình bơm trám là khối lượng riêng vữa, độ chảy tỏa (độ quánh, tính chất lưu biến), độ thải nước, tốc độ ngưng kết.

- Khối lượng riêng của vữa xi măng là một trong những đặc tính và chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá chất lượng trong quá trình pha trộn và bơm ép vào giếng khoan. Khi khoan các giếng gặp các vỉa có áp suất dị thường cao yêu cầu áp suất thủy tĩnh của vữa xi măng phải đảm bảo đủ cân bằng áp suất của vỉa, nhưng đồng thời không để gây ra nứt vỉa và mất dung dịch.

- Thời gian quánh là chỉ tiêu công nghệ quan trọng, yêu cầu vữa không được quánh và đóng rắn trước thời hạn thực hiện quá trình công nghệ bơm trám. Nhiệt độ đáy cao (đạt đến 160^0C-200^0C) làm cho vữa xi măng ngưng kết nhanh.

- Nhiệt độ tăng lên sẽ ảnh hưởng đến tốc độ thải nước. Vữa xi măng có độ thải nước cao có thể là nguyên nhân gây ra phức tạp trong quá trình gia cố giếng khoan. HTHP đẩy mạnh thủy hóa, thủy phân, cấu trúc gel và tinh thể; giảm độ nhớt của pha nước như lực tương tác giữa các phân tử dẫn tới phá vỡ sự tiếp xúc đông tụ giữa các hạt.

- Để gia cố vững chắc các cột ống chống và bịt kín vành xuyến giếng khoan, yêu cầu sau khi đóng rắn kích thước xi măng không co ngót, ngăn ngừa sự tạo ra các khe hở giữa các cột ống và thành hệ, tạo thành kênh dẫn cho khí xâm nhập vào không gian vành xuyến.

3.3. Quy trình trám xi măng

Việc lựa chọn công nghệ bơm trám rất quan trọng và ảnh hưởng không nhỏ đế quá trính trám và đến chất lượng giếng, tùy vào điều kiện kỹ thuật, địa chất khác nhau mà lựa chọn công nghệ bơm trám cho phù hợp nhất. Hiện nay người ta thưởng sử dụng các phương pháp trám khác nhau như; một tầng 2 nut, phân tầng, trám ống chống lửng…, để trám các giếng khác nhau.

4. Kiến nghị giải pháp nâng cao chất lượng xi măng trám

4.1. Lựa chọn Xi măng nền

Theo tiêu chuẩn API, xi măng trám giếng khoan được phân thành 9 nhóm từ A-H phụ thuộc vào chiều sâu và các điều kiện sử dụng trám giếng khoan. Nhóm G được sủ dụng làm xi măng trám giếng khoan từ bề mặt tới độ sâu 2440m có thể kết hợp với chất phụ gia chậm đông hay đông nhanh không cần phải thêm canxisunfat hoặc nước hay cả hai trong quá trình thực hiện nghiền trộn clinke sản xuất xi măng nhóm G và H.

Xi măng giếng khoan chủng loại G là loại xi măng đặc chủng, có thành phần hóa học, khoáng vật và các tính chất vật lý đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn API, với hàm lượng các thành phần.

TT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đ.vị	Yêu cầu	Kết quả
I	Thành phần khoáng hóa			
1	Hàm lượng Magie oxite, MgO	%	6,0 max	1,29
2	Hàm lượng Trioxide sunfua, SO3	%	3,0 max	1,86
3	Cặn không tan, CKT	%	0,75 max	0,2
4	Hàm lượng mất khi nung, MKN	%	3,0 max	0,88
5	Hàm lượng Tricalcium silicate, C3A	%	48÷65	61,80
6	Hàm lượng Tricalcium aluminate, C3A	%	3,0 max	1,36
7	Tổng hàm lượng tetracanxi alumino ferit và hai lần tricanxi aluminat (C3A), (C4AF + 2C3A)	%	24 max	21,15
8	Hàm lượng alkali(Na_2O+ 0,658 K_2O)	%	0,75 max	0,36

TT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đ.vị	Yêu cầu	Kết quả
II	Tính chất cơ lý			
1	Độ tách nước sau 2 giờ	%	5,9 max	3,52
2	Độ bền nén của đá xi măng ở 8h, 1atm 38^0C 60^0C	Mpa (psi)	 2,1 min 10,3 min	 5,21 16,49
3	Thời gian đặc quánh	Phút	90÷120	103
4	15÷30 phút đầu	Bc	30 max	16

Căn cứ vào các kết quả nghiên cứu và thực tế tại một số giếng khoan có điều kiện tương tự, ta hoàn hoàn có thể chọn Xi măng giếng khoan chủng loại G làm xi măng nền, xi măng cơ sở.

4.2. Lựa chọn xi măng nặng

Ở bể Nam Côn Sơn, phức tạp địa chất tại các giếng khoan có dị thường áp suất cao rất lớn, đặc biệt là cửa sổ áp suất giữa áp lực vỉa và áp lực vỡ vỉa nhỏ. Điều này gây khó khăn cho việc thiết kế, lựa chọn vữa xi măng có tỷ trọng thích hợp, vừa đảm bảo lớn hơn áp suất vỉa nhưng vẫn không gây vỡ vỉa, tránh hiện tượng mất dung dịch khoan và nhiễm bẩn thành hệ. Vậy quan hệ giữa áp suất thủy tĩnh, áp suất vỉa, khối lượng riêng của vữa và áp suất nứt vỉa thủy lực cần:

$$Pv \leq \rho gh \leq Pnv$$

Trong đó:

Pv - áp suất vỉa(Pa);

ρ - khối lượng riêng của vữa(kg/m$^{3)}$;

Pnv - áp suất nứt vỉa thủy lực(Pa).

Trọng lượng riêng của dung dịch xi măng ρ_{xm} được lựa chọn từ 200 – 250 kg/m^3 lớn hơn trọng lượng riêng của dung dịch khoan $\rho_{ddk.}$

Bảng 4. Áp suất tại một số giếng khoan

Giếng khoan	Chiều sâu (m)	Áp suất vỉa (MPa)	Hệ số dị thường của áp suất vỉa	Hệ số cao nhất
	2,246	36,17	1,61	
A-1X	2,257	35,97	1,59	1,62
	2,342	38,00	1,62	
	2,406	37,93	1,58	
C-2X	2,434	39,61	1,63	1,63
	2,478	40,04	1,62	
	2,599	34,01	1,31	
	2,991	44,84	1,50	
	3,025	44,88	1,48	
U-2X	3,055	45,53	1,49	1,50
	3,110	41,82	1,34	
	3,134	42,94	1,37	
	3,134	41,18	1,31	
U-3X	3,526	50,36	1,43	1,43
	3,586	50,36	1,40	

Giếng khoan	Chiều sâu (m)	Áp suất vỉa (MPa)	Hệ số dị thường của áp suất vỉa	Hệ số cao nhất
	2,762	49,28	1,78	
	2,820	49,46	1,75	
T-1RX	2,835	49,50	1,75	1,78
	2,852	49,57	1,74	
	3,070	53,78	1,75	
	3,120	54,61	1,75	

Căn cứ vào bảng 4, ta thấy giải pháp hợp lý nhất là sử dụng vữa xi măng tỷ trọng tiêu chuẩn API- vữa xi măng nặng tỷ trọng từ 2,1-2,4 cho các giếng A-1X, C-2X, U-2X, U-3X, T-1RX, với áp suất vỉa dao động từ 38-60 MPa, hệ số dị thường áp suất vỉa từ 1,6-1,9. Với những giếng khoan có nhiệt độ và dị thường áp suất không cao thì tốt nhất là không nên sử dụng vữa xi măng có tỷ trọng lớn, gây khó khăn phức tạp cho quá trình thi công khoan.

5. Kết luận

Bể Nam Cơn Sơn có tiềm năng lớn về dầu khí, tuy nhiên, tại các lô thuộc khu vực phía Đông và Đông Bắc bể Nam Côn Sơn xuất hiện nhiệt độ giếng trên 150^0C và áp suất đáy giếng trên 90MPa. Các điều kiện áp suất và nhiệt độ cao tại bể Nam Côn Sơn có thể phân thành hai cấp: cấp I (nhiệt độ từ 150^0C đến 175^0C và áp suất từ 69MPa đến 103MPa) và cấp II (nhiệt độ từ 1750C đến 2000C và áp suất từ 103MPa đến 138MPa).

Áp suất cao nhiệt độ cao là một trong những nguyên nhân chính đã gây ra nhiều sự cố, phức tạp như vữa xi măng không thể ép đẩy ra ngoài khoảng không vành xuyến, toàn bộ vữa xi măng nằm lại trong cột ống chống khai thác dài 3.000m; vữa xi măng ngưng kết nhanh dẫn đến mất tuần hoàn v.v…Tại một số giếng khoan mức độ liên kết xi măng với ống chống và xi măng với thành hệ không đồng đều, tiềm ẩn sự xâm nhập khí trong không gian vành xuyến, giảm tuổi thọ của giếng.

Tại bể Nam Côn Sơn nên sử dụng xi măng nền mác G-HSR là sản phẩm thu được từ việc nghiền clanhke xi măng poóclăng với một hoặc nhiều dạng của thạch cao, sản phẩm này được chỉ định dùng làm xi măng giếng khoan cơ sở (xi măng nền), dùng làm nền để pha thêm phụ gia tạo ra xi măng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Cẩm nang Kỹ sư - Công nghệ khoan các giếng nước sâu, NXB Khoa học Kỹ thuật.
[2]. Giáo trình Công nghệ khoan dầu khí, trường Đại học Mỏ - Địa chất, 2005.
[3]. Nguyễn Hữu Chinh, Điều chỉnh tỷ trọng vữa xi măng và sử dụng vữa xi măng nặng để bơm trám các giếng khoan ở bể Nam Côn Sơn.
[4]. Phạm Trường Giang, Lê Vũ Quân, Nguyễn Minh Quý. Lê Thị Thu Hường, Đỗ Văn Hiển, Trương Hoài Nam, Tổng kết và đánh giá công tác bơm trám xi măng cho các giếng khoan có nhiệt độ và áp suất cao tại bể Nam Côn Sơn, 2015.
[5]. Trương Hoài Nam, 2015. Nghiên cứu lựa chọn vữa trám cho các giếng khoan dầu khí trong điều kiện nhiệt độ và áp suất cao bể Nam Côn Sơn.

Người hướng dẫn: **GVC Lê Văn Thăng**
Người đọc phản biện: **TS Lê Quang Duyến**

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG THÀNH TẠO CỦA HYDRATE TRONG QUÁ TRÌNH KHOAN GIẾNG KHOAN NƯỚC SÂU

Đồng Thị Hoàng Yến, Phan Thị Hợi, Phạm Xuân Phong, Trần Văn Võ

Lớp: Khoan Khai thác A K58

Tóm tắt: *Cùng với sự phát triển của nền công nghiệp toàn cầu, nhu cầu sử dụng năng lượng ngày càng tăng lên. Để đáp ứng nhu cầu này, các công ty dầu khí tích cực tìm kiếm, khai thác tại các vùng biển có mực nước sâu hơn. Các hoạt động thăm dò trong vùng nước sâu đòi hỏi những biện pháp về công nghệ - kỹ thuật được nâng cao. Một trong những vấn đề gặp phải trong quá trình khoan các giếng khoan nước sâu là sự thành tạo Hydrate. Giai đoạn ngừng tuần hoàn làm giảm nhiệt của khí tự nhiên và dung dịch khoan, dưới tác động của điều kiện thuận lợi là nhiệt độ thấp và áp suất cao sẽ hình thành Hydrate. Vấn đề này đặc biệt nguy hiểm nếu sự hình thành Hydrate làm tắc nghẽn đường ống, cản trở sự tuần hoàn của dung dịch và chất lưu, ảnh hưởng đến quá trình kiểm soát giếng. Thông qua kiến thức về nhiệt động lực học và nhiệt độ cùng tác dụng của chất ức chế ta có thể xây dựng phương pháp dự đoán khả năng hình thành Hydrate, để phát hiện sự tồn tại và ngăn ngừa sự hình thành của nó, đặc biệt là vấn đề an toàn trong quá trình khoan khai thác. Bài báo đề cập đến khả năng thành tạo Hydrate trong giếng trong quá trình khoan với các yếu tố khác nhau từ đó đưa ra các biện pháp để ngăn chặn sự hình thành Hydrate.*

1. Mở đầu

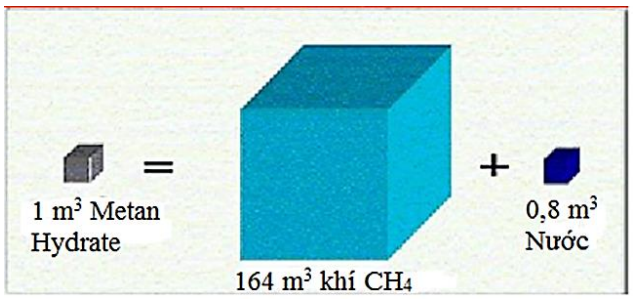
1.1. Tổng quan về Hydrate

Hydrate tồn tại dưới dạng vỉa ở thể rắn, được hình thành từ sự kết hợp của nhiều khí (như Metan, Etan, Propan,…) và nước ở điều kiện nhiệt độ thấp và áp suất cao, có tên khoa học là Natural Hydrate hoặc Gas Hydrate.

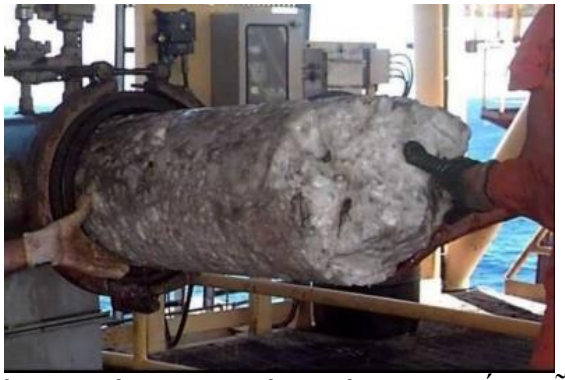
Ngày nay, Hydrate có tiềm năng lớn trong nhiều ứng dụng của ngành công nghiệp Dầu khí và các lĩnh vực năng lượng khác như:

- Sử dụng Hydrate là phương tiện chính lưu trữ khí; lưu trữ, tàng chứa khí CO_2.
- Trong các hệ thống điều hòa không khí sử dụng công nghệ Hydrate.
- Trong công nghệ khử muối và xử lý nước, tách các khí khác nhau từ dòng khí thải.

Mặc dù các ứng dụng tiềm năng của Hydrate là lớn, tuy nhiên Hydrate khí Metan là nguyên nhân chủ yếu của các khó khăn trong ngành công nghiệp Dầu khí, đặc biệt ảnh hưởng nghiêm trọng trong hoạt động khoan trong vùng nước sâu.



Hình 1. Sự phân giải của Hydrate khí Metan

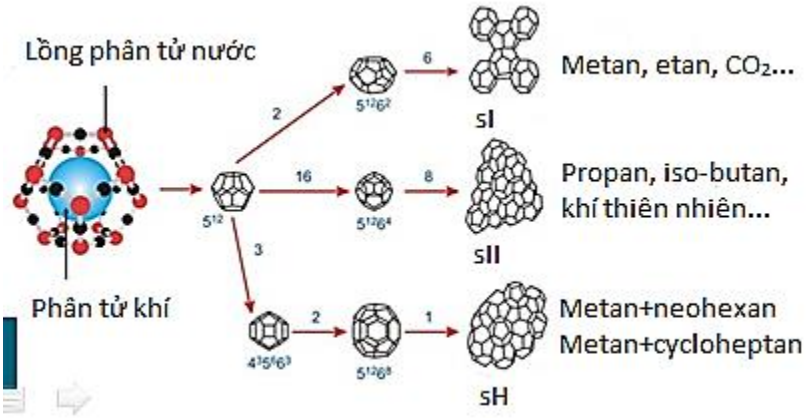


Hình 2. Nút Hydrate hình thành trong ống dẫn Hydrocacbon dưới biển (Petrobras- Brazil)

1.2. Cấu trúc của Hydrate

Hydrate Metan là tinh thể rắn được hình thành bởi một mạng của liên kết Hydro trong phân tử nước, ở đó, mỗi phân tử nước bao gồm các đơn vị cấu trúc (dạng lồng), trong mỗi cấu trúc đó giống như bẫy chứa các phân tử khí trọng lượng phân tử thấp và các hợp chất hữu cơ.

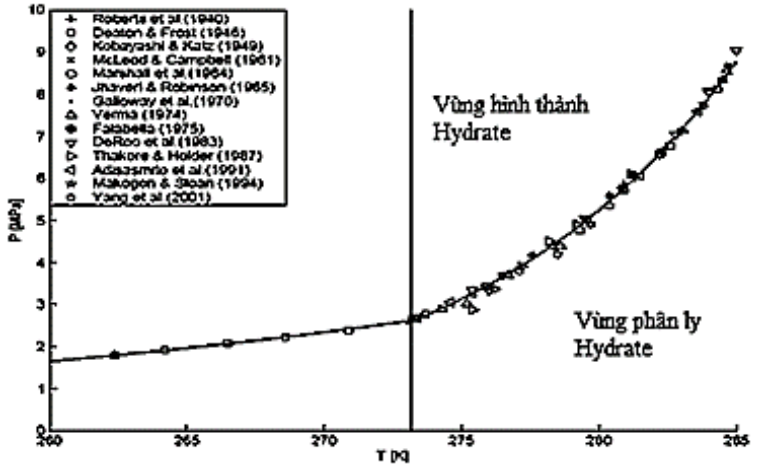
Có ba dạng cấu trúc tinh thể là: cấu trúc dạng khối I (SI), cấu trúc dạng khối II (SII) và cấu trúc lục giác (SH). Mỗi cấu trúc là một tổ hợp của các loại khác nhau của các khối đa diện có mặt chung giữa chúng.



Hình 3. Cấu trúc tinh thể Hydrate

1.3. Điều kiện thành tạo Hydrate

Hydrate khí Metan chỉ ổn định khi áp lực lớn hơn 35 bar (1bar = 0,987 atm) và nhiệt độ thấp từ 0-4^{o}C. Ngoài ra, dưới độ sâu khoảng 350 m áp lực đủ để ổn định Hydrate. Tuy nhiên, ở độ sâu trầm tích lớn hơn khoảng 1km, nhiệt độ tăng lên trên 30^{o}C, không có Hydrate khí Metan. Nhưng đó là nơi mà sự hình thành khí Metan diễn ra đặc biệt mạnh mẽ. Đầu tiên bong bóng khí Metan nhỏ được sản sinh từ sâu bên trong trầm tích, sau đó tăng lên và được chuyển đến Hydrate khí Metan trong nước gần đáy biển. Hydrate khí Metan được tìm thấy trong vùng ven biển và khu vực thềm lục địa. Ở dưới cùng của đáy đại dương rộng lớn, nơi mà áp lực đủ lớn, Hydrate khí Metan hầu như không được tìm thấy bởi vì các chất hữu cơ không đủ nhấn chìm trong các trầm tích biển sâu. Vì thế Hydrate khí Metan xảy ra chủ yếu ở gần rìa lục địa ở độ sâu 350- 500 m. Và khi đủ chất hữu cơ lắng đọng trong các trầm tích ở đó, cùng các điều kiện nhiệt độ và áp suất thuận lợi, khí Metan được chuyển đổi để tạo thành Metan Hydrate.



Hình 4. Giản đồ pha của Metan Hydrate

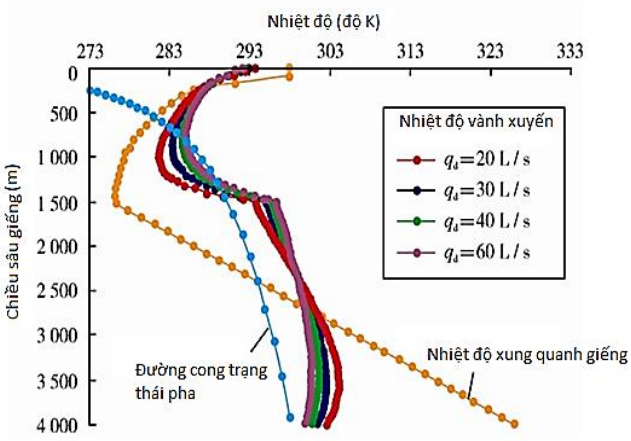
2. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate và biện pháp khắc phục sự thành tạo Hydrate

Các thông số cơ bản của giếng HG-X được liệt kê như sau: chiều sâu của giếng tính từ mặt nước là 4000m; mực nước là 1500m; kích thước ống chống l 244,5mm và được đặt bên dưới mặt nước 3500m; đường kính ngoài của cột cần khoan là 127mm; đường kính của choòng khoan là 215,9mm; đường kính trong của van tiết lưu là 76,2mm; tỷ trọng dung dịch khoan là 1,1 g/cm^3; độ nhớt là 25mPas; ứng suất cắt của dung dịch khoan 1,5MPa; lưu lượng tuần hoàn là 54L/s khi khoan

bình thường; áp suất vỉa là 45,6MPa; nhiệt độ đáy biển là 275K; gradient địa nhiệt vỉa là 3K/100m; tỷ trọng dung dịch ứng vớiáp suất vỡ vỉalà 1,27g/cm^3. Với dữ liệu cơ bản, chúng tôi đã giải quyết được mô hình dự báo của các khu vực hình thành Hydrate trong giếng khoan nước sâu.

2.1. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate với lưu lượng tuần hoàn khác nhau của dung dịch khoan

Hình 2.1 cho thấy khu vực hình thành Hydrate ở lưu lượng tuần hoàn khác nhau (q_d) trong quá trình khoan. Độ sâu tương ứng của khu vực khép kín giữa đường cong trạng thái pha và đường nhiệt độcủavành xuyến ứng với khu vực hình thành Hydrate. Sự khác biệt nhiệt độ giữa hai đường cong ở cùng độ sâu trong khu vực khép kín chính là mức độ giảm nhiệt hình thành Hydrate ở độ sâu này. Như vậy nếu khu vực khép kín theo chiều ngang rộng hơn tức là mức độ giảm nhiệt lớn hơn thì sự hình thành Hydrate trở nên dễ dàng hơn.

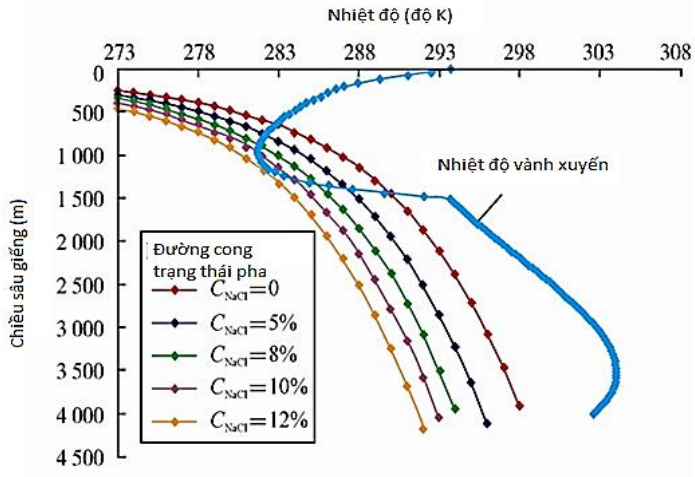


Hình 5. Khu vực hình thành Hydrate khí với lưu lượng tuần hoàn khác nhau của dung dịch khoan

Từ hình trên, các khu vực hình thành Hydrate tăng dần với sự sụt giảm của lưu lượng tuần hoàn, khi đó mức độ giảm nhiệt cũng tăng dần; nên sự hình thành Hydrate sẽ dễ dàng hơn. Vì vậy, tăng lưu lượng tuần hoàn là hữu ích để ngăn chặn sự hình thành Hydrate. Ngoài ra, bộ thiết bị chống phun (BOP) gần đáy biển là nơi thuận lợi nhất để Hydrate tích tụ, để có thể đưa khu vực hình thành Hydrate đi xa nơi này ta cũng sử dụng biện pháp tăng lưu lượng tuần hoàn. Vì vậy, tăng lưu lượng chính là một phương pháp khả thi để ngăn chặn thiết bị BOP bị bịt bởi Hydrate.

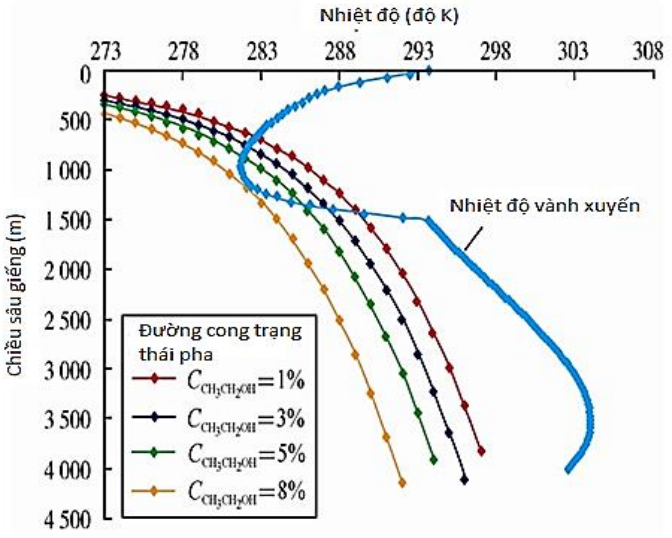
2.2. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate với chất ức chế thêm vào dung dịch khoan

NaCl và Ethanol là chất ức chế dung dịch khoan được sử dụng phổ biến để ngăn chặn sự hình thành Hydrate trong quá trình khoan nước sâu.



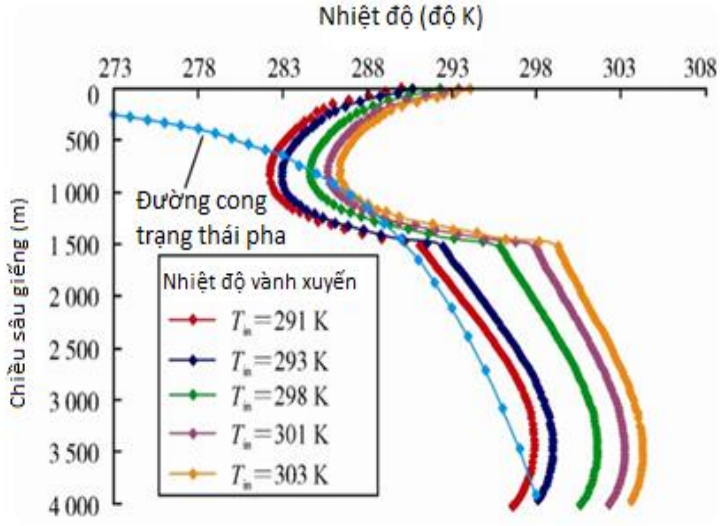
Hình 6. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate khí với nồng độ khác nhau của NaCl

Hình 6 và Hình 7 biểu diễn sự hình thành Hydrate với các nồng độ khác nhau của NaCl (C_{NaCl}) và nồng độ Ethanol ($C_{CH3CH2OH}$) với lưu lượng tuần hoàn 20L/s. Hình 6 cho thấy đường cong trạng thái pha Hydrate di chuyển xuống và các khu vực hình thành Hydrate giảm khi gia tăng nồng độ NaCl. Và thành tạo Hydrate sẽ không xảy ra khi nồng độ NaCl đạt khoảng 12%. Hình 7 cũng cho thấy đường cong trang thái pha Hydrate di chuyển xuống phía dưới, và các khu vực hình thành Hydrate trở nên nhỏ với sự gia tăng nồng độ Ethanol. Và Hydrate không thể thành tạo khi nồng độ cồn Ethanol đạt khoảng 8%. Từ việc so sánh các kết quả ức chế của hai chất, chúng ta có thể thấy rằng Ethanol có tác dụng ức chế tốt hơn so với NaCl. Do đó, chúng ta có thể chọn các loại chất ức chế và tính toán nồng độ chất ức chế thuận lợi sử dụng phương pháp này.



Hình 7. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate khí với nồng độ khác nhau của Ethanol

2.3. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate với nhiệt độ đầu vào khác nhau của dung dịch khoan

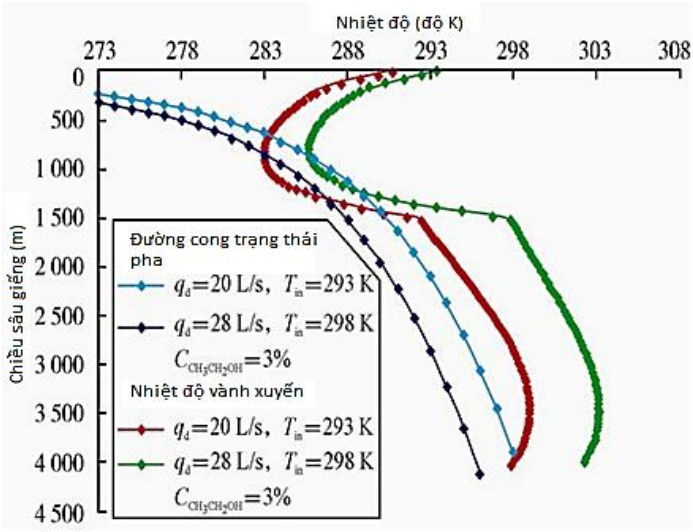


Hình 8. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate khí với nhiệt độ đầu vào khác nhau của dung dịch khoan

Hình 8 cho thấy khu vực hình thành Hydrate với nhiệt độ đầu vào khác nhau của dung dịch khoan với lưu lượng tuần hoàn 20L/s. Không có Hydrate trong toàn bộ thân giếng khi nhiệt độ đầu vào đạt 30 ℃ (303K). Vì vậy, ta nên dung biện pháp bảo quản nhiệt cho dung dịch khoan khi trở lại từ giếng để tăng nhiệt độ đầu vào và ngăn chặn sự hình thành Hydrate.

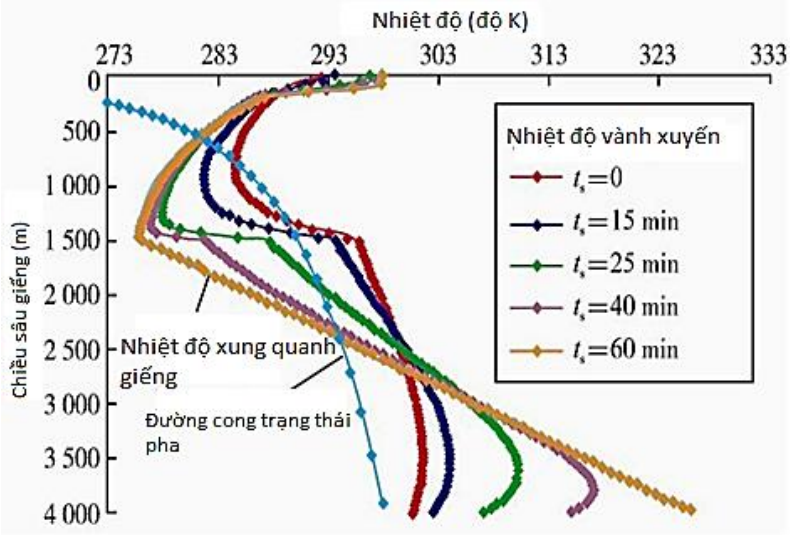
2.4. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate xét trên nhiều yếu tố

Hình 9 cho thấy các vùng hình thành Hydrate dưới nhiều yếu tố. Khu vực giao nhau giữa đường cong trang thái pha và đường cong nhiệt độ hình khuyên là lớn khi lưu lượng tuần hoàn là 20 L/s, không có chất ức chế, và nhiệt độ đầu vào khi khoan là 20℃ (293 K), có nghĩa là khu vực hình thành Hydrate sẽ lớn. Nhưng khi lưu lượng tuần hoàn là 28 L/s, nồng độ Ethanol là 3% và nhiệt độ đầu vào của dung dịch khoan là 25^0C (298K); khi đó sẽ không có nhiều vùng giao nhau giữa hai đường cong và sẽ không có hình thành Hydrate. Từ sự thể hiện trong các hình 6 - 9, ta có thể xem xét từng yếu tố có thể ngăn chặn sự hình thành Hydrate, chẳng hạn như tăng lưu lượng tuần hoàn hoặc nồng độ chất ức chế hay nhiệt độ đầu vào của dung dịch khoan. Nhưng khi xem xét riêng từng yếu tố như vậy thì mỗi yếu tố ta phải gia tăng với một lượng lớn, như vậy chi phí cao hơn. Như đã thấy từ hình 2.5, xem xét nhiều yếu tố tích hợp, chẳng hạn như, nếu chúng ta tăng lưu lượng tuần hoàn, nồng độ chất ức chế, và nhiệt độ chất lỏng đầu vào của dung dịch khoan cùng một lúc, mỗi thứ cần phải được tăng lên một chút, và Hydrate sẽ không hình thành. Vì vậy, sử dụng nhiều yếu tố để ngăn chặn sự hình thành Hydrate thì hiệu quả hơn so với việc sử dụng từng yếu tố và giá cả thấp hơn.



Hình 9. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate khí xét trên nhiều yếu tố

2.5. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate trong thời gian ngừng tuần hoàn



Hình 10. Dự đoán khu vực hình thành Hydrate khí trong thời gian ngừng tuần hoàn

Hình 10 thể hiện khu vực hình thành Hydrate trong các thời gian ngừng tuần hoàn khác nhau. Với sự gia tăng của thời gian ngừng tuần hoàn (t_s), sự trao đổi nhiệt giữa chất lỏng ở vành xuyến và môi trường xung quanh tăng, và đường cong nhiệt độ giếng thì khép kín hơn so với đường cong nhiệt độ xung quanh. Như trong hình, khi thời gian ngừng tuần hoàn khoảng 1h, nhiệt độ tại vành xuyến về cơ bản bằng nhiệt độ xung quanh. Và tại thời điểm đó, khu vực hình thành Hydrate sẽ gia tăng, và mức độ giảm nhiệt cũng sẽ tăng. Trong lúc ấy, nhiệt độ gần đường ống dẫn dung dịch giảm với độ tăng của thời gian ngừng tuần hoàn, điều này làm sự hình thành Hydrate dễ dàng hơn trong thiết bị BOP. Vì vậy thời gian ngừng tuần hoàn nên được giảm thiểu ngắn nhất có thể để ngăn cản sự hình thành Hydrate trong quá trình khoan.

3.2. Biện pháp khắc phục sự thành tạo Hydrate

Các phương pháp khắc phục sự hình thành Hydrate có thể chia ra làm ba nhóm:

Giảm áp suất dưới áp suất thành tạo

Phương pháp giảm áp suất cho hiệu quả tốt chỉ trong các điều kiện, khi Hydrate phân hủytrong điều kiện nhiệt độ dương, trong trường hợp ngược lại, nước tạo thành Hydrate khi phânhủy sẽ chuyển thành băng đá. Kết quả tốt nhất đối với phương pháp giảm áp suất là phối hợp với việc đưa chất rượu-ức chế, chúng chuyển nước từ Hydrate thành dung dịch với nhiệt độ đóng băng thấp và bản thân cho phép khắc phục các nút Hydrate cả khi nhiệt độ âm.

Phương pháp giảm áp suất cũng là giải pháp tạm thời có thể dùng để ngăn ngừa Hydrate. Phương pháp giảm áp suất có thể dùng khi gặp sự cố để phân hủy Hydrate trong ống dẫn khí, bằng cách duy trì áp suất trong thời gian ngắn dưới áp suất phân hủy Hydrate, và muốn vậy thì nhiệt độ không dưới 0^oC.

Đun nóng khí đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thành tạo

Ngăn ngừa sự hình thành Hydrate bằng phương pháp tăng nhiệt độ khí, bao gồm khi duy trì áp suất trong đường ống dẫn khí thì nhiệt độ khí được được duy trì trên nhiệt độ cân bằng hình thành Hydrate. Duy trì nhiệt độ khí trên nhiệt độ hình thành Hydrate bằng cách nung nóng dòng khí đến điểm hình thành khả năng Hydrate, cũng như thay đổi cường độ dòng khí, chuyển dịch vị trí giảm áp khí, v.v…

Đưa chất ức chế vào dung dịch

Phương pháp đưa chất ức chế vào dòng khí có hiệu quả nhất khi hình thành Hydrate tại vùng cận vỉa, trong thân giếng và thường thường để ngăn ngừa Hydrate trong hệ thống thu gom và vận chuyển. Trong thực tế thường sử dụng rộng rãi chất làm ức chế hình thành Hydrate là các chất điện phân, Ethanol và Glycol và các hóa chất đưa vào dòng, có thể giảm lượng nước tự do. Khi chiều sâu nước dưới 305 m có thể sử dụng tuần hoàn dung dịch, duy trì nhiệt độ đầu vào của dung dịch khoan cao, nhưng mà trong những vùng nước sâu hơn điều đó ít hữu ích.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày kết quả của mô hình dự báo các khu vực hình thành Hydrate trong khoan nước sâu. Hydrate khí có thể hình thành trong khi khoan, trong thời gian ngừng tuần hoàn. Trong khi khoan, sự hình thành Hydrate bị tác động bởi nhiều yếu tố như lưu lượng tuần hoàn, nồng độ chất ức chế trong dung dịch khoan, nhiệt độ đầu vào của dung dịch khoan. Dựa vào đó, đưa ra các biện pháp thích hợp để áp dụng cho từng khoảng khoan, từng thời gian làm việc cụ thể. Và cũng từ đó đưa ra các phương pháp ức chế Hydrate, biện pháp khoan - khai thác tối ưu nhất để giảm thiểu sự hình thành Hydrate trong đường ống.

Mặc dù ứng dụng của Hydrate khí trong ngành công nghiệp là rất to lớn nhưng trong quá trình khoan dầu khí lại có những tác động tiêu cực, gây sự cố cho quá trình khoan và khai thác. Đó là mối quan tâm lớn của các kĩ sư và khoa học. Cần tiếp tục nghiên cứu để đảm bảo quá trình khoan khai thác đạt hiệu quả tốt nhất.

(xem tiếp trang 142)

XÁC ĐỊNH SỰ DỊCH CHUYỂN CỦA MỘT SỐ CHẤT Ô NHIỄM TỪ BÃI RÁC NAM SƠN – THÀNH PHỐ HÀ NỘI VÀO TẦNG CHỨA NƯỚC

Trương Viết Năm Anh, Nguyễn Văn Khánh, Bùi Thị Thủy
Lớp: Địa chất thủy văn B K58

Tóm tắt: *Bài báo đề cập đến phương pháp xác định hàm lượng và sự dịch chuyển các chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước, đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt và nước dưới đất vùng bãi rác Nam Sơn và mức độ ảnh hưởng của chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn đến tầng chứa nước từ đó thiết kế hệ thống các lỗ khoan quan trắc nước dưới đất vùng xung quanh bãi rác để đánh giá ảnh hưởng của bãi rác đến môi trường nước dưới đất đồng thời tính toán sự dịch chuyển của Cl và Nitorat từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước T_2nk vùng bãi rác Nam Sơn trong một năm và thiết kế mạng lưới quan trắc chất lượng nước dưới đất vùng bãi rác Nam Sơn.*

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, bảo vệ môi trường là nhiệm vụ quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia và toàn cầu; là bộ phận không thể thiếu trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội. Do vậy, việc phát triển kinh tế xã hội phải kết hợp hài hòa với phát triển các mặt xã hội và bảo vệ môi trường.

Hiện nay, cùng với sự phát triển của xã hội, các bãi rác sinh hoạt và công nghiệp cũng gia tăng, các bãi rác này ít nhiều có một số ảnh hưởng tiêu cực tới đời sống con người cũng như môi trường sống xung quanh.

Nước thải từ các bãi rác chôn lấp rỉ ra không lớn, nhưng lại gây ô nhiễm rất cao. Nước rỉ rác nếu không xử lý tốt thì có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng các nguồn nước mặt như sông, suối, ao, hồ, gây ô nhiễm tới các nguồn nước trong đó có cả nước dưới đất..., thay đổi môi trường sống của hệ thực động vật thủy sinh, như vậy nước rỉ rác rất nguy hiểm cần xử lý rất kỹ. Chính vì vậy, nghiên cứu xác định hàm lượng và mức độ ảnh hưởng của một số chất ô nhiễm từ bãi rác vào trong tầng chứa nước rất là quan trọng. Quan trọng nhất là nghiên cứu xác định nồng độ các chất gây bẩn vào tầng chứa nước, tính toán sự dịch chuyển của chất bẩn từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước T_2nk vùng bãi rác Nam Sơn trong một năm.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

a. Nội dung nghiên cứu

- Nội dung 1: thu thập tài liệu : đặc điểm địa lý, đặc điểm địa hình địa mạo, địa chất, địa chất thủy văn, đặc điểm bãi rác Nam Sơn,...
- Nội dung 2: khảo sát thực địa và lấy mẫu nước các dòng chảy trên mặt, nước dưới đất và nước rỉ rác từ rác thải tại bãi rác Nam Sơn.
- Nội dung 3: phân tích mẫu nước trong phòng thí nghiệm.
- Nội dung 4: xác định hàm lượng và sự dịch chuyển các chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước.
- Nội dung 5: đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt và nước dưới đất vùng bãi rác Nam Sơn và mức độ ảnh hưởng của chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn đến tầng chứa nước.
- Nội dung 6: thiết kế hệ thống các lỗ khoan quan trắc nước dưới đất vùng xung quanh bãi rác để đánh giá ảnh hưởng của bãi rác đến môi trường nước dưới đất.

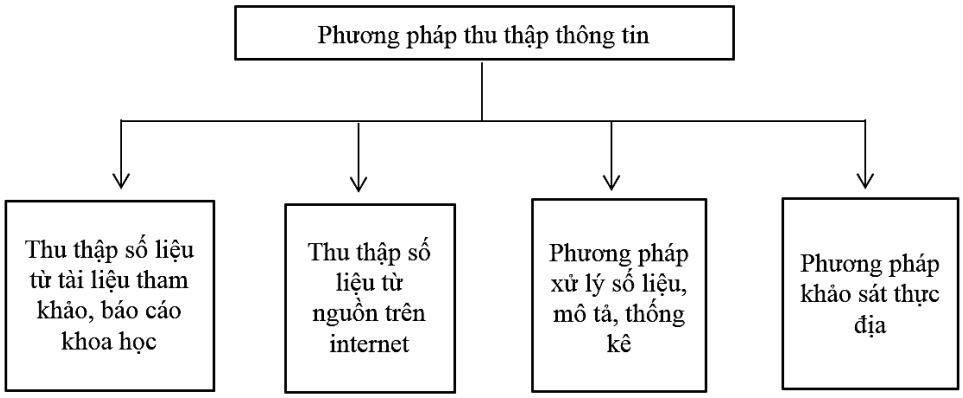
b. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập thông tin, tài liệu: về vị trí địa lí, đặc điểm địa hình địa mạo, đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn và các tài liệu về phương pháp xử lí nước thải.

Phương pháp thực địa và lấy mẫu thí nghiệm: khảo sát hiện trạng thu gom và xử lý rác, hiện trạng môi trường nước mặt và nước dưới đất, hiện trạng khai thác và sử dụng nước dưới đất tại vùng bãi rác Nam Sơn, lấy mẫu nước thải bãi rác.

• Phương pháp thí nghiệm trong phòng: phân tích mẫu và xử lí số liệu.

• Phương pháp giải tích: tính toán sự dịch chuyển của các chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước Trias hệ tầng Nà Khuất.

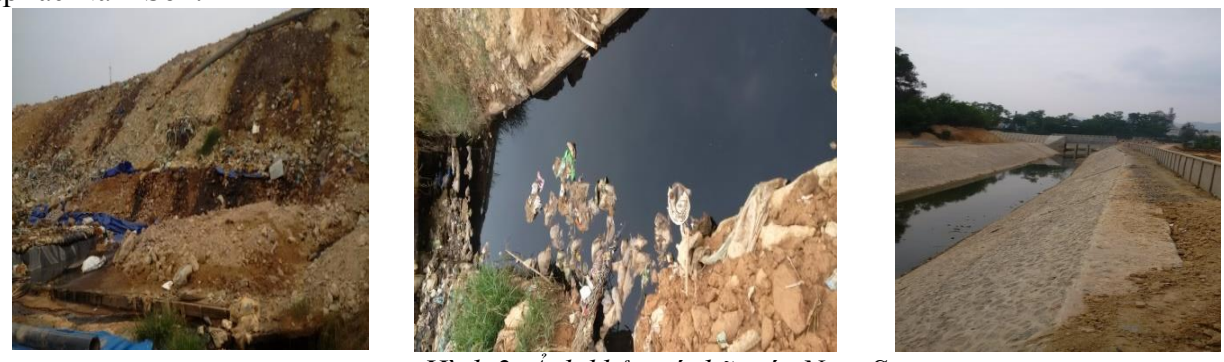


Hình 1. Sơ đồ phương pháp thu thập thông tin, tài liệu

2.1. Công tác khảo sát thực địa và thí nghiệm trong phòng

a. Công tác khảo sát thực địa

Trong quá trình khảo sát thực địa chúng tôi khảo sát hiện trạng thu gom, chôn lấp rác và thu gom nước rỉ rác tại bãi rác Nam Sơn. Nguồn nước thải từ rửa các xe rác và nước rác sau khi xử lý bằng hệ thống xử lý của khu bãi rác được thải ra các dòng nước mặt tại khu vực xung quanh bãi chôn lấp rác Nam Sơn.



Hình 2. Ảnh khảo sát bãi rác Nam Sơn

Tại vùng nghiên cứu có một số cơ quan và nhiều hộ gia đình vẫn sinh sống và sản xuất trên xung quanh bãi rác Nam Sơn. Khoảng cách từ tâm bãi rác đến hộ gia đình gần nhất khoảng 200m. Suối nước thải của bãi rác đổ ra sau xử lý nằm sát ngay sau các gia đình và cơ quan trong vùng.

Hiện tại trên địa bàn vùng xung quanh bãi rác Nam Sơn đã có hệ thống nước sạch của thành phố. Tuy nhiên vẫn có nhiều hộ gia đình vẫn dùng nước giếng đào của các hộ gia đình này để ăn uống và sinh hoạt. Các lỗ khoan khai thác nước sạch và các giếng đào này đều khai thác nước dưới đất trong tầng chứa nước ngầm có tuổi Trias hệ tầng Nà Khuất. Do vậy, để đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt, nước dưới đất và đánh giá sự ảnh hưởng của bãi rác, chúng tôi tiến hành khảo sát và lấy mẫu nước tại các dòng chảy trên mặt, lỗ khoan và giếng đào này.

b. Thí nghiệm trong phòng

Để đánh giá quá trình di chuyển và xâm nhập của nước rác từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước triển vọng Trias trong vùng nghiên cứu, trên cơ sở các mẫu nước đã lấy trong quá trình khảo sát thực địa, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn và phân tích hai ion Cl^- và ion NO_3^- trong các mẫu nước trong phòng thí nghiệm của bộ môn Địa chất thủy văn.

**** Thí nghiệm xác định hàm lượng ion Nitơrat (NO_3^-)***

Phương pháp đơn giản và phổ biến nhất là xác định NO_3^- trong nước bằng phương pháp so màu.

Thí nghiệm xác định hàm lượng ion Clo (Cl^-)

Dùng phương pháp định phân $AgNO_3$.

Bảng 1. Kết quả phân tích hàm lượng ion $NO3^-$ và ion Cl^-

Số hiệu mẫu	Địa điểm	Cl^- (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Nước rác 01 - Mùa mưa	Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Nam Sơn	2264,9	39,15
Nước rác 02 - Mùa khô	Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Nam Sơn	3478,3	26,35
KS01	Nhà bà Hoàng Thị Lan, thôn 2, xã Hồng kỳ	2,13	0,26
KS02	Nhà bác Dương Văn Toàn, Quảng Lạc, xã Hồng Kỳ	3,195	0,49
KS03	Suối cầu Lai sát bãi rác	135,61	8,1
$KS05_1$	Nhà cô Nguyễn Thị Đang, thôn Lai Sơn, xã Bắc Sơn	3,195	0,31
$KS05_2$	Nhà cô Nguyễn Thị Đang, thôn Lai Sơn, xã Bắc Sơn	2,13	0,29
KS07	Thôn Xuân Thịnh, xã Nam Sơn	5,68	1,07
KS08	Nhà chú Hoàng Đức Hòa, thôn Đông Hạ, xã Nam Sơn	7,81	0,38
KS09	Nhà cô Nguyên Thị Lâm, thôn Yên Sơn, xã Nam Sơn	7,81	0,24
KS11	Nhà bác Lánh, thôn Đông Hạ, xã Nam Sơn	7,1	1,27
KS12	Nhà bác Chiếu, thôn Tân Lộc, xã Hồng Kỳ	2,84	0,33
KS13	Nhà cô Đỗ Thị Hà, thôn Lâm Nghiệp, xã Hồng Kỳ	2,627	0,33
KS14	Nhà cô Ngô Thị Lưu, Đồng Thố, xã Hồng Kỳ	10,65	0,32
KS15	Nhà ông Nguyễn Văn Thành, xóm Xuân Nội, xã Hồng Kỳ	7,1	0,39
KS16	Nhà cô Nguyễn Thị Đỏ thôn Quảng Lạc, xã Hồng Kỳ	7,1	0,38
KS17	Nhà bác Bùi Công Khải, thôn Hòa Sơn, xã Nam Sơn	12,78	0,59
KS18	Nhà bác Nguyễn Văn Tòng, thôn Hòa Sơn, xã Nam Sơn	8,52	0,88

3.2. Tính toán sự dịch chuyển của Cl và Nitơrat từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước T_2nk vùng bãi rác Nam Sơn

Vùng nghiên cứu có tầng chứa nước chính có khả năng khai thác phục vụ cho các nhu cầu trong vùng nghiên cứu là tầng chứa nước nứt nẻ Trias hệ tầng Nà Khuất. Hiện nay các giếng đào của các hộ gia đình và các lỗ khoan khai thác nước sạch trong vùng đang khai thác nước trong tầng chứa nước này. Nhóm nghiên cứu dựa trên kết quả phân tích hàm lượng ion Clo và Nitơrat của các mẫu nước rác tại bãi rác nam Sơn tiến hành đánh giá sự dịch chuyển của các chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn vào tầng chứa nước Trias này.

Để đánh giá sự dịch chuyển của Clo và Nitơrat vào tầng chứa nước dựa trên phương trình giải tích (Ogata, 1970): nồng độ chất C tại khoảng cách L từ nguồn có nồng độ Co, ở thời gian t được xác định theo biểu thức sau đây [3]:

$$C = \frac{Co}{2}\left[\operatorname{erfc}\left(\frac{L-VXt}{2\sqrt{DL\,t}}\right)+\exp\left(\frac{VxL}{DL}\operatorname{erfc}\left(\frac{L+Vxt}{2\sqrt{DL\,t}}\right)\right)\right]$$

C - nồng độ hòa tan trong tầng chứa nước (mg/l);

Co - nồng độ ban đầu chất hòa tan (mg/l);

L - chiều dài đường thấm (L, m);

V_x - vận tốc thấm trung bình của nước dưới đất (ft/ngày hay m/ngày);

t - thời gian kể từ khi chất hòa tan xâm nhập vào (ngày);

D_L - hệ số phân tán dọc (ft hay m).

a. Các số liệu được sử dụng để tính toán

+ Hệ số thấm k và hệ số nhả nước μ được xác định dựa vào kết quả thí nghiệm bơm tại các lỗ khoan thăm dò trong tầng chứa nước Trias của các phương án điều tra cung cấp nước tại vùng nghiên cứu (bảng 2) [1].

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả bơm nước thí nghiệm và tính toán thông số ĐCTV tầng chứa nước Trias T_2

STT	Số hiệu lỗ khoan	Mực nước tĩnh (m)	Chiều dài đường thấm (L, m)		Thông số ĐCTV	
				Hệ số thấm (k, m/giây)	Hệ số thấm (m/ng)	Hệ số nhả nước (μ)
1	HK1	3,09	2299	0,00000345	0,30	
2	HK2	1,02	1959		0,00	
3	HK3	1,59	1363	0,00000531	0,46	
4	HK4	2,05	1173		0,00	
5	BS1	0,72	2040		0,00	
6	BS2	1,07	2614	0,0000008	0,07	
7	BS3	3,05	2196	0,0000036	0,31	
8	BS4	3,02	2212	0,0000067	0,58	
	GÔL (LK Ô Luật)			0,0000052	0,45	0,000305
9	BS5	0,58	2577	0,0000099	0,86	
	GÔT (LK Ô Thức)			0,0000053	0,46	0,00018
10	BS6	2,15	1946		0,00	
11	NS1	1,08	1930		0,00	
12	NS2	2	1386		0,00	
13	NS3	7,56	1711	0,00000388	0,34	
14	NS4	2,71	2022	0,0000098	0,85	
Trung bình			**1959,2**	**0,00000561**	**0,48**	**0,00024**

Nguồn (Báo cáo kết quả thăm dò nước dưới đất của Ban quản lý giao thông đô thị 2006)

- Vận tốc thấm của nước dưới đất V_x được định dựa vào gradient thủy lực I theo công thức:

$V_x = \frac{K}{ne}. I$

- Gradient thủy lực I = ΔH/L được xác định dựa vào mực nước tại các lỗ khoan thăm dò khai thác nước trong vùng là: I = 0,00046284.

- Độ lỗ hổng hữu hiệu n_e lấy gần đúng bằng hệ số nhả nước n_e = 0,00024.

- Hệ số khuếch tán phân tử D^* được lấy trong bảng kinh nghiệm theo tài liệu tác giả C.W.Fetter [3]. $D^* = 0,01. 2,03.10^{-9} = 2,03.10^{-11}$

b. Tính toán sự dịch chuyển các chất ô nhiễm Clo và Nitorat vào các lỗ khoan khai thác nước và các giếng đào trong tầng chứa nước Trias

Trên cơ sở các số liệu nêu trên, chúng tôi tiến hành tính toán sự dịch chuyển Clo và NO_3^- từ bãi rác Nam Sơn vào các lỗ khoan lỗ khoan khai thác nước của công ty cấp nước và các giếng đào trong tầng chứa nước t2. Kết quả tính toán cụ thể tại lỗ khoan HK01 như sau :

- Lỗ khoan HK01 cách bãi rác Nam Sơn 1820m;

- Hệ số thấm K_{tb} = 6,32.10^{-6} (m/s);
- Gradient thủy lực I = 0,00321978;
- Độ lỗ rỗng hiệu quả n_e = 0,00024;
- Hệ số khuếch tán D= 10^{-9} (m^2/s);
- Hệ số khuếch tán phân tử.

D* = 2,03.10^{-11}

1. Xác định vận tốc tuyến tính trung bình:

$V_x = \frac{K}{ne}\frac{dh}{dl} = \frac{6,32.10^{-6}}{0.00024}.0,00321978 = 0,00046284$ (m/s)

2. Xác định hệ số phân tán thủy động lực dọc:

- Xác định giá trị độ phân tán động học dọc biểu kiến :a_L

$a_L = 0,0175.L^{1,46} = 0,0175.1820^{1,46} = 1006.334$ (m)

- Xác định giá trị hệ số phân tán dọc D_L

$D_L = a_L.v_x + D^* = 1006.334.0,00046284 + 2,03.10^{-11} = 0.046578$ (m^2/s)

- Đổi thời gian một năm di chuyển ra giây:

$t = 1.60.60.24.365 = 3,15.10^7$ (s)

Thay các giá trị tính toán vào phương trình (1) tính nồng độ của Clo và Nitơrat tại lỗ khoan HK1:

C_o = 2264,9 mg/l; L = 1821 m; D_L = 0.046578 (m^2/s); V_x = 0,00046284 (m/s)

$$C = \frac{2264.9}{2}\{\text{erfc}(\frac{1821-0,00046284.3.15.10^7}{2\sqrt{0.046578.3.15.10^7}})+\exp(\frac{0,00046284.1821}{0.046578})\text{erfc}(\frac{1821+0,00046284.3.15.10^7}{2\sqrt{0.046578.3.15.10^7}})\}$$

=1327,5913(mg/l)

Từ cơ sở trên có thể tính được nồng độ Clorua và Nitơrat sau thời gian nửa năm và 1 năm xâm nhập vào tầng chứa nước tại các lỗ khoan và các giếng đào xung quanh bãi rác Nam Sơn.

Từ kết quả tính toán trên cho thấy, theo công thức tính toán nếu nước rác từ bãi rác Nam Sơn dò rỉ và xâm nhập vào tầng chứa nước gây hậu quả rất nghiêm trọng.

Mùa mưa với hàm lượng Clo trong nước rác là 2264,9 mg/l, hàm lượng Nitơrat là 39,15 mg/l. Trong khi đó hàm lượng Clo dịch chuyển đến các lỗ khoan và giếng đào giếng đào sau 1 năm theo công thức tính toán vẫn có hàm lượng đạt từ 507,9557 mg/l (KS18) đến 2264,7192 mg/l (KS02), hàm lượng Nitrat đạt từ 8,8mg/l (KS 18) đến 39,2 mg/l (KS02).

Mùa khô hàm lượng Clo trong nước rác là 3478,3mg/l, hàm lượng Nitrat là 26,35mg/l. Trong khi đó hàm lượng Clo dịch chuyển đến các lỗ khoan và giếng đào sau 1 năm theo công thức tính toán vẫn có hàm lượng đạt từ 192,8 mg/l (KS18) đến 3478,1mg/l, hàm lượng Nitrat đạt từ 1,5mg/l (KS 18) đến 26,3mg/l (KS02).

Như vậy, với kết quả nghiên cứu và xác định hàm lượng các chất ô nhiễm theo công thức tính toán như trên có thể thấy nếu bãi rác Nam Sơn có quy trình công nghệ không đạt tiêu chuẩn, xây dựng không đúng quy định hoặc dưới đáy bãi rác không được gia cố bằng các vật liệu không thấm nước hoặc trong quá trình vận hành bãi rác tại đáy hố chứa nước rác bị rò rỉ…, việc nước rác dò rỉ và di chuyển vào tầng chứa nước sẽ làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước dưới đất tầng chứa nước triển vọng của cả vùng này.

3.3. Đánh giá hiện trạng chất lượng nước dưới đất tầng chứa nước Trias vùng bãi rác Nam Sơn

Kết quả thí nghiệm

Để đánh giá sự ảnh hưởng của bãi rác Nam Sơn, cũng như sự hiện trạng chất lượng nước mặt, nước dưới đất trong tầng chứa nước Trias vùng bãi rác Nam Sơn. Nhóm nghiên cứu đã lấy mẫu và phân tích hàm lượng ion Clo, Nitrat của…, mẫu nước tại giếng đào, lỗ khoan khai thác nước, các suối và ao hồ trong vùng bãi rác Nam Sơn.

Để có kết quả đối chứng, so sánh, đánh giá sự thay đổi chất lượng nước mặt và nước dưới đất theo thời gian khi bãi rác đi vào hoạt động, chúng tôi đã thu thập các kết quả phân tích thành phần hóa học nước trong vùng Nam Sơn của nghiên cứu trước đây (bảng 3).

Bảng 3. Kết quả tính toán dịch chuyển nồng độ clorua và nitrat theo công thức tính toán từ bãi rác Nam Sơn đến các lỗ khoan khai nước xung quanh khu liên hiệp xử lý chất thải Nam Sơn

TT	Số hiệu lỗ khoan	L Chiều dài đường thấm (m)	K (m/s)	v_x (m/s)	a_L (m)	D_L (m^2/s)	C/ nửa năm		C/ 1 năm		C/nửa năm		C/ 1năm	
							Mùa mưa				Mùa khô			
							Cl^-	NO_3^-	Cl^-	NO_3^-	Cl^-	NO_3^-	Cl^-	NO_3^-
1	HK1	1821	$3,45.10^{-6}$	0,00046284	1007,14	0,46615	659,7972	11,4049	1326,6213	22,9314	1013,2776	7,6761	2037,3469	15,4340
2	HK3	821	$5,31.10^{-6}$	0,000105979	314,76	0,03336	2035,4761	35,1843	2234,7750	38,6293	3125,9642	23,6809	3432,0358	25,9995
3	BS2	2625	$8,00.10^{-6}$	0,000159667	1718,12	0,27433	1517,9356	26,2383	1969,5262	34,0443	2331,1561	17,6598	3024,6823	22,9136
4	BS3	2092	$3,6.10^{-6}$	0,00007185	1233,3	0,08861	971,7329	16,7969	1601,0601	27,6752	1492,3301	11,3052	2458,8139	18,6268
5	BS4	2256	$6,7.10^{-6}$	0,000133721	1376,93	0,18412	1484,8332	25,6661	1959,6709	33,8740	2280,3194	17,2747	3009,5472	22,7989
6	BS5	2553	$9,9.10^{-6}$	0,000197588	1649,42	0,32591	1699,4960	29,3767	2072,5120	35,8245	2609,9858	19,7721	3182,8418	24,1117
7	NS3	2290	$3,8.10^{-6}$	0,000774383	1407,34	0,10898	973,5231	16,8279	1593,6590	27,5472	1495,0795	11,3260	2447,4476	18,5407
8	NS4	2568	$9,8.10^{-6}$	0,000195592	1663,59	0,32538	1688,2988	29,1831	2066,4009	35,7188	2592,7898	19,6418	3173,4567	24,0406
Trung bình		2128,3	$6,32.10^{-6}$	0,000175584	1296,33	0,22585	1378,8866	23,8348	1853,0282	32,0306	2117,6128	16,0421	2845,7715	21,5583

Bảng 4. Bảng tính toán dịch chuyển nồng độ clorua và nitrat theo công thức tính toán từ bãi rác đến các giếng khoan và giếng đào của nhà dân xung quanh bãi rác Nam Sơn

TT	Điểm khảo sát	L - Chiều dài đường thấm (m)	K (m/s)	v_x (m/s)	a_L (m)	D_L (m^2/s)	C/nửa năm		C/ 1 năm		C/nửa năm		C/ 1 năm	
							Mùa mưa				Mùa khô			
							Cl^-	$NO3^-$	Cl^-	NO_3^-	Cl^-	NO_3^-	Cl^-	NO_3^-
1	KS 02	742	$6,32.10^{-6}$	0,000232	271,5362	0,0631	2252,5802	38,9370	2264,7192	39,1469	3459,3799	26,2067	3478,0223	26,3479
2	KS 04	1209	$6,32.10^{-6}$	0,000097	553,8351	0,0537	1706,6813	29,5009	2112,7542	36,5201	2621,0206	19,8556	3244,6435	24,5799
3	KS 06	1102	$6,32.10^{-6}$	0,000051	483,7524	0,0249	1178,8240	20,3766	1823,2144	31,5152	1810,3685	13,7145	2799,9852	21,2114
4	KS 07	1111	$6,32.10^{-6}$	0,000038	489,5314	0,0184	840,9078	14,5355	1558,1297	26,9331	1291,4166	9,7832	2392,8838	18,1274
5	KS 09	1893	$6,32.10^{-6}$	0,000055	1065,8055	0,0586	791,5413	13,6822	1452,3440	25,1045	1215,6025	9,2088	2230,4244	16,8967
6	KS 11	1797	$6,32.10^{-6}$	0,000063	987,8210	0,0625	968,8060	16,7463	1614,0233	27,8992	1487,8351	11,2712	2478,7218	18,7777
7	KS 12	2672	$6,32.10^{-6}$	0,000032	1762,8659	0,0556	199,3120	3,4452	677,3763	11,7088	306,0916	2,3188	1040,2746	7,8806
8	KS 13	3068	$6,32.10^{-6}$	0,000048	2156,9837	0,1042	392,2716	6,7806	962,7233	16,6412	602,4276	4,5637	1478,4937	11,2004
9	KS 15	2243	$6,32.10^{-6}$	0,000079	1365,3651	0,1082	1011,2924	17,4807	1626,7862	28,1199	1553,0834	11,7654	2498,3225	18,9261
10	KS 16	862	$6,32.10^{-6}$	0,000217	337,9704	0,0733	2230,5154	38,5556	2263,6876	39,1290	3425,4941	25,9500	3476,4380	26,3359
11	KS 17	3036	$6,32.10^{-6}$	0,000043	2124,2158	0,0905	315,4177	5,4522	856,5541	14,8060	484,4000	3,6696	1315,4453	9,9652
12	KS 18	3887	$6,32.10^{-6}$	0,000034	3047,0198	0,1022	125,4786	2,1690	507,9557	8,7803	192,7026	1,4598	780,0885	5,9096

Bảng 5. Tổng hợp kết quả phân tích thành phần hóa học mẫu nước dưới đất TCN T_2lnk khu vực Bắc Sơn - Sóc Sơn

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Vị trí lấy mẫu									Min	Max	Trung bình
			BS3 (MS01)	BS3 (MS02)	BS5	GÔT (LK Ô Thức)	BS2 (MS01)	BS2 (MS02)	BS4	BS1	BS6			
			15/2/06	21/2/06	02/3/06	02/3/06	16/3/06	21/3/06	30/3/06	04/4/06	07/4/06			
1	Độ đục	NTU	2	1,5	2	45	2	2	10	35	82	1,5	82	20,17
2	Độ màu	Thang Pt/Co	1	1	2	4	1	1	2	5	10	1	10	3,00
3	Mùi		Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không			
4	Vị		Ngọt	Ngọt	Ngọt	Ngọt	Ngọt	Ngọt	Ngọt	Ngọt	Ngọt			
5	PH		8,14	8,18	7,4	7	7,67	7,68	7,05	7,25	8,05	7	8,18	7,60
6	Tổng độ cứng	Độ đục	10,08	10,08	7,98	5,6	7,28	7,28	4,2	6,16	3,08	3,08	10,08	6,86
7	Độ cứng tạm thời	Độ đục	10,08	10,08	7,98	5,6	7,28	7,28	4,2	6,16	3,08	3,08	10,08	6,86
8	Độ cứng vĩnh cưu	Độ đục	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
9	Tổng độ kiềm	mgđ/l	3,7	3,7	3,1	2,8	2,9	2,9	1,9	2,6	1,4	1,4	3,7	2,78
10	Độ kiềm Methylorange	mgđ/l	3,7	3,7	3,1	2,8	2,9	2,9	1,9	2,6	1,4	1,4	3,7	2,78
11	Độ kiềm phenolphtalein	mgđ/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12	Tổng các rắn hòa tan-TDS	mgđ/l	232	230	186	198	174	176	176	156	88	88	232	179,56
13	Khí cacbonic tự do -	mgđ/l	17,6	16,72	5,28	17,6	15,84	15,4	17,6	26,4	13,2	5,28	26,4	16,18

14	sunfua hydro - H_2S	mgđ/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15	Độ oxy hóa ($KMnO_4$ -10' tại 100^0c)	mgO2 /l	0,4	0,48	2,88	3,52	1,44	1,28	0,64	0,88	0,96	0,4	3,52	1,39
16	HCO_3^-	mg/l	225,77	255,77	189,16	170,86	176,96	176,96	115,94	158,65	85,43	85,43	255,77	172,83
17	SO_4^{2-}	mg/l	10,2	10,2	4,5	8,5	0,5	0,75	4,5	7,5	4,5	0,5	10,2	5,68
18	CO_3^-	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
19	Cl^-	mg/l	21,27	21,27	14,18	17,73	17,73	17,73	7,09	10,64	7,09	7,09	21,27	14,97
20	NO_2^-	mg/l	0,003	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,016	0	0,02	0	0,02	0,01
21	NO_3^-	mg/l	1,05	0,05	1	1,25	0,05	0,05	0,3	0,12	0,1	0,05	1,25	0,44
22	$PO4^{3-}$	mg/l	0,2	0,1	0,2	0	0,1	0,12	0,9	0,94	0,15	0	0,94	0,30
23	Na^+	mg/l	19,85	19,85	16,17	15,05	15,57	15,65	11,81	18,54	12,53	11,81	19,85	16,11
24	K^+	mg/l	0,69	0,69	0,34	0,39	0,4	0,55	0,29	0,78	0,5	0,29	0,78	0,51
25	Ca^{2+}	mg/l	52,1	50,1	40,08	28,06	42,08	40,08	24,05	26,05	10,02	10,02	52,1	34,74
26	Mg^{2+}	mg/l	12,6	13,38	10,34	7,3	6,08	7,3	3,65	10,94	7,3	3,65	13,38	8,77
27	Fets	mg/l	0,3	0,7	0,7	23	0,45	0,6	2,5	0,35	0,55	0,3	23	3,24
28	Mn_2+	mg/l	0,6	0,7	0,45	0,1	0,65	0,62	0,68	0,55	0,05	0,05	0,7	0,49
29	NH_4-	mg/l	0	0	0,05	0,05	0,1	0,1	0,15	0,05	0,1	0	0,15	0,07

Nguồn (Báo cáo kết quả thăm dò nước dưới đất của Ban quản lý giao thông đô thị năm 2006)

Từ kết quả phân tích thành phần hóa học bảng 5, so sánh với tiêu chuẩn chất lượng (QCVN 01:2009/BYT) cho thấy:

Chất lượng nước mặt, nước dưới đất trong tầng chứa nước Trias hiện tại vẫn nằm trong tiêu chuẩn cho phép của BYT đối với nước phục vụ cho ăn uống sinh hoạt.

Chất lượng nước trong vùng bãi rác Nam Sơn từ khi bãi rác đi vào hoạt động hầu như không thay đổi, chỉ có hàm lượng Clo và Nitrat tại suối Cầu Lai, nơi nước rác sau xử lý thải ra có tăng cao tới 136mg/l, nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Hiện tại bãi rác Nam Sơn ảnh hưởng không đáng kể đến môi trường nước mặt và môi trường nước dưới đất vùng xung quanh. Như vậy, công nghệ xử lý chôn lấp và xử lý nước thải ở bãi rác đạt tiêu chuẩn cho phép.

Tuy nhiên, với cấu trúc địa chất của vùng có lớp đất phong hóa của hệ tầng T_2nk, đáy bãi rác nằm ngay trên lớp đất phong hóa này, nếu vật liệu chống thấm không tốt hoặc bãi rác bị rò rỉ thì nước rỉ rác sẽ di chuyển trực tiếp vào tầng chứa nước gây nhiễm bẩn nghiêm trọng tầng chứa nước như phần tính toán ở trên của nhóm nghiên cứu.

3.5. Thiết kế mạng lưới quan trắc chất lượng nước dưới đất vùng bãi rác Nam Sơn

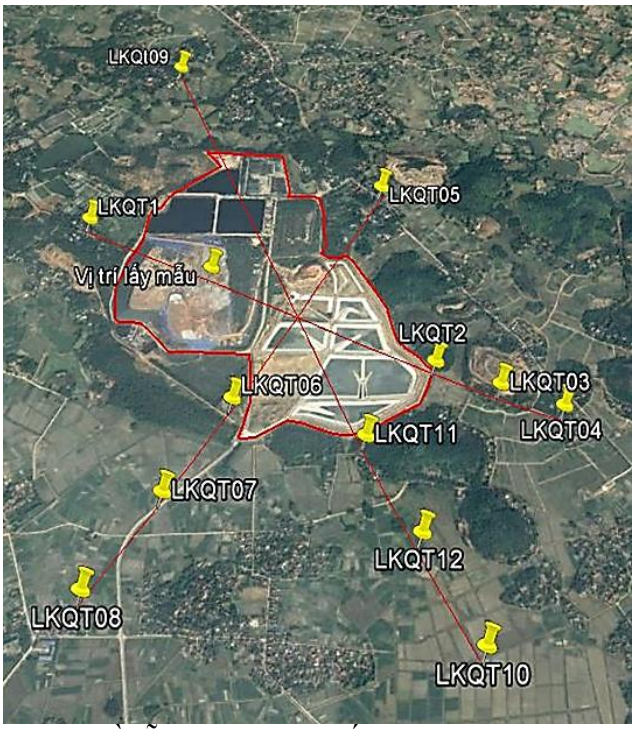
a. Cơ sở thiết kế mạng lưới quan trắc chất lượng nước vùng bãi rác Nam Sơn

Trên cơ sở tài liệu hướng dẫn về thiết kế các giếng giám sát chất lượng nước tại các khu vực có các công trình chứa hay xử lý chất thải, các vùng ô nhiễm nước dưới đất đã khẳng định hoặc các vùng sự ô nhiễm nước dưới đất còn chưa khẳng định được trình bày trong tài liệu của tác giả C.W. Fetter.

Từ địa hình và cốt cao mực nước tại các công trình thu nước quanh bãi rác chúng tôi xác định được hướng vận động của nước dưới đất: hướng từ Tây Bắc xuống Đông Nam.

Dựa trên hướng vận động của nước dưới đất vùng bãi rác Nam Sơn.

b. Thiết kế mạng lưới quan trắc



Hình 3. Sơ đồ lỗ khoan quan trắc động thái nước dưới đất

Trên cơ sở nêu trên, nhóm nghiên cứu dự kiến bố trí 3 tuyến lỗ khoan qua bãi rác Nam Sơn :

Tuyến 1: theo hướng vận động của nước dưới đất từ Tây Bắc xuống Đông Nam. Phía trên bãi rác phần thượng lưu đặt 01 lỗ khoan quan trắc, nhằm quan trắc chất lượng nước dưới đất khi chưa chịu sự tác động của bãi rác.

Đối với phần hạ lưu từ bãi rác ra đặt dự kiến 03 lỗ khoan quan trắc theo tuyến, Chiều dài từ chân bãi rác đến phần trũng địaa hình, nơi tập trung dân cư. nhằm quan trắc chất lượng nước dưới đất khi đã đi qua bãi rác. Từ đó chúng ta xác định được sự chênh lệch nồng độ của nước dưới đất trước và sau khi chịu ảnh hưởng của bãi rác.

Tuyến 2: vuông góc với tuyến 1, dự kiến từ Đông Nam sang Tây Bắc. Phía trên bãi rác phần thượng lưu đặt 01 lỗ khoan quan trắc, phần hạ lưu từ bãi rác ra đặt dự kiến 03 lỗ khoan quan trắc theo tuyến. Chiều dài từ chân bãi rác đến phần trũng địa hình, nơi tập trung dân cư.

Tuyến 3: nằm giữa tuyến 1 và tuyến 2 theo căn cứ theo diện ảnh hưởng của chất ô nhiễm.

4. Kết luận

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành tính toán dự báo sự di chuyển của nước rác vào tầng chứa nước với hai chỉ tiêu Cl^-, NO_3^- trong 1 năm và nửa năm cho 18 điểm khảo sát thực tế tại các nhà dân và 14 lỗ khoan khai thác nước theo công thức tính toán : Trong một năm vào mùa mưa hàm lượng Cl^-_{min} = 507,9557mg/l; Cl^-_{max} = 2264,7192mg/l; hàm lượng $NO_3^-{}_{min}$ = 8,7803mg/l; $NO_3^-{}_{max}$ = 39,1469mg/l. Mùa khô hàm lượng Cl^-_{min} = 780,0885mg/l, Cl^-_{max} = 3478,0223mg/l; hàm lượng $NO_3^-{}_{min}$= 5,9096mg/l, $NO_3^-{}_{max}$ = 26,3479mg/l. Như vậy nếu bãi rác không đúng quy chuẩn và trong quá trình vận hành bãi rác mà đáy bãi rác bị rò rỉ thì chất bẩn từ bãi rác vào tầng chứa nước Trias là rất lớn và gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước dưới đất.

Thực tế sau 1 năm và nửa năm hàm lượng của Cl^- và NO_3^- trong nước rỉ rác dịch chuyển vào tầng chứa nước tại các lỗ khoan và giếng không đáng kể. Hiện tai, công nghệ xử lý chôn lấp và xử lý nước thải hiện tại ở bãi rác vẫn đạt tiêu chuẩn cho phép.

Kết quả phân tích cho thấy chất lượng nước dưới đất hiện tại của tầng chứa nước T_2nk tại khu vực xung quanh bãi rác vẫn trong tiêu chuẩn cho phép của BYT đối với nước ăn uống sinh hoạt. Nước thải của bãi rác sau khi xử lý thải trực tiếp ra suối Cầu Lai, mẫu nước ở đó vẫn đạt tiêu chuẩn nhưng hàm lượng Cl^- khá cao so với thời điểm chưa xả nước thải từ bãi rác.

Kiến nghị

Tại các bãi rác cần thiết kế mạng lưới lỗ khoan quan trắc để để nghiên cứu chất lượng nước dưới đất tại vùng xung quanh bãi rác, cũng như sự ảnh hưởng của bãi rác đến môi trường nước dưới đất. Định kỳ lấy mẫu nước trên mặt và nước dưới đất để giám sát chất lượng nước và phát hiện kịp thời sự ảnh hưởng của bãi rác đến môi trường nước.

Phân tích thêm các chỉ tiêu khác để đánh giá kỹ hơn ảnh hưởng của nước rỉ rác tới tầng chứa nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Báo cáo kết quả thăm dò nước dưới đất của Ban quản lý giao thông đô thị Hà Nội, 2006.

[2]. Luận văn Thạc sĩ - Hiện trạng quản lý môi trường tại bãi rác Nam Sơn, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 2015.

[3]. C.W.Fetter Emritus Pofessor of Geology, University of Wisconsin - Oshkosh and C.W.Fetter, lr. Assoociates Oshkosh, WI 54901.

[4]. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải của bãi chôn lấp chất thải rắn QCVN 25: 2009/ BTNMT.

[5]. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống QCVN 01:2009/BYT.

Người hướng dẫn: **TS Dương Thị Thanh Thủy**

Người đọc phản biện: **PGS.TS Nguyễn Văn Lâm**

LƯỢNG HÓA HOẠT ĐỘNG KIẾN TẠO HIỆN ĐẠI VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐỐI VỚI TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHU VỰC VEN BIỂN NINH THUẬN - BINH THUẬN

Cảnh Chi Hiếu, Phan Thị Chinh, Nguyễn Đình Quảng, Nguyễn Huệ Quỳnh

Lớp: Địa chất B K58

Tóm tắt: *Khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thận có đường bờ biển dài khoảng 297km, nằm ở phần Đông Nam của đới kiến tạo kiểu rìa lục địa tích cực Mezozoi muộn Đà Lạt. Trong khu vực hiện tượng tai biến địa chất đang diễn ra hết phức phức tạp đặc biệt là quá trình xói lở đường bở biển đang là một trong những vấn đề đang xảy ra ngày càng nghiêm trọng. Một số khu vực xảy ra xói lở nghiêm trọng như: khu vực Phan Rang - Tháp Chàm, và khu vực ven biển Phan Thiết. Các kết quả phân tích ảnh viễn thám, khảo sát thực địa và phân tích đồng vị Pb cho thấy trong khu vực nghiên cứu các đứt gãy hiện đại đóng vài trò chủ đạo trong việc định hướng dòng chảy của các con sông, biến đổi cấu trúc cửa sông cũng như đường bờ biển trong khu vực nghiên cứu, từ đó tạo điều kiện cho các hoạt động xói lở và bồi tụ diễn ra trong những năm qua với tốc độ bồi lắng cực đại ở một số cửa sông ven biển có thể lên tới 51,16cm/năm.*

1. Mở đầu

Khu vực ven biển là một trong những khu vực nhạy cảm và có tầm quan trọng lớn nhất đối với sự sống của con người so với các khu vực khác trên thế giới. Mặc dù chiếm một diện tích không lớn nhưng có tới 40% dân số toàn cầu sinh sống trong khu vực này. Các nghiên cứu được thực hiện ở nhiều nơi trên thế giới đã chỉ ra rằng hình thái, diện mạo của đới bờ luôn thay đổi theo thời gian bởi sự thay đổi của một loạt các yếu tố tự nhiên và con người khác nhau như biến đổi khí hậu, hoạt động địa chất, dao động mực nước biển, hoạt động của con người, chế độ hải văn,... Ngược lại, sự biến động đường bờ lại có những tác động to lớn đến đời sống của các cộng đồng dân cư ở các đồng bằng ven biển cũng như quy hoạch phát triển kinh tế vùng cho nhiều khu vực ven biển trên toàn thế giới. Một trong những tác động tiêu cực liên quan đến biến động đường bờ đó là các tai biến địa chất như hiện tượng xói lở, bồi tụ dọc theo các đường bờ biển làm mất đi một diện tích đất khá lớn hoặc làm bồi lắng các cửa sông, hải cảng, Vì lẽ đó mà nghiên cứu biến động đường bờ đã trở thành một vấn đề cấp thiết, đòi hỏi các quốc gia, các tổ chức, các nhà khoa học và các cộng đồng dân cư đầu tư nghiên cứu một cách có hệ thống tìm hiểu hiện trạng, nguyên nhân và các giải pháp khoa học nhằm kiểm soát quá trình biến động đới bờ theo hướng có lợi cho con người.

Ninh Thuận - Bình Thuận là 2 tỉnh thuộc vùng Duyên hải Nam Trung Bộ với đường bờ biển dài tới ~297km (*hình 1*) có tầm quan trọng rất lớn đối với nhiều lĩnh vực như an ninh trên biển, và cũng là một trong những vùng ven biển có lợi thế phát triển du lịch, nghỉ dưỡng và giàu tiềm năng sa khoáng. Khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận - Bình Thuận là nơi xảy ra sự tương tác phức tạp của các yếu tố thủy hải văn với yếu tố địa chất. Kết quả của mối tương tác này sẽ ảnh hưởng nhiều đến hình thái đường bờ và các bãi biển trong khu vực. Một số khu vực xảy ra hiện tượng bồi lắng trong khi một số nơi khác lại bị xói lở mạnh mẽ trong nhiều năm qua. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển kinh tế, điều kiện sinh sống của nhân dân các huyện ven biển do một phần đất đai bị sạt lở. Hiện tượng xói lở xảy ra đặc biệt nghiêm trọng trong những năm trở lại đây. Một số công trình nghiên cứu về tai biến địa chất ven biển miền Trung đã nhận diện được sự tồn tại của một số đứt gãy hiện đại xuất hiện ở những nơi có hiện tượng xói lở mạnh. Điều này cho thấy có mối quan hệ nhân quả giữa hoạt động của đứt gãy hiện đại với sự biến động đường bờ và xói lở ven biển. Tuy nhiên nghiên cứu định lượng về sự dịch chuyển và nâng hạ của các cấu tạo địa chất và mối quan hệ của chúng đối với quá trình xâm thực biển còn chưa được tiến hành. Vì vậy mà việc ước tính tốc độ tổn thất do quá trình xâm thực còn mang tính định tính,... Tuy nhiên mức độ nghiên cứu ở khu vực còn hạn chế mang tính định tính và chưa có giải pháp hiệu quả trong hạn chế tác động của tai biến địa chất đới ven biển.

Những vấn đề thực tế ở trên cũng như những đặc điểm địa chất khu vực đã đặt ra yêu cầu cấp thiết cần phải nghiên cứu hiện trạng và đánh giá được nguyên nhân gây ra tai biến địa chất vùng ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận từ đó làm sáng tỏ hiện trạng và lượng hóa các đặc điểm biến động đới bờ do các tai biến địa chất gây ra.



Hình 1. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Để góp phần giải quyết những vấn đề nêu trên, trong nghiên cứu này tác giả đã sử dụng tổ hợp các nguồn tài liệu phân tích ảnh viễn thám Landsat, phân tích bản đồ địa chất kết hợp với tài liệu khảo sát thực địa do nhóm tác giả đã tiến hành thu thập.

Để nghiên cứu sự biến đổi đới bờ theo thời gian qua các năm cũng như những tai biến kèm theo, tập thể tác giả đã sử dụng tài liệu ảnh viễn thám sử dụng ảnh Landsat đa kênh các năm 1978, 1995, 2003, 2011, 2017. Ảnh thô được lấy từ cơ sở giữ liệu của NASA được xử lý qua các bước nắn chỉnh hình học, nắn ảnh và chiết tách đường bờ bằng phần mềm ENVI và mapinfo để tiến hành số hòa đường bờ và tính toán sự thay đổi diện tích của các vùng xói lở bồi tụ kèm theo. Bên cạnh phương pháp phân tích ảnh viễn thám thì phương pháp khảo sát thực địa và phân tích bản đồ địa chất là những phương pháp nghiên cứu trực tiếp giúp đánh giá chính xác hơn về hiện trạng và nguyên nhân của hiện tượng xói lở ở khu vực nghiên cứu. Để thực hiện nghiên cứu này, tác giả đã tiến hành khảo sát thực địa dọc theo bờ biển từ Ninh Thuận đến Bình Thuận để thu thập các số liệu về đặc điểm địa hình địa mạo, các hoạt động liên quan, hiện trạng xói lở và bồi tụ đới bờ của khu vực nghiên cứuvà tiến hành lấy mẫu cột trầm tích. Sau khi đã số hóa được đường bờ qua các giai đoạn chúng tôi đã tiến hành chồng lớp lên bản đồ địa chất để phân tích mối quan hệ không gian giữa các điểm xói lở với các hệ thống đứt gãy có mặt trong vùng, từ đó đánh giá vai trò của các yếu tố kiến tạo đối với hiện tượng xói lở, bồi tụ. Ngoài phương pháp luận giải địa chất và phân tích ảnh viễn thám, trong nghiên cứu này tác giả còn tiến hành phương pháp phân tích hoạt độ đồng vị chì dư ^{210}Pb để tính toán tốc độ tích trầm tích tại khu vực một cách chính xác, cụ thể nhất.

3. Phân tích hiện trạng tai biến địa chất và biến động đường bờ khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận

Kết quả khảo sát thực địa của tập thể tác giả cho thấy hiện tượng xói lở và dịch chuyển đường bờ xảy ra mạnh mẽ nhất ở các khu vực cửa sông như khu vực sông Cái thuộc thị xã Phan Rang (Ninh Thuận) và ven biển thành phố Phan Thiết (Bình Thuận) (hình 2).

Ngoài ra nhóm tác giả còn quan sát thấy tại khu vực Resort Amaryllis - Mũi Né đê cát được xây dựng khoảng hơn 10 năm về trước bị sóng phá hủy mạnh, các vật liệu bị cuốn đi, cột mốc bị phá hủy thay vào đó tích tụ thêm các vật liệu trầm tích chủ yếu là cát. Nguyên nhân đê ở điểm khảo sát bị phá hủy mạnh hơn những điểm lân cận là do ở đây đường bờ vuông góc với phương hoạt động của sóng nên chịu tác động mạnh nhất, mặt khác có thể dự đoán tại điểm này có hoạt động kiến tạo làm cho đường bờ bị hạ thấp xuống hơn so với mực nước biển, kết hợp với các yếu tố của sóng và dòng chảy gây phá hủy mạnh mẽ (hình 3).

Trong quá trình khảo sát thực địa khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận nhóm tác giả quan sát thấy những khu vực chỉ có hiện tượng bồi tụ mà không thấy hiện tượng xói lở. Điển hình là khu vực cửa sông Cà Ty (hình 4). Hiện tượng cát lấn vào bờ đê với diện tích lớn.

Để đánh giá diễn biến của quá trình biến động đường bờ khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận theo thời gian, nhóm tác giả đã tiến hành phân tích và so sánh đường bờ và diện tích đất/biển ở khu vực nghiên cứu trên cơ sở phân tích ảnh Lansat đa kênh thu thập ở các giai đoạn khác nhau. Qua kết quả phân tích ảnh viễn thám những năm gần đây nhóm tác đã thấy những khu vực xảy ra xói lở chủ yếu là những khu vực cửa sông, những đoạn bờ biển có xu hướng nhô ra ngoài. Trong giai đoạn 2011 - 2017 khu vực cửa sông Cái Phan Rang hiện tượng xói lở chiếm ưu thế với diện tích bị xói lở vào khoảng 0,85km^2 trong khi diện tích bồi tụ chỉ 0,45km^2 (hình 5).



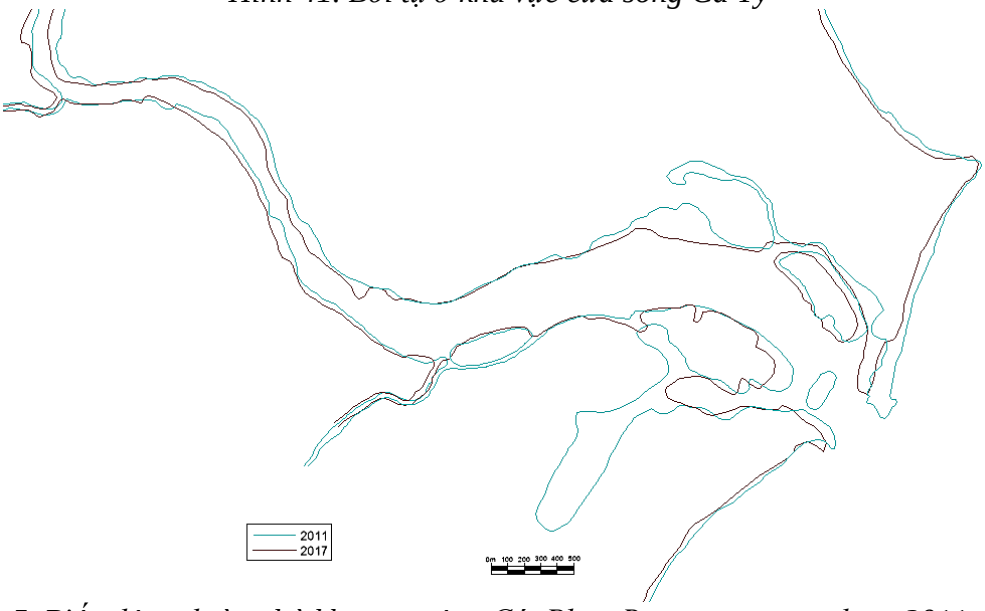
Hình 2. Sạt lở bờ biển nghiêm trọng xảy ra ở vùng biển Phan Thiết, Bình Thuận



Hình 3. Đê chắn sóng bị phá hủy tại điểm khảo sát gần Resort Amaryllis - Mũi Né



Hình 41. Bồi tụ ở khu vực cửa sông Cà Ty



Hình 5. Biến động đường bờ khu vực sông Cái Phan Rang trong giai đoạn 2011 - 2017

Từ các kết quả phân tích cho thấy, hầu hết khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận đều diễn ra hai quá trình xói lở và bồi tụ qua các giai đoạn nhưng chiếm ưu thế hơn vẫn là quá trình xói lở. Quá trình bồi tụ và xói lở biến đổi qua các giai đoạn, trong cùng một khu vực ở giai đoạn này chỉ xảy ra xói lở nhưng ở giai đoạn khác lại chỉ xảy ra bồi tụ. Tốc độ tích tụ trầm tích trong giai đoạn 2003 - 2011 là lớn nhất 4,6m/năm với tổng diện tích bồi tụ lên tới 10,91km^2, trong khi đó tốc độ xói lở ở giai đoạn 2011 - 2017 là lớn nhất 4,8m/năm với tổng diện tích xói lở 8,54km^2.

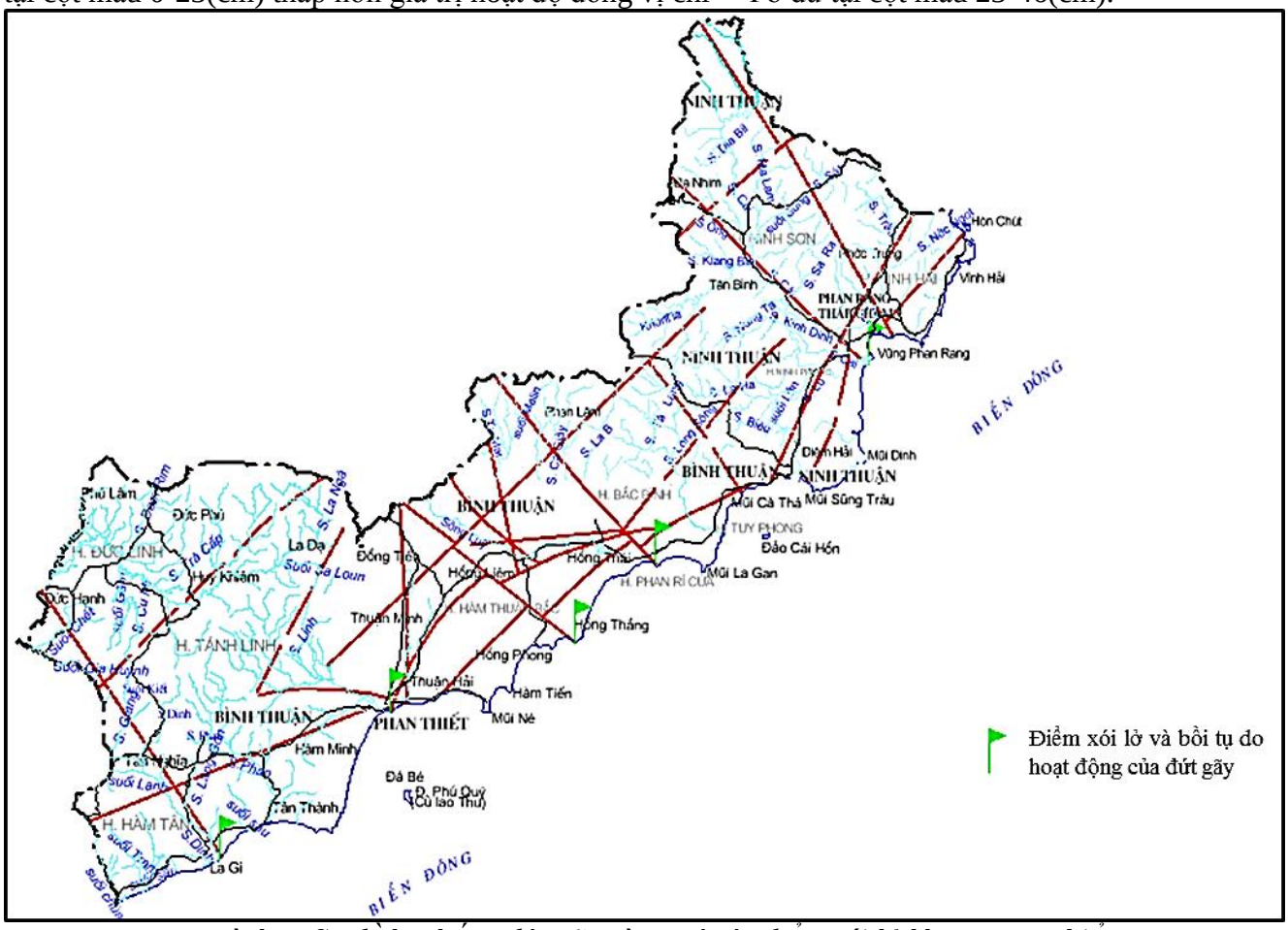
4. Nguyên nhân gây biến động đường bờ và vai trò của hoạt động kiến tạo đối với tai biến địa chất

Yếu tố ngoại sinh: Các Yếu tố ngoại sinh gây biến động đường bờ trong khu vực bao gồm các hoạt động của sóng, gió, thủy triều, dòng chảy. Sóng trong khu vực chủ yếu là sóng bạc đầu phát triển theo hướng đông, đông nam; dòng ven bờ có hướng từ bắc xuống nam, những yếu tố này khi hợp thành với nhau gây phá hủy biến động đường bờ một cách mạnh mẽ. Ngoài ra những tai biến thiên nhiên như bão, áp thấp cũng ảnh hưởng tới sự biến động đường bờ, theo số liệu thống kê cứ trung bình một năm có 2-3 cơn bão ảnh hưởng tới khu vực nghiên cứu.

Yếu tố nhân sinh: các hoạt động của con người như xây đập chắn dòng, xây thủy điện, khai thác cát, xây dựng các khu nghỉ dưỡng…, cũng phần nào gây ảnh hưởng tới sự biến động của đường bờ trong khu vực nghiên cứu.

Yếu tố nội sinh: các yếu tố nội sinh ảnh hưởng đến tai biến trong khu vực là các hoạt kiến tạo hiện đại hay cụ thể hơn là hoạt động của các hệ thống đứt gãy kiến tạo, các hệ thống đứt hãy hiện đại trong khu vực chủ yếu phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam và Tây Bắc - Đông Nam. Kết quả đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 200.000 cho thấy khu vực nghiên cứu là một dải địa hình đồng bằng ven biển với các thành tạo địa chất ở đây là các trầm tích bở rời gồm cát sạn, bột và sét nguồn gốc biển, sông, sông biển, hồ và đầm lầy ven biển có tuổi Holocen. Trong nghiên cứu này, tập thể tác giả đã tiến hành chồng ghép vị trí các điểm xói lở, bồi tụ mạnh lên bản đồ kiến tạo tỷ lệ 1:200.000 và thấy hiện tượng xói lở diễn ra tương đối mạnh ở những khu vực có đứt gãy *(hình 6*). Điều này có nghĩa là yếu tố địa chất nội sinh là nguyên nhâu sâu xa và lâu dài ảnh hưởng tới tai biến trong khu vực nghiên cứu. Các khu vực bị xói lở, bồi tụ mạnh do ảnh hưởng của hoạt động đứt gãy như: khu vực hòn Hồng, mũi Yến, khu vực của sông Cái, cửa sông Cà Ty, của sông Dinh.

Để góp phần luận giải chi tiết hơn về các vị trí khu vực sụt lún kiến tạo, nhóm tác giả đã tiến hành lấy mẫu và phân tích hoạt độ đồng vị ^{210}Pb để tính toán tốc độ bồi lắng, từ đó gián tiếp luận giải mức độ sụt võng kiến tạo. Những khu vực có hoạt động sụt lún mạnh sẽ có nguy cơ biển tiến và xói lở bờ biển mạnh hơn các khu vực nâng. Kết quả phân tích hoạt độ ^{210}Pb được trình bày trong bảng 1. Giá trị hoạt độ đồng vị chì ^{210}Pb sẽ có xu hướng giảm dần theo độ sâu. Tuy nhiên dựa trên kết quả tính toán hoạt độ đồng vị chì ^{210}Pb và biểu đồ suy giảm hoạt độ chì dư ta có thể thấy giá trị hoạt độ tại cột mẫu 0-23(cm) thấp hơn giá trị hoạt độ đồng vị chì ^{210}Pb dư tại cột mẫu 23-46(cm).



Hình 6. Sơ đồ hệ thống đứt gãy và vị trí các điểm xói lở khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận

Bảng 1. Kết quả phân tích mẫu cột

STT	Độ sâu lấy mẫu (cm)	Tên mẫu	Nhân phóng xạ	Đơn vị	Kết quả phân tích	
					Hoạt độ	Sai số
1	0-23	Co-1-1	Pb-210	Bq/kg	63,18	6,60
2	23-46	Co-1-2	Pb-210	Bq/kg	64,11	5,25
3	46-69	Co-1-3	Pb-210	Bq/kg	63,22	5,44
4	69-92	Co-1-4	Pb-210	Bq/kg	54,25	5,98

Có thể thấy cột mẫu 0-23cm do nằm ngay trên bề mặt và chịu ảnh hưởng nhiều bởi các tác động của sóng và thủy triều dẫn đến sự sáo trộn trầm tích và làm cho kết quả phân tích hoạt độ đồng vị chì ^{210}Pb không còn chính xác. Vì lý do trên mà nhóm tác giả đã tiến hành loại bỏ giá trị hoạt độ đồng vị chì ^{210}Pb dư tại cột mẫu 0-23cm và lấy giá trị hoạt độ đồng vị chì ^{210}Pb dư tại cột mẫu 23-46(cm) làm bề mặt tham khảo để tính toán tốc độ trầm tích.

Tốc độ trầm tích tại cột mẫu 23-46cm đến cột mẫu 46-69cm các giá trị Ao, Az được xác định: Ao = 64,11, Az = 63,22 tại độ sâu lõi mẫu tương ứng từ 23-46cm, với giá trị độ sâu Z = 23cm. Các giá trị này được thay thế vào công thức (1) cho phép ta tính được tốc độ tích tụ trầm tích SAR = 51,16 cm/năm với giả định quá trình tích tụ trầm tích ổn định, không có sự xáo trộn trầm tích do các quá trình động lực hay các hoạt động của sinh vật gây ra. Tương tự như vậy kết quả tính toán hoạt độ ^{210}Pb dư trong cột mẫu 23-46cm đến cột mẫu 69-92cm tốc độ tích tụ trầm tích SAR = 8,5cm/năm.

$$SAR = \lambda \times z \times [ln(A_0/A_Z)]^{-1} \ (cm/năm) \qquad (1)$$

Trong đó:

z - độ sâu trong lõi mẫu (cm);

Ao - hoạt độ đồng vị ^{210}Pb dư tại bề mặt tham khảo (Bq/g);

Az - hoạt độ ^{210}Pb dư tại độ sâu *z* bên dưới bề mặt tham khảo (Bq/g);

λ - hệ số bán hủy 0,0311/năm.

Đây là một trong những kết quả tính toán đầu tiên về tốc độ tích tụ trầm tích trong khu vực vì vậy nó có những ý nghĩa nhất định trong việc dự đoán diễn biến tích tụ trầm tích cho những năm tiếp theo, từ đó đưa ra những biện pháp hợp lý để giảm thiểu tai biến tại khu vực nghiên cứu cũng như những vùng lân cận. Để hoàn thiện hơn và khẳng định một cách chính xác hơn thì cần tiếp tục công việc tính toán tốc độ tích tụ trầm tích ở khu vực này trong tương lai. Kết quả trên biểu đồ cho thấy khu vực lấy mẫu có mức độ bồi tụ tương đối lớn 51,16 (cm/năm) tương ứng với biên độ sụt lún trong khu vực.

5. Kết luận

Nghiên cứu này được tập thể tác giả thực hiện dựa trên việc phân tích tổng hợp các tài liệu địa chất, viễn thám và khảo sát thực địa để tìm hiểu hiện trạng và nguyên nhân sự biến động đới bờ khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận với mục đích góp phần phục vụ cho việc đánh giá và đề xuất các giải pháp hợp lý trong quy hoạch phát triển và quản lý của địa phương. Kết quả nghiên cứu cho phép tập thể tác giả đưa ra một số nhận định sau:

Tai biến địa chất khu vực ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận đặc biệt là quá trình xói lở đường bờ biển đang là vấn đề cấp thiết cần được quan tâm. Một số khu vực xảy ra xói lở nghiêm trọng như: Khu vực Phan Rang - Tháp Chàm, khu vực cửa sông Lũy, sông Phú Hải, và khu vực sông Dinh.

Khu vực nghiên cứu có lịch sử tiến hóa phức tạp, các hệ thống đứt gãy hiện đại trong khu vực tác động và chi phối đến các hệ thống dòng chảy cũng như cấu trúc đường bờ biển từ đó gián tiếp gây xói lở bờ biển trong khu vực nghiên cứu.

Dựa trên kết quả phân tích hoạt độ chì dư ^{210}Pb và tính toán tốc độ lắng đọng trầm tích tại khu vực nghiên cứu góp phần định lượng được tốc độ sụt võng xảy ra trong khu vực nghiên cứu cũng như các khu vực lân cận. Từ đó đánh giá được mức độ hoạt động cũng như sự ảnh hưởng của các hoạt động kiến tạo hiện đại đối với tai biến địa chất như xói lở, bồi tụ một cách rõ ràng và cụ thể nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Uông Đình Khanh, 2002. Đặc điểm địa mạo vùng đồi và đồng bằng ven biển Ninh Thuận-Bình Thuận.
[2]. Phạm Huy Tiến và nnk, 2002. Các kết quả chính nghiên cứu xói lở, bồi tụ vùng cửa sông ven biển Việt Nam, Khoa học và Công nghệ Biển, tập 2, số 4, trang 12- 26.
[3]. Nguyễn Địch Dỹ và nnk, 2007. Liên hệ địa tầng Kainozoi tại các đồng bằng ven biển Trung Trung Bộ Việt Nam, Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất.
[4]. Lê Đức An, Ma Kông Cọ, 1979. Vài nét về đặc điểm tân kiến tạo Việt nam, Địa chất KSVN, tr. 335-340, Liên đoàn Bản đồ địa chất, Hà Nội.
[5]. Lê Đức An, 1986. Đặc điểm địa mạo và tân kiến tạo vùng Thuận Hải, Thông tin KHKT ĐC, 1-2, tr.5-55. Viện TTTL ĐC, Hà Nội.
[6]. Tài liệu của đề tài KHCN thuộc "Chương trình Biến đổi khí hậu 42". Chủ trì: PGS.TS Trần Thanh Hải (2015-2016).
[7]. Lê Đức An, 1996. Về dao động mực nước biển ở thềm lục địa ven bờ Việt Nam trong Holocen, TC các khoa học về Trái đất, tr 365-367, Hà Nội.
[8]. Nguyễn Xuân Bao và nnk, 1998. Bản đồ địa chất và khoáng sản miền nam Việt Nam tỷ lệ 1/500.000, Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
[9]. Nguyễn Đình Hòe, 1996. Tai biến môi trường ở khu vực ven biển Việt Nam. Hội thảo về quản lý môi trường đới ven biển, Bộ KHCN & MT, Hà Nội.
[10]. Uông Đình Khanh, 2002. Một số kiểu tai biến địa chất trên dải đồng bằng ven biển Ninh Thuận-Bình Thuận.
[11]. Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao và nnk, 1989. Địa tầng Việt Nam, tập 1, 378 trang. Tổng cục Mỏ và Địa chất, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Hoàng Văn Long**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Hữu Hiệp**

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG THÀNH TẠO CỦA HYDRATE TRONG QUÁ TRÌNH KHOAN….

(tiếp theo trang 124)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. WANG Zhi-yuan, SUN Bao-jiang, CHENG Hai-qing, GAO Yong-hai. Prediction of gas Hydrate formation region in the wellbore of deepwater drilling.
[2]. Nilo R. Kim, Euclides J. Bonet and Paulo R. Ribeiro. Study of Hydrate in drilling operations: a review.
[3]. BARKER J W, GOMEZ R K. Formation of Hydrates during deepwater drilling operations. SPE 16130, 1989.
[4]. WANG Zhi-yuan, SUN Bao-jiang. Deepwater gas kick simulation with consideration of the gas Hydrate phase transition.
[5]. EBELTOFT H, YOUSIF M, SOERGAARD E. Hydrate control during deep water drilling: Overview and new drilling fluids. SPE 38567, 1997.
[6]. BOTREL T, ISAMBOURG P, ELF T F. Off setting kill and choke lines friction losses, a new method for deep water well control. SPE 67813, 2001.

Người hướng dẫn: **TS Lê Quang Duyến**
Người đọc phản biện: **ThS Trần Hữu Kiên**

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MẠO - KIẾN TẠO VÙNG TRUNG LƯU - HẠ LƯU LƯU VỰC SÔNG THU BỒN - VU GIA, TỈNH QUẢNG NAM VÀ Ý NGHĨA CỦA NÓ VỚI TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

Nguyễn Xuân Quang, Phạm Thị Hương, *Lớp Địa chất B - K58*

Tóm tắt: *Vùng trung lưu - hạ lưu sông Thu Bồn - Vu Gia là khu vực có đặc điểm cấu trúc địa chất và địa mạo phức tạp. Về địa chất, trong khu vực tồn tại các loại đá trầm tích tuổi từ Proterozoi tới Đệ tứ, bị xuyên cắt bởi các thành tạo magma với thành phần và nguồn gốc đa dạng. Các trầm tích Đệ tứ nguồn gốc sông biển phủ phần lớn vùng hạ lưu của lưu vực. Vùng nghiên cứu bị cắt qua bởi nhiều hệ thống đứt gãy có phương á vĩ tuyến, Tây Bắc - Đông Nam và Đông Bắc - Tây Nam. Trong đó nhiều đứt gẫy có biểu hiện hoạt động hiện đại, thể hiện bởi các dấu hiệu địa mạo của vùng nghiên cứu, được đặc trưng bởi các đới mùn, dăm không gắn kết, cắt qua vỏ phong hóa và các cấu tạo lineament quan sát trên ảnh vệ tinh. Một số kiểu địa hình trong vùng nghiên cứu được hình thành do các vận động kiến tạo như dịch chuyển của các đứt gãy hiện đại và nâng hạ kiến tạo. Trong phạm vi nghiên cứu tồn tại các tai biến như trượt lở, xói lở và bồi tụ, xói lở bờ biển…, đều có liên quan tới yếu tố nội sinh là các hoạt động kiến tạo hiện đại như hoạt động đứt gãy, vận động nâng hạ kiến tạo. Tác động của vận động kiến tạo là tiền đề thúc đẩy cho quá trình ngoại sinh gây tai biến. Trên cơ sở nhận dạng các hoạt động kiến tạo hiện đại và những ảnh hưởng của chúng với các tai biến địa chất kể trên, một số giải pháp phòng tránh tai biến địa chất liên quan đã được nhóm nghiên cứu đề xuất.*

1. Mở đầu

Khu vực sông Thu Bồn - Vu Gia, trong đó có vùng trung lưu - hạ lưu và các khu vực xung quanh là nơi thường xuyên xảy ra các hiện tượng tai biến địa chất như trượt lở, xói lở hoặc bồi tụ bờ sông, xói lở bờ biển… Những hiện tượng tai biến địa chất này xảy ra thường xuyên trong thời gian gần đây và gây thiệt lớn về kinh tế cũng như làm ảnh hưởng rất lớn tới cuộc sống của nhân dân trong vùng. Đặc biệt, trong bối cảnh biến đổi khí hậu, khu vực sẽ càng bị tác động tiêu cực và các tai biến trên càng trở lên trầm trọng. Do vậy, xác định được sự tồn tại của các dịch chuyển kiến tạo hiện đại vùng trung lưu và hạ lưu sẽ có ý nghĩa quan trọng trong việc dự báo tai biến địa chất khu vực, nhằm đưa ra các giải pháp phòng chống và thích ứng với các diễn biến môi trường bất lợi trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu này chỉ dừng lại việc nghiên cứu bản chất các hoạt động kiến tạo hiện đại và tân kiến tạo mà chưa đưa ra được mối quan hệ của nó với địa mạo khu vực cũng như ảnh hưởng với tai biến địa chất. Vì vậy, xác định được mối quan hệ giữa kiến tạo hiện đại với địa mạo và ảnh hưởng của nó với tai biến địa chất có ý nghĩa quan trọng trong việc dự báo tai biến địa chất khu vực. Đồng thời đưa ra những kiến nghị cần thiết trong việc đối phó với tình hình tai biến địa chất.

2. Phương pháp và nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để góp phần làm rõ đặc điểm vận động kiến tạo hiện đại khu vực nghiên cứu và vai trò của nó đối với tai biến địa chất, nhóm nghiên cứu đã áp dụng tổ hợp các phương pháp nghiên cứu để luận giải các vấn đề, gồm có:

Phương pháp khảo sát địa chất: tiến hành khảo sát chi tiết trên một số mặt cắt dọc sông và các khu vực lân cận trong khu vực nghiên cứu nhằm thu thập bổ sung các thông tin về địa chất, kiến tạo, địa mạo kiến tạo hiện đại, các tai biến địa chất trong vùng nghiên cứu.

Phương pháp viễn thám: phân tích ảnh viễn thám được áp dụng trên các ảnh được chụp ở các khoảng thời gian khác nhau nhằm xác định sự biến dạng địa hình theo thời gian do các hiện tượng xói lở, bồi tụ, thay đổi đường bờ, xác định các dấu hiệu đứt gãy, kiến trúc nâng hạ, biến hình lòng sông, các bậc thềm và giải đoán cấu trúc địa chất.

Phương pháp địa mạo kiến tạo: nhóm phương pháp phân tích địa mạo bao gồm: phân tích các dị thường địa mạo, đặc điểm phân bố các dạng địa hình đặc trưng, mạng lưới sông suối, phản ánh mối quan hệ của chúng tới hoạt động kiến tạo hiện đại.

Phương pháp mô hình hóa: các số liệu thu thập được sẽ được tổng hợp, xử lý để tìm ra các quy luật phân bố hoặc xu thế phát triển. sTrên cơ sở các kết quả này, việc đối sánh với các mô hình chuẩn hoặc xây dựng các mô hình sẽ được thực hiện để mô phỏng các kết quả. Trong nghiên cứu này sử dụng 2 dạng: mô hình hình thái và mô hình cơ học.

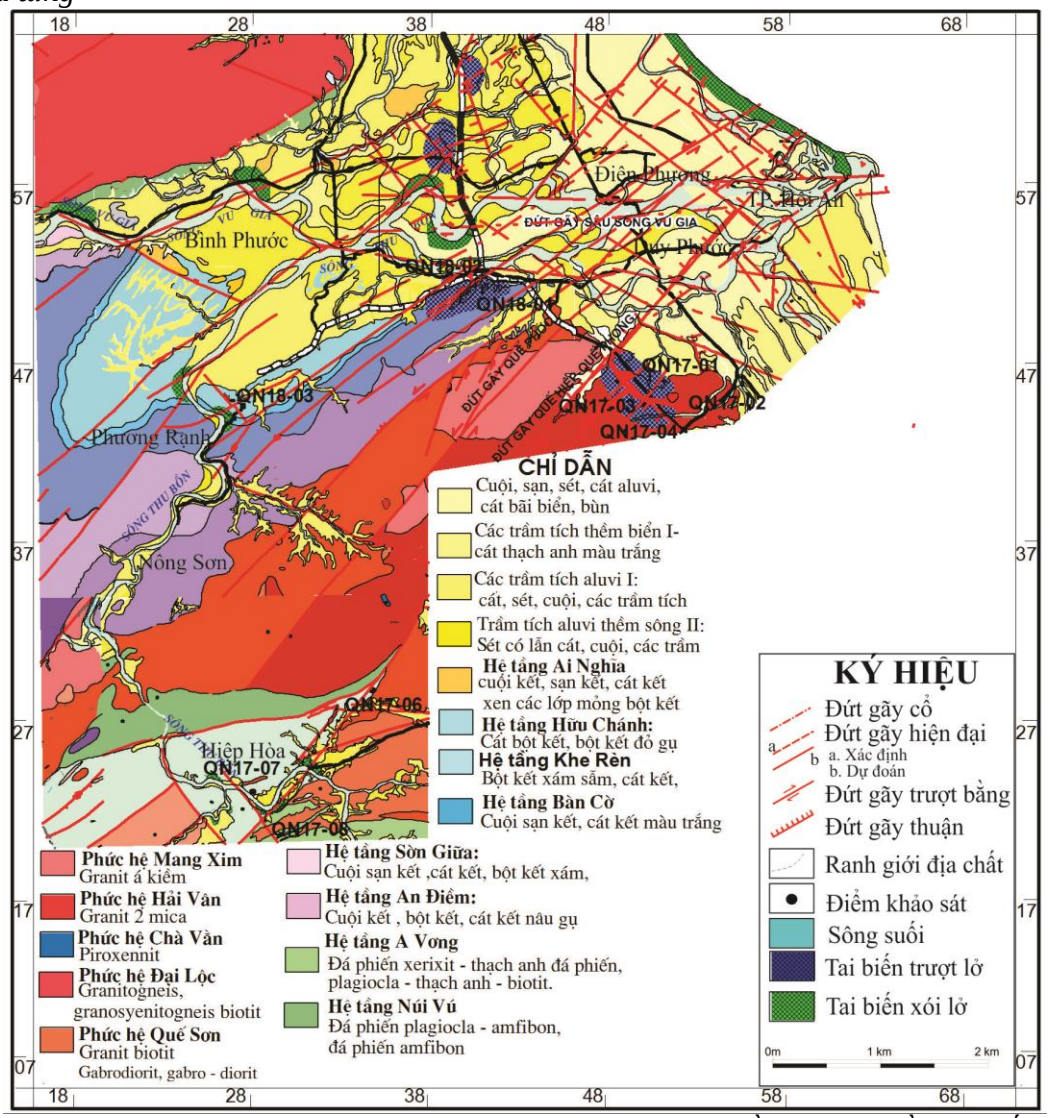
2.2. Nội dung nghiên cứu

Dựa trên 4 phương pháp nêu trên, nhóm nghiên cứ đã đưa ra 3 nội chung chính cần thực hiện như sau: thu thập và tổng hợp các số liệu địa chất hiện có về vùng nghiên cứu; khảo sát thực địa, thu thập các số liệu về cấu trúc địa chất khu vực nghiên cứu; xử lý, luận giải các số liệu để xây dựng các sơ đồ, mô hình và báo cáo tổng kết kết quả nghiên cứu.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

3.1.1. Địa tầng



Hình 1. A - Vị trí khu vực trưng lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn; B - Sơ đồ địa chất khu vực trung lưu - hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn (chỉnh sửa và bổ sung theo tài liệu của Cát Nguyên Hùng (1996) và Nguyễn Văn Trang (1985)

Trong diện tích vùng nghiên cứu ghi nhận sự có mặt của các thành tạo địa chất có tuổi từ Proterozoi đến Đệ Tứ, với các hệ tầng: Hệ tầng An Điềm (T3n-rađ), Hệ tầng Nông Sơn (T3n-rns), Hệ tầng Sườn Giữa (T3n-rsg), Hệ tầng Bàn Cờ (J1bc), Hệ tầng Hữu Chánh (J2hc), Hệ tầng Khe Rèn (J1kr), Hệ tầng Ái Nghĩa (Nan), Hệ tầng A Vương (€2-Oav), Hệ Đệ Tứ (Q) (Hình 1).

3.1.2. Magma

Theo tài liệu nghiên cứu của Cát Nguyên Hùng (1996) các thành tạo magma lộ ra trong khu vực nghiên cứu rất đa dạng về tuổi, thành phần cũng như nguồn gốc thành tạo phức hệ Đại Lộc, phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn, phức hệ Hải Vân, phức hệ Măng Xim, phức hệ Bà Nà, phức hệ Hiệp Đức (hình 1).

3.2. Đặc điểm địa mạo - kiến tạo vùng nghiên cứu

3.2.1. Vị trí kiến tạo khu vực nghiên cứu

Trong bình đồ cấu trúc kiến tạo Việt Nam của Trần Văn Trị và Nguyễn Xuân Bao (2009), diện tích khu vực nghiên cứu nằm ở vị trí hết sức đặc biệt. Vùng nghiên cứu nằm trong đơn vị kiến tạo phức tạp thuộc khối kiến trúc Bắc Trung Bộ. Cấu trúc kiến tạo địa chất của khu vực nghiên cứu bị biến dạng rất mạnh mẽ qua các thời kì khác nhau bởi sự có mặt của các cấu tạo kiến tạo từ đới dẻo đến dòn theo nhiều pha xác định khác nhau, thể hiện ở chỗ xuất nhiều hệ thống đứt gãy phát triển có quy luật theo nhiều hướng khác nhau trong khu vực. Hoạt động tân kiến tạo phá hủy các cấu trúc cổ, hình thành cấu trúc gồm các khối kiến trúc và các đứt gãy có phương Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam, á vĩ tuyến (hình 1).

3.2.2. Đặc điểm địa mạo

Địa mạo khu vực chịu tác động mạnh mẽ của các quá trình nội sinh như nâng hạ kiến tạo và hoạt động của các đứt gãy. Các hệ thống đứt gãy trẻ (có ảnh hưởng mạnh tới địa hình vùng núi của khu vực nghiên cứu, tạo nhiều sườn dốc và các thung lũng hẹp cùng với vỏ phong hóa bảo tồn kém do hoạt động nâng kiến tạo tạo nên. Bên cạnh đó, hoạt động của sông cũng tác động mạnh mẽ tới địa hình trong vùng nghiên cứu, điển hình là một số đoạn sông bị đổi dòng liên tục, xuất hiện nhiều bậc thềm khá bằng phẳng và các đoạn sông chết. Hoạt động của biển và gió tạo nên các thềm mài mòn, thềm tích tụ phát triển rải rác trong vùng nghiên cứu cùng với các bãi cát chạy dọc đường bờ biển.

3.2.3. Đặc điểm kiến tạo hiện đại

3.2.3.1. Hoạt động đứt gãy hiện đại

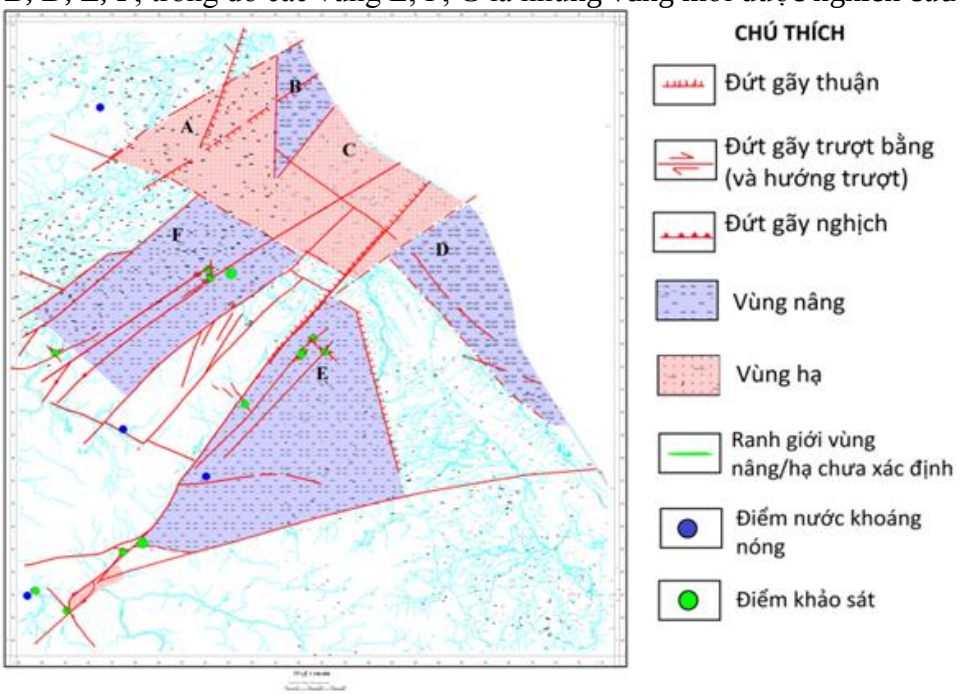
Phần lớn các đứt gãy hoạt động trong vùng Quảng Nam kế thừa các kiến trúc cổ và phát triển trong giai đoạn tân kiến tạo, tạo nên các hệ thống giao cắt phức tạp. Sự nổi bật của hệ thống các đứt gãy trong giai đoạn Tân kiến tạo và Kiến tạo hiện đại là đều thể hiện rõ nét trên tài liệu viễn thám cũng như trên địa hình hiện tại, cùng với các dấu hiệu về địa mạo. Dựa theo phương kéo dài của đứt gãy, nhóm nghiên cứu đã chia các đứt gãy hiện đại trong khu vực làm 3 nhóm:

- Đứt gãy phương á vĩ tuyến: không phổ biến, chỉ nhận dạng được các đới đứt gãy lớn. Chủ yếu là các đứt gãy cổ phát triển trên đá gốc trước Đệ tứ, bị phân cắt mạnh mẽ bởi các hệ thống trẻ hơn.
- Đứt gãy Tây Bắc - Đông Nam: chủ yếu là đứt gãy thuận - trượt bằng trái hoặc thuận trượt bằng phải. Đây là các hệ thống khá lớn, thể hiện trên ảnh vệ tinh qua các khúc sông chảy tương đối thẳng.
- Đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam: đây là hệ thống đứt gãy trẻ nhất trong vùng nghiên cứu, cắt qua hầu hết các cấu tạo có trước. Một số nơi còn quan sát được đứt gãy cắt qua lớp vỏ phong hóa. Các đứt gãy này chủ yếu là đứt gãy trượt bằng.

3.3.2. Hoạt động nâng hạ kiến tạo

Hiện tượng nâng hạ kiến tạo trong vùng nghiên cứu làm biến đổi khá mạnh mẽ hình thái địa hình khu vực nghiên cứu, thể hiện bởi sự xuất hiện của các bậc thềm, sự nắn thẳng hoặc cướp dòng của các đoạn sông, đặc biệt quan sát rõ nhất là sự thay đổi dòng chảy của sông Vu Gia - Thu Bồn đoạn chảy qua đồng bằng Quảng Nam.

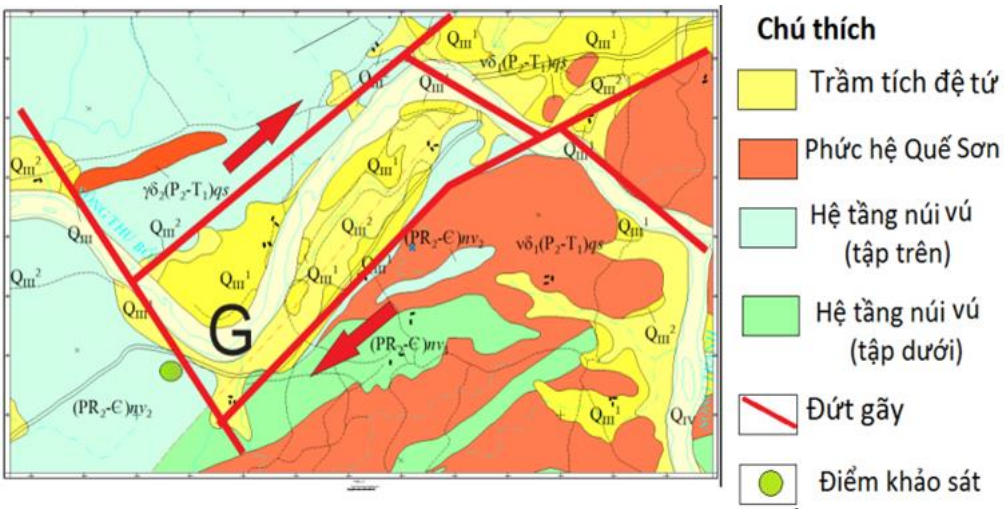
Từ các dấu hiệu nhận thấy được qua khảo sát thực địa, ảnh vệ tinh, bản đồ kiến tạo nhóm nghiên cứu đã thành lập sơ đồ nâng hạ kiến tạo trong khu vực nghiên cứu, với các vùng hạ A, C, G; vùng nâng B, D, E, F; trong đó các vùng E, F, G là những vùng mới được nghiên cứu (hình 2).



Hình 2. Sơ đồ phân vùng vận động nâng hạ kiến tạo hiện đại khu vực trung lưu - hạ lưu Sông Vu Gia - Thu Bồn

Vùng hạ kiến tạo

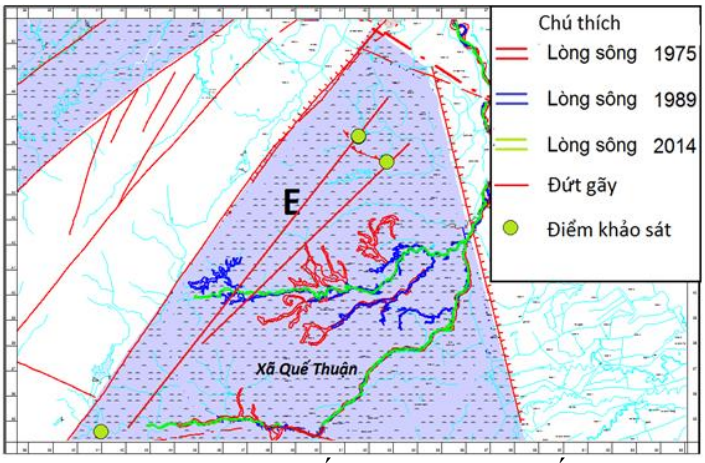
Vùng hạ G có vị trí tại thung lũng sông Thu Bồn đoạn chảy qua xã Quế Bình, Hiệp Đức, được xác định bởi sự tập trung của các thành tạo trầm tích Đệ tứ, tạo các thung lũng giữa núi. Ngoài ra bản đồ địa hình cũng cho thấy các sông trong khu vực có xu hướng chảy tập trung về phía vùng hạ (hình 3).



Hình 3. Vùng hạ G khu vực Sông Vu Gia – Thu Bồn

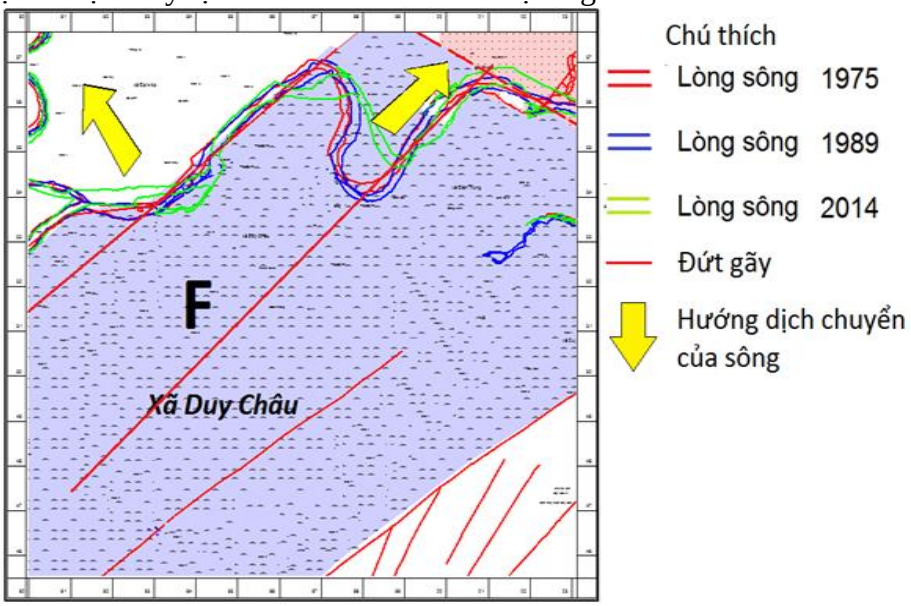
Vùng nâng kiến tạo

Vùng nâng E có vị trí tại 2 xã Phú Thọ, Quế Thuận. Tại đây quan sát được các hệ thống sông thay đổi rõ rệt qua các năm: dần nắn thẳng và tập trung dòng (hình 3). Vòm nâng được giới hạn bởi các đứt gãy thuận/trượt bằng đã được nghiên cứu trong chuyên đề BĐKH42 (Trần Thanh Hải và nnk, 2015), ranh giới phía Nam của vòm nâng không rõ ràng.



Hình 4. Vòm nâng kiến tạo E tại xã Quế Thuận

Vùng nâng F (hình 5) có vị trí tại xã Duy Châu. Số hóa đường bờ sông của các năm từ 1975 - 2014 có thể thấy được sự dịch chuyển của sông ra xa vòm nâng. Vòm nâng có ranh giới phía Bắc là các đứt gãy trượt bằng, đứt gãy thuận Tây Bắc; ranh giới phía Tây Nam không rõ ràng. Phần phía Tây Bắc xã Điện Thuận thấy lộ ra đá có tuổi Jura của hệ tầng Hữu Chánh.



Hình 5. Vòm nâng F tại xã Duy Châu

3.2.4. Đặc điểm mối quan hệ giữa kiến tạo hiện đại và tai biến địa chất vùng nghiên cứu

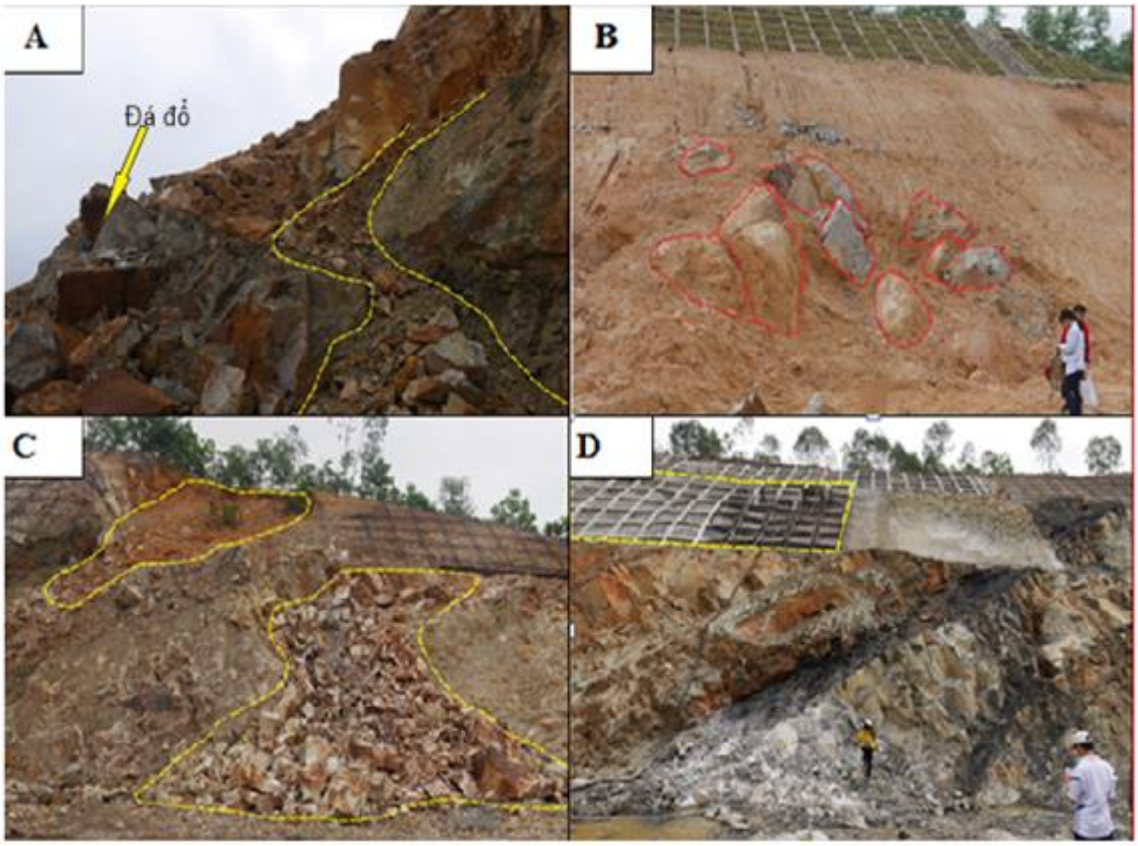
3.2.4.1. Đặc điểm tai biến địa chất trong khu vực nghiên cứu

Trong phạm khu vực khỏa sát của nghiên cứu này tồn tại hàng loạt hiện tượng tai biến địa chất nội sinh và ngoại sinh có mối quan hệ chặt chẽ với các cấu tạo địa chất có mặt của các đá nằm dưới. Từ những khảo sát thực địa, chúng tôi có thể thấy rằng các hiện tượng tai biến địa chất trong khu vực nghiên cứu chủ yếu là các vùng sụt lún, trượt lở, xói lở/ bồi tụ bờ sông và biến đổi dòng chảy, xói lở bờ biển,…

3.2.4.2. Mối quan hệ giữa kiến tạo hiện đại và tai biến địa chất khu vực nghiên cứu

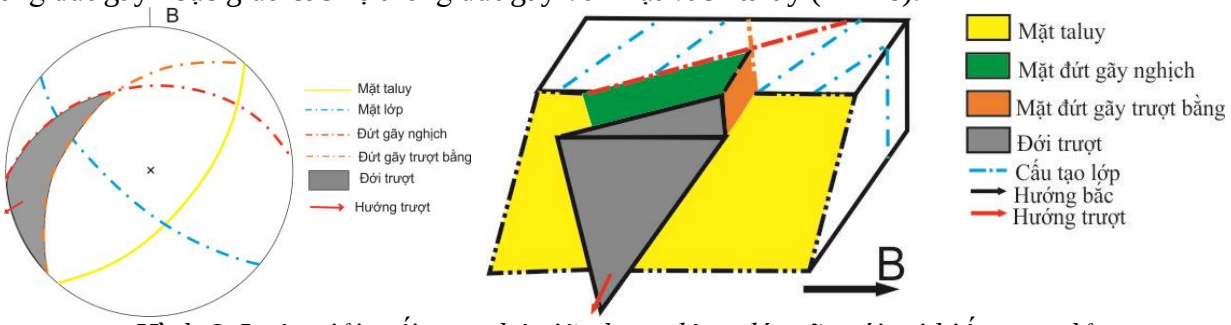
Trượt lở

Đây là hiện tượng tai biến địa chất phổ biến nhất trong khu vực nghiên cứu, được phát hiện ở các vết lộ QN17-01, QN17-02, QN18-02,…(Ảnh 1), trong đó tại điểm lộ QN18-02 (cao tốc Quảng Nam - Đà Nẵng đoạn qua xã Duy Trinh - Duy Xuyên, Quảng Nam) điển hình cho trượt lở có liên hệ chặt chẽ với hoạt động đứt gãy. Hệ thống đứt gãy truợt bằng trái và nghịch phương Tây Bắc - Đông Nam tạo các đới giao cắt phức tạp, khiến cho thân đá bị dập vỡ mạnh mẽ.



Ảnh 1. Một số dấu hiệu của hoạt động kiến tạo hiện đại

Nguyên nhân trực tiếp gây trượt lở được dự đoán là do sự mất cân bằng chân đế khi đào vách taluy làm đường, đá bị dập vỡ bởi các đứt gãy và mặt trượt là các mặt giao cắt giữa các hệ thống đứt gãy hoặc giữa các hệ thống đứt gãy với mặt vách taluy (hình 6).



Hình 6. Luận giải mối quan hệ giữa hoạt động đứt gãy với tai biến trượt lở tại điểm lộ QN18-03 đoạn qua Duy Xuyên - Đà Nẵng

Xói lở/bồi tụ bờ sông và dịch chuyển lòng sông

Hiện tượng xói lở và bồi tụ lòng sông được bắt gặp phổ biến trong khu vực nghiên cứu, đặc biệt tại những đoạn sông bị uốn cong, hiện tượng xói lở và bồi tụ diễn ra mạnh mẽ hơn. Quan sát trong quá trình thực địa, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát một đoạn nhánh sông Thu Bồn đoạn qua xã Quế Hiệp và một đoạn sông Ngộn thuộc địa phận thị trấn Tân An - Hiệp Đức, nhận thấy hiện tượng xói lở/bồi tụ ngày càng gia tăng và chuyển biến phức tạp. Hiện tượng xói lở gia tăng ở những vị trí xung yếu về địa chất, trong khi đó chế độ nâng hạ kiến tạo nâng hạ kiến tạo lại đóng vai trò tạo ra sự dịch chuyển lòng sông hoặc thúc đẩy các quá trình xâm thực dọc hoặc ngang. Ngoài ra, độ rắn chắc của nền địa chất cũng đóng vai trò giảm thiểu tác động của xói lở. Trong trường hợp lớp phủ Đệ Tứ dày hoặc đá bị dập vỡ, phong hóa mạnh mẽ sẽ thúc đẩy tốc độ xói lở. Vì vậy, sự góp mặt của yếu tố nội sinh là các hoạt động kiến tạo hiện đại đã góp phần thúc đẩy quá

trình xói lở/ bồi tụ, làm thay đổi bề mặt địa hình – địa mạo mặt trên của khu vực được thu nhận bằng các ảnh vệ tinh qua các thời kì.

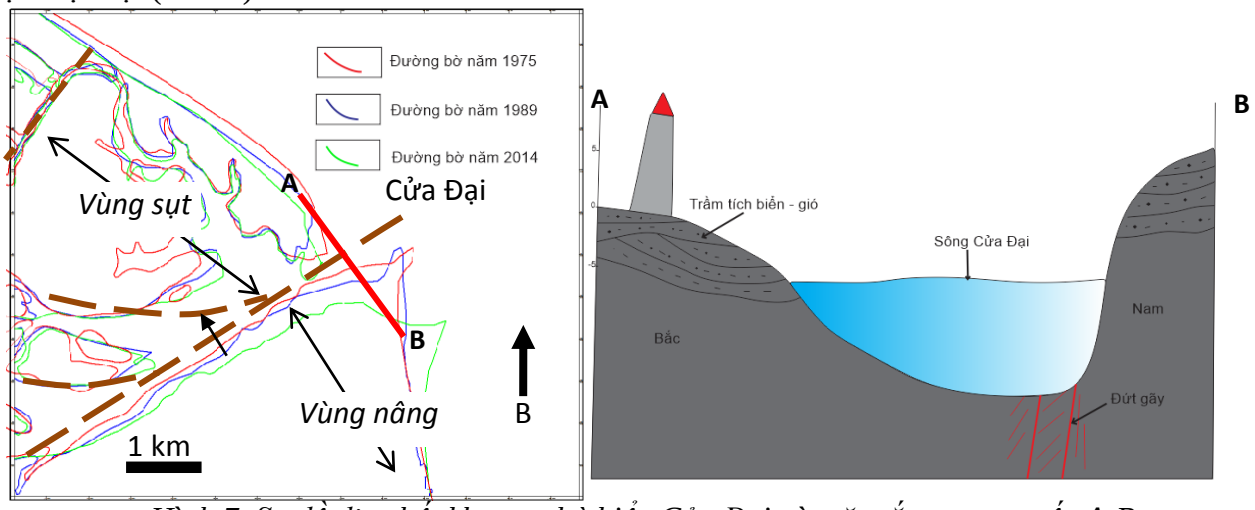




Ảnh 2. Vị trí xói lở bờ sông Ngộn(mũi tên màu đỏ) đoạn qua xã Tân An, Hiệp Đức và hiện tượng bồi tụ lòng sông Thu Bồn được người dân sử dụng canh tác làm đất nông nghiệp tại xã Quế Hiệp

Sụt lún và xói lở bờ biển

Vùng bờ biển Cửa Đại chịu tác động của quá trình nâng hạ kiến tạo mạnh mẽ nhất. Tai biến xói lở xảy ra hết sức phức tạp tại đây. Tại đây sự vận động của các đứt gãy thuận và đứt gãy trượt bằng phương Đông Bắc - Tây Nam tạo nên sự khác biệt giữa hai khu vực Bắc và Nam Cửa Đại. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng mô hình hóa để giải thích mối quan hệ giữa sụt lún và hoạt động kiến tạo hiện đại (hình 7).



Hình 7. Sơ đồ địa chất khu vực bờ biển Cửa Đại và mặt cắt ngang tuyến A-B qua khu vực bờ biển Cửa Đại

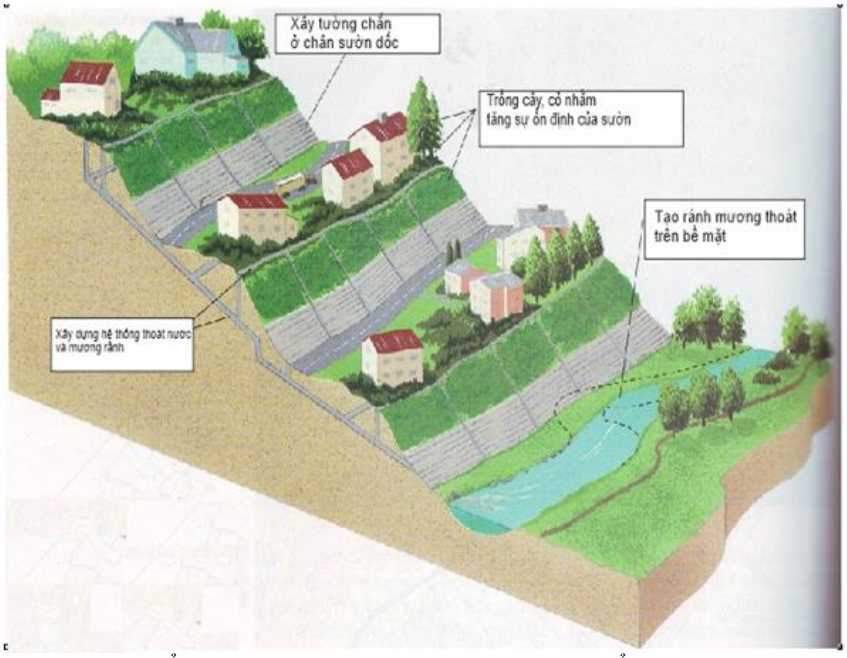
2.5. Một số giải pháp giảm thiểu tác động của tai biến địa chất vùng nghiên cứu

2.5.1. Phòng tránh và giảm thiểu tai biến do trượt lở

Tăng hiệu quả kết dính cho đất yếu, chống xói mòn bề mặt: phương pháp này được sử dụng kết hợp với gia cố mái ta luy bằng khung bê tông và rãnh đỉnh, rãnh cỏ,...

Giảm thiểu lực gây trượt bằng cách tạo ra sự cân bằng mới: bóc dỡ lớp đất đá phía trên, làm giảm độ dốc của vách, sườn hay vách ta luy, giảm áp lực lên sườn hoặc vách ta luy, lập lại sự cân bằng giữa lực trượt và lực chống trượt.

Kết hợp nhiều phương pháp chống trượt lở khác nhau: trong phạm vi nghiên cứu hiện tượng trượt lở không chỉ xuất phát từ một hiện tượng địa chất nhất định mà có thể là hậu quả của sự kết hợp nhiều hiện tượng địa chất khác nhau. Do vậy, việc sử dụng một giải pháp chống trượt lở duy nhất có thể sẽ không đem lại kết quả mong muốn. Sử dụng tổ hợp các phương pháp như tạo bậc trên sườn dốc làm giảm độ dốc của vách ta luy, xây dựng hệ thống ống và mương thoát nước, tạo dòng chảy thoát nước, gia cố vách taluy bằng các tường chắn, trồng cây..., là giải pháp mà nhóm nghiên cứu đề xuất (hình 8).



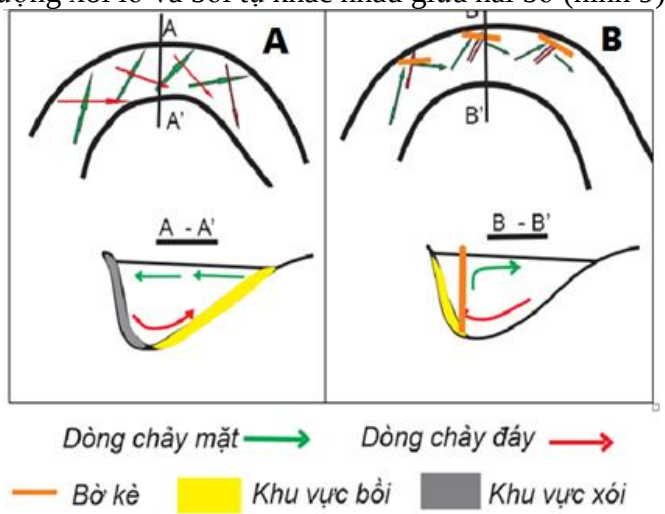
Hình 8. Sử dụng tổng hợp các phương pháp giảm thiểu hậu quả của trượt lở

3.2.5.2. Phòng tránh và giảm thiểu tai biến do xói lở bờ sông

Giải pháp trồng cỏ vetiver: là loại có rễ khỏe, cắm sâu vào lòng đất, phát triển thành mạng lưới dày đặc giữ cho đất kết dính lại.

Giải pháp dùng rọ gabion làm lớp đệm: bản chất của giải pháp này là sử dụng các túi hình hộp hoặc hình tròn có vỏ chế tạo băng lưới, vải địa kỹ thuật và lõi bên trong được sử dụng là các vật liệu có tầng lọc là vải lọc như cát, đá dăm, và đá hộc.

Giải pháp xây dựng các công trình kè đảo dòng hoàn lưu: tại những đoạn sông uốn khúc mạnh mẽ, dòng chảy mặt có xu hướng xô vào bờ lõm, dòng chay đáy mang vật liệu từ bờ lõm sang bờ lồi nên dẫn tới hiện tượng xói lở và bồi tụ khác nhau giữa hai bờ (hình 9).

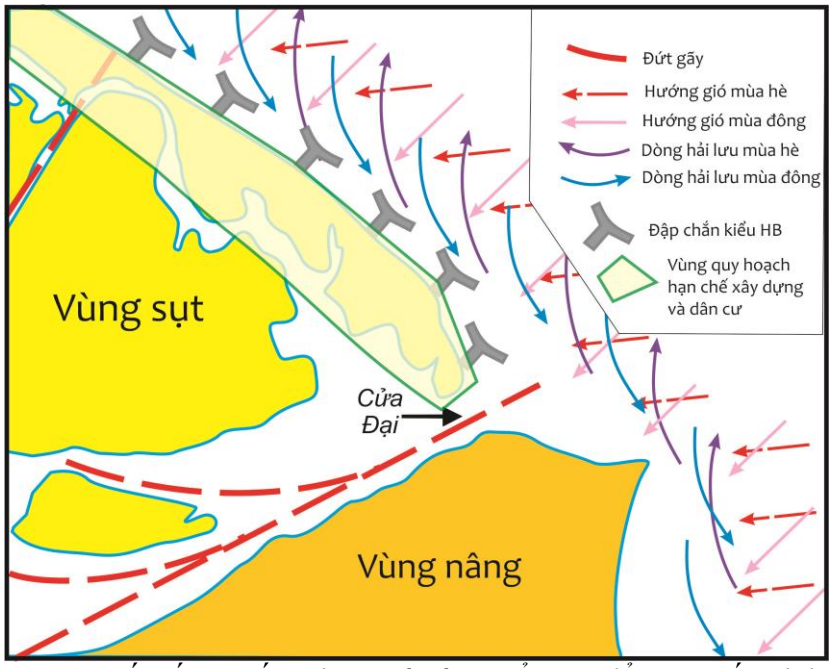


Hình 9. Mặt cắt thể hiện phương pháp kè đảo chiều hoàn lưu

3.2.5.3. Đề xuất một số phương pháp phòng chống tai biến xói lở bờ biển

Sử dụng các đê chắn sóng*:* xây dựng hệ thống chắn sóng dọc khu vực bờ biển (hình 9).

Sử dụng kết hợp giữa giải pháp công trình và phi công trình: đổ bê tông dưới lớp chân đế, hoặc đưa đá hộc xuống bằng hệ thống mương máng nhằm hạn chế sự sụn lún bề mặt của các vật liệu trầm tích bên trên kết hợp với sử dụng các bao vải địa kĩ thuật trên bề mặt nhằm hạn chế tác động của sóng và thủy triều trên mặt.



Hình 9. Sơ đồ mô phỏng thiết kế hệ thống đập phá sóng kiểu HB để hạn chế ảnh hưởng của sóng vào bờ biển ở Bắc Cửa Đại và đề xuất khu vực hạn chế xây dựng và dân cư, bảo đảm việc giảm tác động của xói lở bờ biển trong bối cảnh nước biển dâng và sụt lún của đới bờ

4. Kết luận

Nhóm nghiên cứu đã xác định được sự tồn tại và bản chất các loại đứt gãy có trong vùng nghiên cứu, khu vực có sự hoạt động của vận động nâng hạ kiến tạo và đưa ra sơ đồ cụ thể.

Công trình nghiên cứu bước đầu đã dự báo được tác động của dịch chuyển kiến tạo hiện đại đối với tai biến địa chất trong khu vực và làm rõ bản chất của các yếu tố kiến tạo, từ đó làm rõ mối quan hệ của chúng với hiện tiệng tai biến địa chất xảy ra trong vùng.

Các tai biến địa chất trong khu vực nghiên cứu chịu sự ảnh hưởng của các yếu tố nội sinh là các vận động kiến tạo như: đứt gãy hoạt động, vận động nâng hạ kiến tạo và đang diễn ra hết sức phức tạp tại khu vực nghiên cứu vì vậy dựa trên các kết quả nghiên cứu, nhóm đề tài kiến nghị cần có các phương pháp công trình hoặc phi công trình để ngăn chặn, giảm thiểu và phòng tránh các hậu quả nặng nề do tai biến địa chất gây ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012. Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.

[2]. Cát Nguyên Hùng, Đặng Văn Bào, Phạm Huy Long & nkk, 1996, Báo cáo đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỉ lệ 1:50.000 nhóm tờ Đà Nẵng – Hội An, Liên đoàn địa chất 6, Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.

[3]. Cát Nguyên Hùng, Koliada, A.A.., Phomin, V.K., Akimidze, O.Z., 1991. Bản đồ địa chất nhóm tờ Tam Kỳ - Hiệp Đức tỷ lệ 1:50.000. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản.

[4]. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2009, *Địa chất và Tài nguyên Việt Nam*, NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

[5]. Douglas W. Burbank; Robert S.Anderson, 2001. Tectonic geomorphology. Blackwell Science.

[6]. Douglas W. Burbank; Robert S.Anderson. Tectonic geomorphology (second edition). Wiley-Blackwell; A Jonh Wiley Sons, Ltd., Publication

[7]. Hilley và Arrowsmith, 2008. Nghiên cứu về đứt gãy San Andreas ở vùng đồng bằng Carizo, Califonia - ảnh hưởng quá trình xói mòn địa hình ở khu vực nghiên cứu.

[8]. Hoàng Ngô Tự Do, 2004. Đặc điểm trầm tích Kainozoi khu vực đồng bằng ven biển tỉnh Quảng Nam và tiềm năng nước nhạt của chúng, Luận văn thạc sỹ Địa chất, Đại học Khoa học - Đại học Huế.
[9]. Hoàng Ngô Tự Do, 2016. Đặc điểm địa chất đệ tứ và tài nguyên nước dưới đất khu vực đồng bằng ven biển tỉnh Quảng Nam. Luận án tiến sĩ, Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội
[10]. Hoffet, J. H., 1935. Bản đồ địa chất Đông Dương tỷ lệ 1:500.000, No.12 tờ Đà Nẵng kèm theo thuyết minh viết theo các công trình của H. Counillon. R., Bourret & Hoffet, Pub: SGI, Hà Nội.
[11]. Huỳnh Trung và Nguyễn Xuân Bao, 1981. Phân chia các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam. Địa chất số 151, Tổng Cục Địa chất, Hà Nội, tr. 7.
[12]. Iowa department of natural resources. How to control streambank erosion, 2006.
[13]. Koliada A.A., (Chủ biên), 1991. Báo cáo tổng kết Đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản 1:50.000 nhóm tờ Tam Kỳ-Hiệp Đức. Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
[14]. Larry Mayer, 2009, Tectonic Geomorphology of Escarrpments and Mountain Front, Miami University.
[15]. Lê Như Lai, 2010, Địa chất cấu tạo, Nhà xuất bản giao thông vận tải.
[16]. Nathan Hostle, Jon Renhols, Mick Ursic, Riverbank protection.
[17]. Nguyễn Chí Trung, Đỗ Cảnh Dương, 2010. Nghiên cứu về đặc điểm kiến tạo và quá trình thành tạo địa chất khu vực trong Holocen.
[18]. Nguyễn Chí Trung, Đỗ Cảnh Dương, Đặng Văn Bát, 2010. Nghiên cứu về hoạt động kiến tạo lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn, phân tích mối quan hệ với tài nguyên khoáng sản trong khu vực.
[19]. Nguyễn Trọng Yên, Về hoàn cảnh địa động lực tân kiến tạo Miền Nam Trung Bộ, Tạp chí địa chất số 202 – 203 (1-4)/1991.
[20]. Strecker et al, 2007. Hoạt động kiến tạo hiện đại xảy ra phức tạp tại cao nguyên Puna và phân tích mối quan hệ với hiện tượng xói lở ở khu vực.
[21]. Trần Đức Lương và Nguyễn Xuân Bao (1982). Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000. Tổng cục Mỏ và ĐC, Hà Nội.
[22]. Trần Thanh Hải, 2015. Báo cáo Đề tài cấp Nhà nước: "Nghiên cứu, đánh giá kiến tạo hiện đại khu vực ven biển miền Trung Việt Nam và vai trog của nó đối với các tai biến thiên nhiên phục vụ dự báo và phòng tránh thiên tai trong điều kiện biến đổi khí hậu" MS. BĐKH.42. Lưu trữ Cục thông tin KHCN, Bộ KHCN.
[23]. Vũ Khúc (2000), Sách tra cứu các phân vị Địa chất Việt Nam, Cục Địa chất và Khoáng sản - Bộ Công nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Trần Thanh Hải**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Ngô Xuân Thành**

ĐẶC ĐIỂM NGUỒN CUNG CẤP VẬT LIỆU TRẦM TÍCH THÀNH TẠO SA KHOÁNG VEN BIỂN PHÚ YÊN- KHÁNH HÒA

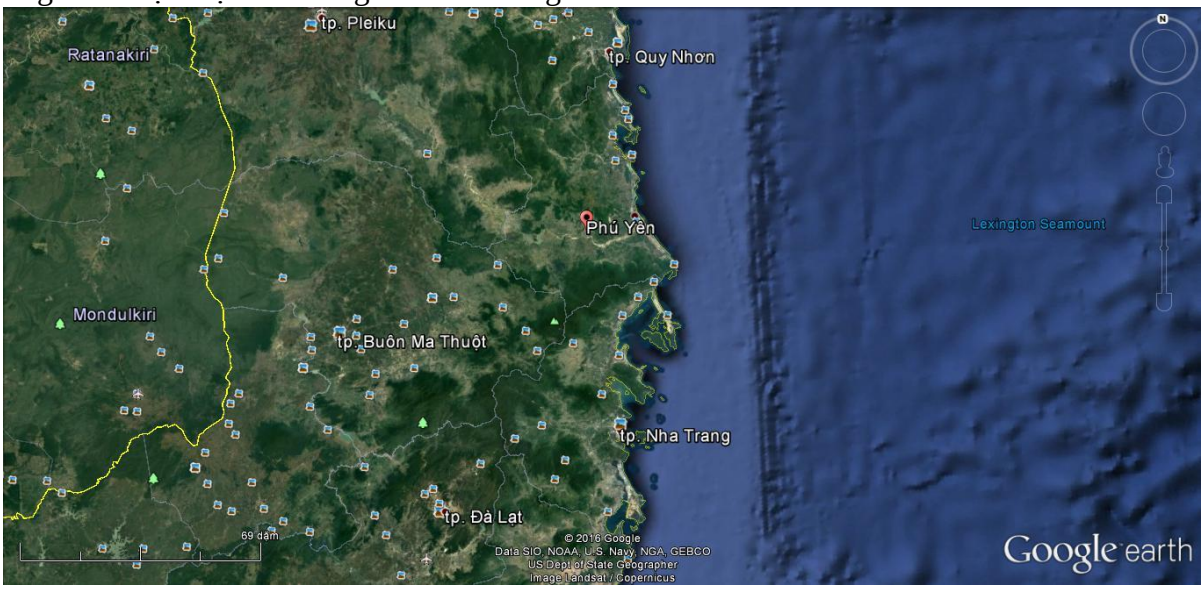
Trần Thị Huyền, Nguyễn Thị Tâm, Hoàng Văn Huy, Mai Thị Ngọc Ánh

Lớp: Địa chất A, B K58

Tóm tắt: *Phú Yên - Khánh Hòa là hai tỉnh có tiềm năng sa khoáng rất lớn, đặc biệt là sa khoáng Titan ven biển. Trong nghiên cứu này, tập thể tác giả sẽ trình bày những kết quả nghiên cứu mới về nguồn gốc thành tạo sa khoáng ven biển khu vực Phua Yên, Khánh Hòa dựa trên số liệu phân tích tuổi tuyệt đối U-Pb và quét Quemscan các nguyên tố vết của khoáng vật Zr trong mẫu trầm tích thu được. Từ kết quả tổng hợp và xử lý số liệu cho thấy trầm tích chứa sa khoáng Titan có nguồn gốc rất đa dạng, được vận chuyển từ xa tới do động lực dòng chảy (sông, biển), của gió,... Ilmenit có nguồn gốc chủ yếu được phong hóa từ các mạch quặng nhiệt dịch trong phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($P_{2\text{-}3}$bg-qs) phân bố ở trung tâm và phía Bắc vùng nghiên cứu (thuộc Phú Yên). Việc tìm ra nguồn cung cấp vật liệu trầm tích chính vùng ven biển khu vực nghiên cứu giúp ta có thể truy ngược tìm lên mỏ gốc, hay luận giải tìm ra quy luật vận chuyển trầm tích chính ở khu vực nghiên cứu.*

1. Mở đầu

Phú Yên – Khánh Hòa là hai tỉnh thuộc Nam Trung Bộ, có phía Đông giáp với biển (hình 1), thuận lợi cho phát triển du lịch nghỉ dưỡng. Cùng với đó, hai tỉnh có tiềm năng rất lớn về mặt địa chất khoáng sản – đặc biệt là khoáng sản xa khoáng biển.



Hình 1. Vị trí địa lí khu vực nghiên cứu

Các nghiên cứu địa chất ở Phú Yên - Khánh Hòa khá nhiều như: điều tra khảo sát các mỏ khoáng sản, nghiên cứu đặc điểm phân bố của các mỏ khoáng sản…, nhưng chưa có công trình nào nghiên cứu về nguồn gốc của các nguồn vật liệu trầm tích cung cấp khoáng vật nặng cho việc thành tạo nên các mỏ khoáng sản ven biển.

Vì vậy, đề tài được đưa ra nhằm làm sáng tỏ các nguồn vật liệu trầm tích ở khu vực Phú Yên.Khánh Hòa cũng như nguồn gốc của các vật liệu trầm tích tạo nên các mỏ khoáng sản.

2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở tài liệu

Để thực hiện nghiên cứu này tập thể tác giả sử dụng các tài liệu sau:

- Mẫu phân tích tuổi tuyệt đối và quét Quemscan được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Số lượng và vị trí lấy mẫu phân tích tuổi tuyệt đối U-Pb và quét Quemscan

STT	Kí hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu
1	S05	Sông Đà Rằng (Phú Yên)
2	S09	Sông Cái (Nha Trang)
3	M37	Cam Ranh (mỏ Titan)
4	S38	Sông Cầu (Phú Yên)

- Tài liệu khảo sát thực địa do tập thể tác giả thực hiện trong năm 2016 - 2017

- Tài liệu tham khảo từ các dự án điều tra, đo vẽ bản đồ địa chất và các đề tài nghiên cứu khoa học do các tác giả và đơn vị thực hiện trước đây.

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện nghiên cứu này và đạt được các mục tiêu nêu trên, tập thể tác giả đã tiến hành những phương pháp sau:

a. Phương pháp khảo sát thực địa và tổng hợp số liệu

Là phương pháp truyền thống luôn được thực hiện trong công tác điều tra địa chất. Phương pháp giúp ta có cái nhìn cụ thể hơn về các hiện tượng địa chất, xác định hình thái địa mạo ven biển. Đồng thời khảo sát và thu thập mẫu, tài liệu thực tế phục vụ cho công tác phân tích trong phòng

b. Phương pháp thu thập xử lý tài liệu

Để hoàn thành đề tài này phải dựa trên nhiều công trình nghiên cứu đã được công bố trong phạm vi nghiên cứu như: những luận án, báo cáo, báo, tạp chí..., và nguồn tài liệu trên trạng internet,... Qua đó, chuyên đề đã đánh giá được hiện trạng tài liệu (phương thức nghiên cứu, cách tiếp cận, phạm vi nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng, kết quả đạt được, tồn tại chưa làm được...) theo các giai đoạn khác nhau nhằm kế thừa một số kết quả nghiên cứu quan trọng để tham khảo cho bài báo cáo.

c. Phương pháp định tuổi U-Pb.

Cũng như các phương pháp định tuổi bằng đồng vị phóng xạ. Phương pháp định tuổi bằng U – Pb dựa trên cơ sở sự phân rã phóng xạ của hai đồng vị Uranium là 235U, 238U để trở thành hai đồng vị bền là ^{206}Pb và ^{207}Pb.

Tiến hành phân tích tuổi tuyệt đối được tiến hành trên các hạt zircon.

d. Phương pháp nghiên cứu vết khoáng vật

Hệ thống kính hiển vi điện tử quét Qemscan sử dụng chùm tia điện tử quét trên bề mặt mẫu hạt tại một điểm ảnh (khoảng cách thường là từ 0,2IXM và 25IXM). Sau đó, năng lượng quang phổ tia X được thu lại nhanh chóng (10ms). Các quang phổ đo được này sẽ mang về một cơ sở dữ liệu và tự động so sánh nó với một cơ sở dữ liệu quang phổ mẫu của khoáng vật đó để xác định được sự phân bố các khoáng hạt trong mẫu và các dấu vết của các khoáng hạt khác.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Nguồn gốc Ilmenit

- Ilmenit ($FeTiO_3$) có nguồn gốc thành tạo chủ yếu trong quá trình magma đặc biệt là trong các đá mafic, siêu mafic, có ít trong đá trung tính và rất ít trong magma axit. Ilmenite là khoáng vật phụ có nhiều trong các đá xâm nhập: gabro, diorit, anorthosit; ngoài ra còn có kimberlit và carbonatit.

- Ngoài ra, ilmenit còn có nhiều trong các đá biến chất.

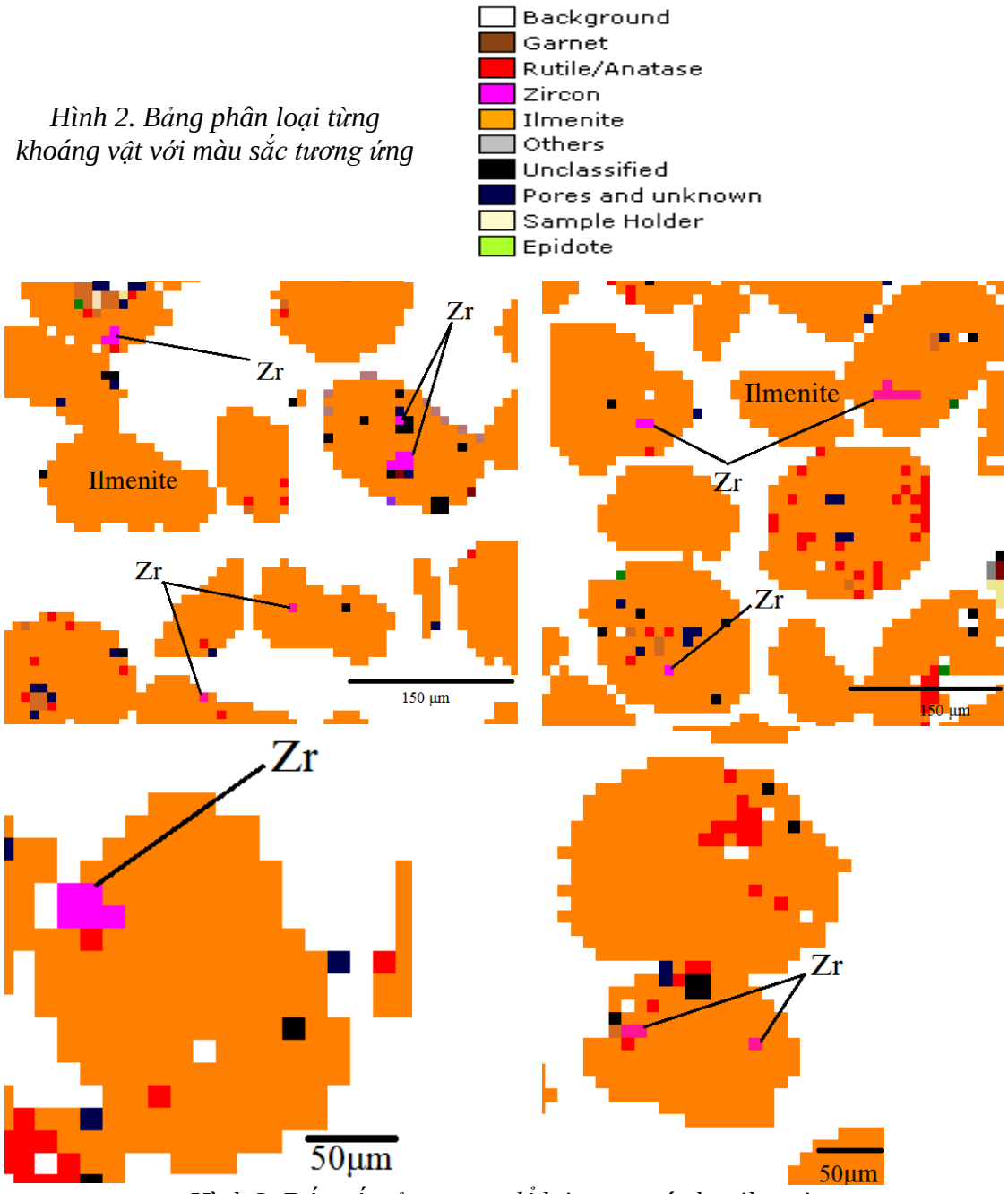
- Chúng thường cộng sinh với magnetit, rutil, zircon và một số khoáng vật nặng khác. Ngoài ra, ilmenit còn là khoáng vật phụ của các đá granitoid, pegmatit kiềm…

Các mẫu S05; S09; S38 là những mẫu được lấy ở gần cửa sông phục vụ cho việc phân tích thành phần trầm tích, định tuổi tuyệt đối của zircon có mặt trong mẫu và tìm ra nguồn cung cấp vật liệu trầm tích cho khu vực nghiên cứu.

Mẫu M37 là mẫu lấy tại khu vực mỏ titan Cam Ranh phục vụ cho việc phân tích thành phần trầm tích, định tuổi tuyệt đối để tìm ra nguồn cung cấp ilmenit hình thành nên mỏ titan ở đây.

3.2. Sự liên quan giữa ilmenit và zircon trong mẫu phân tích

Để chứng minh sự liên quan giữa ilmenit và zircon, tiến hành phân tích thành phần khoáng vật của mẫu M37 bằng máy Quemscan và thu được kết quả như hình 2 và 3.



Hình 2. Bảng phân loại từng khoáng vật với màu sắc tương ứng

Hình 3. Dấu vết của zircon để lại trong các hạt ilmenit

- Trên các hạt Ilmenit (màu cam) quan sát thấy vết của các khoáng vật zircon (màu hồng). Điều này chứng tỏ trước đây chúng đi cùng, cộng sinh với nhau trong đá.

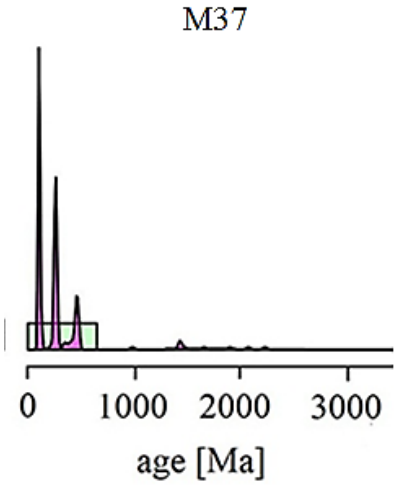
- Hơn nữa, qua việc quan sát hình dạng các hạt Ilmenit tại điểm mỏ (mẫu M37 - Cam Ranh) nhận thấy các hạt Ilmenite khá tròn cạnh, chứng tỏ chúng không phải nguồn địa phương mà đã được vận chuyện đi một quãng đường khá xa đến.

→ Zircon và Ilmenit hình thành và tồn tại cùng với nhau trong đá gốc. Hoàn toàn có thể tiến hành định tuổi Zircon và tiến hành suy đoán ra tuổi của Ilmenit.

3.3. Phân tích tuổi dựa vào kết quả định tuổi tuyệt đối U - Pb trên zircon

a. Mẫu mỏ Cam Ranh - M37

Dựa vào kết quả phân tích tuổi tuyệt đối U - Pb trên zircon của mẫu M37 tiến hành xử lí và có được biểu đồ thể hiện phổ tuổi của Zr trong khu vực mỏ Titan khu vực Cam Ranh.



Hình 4. Biểu đồ phân bố phổ tuổi khu vực mẫu mỏ Titan (Cam Ranh)

- Khoảng tuổi từ 100-150 triệu năm chiếm chủ yếu, thuộc Creata sớm.
- Phổ tuổi chủ yếu thứ 2 có khoảng tuổi từ 250-300 triệu năm, thuộc Pecmi.
- Phổ tuổi tiếp theo có khoảng tuổi 200-250 triệu năm, thuộc Trias.

b. Các mẫu ở khu vực sông

Các mẫu được lấy ở lưu vực các con sông chính nhằm đối sánh kết quả phân tích để so sánh với mẫu ở khu vực mỏ nhằm tìm ra nguồn gốc cung cấp vật liệu cho khu vực mỏ Titan.

Phân tích tuổi tuyệt đối, nhóm tác giải thu được kết quả như sau:

- **Mẫu sông Đà Rằng (Phú Yên) - S05**

Sự phân bố phổ tuổi của zircon ở khu vực sông Cầu chủ yếu tập trung trong khoảng 250-300 triệu năm, phổ tuổi này rơi vào tuổi Pecmi phù hợp với tuổi của phức hệ Bến Giàng - Quế Sơn (P_{2-3}*bg-qs*) bao gồm: gabbrodiorit, tàn dư gabbro, ban tinh pyroxen bị amphibol hóa.

Ngoài ra, đóng góp vào nguồn gốc của Zr còn có sự tham gia không nhỏ của các đá hệ tầng Vân Canh (T_2*vc*). Bao gồm granitoid, granosyenit biotit, granit biotit.

- **Mẫu sông Cái (Khánh Hòa) - S09**

Sự phân bố phổ tuổi chủ yếu tập trung vào khoảng 50-100 triệu năm, thuộc tuổi Creata muộn. Phù hợp với khoảng tuổi này là phức hệ Cà Ná (K_2*cn*). Gồm các đá: granit biotit có muscovit, granit 2 mica, granit alaskit. Mà ilmenit được hình thành trong các đá xâm nhập mafic, trung tính, siêu mafic, có rất ít trong các đá magma axit. Như vậy, zircon ở phổ tuổi này dù chiếm chủ yếu ở khu vực sông Cái nhưng lại không có mối liên quan với ilmenit.

Ngoài ra, phổ tuổi chiếm thứ yếu trong khu vực này là khoảng 100-150 triệu năm, thuộc thống Creata sớm, phù hợp với khoảng tuổi này là phức hệ Đèo Cả (K*đc*) bao gồm: granodiorit biotit-horblend, granosyenit biotit, granit biotit.

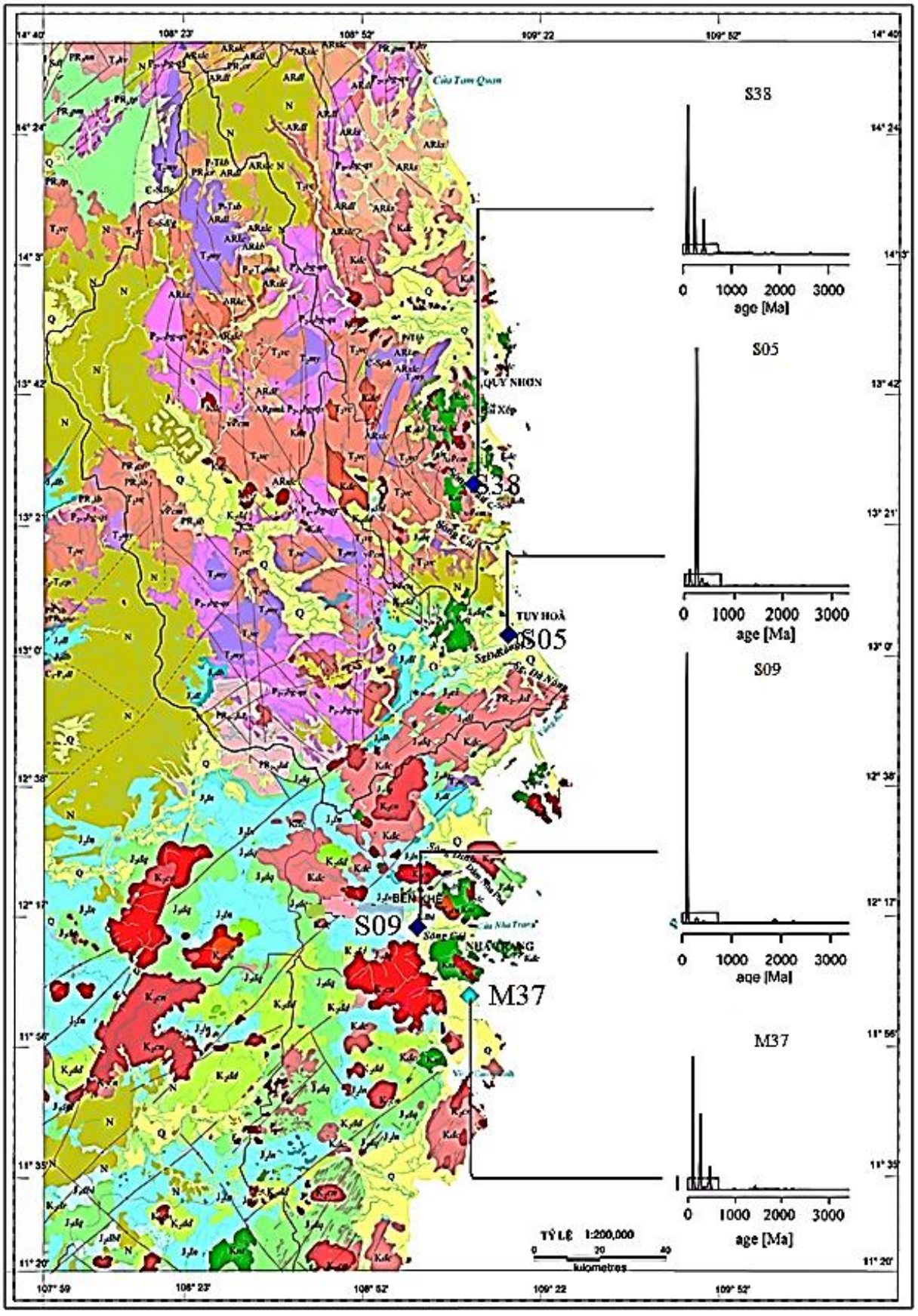
- **Mẫu sông Cầu (Phú Yên) - S38**

Zircon ở khu vực sông Tuy Hòa chủ yếu rơi vào khoảng tuổi từ 50 - 100 triệu năm, thuộc tuổi Creata muộn. Phù hợp với khoảng tuổi này là phức hệ Cà Ná (K_2*cn*). Phức hệ Cà Ná (K_2*cn*) gồm các đá: granit biotit có muscovit, granit 2 mica, granit alaskit.

Tiếp theo, phổ tuổi rơi vào khoảng 100-150 triệu năm thuộc thống Creata sớm. Phù hợp với là phức hệ Đèo Cả (K*đc*) bao gồm: granodiorit biotit-horblend, granosyenit biotit, granit biotit,…

Sau đó phổ tuổi rơi vào khoảng từ 200-250 triệu năm. Phổ tuổi này thuộc thống Triassic. . Phù hợp với khoảng tuổi này là phức hệ Vân Canh (T_2*vc*). Phức hệ Vân Canh (T_2*vc*) bao gồm granitoid, granosyenit biotit, granit biotit.

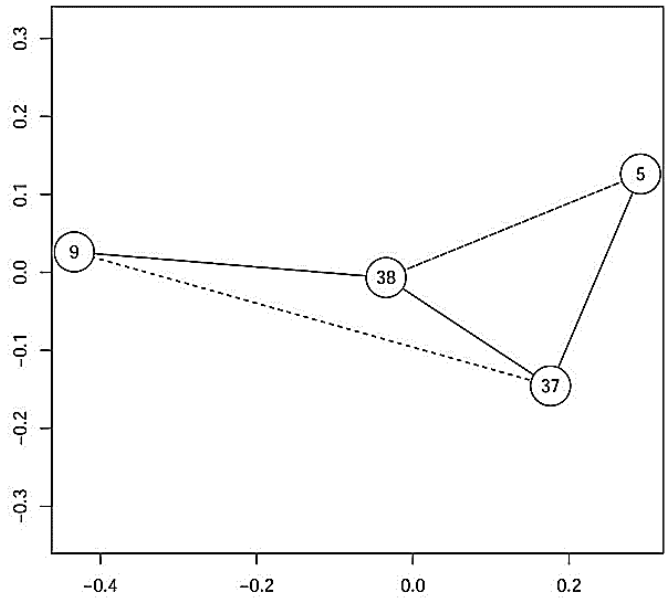
Ilmenit được hình thành trong các đá xâm nhập mafic, trung tính, siêu mafic, có rất ít trong các đá magma axit. Như vậy, zircon ở phổ tuổi này dù chiếm chủ yếu ở khu vực sông Tuy Hòa nhưng lại không có mối liên quan với ilmenit.



Hình 5. Bản đồ địa chất khu vực nghiên cứu kèm theo biểu đồ tuổi

3.4. Sự liên quan về nguồn gốc giữa các mẫu định tuổi

Qua phân tích và xử lí số liệu đã thiết lập được biểu đồ mối quan hệ giữa các mẫu thông qua tuổi tuyệt đối.



Hình 6. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa các mẫu phân tích.

- Từ biểu đồ, ta có thể thấy rõ ràng các mối quan hệ giữa các mẫu phân tích.

Các đường nét liền thể hiện mối quan hệ mạnh mẽ, có sự tương đồng nhất, các đường nét đứt thể hiện mối quan hệ kém hơn.

- Nói cách khác, nguồn cung cấp trực tiếp nguồn vật liệu cho khu vực mỏ (M37) là từ khu vực sông Đà Rằng (S05) và từ Sông Cầu (S38). Hai con sông này đều thuộc tỉnh Phú Yên.

4. Kết luận

Đề tài này được tập thể tác giả nghiên cứu và phân tích chi tiết các đặc điểm hình dạng, thành phần và tuổi đồng vị U-Pb của các khoáng vật Zircon và Ilmenit ở khu vực mỏ Titan (Cam Ranh) tỉnh Khánh Hòa để tìm nguồn gốc cung cấp nguồn vật liệu trầm tích cho các mỏ sa khoáng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa. Kết quả nghiên cứu cho phép tập thể tác giả đưa ra một số nhận định sau:

- Việc nghiên cứu nguồn gốc sa khoáng (Ilmenit) khu vực ven biển Phú Yên - Khánh Hòa dựa trên kết quả định tuổi tuyệt đối U-Pb trong khoáng vật Zircon thông qua quá trình khảo sát thực địa, gia công, phân tích mẫu và xử lí số liệu, xây dựng các biểu đồ phổ tuổi, bản đồ địa chất lưu vực sông…, bằng phần mềm Mapinfor, Isoplot, đã tìm ra được nguồn gốc cung cấp vật liệu trầm tích chính, đặc biệt là sa khoáng Ilmenit hình thành nên các mỏ Titan ven biển trên khu vực nghiên cứu.

- Trầm tích thành tạo nên khu vực mỏ Titan (Cam Ranh) có nguồn gốc rất đa dạng. Trầm tích có thể đc vận chuyển từ xa tới do động lực dòng chảy (sông, biển), của gió,…

- Dựa vào kết quả phân tích tuổi tuyệt đối U-Pb, các hạt zircon có liên quan đến Ilmenit khu vực mỏ phần lớn có phổ tuổi rơi vào khoảng 250-300 triệu năm (Pecmi).

- Ilmenit tại mỏ titan có nguồn gốc chủ yếu từ phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($P_{2\text{-}3}$*bg-qs)* (Gabbrodiorit, tàn dư gabbro,ban tinh pyroxen bị amphibol hóa TiO_2~0,6%). Do quá trình phong hóa, vận chuyển trầm tích bởi các con sông, sau đó vật liệu trầm tích được tích tụ ở vùng cửa sông hoặc được vận chuyển ra biển rồi được tiếp tục vận chuyển bởi động lực dòng hải lưu, sóng và được tích tụ lại, trải qua quá trình lâu dài như vậy đã thành tạo nên mỏ như hiện nay.

- Việc tìm ra nguồn cung cấp vật liệu trầm tích chính vùng ven biển khu vực nghiên cứu giúp ta có thể truy ngược tìm lên mỏ gốc, hay luận giải tìm ra quy luật vận chuyển trầm tích chính ở khu vực nghiên cứu.

(xem tiếp trang 165)

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG TRO BAY TỪ CÁC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN TRONG CẢI TẠO MỘT SỐ ĐẶC TÍNH ĐỊA KỸ THUẬT CỦA NỀN ĐƯỜNG GIAO THÔNG

Bùi Đình Sơn, Nguyễn Thị Trang, Nguyễn Anh Vinh
Lớp: Địa chất công trình - Địa kỹ thuật A K58

Tóm tắt: *Tro bay (fly ash) là phế thải sinh ra khi đốt các nguyên liệu hóa thạch như than đá, than nâu,…trong các nhà máy nhiệt điện. Lượng tro bay thải ra được tích trữ tại các bãi chứa, hồ chứa từ nhiều năm nay rất lớn, đặt ra yêu cầu cấp thiết phải có giải pháp xử lý đồng bộ. Hầu hết lượng tro bay được chôn lấp ở bãi thải với chi phi đáng kể, ảnh hưởng tới môi trường xung quanh khu vực nhà máy. Vì vậy, trong những năm gần đây để giảm thiểu sự phát tán của tro bay trong môi trường người ta thu gom tro bay vào các hồ chứa, sau đó chế biến bằng phương pháp kết lắng, tuyển nổi, lọc tĩnh điện,… Thành phần tro bay thu được, được cung cấp cho các ngành xây dựng, nông nghiệp, hóa chất,… Đề tài này đã làm sáng tỏ được khả năng cải tạo một số đặc tính địa kỹ thuật của nền đường giao thông khi dùng tro bay. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp thí nghiệm trong phòng kết hợp phân tích số liệu. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ tiêu CBR của đất tự nhiên tăng lên 2,3 lần và độ ẩm tối ưu giảm sau khi trộn tro bay.*

1. Mở đầu

Nhu cầu tiêu thụ điện năng trên thế giới không ngừng tăng lên theo tốc độ phát triển của nền kinh tế xã hội. Như một điều hiển nhiên, khi lượng than đá sử dụng trong các nhà máy nhiệt điện càng nhiều thì các sản phẩm phụ của quá trình đốt cháy nhiên liệu như xỉ than hay tro bay sinh ra cũng tăng theo. Theo ước tính, lượng tro bay thải ra trên toàn cầu vào khoảng trên 700 triệu tấn tính đến năm 2012, con số này sẽ còn được tăng lên đáng kể trong những năm tiếp theo. Vì vậy, việc sử dụng tro bay từ các nhà máy nhiệt điện đang là một vấn đề được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu.

Các công trình nghiên cứu trên thế giới:

Công trình nghiên cứu của Mr Modul: mục tiêu nghiên cứu đề tài của ông là đánh giá việc sử dụng tro bay từ các nhà máy nhiệt điện vào cải tạo đất yếu thông qua hệ số CBR và modul đàn hồi. Các bài kiểm tra của ông được tiến hành trên các hỗn hợp được chuẩn bị với bảy loại đất yếu: trong đó có sáu loại đất vô cơ, một đất hữu cơ và bốn loại tro bay khác nhau. Bốn loại tro bay sử dụng trong nghiên cứu này là ở các vùng: Columbia, Edgewater, Dewey và King. Việc bổ sung tro bay làm gia tăng đáng kể chỉ số CBR và modul đàn hồi của đất vô cơ. Kết quả của quá trình nghiên cứu: khi độ ẩm tối ưu là 7%, chỉ số CBR của riêng đất dao động từ 1-5%. Thêm 10% tro bay cho kết quả CBR từ 8-17% và thêm 18% tro bay làm CBR trong khoảng từ 15-31%. Modul đàn hồi dao động trong khoảng từ 3-15MPa ở độ ẩm tối ưu. Trong khi đó thêm 10% tro bay khiến cho Modul đàn hồi từ 12-60MPa và 18% tro bay làm Modul đàn hồi đạt từ 51-106Mpa.

Công trình nghiên cứu của Turner, J.P., "Đánh giá tro bay của than Tây để ổn định đường thấp, thử nghiệm đất trộn với chất thải hoặc vật liệu tái chế". Việc sử dụng tro bay làm phụ gia là một công nghệ hiệu quả và tiết kiệm chi phí để cải thiện cơ sở hạ tầng giao thông ở Hoa Kỳ. Một loạt các loại đất bao gồm cát sỏi, cát silic, đất sét dẻo cao biểu hiện sự cải thiện đáng kể về sức chịu tải, mô đun đàn hồi và độ bền khi xử lý bằng tro bay từ nhiều nhà máy nhiệt điện.

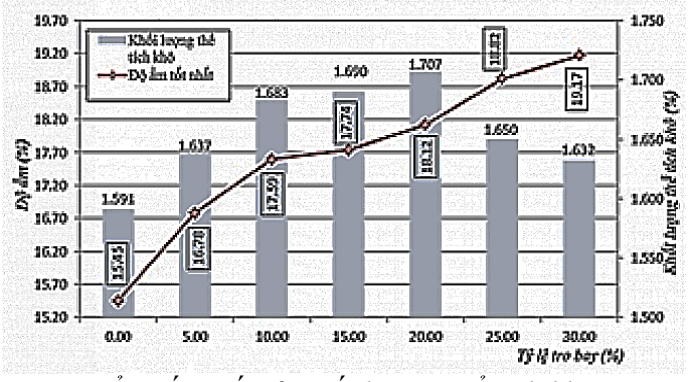
Công trình nghiên cứu của TS S. Bin-Shafique, TS Edil, TS Benson: kết hợp một lớp ổn định tro bay với thiết kế vỉa hè. Việc ổn định bằng tro bay cải thiện đáng kể độ cứng của lớp nền. Sự gia tăng sức mạnh đã đủ để cung cấp nền tảng làm việc vững chắc cho các thiết bị xây dựng.

Các công trình nghiên cứu trong nước:

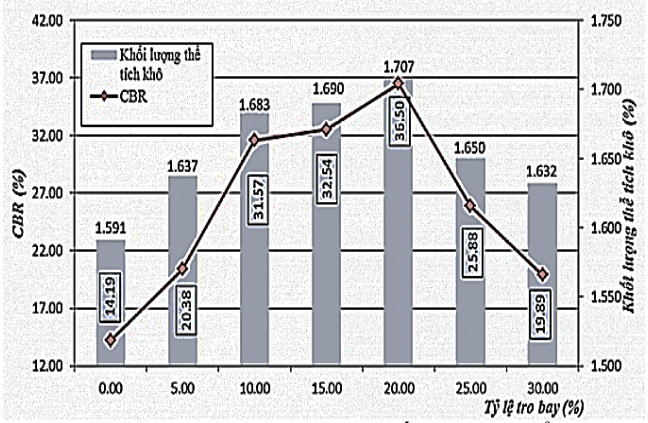
Công trình của các tác giả Nguyễn Mạnh Thủy, Vũ Đức Tuấn - Khoa Kỹ thuật Địa chất & Dầu khí, Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh: "Một số kết quả nghiên cứu gia cố vật liệu đất tại chỗ bằng xi măng tro bay làm móng trong kết cấu áo đường tại Tây Ninh". Báo cáo trình bày một số kết

quả nghiên cứu gia cố nguồn vật liệu đất tại chỗ bằng xi măng tro bay làm áo đường giao thông tại tỉnh Tây Ninh. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi gia cố bằng xi măng tro bay các giá trị đặc trưng cơ học của đất gia cố như cường độ chịu nén, cường độ ép chẻ và mô đun đàn hồi tăng lên đáng kể, đáp ứng được yêu cầu về chất lượng vật liệu sử dụng làm kết cấu áo đường, thay thế cho kết cấu áo đường từ đá dăm và đất sỏi đỏ truyền thống.

Ths. NCS. Bùi Tuấn Anh, PGS. TS Trần Thị Kim Đăng - Trường Đại học Giao thông vận tải với nội dung "Nghiên cứu sử dụng tro bay chưa xử lý trong gia cố cát đen làm móng mặt đường ô tô". Bài báo trình bày tóm tắt các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm sử dụng tro bay chưa qua xử lý trong gia cố cát hạt nhỏ làm móng mặt đường ôtô thu được kết quả sau:



Hình 1. Độ ẩm tốt nhất và khối lượng thể tích khô tương ứng của các mẫu cát gia cố với tỷ lệ tro bay khác nhau



Hình 2. Giá trị CBR ứng với khối lượng thể tích khô của mẫu cát gia cố với các tỷ lệ tro bay khác nhau

Qua các nghiên cứu của các nhà khoa học trong và ngoài nước kể trên, ta thấy được khả năng ứng dụng rộng rãi của tro bay trong xây dựng và góp phần giảm ô nhiễm môi trường.

Hiện nay nguồn tro bay tại các nhà máy nhiệt điện lớn nhất nước ta đang thải ra rất nhiều, nếu tận dụng được loại vật liệu này thì không những giải quyết được vấn đề kinh tế mà còn giải quyết được vấn đề môi trường, một thứ không tính được bằng tiền.

Giai đoạn 2010-2020 Việt Nam sẽ tiếp tục xây dựng các nhà máy nhiệt điện lớn như Mông Dương (2000mW), Nghi Sơn (3000mW), Vũng Áng (2000mW), Trà Vinh (3800mW), Sóc Trăng (4400mW), Kiên Giang (1200mW).

Bảng 1. Tro bay từ các nhà máy nhiệt điện trong giai đoạn 2010-2030

TT	Năm	Công suất, MW	Tiêu thụ than, triệu tấn/năm	Lượng tro bay, triệu tấn/năm
1	2010	4,250	12,75	3,82-4,46
2	2015	6,240	18,72	5,61-6,55
3	2020	7,240	21,72	6,51-7,60

Do đó, đề tài "Nghiên cứu ứng dụng tro bay từ các nhà máy nhiệt điện trong cải tạo một số đặc tính địa kỹ thuật của nền đường giao thông" là một đề tài có tính cấp thiết và ý nghĩa thực tế hiện nay.

2. Cơ sở lý thuyết

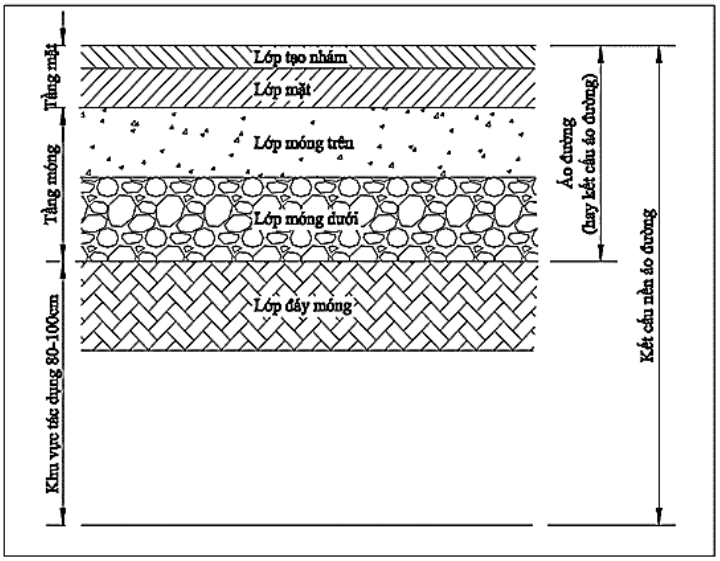
Theo TCVN 4054-2005 về yêu cầu thiết kế đường ôtô

Kết cấu áo đường mềm gồm:

+ Tầng mặt làm bằng các vật liệu hạt hoặc các vật liệu hạt có trộn nhựa hay tưới nhựa đường.

+ Tầng móng làm bằng các vật liệu khác nhau đặt trực tiếp lên khu vực tác dụng của nền đường hoặc trên lớp đáy móng.

+ Lớp đáy móng (hay lớp đáy áo đường) thay thế cho 30cm phần đất trên cùng của khu vực tác dụng của nền đường.



Hình 4. Sơ đồ các tầng, lớp của kết cấu áo đường mềm và kết cấu nền – áo đường

Lớp đáy móng chính là đối tượng nghiên cứu trong đề tài này.

Các yêu cầu thiết kế theo tiêu chuẩn lớp đáy móng.

- Nền đường có độ ẩm không lớn hơn 0,6 lần giới hạn chảy của đất;
- Môđun đàn hồi E ≥ 50MPa (500daN/cm^2) hoặc chỉ số CBR ≥ 10 (tùy theo loại đất);
- Không dùng đất lẫn muối lẫn thạch cao, đất bùn, đất than bùn;
- Không dùng đất sét nặng độ trương nở vượt quá 4% khu vực tác dụng.

3. Phương pháp, đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu: thu thập, tổng hợp và phân tích số liệu; thí nghiệm trong phòng và phân tích hệ thống.

Đối tượng nghiên cứu: tro bay của nhà máy nhiệt điện An Khánh - Thái Nguyên.

Phạm vi nghiên cứu: lớp đáy móng của nền đường.

4. Kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu khả năng cải thiện một số tính chất cơ lí của nền đường giao thông khi kết hợp với tro bay.

- Các chỉ tiêu của tro bay

Thành phần hóa học: được phân tích tại phòng Địa chất khoáng sản theo TCVN 8262-2009 thu được kết quả trong bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hóa học của tro bay nhà máy nhiệt điện An Khánh

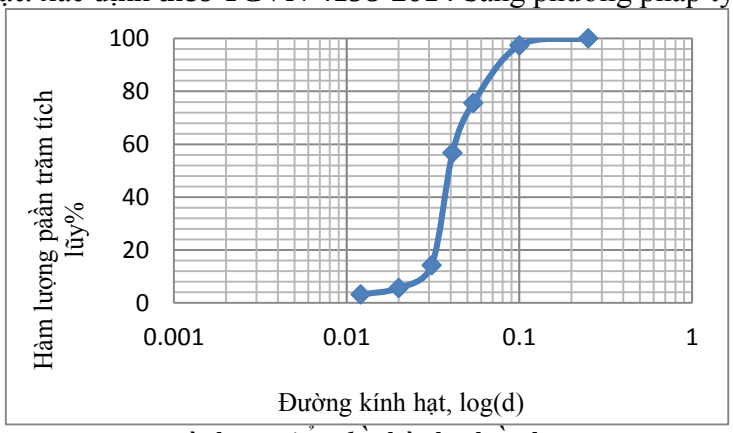
TT	Số hiệu mẫu	Hàm lượng chỉ tiêu phân tích (%)				
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
01	Mẫu tro bay	47,50	22,85	10,58	1,62	1,03

Với tổng hàm lượng $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3 = 80.93\% > 70\%$ thì được xếp vào tro bay loại F theo tiêu chuẩn ASTM.

Độ ẩm: được xác định theo TCVN 4196-2012 thu được W = 0,803 %;

Khối lượng riêng: được xác định theo TCVN 4195-2012 thu được $\Delta = 2{,}618$ g/cm^3;

Thành phần hạt: xác định theo TCVN 4198-2014 bằng phương pháp tỷ trọng kế:



Hình 5. Biểu đồ thành phần hạt

- Các thí nghiệm trên mẫu đất

Độ ẩm tự nhiên: xác định theo TCVN 4196-2012, W = 62,5%

Độ ẩm giới hạn chảy: xác định theo TCVN 4197-2012, $W_L = 63{,}15\%$

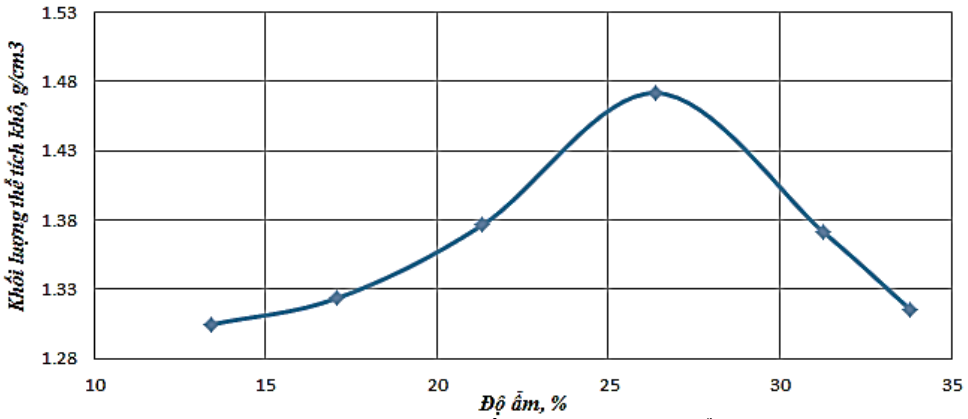
Độ ẩm giới hạn dẻo: xác định theo TCVN 4197-2012, $W_p = 31{,}77\%$

Qua các kết quả phân tích trên: $W > 0{,}6W_L$ nên đất không đạt yêu cầu theo TCVN 4054-2005.

- Phân loại đất theo TCVN 9362:2012.
- Từ các kết quả ở trên ta tính được chỉ số dẻo I_p và độ sệt I_s.
- Chỉ số dẻo $I_p = 31{,}38$.
- Vì $I_p > 17$ nên mẫu đất là đất sét.
- Độ sệt $I_S = 0{,}98$.
- Vì $0{,}75 < I_S < 1$ => đất ở trạng thái dẻo chảy.
- Vậy mẫu là đất sét, trạng thái dẻo chảy.
- Đầm chặt tiêu chuẩn: xác định theo TCVN 4201-2012.



Hình 6. Mẫu đất sau khi đầm chặt tiêu chuẩn



Hình 7. Đường đầm chặt tiêu chuẩn

Khối lượng thể tích khô lớn nhất là: $\gamma_{cmax} = 1{,}47$g/cm^3;

Độ ẩm tối ưu là: $W_{tu} = 26{,}4\%$;

Thí nghiệm CBR: xác định theo 22 TCN 322-06.




Hình 8. Công tác thí nghiệm CBR

Chiều sâu ép lún	Số chày/lớp			
	Mẫu 1 - 65 chày		Mẫu 2 -30 chày	
	Áp lực	CBR	Áp lực	CBR
(mm)	(KN/cm$^{2)}$	(%)	(KN/cm$^{2)}$	(%)
0.64	0.055		0.012	
1.27	0.070		0.029	
1.91	0.079		0.040	
2.54	0.121	17.5	0.052	7.5
3.75	0.195		0.059	
5.08	0.254	24.6	0.071	6.8
7.62	0.341		0.100	
10.16	0.435		0.114	
12.53	0.512		0.142	
Độ trương nở (%)		1.512		2.246

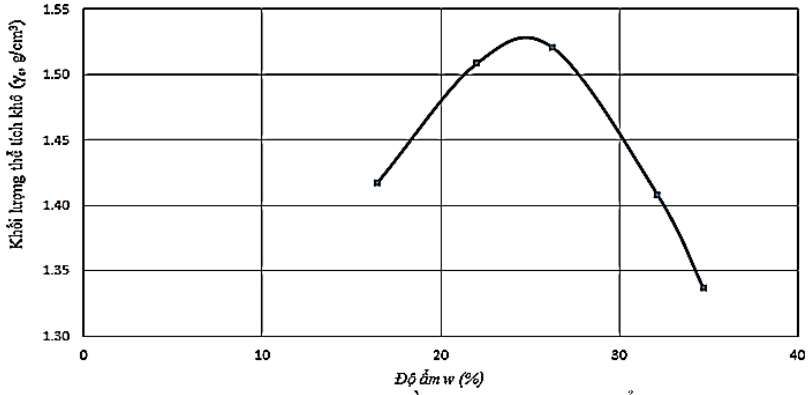
Hình 9. Kết quả thí nghiệm CBR

Với W > 0,6W_L và CBR = 6,8%<10% theo TCVN 4054-2005 không đáp ứng được yêu cầu nên cần xử lý.

- Mẫu đất trộn tro bay

Lượng tro bay trộn vào bằng 15% lượng đất.

Thí nghiệm đầm chặt tiêu chuẩn: xác định theo TCVN 4201-2012.



Hình 10. Đường đầm chặt tiêu chuẩn

γ_{cmax}= 1,53g/cm^3, W_{tu} = 24,93%.

Chiều sâu ép lún	Số chày/lớp			
	Mẫu 1 - 65 chày		Mẫu 2 -30 chày	
	Áp lực	CBR	Áp lực	CBR
(mm)	(KN/cm^2)	(%)	(KN/cm^2)	(%)
0.64	0.083		0.035	
1.27	0.107		0.074	
1.91	0.201		0.106	
2.54	0.219	31.74	0.109	**15.80**
3.75	0.369		0.143	
5.08	0.519	50.39	0.193	18.74
7.62	0.661		0.294	
10.16	0.765		0.378	
12.53	0.895		0.446	
Độ trương nở (%)		0.447		0.524

Hình 11. Kết quả thí nghiệm CBR của đất trộn tro bay

Nhận xét kết quả thí nghiệm

Mẫu đất: γ_{cmax} = 1,47g/cm^3, W_{tu} = 26,4%

Mẫu đất trộn tro bay: γ_{cmax} = 1,53g/cm^3, W_{tu} = 24,93%

Ta thấy mẫu đất sau khi trộn tro bay có khối lượng thể khô lớn nhất lớn hơn so với mẫu đất tự nhiên, mà độ ẩm tối ưu của mẫu trộn tro bay lại nhỏ hơn mẫu đất tự nhiên nên đất được đầm chặt hơn, cường độ lớn hơn.

CBR của đất tự nhiên là 6,8%<10% nên theo TCVN 4054-2005 về yêu cầu thiết kế đường ôtô thì giá trị CBR này không thỏa mãn.

CBR của đất sau khi trộn tro bay là 15,8%>10% nên theo TCVN 4054-2005 về yêu cầu thiết kế đường ôtô thì giá trị CBR này là đạt yêu cầu.

5. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Dựa vào kết quả nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã thu được kết quả sau:

Mẫu đất tự nhiên là đất sét, trạng thái dẻo chảy nên không thể trực tiếp làm lớp đáy móng. Bằng cách trộn chất kết dính tro bay vào đất ta có thể cải thiện một số tính chất cơ lý của lớp này, đáp ứng giá trị đề ra trong tiêu chuẩn cho lớp đáy móng. Chỉ số CBR sau khi trộn phụ gia tro bay tăng gấp 2,3 lần so với mẫu đất tự nhiên.

Kiến nghị

Khi tiến hành xây dựng đường giao thông trên nền lớp đáy móng không đạt các chỉ tiêu về cường độ, biến dạng theo tiêu chuẩn thì ta cần cải tạo lớp đáy móng. Một trong số những phương pháp đó là sử dụng tro bay. Phương pháp này cải thiện đáng kể một số đặc tính cơ lý của lớp đáy móng. Ngoài ra, việc tái sử dụng tro bay còn giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường và tiết kiệm chi phí xây dựng. Tuy nhiên, việc thi công khá phức tạp nên chưa được sử dụng rộng rãi trong cải tạo nền đường giao thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lương Như Hải, Ngô Kế Thế, Đỗ Quang Kháng. Tro bay và những ứng dụng. Tạp chí thông tin Kinh tế và Công nghệ - CNHC số 6-2014.

[2]. Phùng Hữu Hải, Bùi Trường Sơn, Nguyễn Ngọc Dũng, Bùi Văn Bình. Tro thải từ các nhà máy nhiệt điện đốt than và những ứng dụng của chúng ở Việt Nam.
[3]. Kiều Cao Thắng, Nguyễn Đức Quý. Tình hình và phương hướng tái chế, sử dụng tro xỉ của các nhà máy nhiệt điện ở Việt Nam. Tạp chí khoa học công nghệ 2/2013.
[4]. Đỗ Minh Toàn. Thí nghiệm đất xây dựng 2013.
[5]. Nguyễn Thanh Sang, Nguyễn Châu Lân. Ứng dụng tro xỉ từ các nhà máy nhiệt điện làm vật liệu cho công trình giao thông. Tạp chí cầu đường số 10, năm 2016.
[6]. Hoàng Minh Đức, Nguyễn Kim Thịnh. Sử dụng tro bay có lượng mất khi nung lớn trong chế tạo bê tông đầm lăn cho đường. Tạp chí khoa học công nghệ xây dựng số 2, năm 2015.
[7]. Bert D. Trzebiatowski, Tuncer B. Edil , and Craig H. Benson Geo Institute Members. Case study of subgrade stabilization using fly ash: state Highway 32, port Washington, Wisconsin. Recycled materials in Geotechnics, 2004.
[8]. S.Bin-Shafique ,T.B.Edil PhD, C.H.Benson, and A. Senol. Incorporating a fly-ash stabilised layer into pavement design. Geotechnical engineerin 157 october 2004 issul GE4.
[9]. Tuncer B. Edil, Hector A. Acosta, and Craig H. Benson. Stabilizing Soft Fine-Grained Soils with Fly Ash. Journal of materials incivil Engineering ASCE/march/april 2006/283.
[10]. Aykut Senola, Tuncer B. Edilb, Md.Sazzad Bin-Shafiquec, Hector A. Acostad, Craig H. Benson. Soft subgrades' stabilization by using various fly ashes. Resources, convervation and recycling 46 (2006) 365 – 376.
[11]. Mark A. Wasemiller, Keith B. Hoddinott, Eds., American Society for Testing and Materials, 1997. Evaluation of western coal fly ashes for stabilization of low-volume roads. American society for testing and materials, 1997.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Ngọc Dũng**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thị Nụ**

ĐẶC ĐIỂM NGUỒN CUNG CẤP VẬT LIỆU TRẦM TÍCH… *(tiếp theo trang 158)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Claude J. Àllegre, Isotope Geology. Cambrigde.
[2]. Cục Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Địa chất và tài nguyên Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và công nghệ.
[3]. Hoàng Văn Long, Nguyễn Trọng Phương, Đào Văn Nghiêm, Hoàng Đình Quế, Nguyễn Hữu Hiệp, Ngô Thị Kim Chi. Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Thừa Thiên suế - Bình Định (0-60m nước), tỉ lệ 1:100.000.
[4]. Hà Thành Như. Đặc điểm thạch địa hóa và tuổi thành tạo các đá granitoid phức hệ Chiềng Khương khu vực huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Hữu Hiệp**
Người đọc phản biện: **ThS Phan Văn Bình**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG HẠT CAO SU NHÂN TẠO TRONG CHẾ TẠO BÊ TÔNG LÀM TƯỜNG VÁCH NGĂN

Nguyễn Văn Tưởng, Mai Thanh Nam, Lê Thị Oanh, Nguyễn Đăng Khoa
Lớp: Địa chất công trình -Địa kỹ thuật B K58
Nguyễn Văn Đô, *Lớp: Địa chất công trình - Địa kỹ thuật A K58*

Tóm tắt: *Hiện nay, trên thế giới cũng như Việt Nam có rất nhiều các bãi thải gây ra do hoạt động của con người trong đó có lốp ô tô phế thải từ các xưởng, các gara ô tô. Chúng đã ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của con người, đồng thời cũng ảnh hưởng đến hiệu ứng nhà kính cũng như ảnh hưởng đến môi trường, làm nơi trú ẩn cho các loại sinh vật gây hại, ký sinh trùng như chuột, bọ, gián,... Mặt khác, trong cuộc sống hiện nay con người chúng ta chú trọng phát triển kinh tế phải đi đôi với bảo vệ môi trường, cho nên việc tận dụng các sản phẩm tái chế vào các sản phẩm công nghiệp ngày càng được quan tâm. Bài báo này trình bày khả năng sử dụng hạt cao su nhân tạo trong chế tạo bê tông chứa hạt cao su làm tường vách ngăn thông qua các thí nghiệm xác định các chỉ tiêu kĩ thuật như thí nghiệm nén một trục, thí nghiệm xác định khả năng cách âm của bê tông chứa hạt cao su. Để xác định các chỉ tiêu kĩ thuật của bê tông cao su nhóm nghiên cứu đã đúc tổ hợp ba mẫu kích thước 150x150x150mm với hàm lượng cao su thay thế cát 20%, 30%, 40% và bê tông không cao su để đối chứng so sánh kết quả bê tông chứa hàm lượng cao su. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi tăng phần trăm hàm lượng cốt liệu cao su trong bê tông thì khối lượng của bê tông chứa hạt cao su giảm, đồng thời cường độ kháng nén của nó cũng giảm nhưng thời gian sóng truyền qua nó lại tăng lên dẫn đến khả năng cách âm của bê tông cao su và khả năng chịu lực của bê tông cao su.*

1. Mở đầu

Mỗi năm các quốc gia trên thế giới thải ra hàng triệu lốp cao su phế thải các loại xe. Ước tính có hơn 270 triệu mẫu phế liệu có trọng lượng hơn 3 triệu tấn sản xuất tại Hoa Kỳ mỗi năm. Số lượng này là hơn 300 triệu chiếc lốp phế liệu đã được dự trữ. Những kho dự trữ này tiềm ẩn nguy cơ hỏa hoạn nghiêm trọng do sét đánh, cháy tự phát, hoặc do sự cố bất cẩn.

Ước tính tại Việt Nam mỗi năm chúng ta thải ra môi trường khoảng 400.000 tấn phế liệu, tương đương với 30.000 tấn/tháng. Xử lý rác thải luôn là vấn đề nan giải cho các nước trên thế giới. Chúng cũng gây ra các mối nguy hiểm sức khoẻ khác bao gồm các bệnh do các loài động vật như chuột bọ, ký sinh trùng và nhiễm muỗi và ô nhiễm đất, nước và không khí. Hơn nữa hầu hết bãi chôn lấp rác không tiếp nhận lốp xe vì chúng có hại cho môi trường và không thể phân hủy sinh học vì thế phải sử dụng các công nghệ xử lý hoặc tái chế mới.

Tường là bộ phận quan trọng trong công trình kiến trúc nó có chức năng không những là kết cấu bao che, ngăn cách giữa các không gian mà còn là kết cấu chịu lực trong những công trình tường chịu lực. Chủ yếu chịu nén, ngoài ra còn chịu các lực đẩy ngang của gió bão.

Tường chiếm khối lượng vật liệu tương đối lớn, thường được xây bằng gạch, đá hay bê tông cốt thép. Bề dày của tường phụ thuộc vào chiều cao, tải trọng công trình, vật liệu và hình thức kết cấu.

Ngoài ra, người ta còn sử dụng gạch làm tường vách ngăn, tuy nhiên để sản xuất một tỷ viên gạch đất sét có kích thước tiêu chuẩn sẽ tiêu tốn khoảng 1.500.000m³ đất sét, tương đương 75ha đất nông nghiệp (độ sâu khai thác là 2m) và 150.000 tấn than, đồng thời thải ra khoảng 0,57 triệu tấn khí CO_2 gây hiệu ứng nhà kính và các khí thải độc hại khác gây ô nhiễm môi trường.

Mặt khác, theo quy hoạch tổng thể phát triển vật liệu xây dựng tại Việt Nam đến năm 2020, nhu cầu sử dụng vật liệu xây tương ứng khoảng 42 tỷ viên gạch quy chuẩn. Nếu đáp ứng nhu cầu này bằng gạch đất sét sẽ tiêu tốn khoảng 57-60 triệu m³ đất sét, tương đương với 2.800 đến 3.000 ha đất nông nghiệp, tiêu tốn từ 5,3-5,6 triệu tấn than, thải ra khoảng 17 triệu tấn khí CO_2 gây hiệu ứng nhà kính.

Chính vì vậy, việc nghiên cứu sử dụng các loại vật liệu thay thế như là bê tông chứa hạt cao su là mang tính cấp thiết, thực tế.

2. Thực nghiệm

2.1. Nội dung thực nghiệm

+ Phương pháp thu thập, tổng hợp, phân tích số liệu;

+ Phương pháp thực nghiệm: xác định các chỉ tiêu kĩ thuật tại phòng LAS 928 và phòng thí nghiệm Xây dựng thuộc Bộ môn Xây dựng công trình ngầm và mỏ, Khoa Xây dựng, trường Đại học Mỏ-Địa chất.



Hình 1. Chế tạo và bảo dưỡng bê tông

2.2. Quy trình thí nghiệm

❖ ***Chuẩn bị nguyên vật liệu***

+ Cốt liệu thô: đá dăm có kích thước từ 5-100mm (5-10, 10-20, 20-40, 40-70, 70-100mm).

+ Cốt liệu mịn: cát có kích thước từ 0,14-5mm, hạt cao su nhân tạo có kích thước từ 2-5mm.

+ Chất kết dính: xi măng pooc lăng, nước.

❖ ***Chế tạo mẫu***

Nhóm nghiên cứu đã xác định được hàm lượng cao su thay thế cát 20%, 30%, 40% là hàm lượng cao su tối ưu, đồng thời nhóm nghiên cứu xác định cấp phối hạt thô (đá dăm) và hạt mịn (cát) phù hợp với TCVN 7570:2006.

Để xác định các chỉ tiêu kĩ thuật nhóm nghiên cứu đúc tổ hợp ba mẫu bê tông cao su với hàm lượng hạt cao su thay thế 20%, 30%, 40% cốt liệu mịn và nhóm nghiên cứu cũng tiến hành đúc mẫu bê tông không có cao su để so sánh đối chứng với kết quả bê tông cao su.

• *Đúc mẫu*

Toàn bộ thành phần rắn (cát, xi măng, cốt liệu cao su) được trộn khô cùng lúc trong lần trộn đầu tiên khoảng 3-4 lượt bằng tay cho các thành phần được đều. Tiếp theo, 80% dung dịch nước (không có phụ gia) được cho từ từ vào và trộn đều. Sau khi trộn đều, phần nước còn lại (không có phụ gia) được tiếp tục cho hết vào và được trộn hoàn thiện thêm 2-3 lần bằng tay nữa để có hỗn hợp hoàn toàn đồng nhất trước khi cho bê tông và khuôn thí nghiệm xác định độ sụt

• *Kiểm tra độ sụt*

Đổ hỗn hợp bê tông qua phễu vào côn làm 3 lớp, mỗi lớp chiếm khoảng 1/3 chiều cao của côn. Sau khi đổ từng lớp, dùng thanh thép tròn chọc đều trên toàn mặt hỗn hợp bê tông từ xung quanh vào giữa, chọc mỗi lớp 25 lần. Lớp đầu chọc suốt chiều sâu, các lớp sau chọc xuyên sâu vào lớp trước 2-3cm. Lớp cuối cùng vừa chọc vừa cho thêm vữa cho đầy miệng côn

Chọc xong lớp cuối cùng, nhấc phễu ra, lấy bay gạt phẳng miệng côn và dọn sạch xung quanh đáy côn. Dùng tay ghì chặt côn xuống nền rồi thả chân khỏi gối đặt chân. Từ từ nhấc côn thẳng đứng trong khoảng thời gian 5-10 giây.

Đặt côn sang bên cạnh khối bê tông tươi và rút, tiến hành đo chênh lệch chiều cao giữa miệng côn với điểm cao nhất của khối hỗn hợp chính xác tới 0,5cm

• *Bảo dưỡng mẫu*

Bê tông chứa hạt cao su được chế tạo theo khuôn tiêu chuẩn với kích thước 150x150x150 mm. Bê tông được đổ vào khuôn thành 2 lớp, đầm bằng thanh thép tròn (ϕ 16mm, dài 600mm). Ngay sau khi đổ, các mẫu được bảo dưỡng trong phòng dưỡng hộ có các điều kiện về nhiệt độ 20^{o}C và độ ẩm 100%. Sau 24 giờ, các mẫu được tháo khuôn và được để tiếp tục dưỡng hộ trong phòng bằng thùng xốp dung tích 100L (đổ ngập nước) cho đến ngày thứ 7 và 28 thì mang ra để tiến hành thí nghiệm.

❖ ***Xác định khối lượng thể tích***

Khối lượng thể tích của bê tông được xác định trên 3 mẫu hình khối lập phương có kích thước tiêu chuẩn 150x150x150mm.

+ Tiến hành thử:

Xác định khối lượng mẫu: cân từng viên mẫu chính xác tới 0,2%.

Xác định thể tích của mẫu: đo kích thước từng viên rồi xác định thể tích của viên mẫu

+ Tính kết quả:

Khối lượng thể tích của từng viên mẫu được tính toán theo công thức $\gamma = m/V$

Trong đó:

m - khối lượng của viên mẫu ở trạng thái cần thử, g;

V - thể tích của viên mẫu, cm^2;

Khối lượng thể tích của bê tông được tính bằng kG/m^3 chính xác tới 10 kG/m^3 là trung bình số học của ba kết quả thử trên ba viên trong cùng một tổ mẫu.

❖ ***Xác định cường độ kháng nén***

Xác định diện tích chịu nén của mẫu: đo chính xác tới 1mm các cặp cạnh song song của hai mặt chịu nén. Xác định diện tích hai mặt chịu nén trên và dưới rồi lấy giá trị trung bình của hai mặt làm diện tích chịu nén của mẫu

Xác định tải trọng phá hoại mẫu: chọn thang lực phù hợp của máy để khi nén tải trọng phá hoại nằm trong khoảng 20÷80% tải trọng cực đại của thang chọn lực nén đã chọn. Không được nén mẫu ngoài thang lực trên

Đặt mẫu vào máy nén sao cho một mặt chịu nén đã chọn nằm đúng tâm thớt dưới của máy. Vận hành máy nhẹ nhàng cho mặt trên của máy tiếp cận với thớt trên của máy. Tăng tải liên tục với tốc độ không đổi và bằng 6daN/cm^2 trong 1 giây cho tới khi mẫu bị phá hoại.



Hình 2. Thí nghiệm xác định cường độ kháng nén

❖ ***Xác định thời gian sóng truyền qua bê tông***

+ Chuẩn bị mẫu, làm sạch bề mặt đo, đánh dấu vị trí đo;

+ Lắp các đầu dò vào thiết bị;

+ Bật máy;

+ Bôi dầu tiếp xúc vào đầu dò;

+ Áp các đầu dò lên vị trí cần đo;

+ Bấm RUN, khi đó máy trên màn hình xuất hiện thời gian truyền và tín hiệu đo;
+ Ghi lại kết quả đo;
+ Tắt máy và vệ sinh đầu dò.



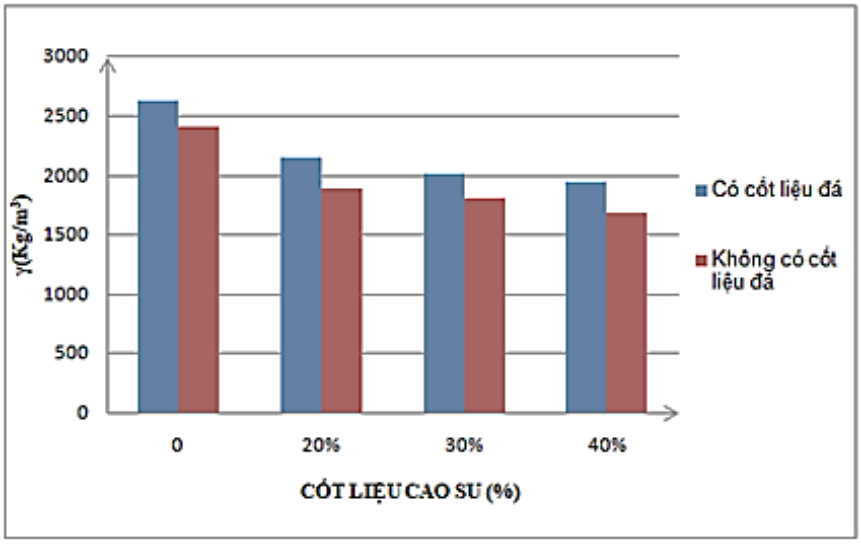


Hình 3.Thí nghiệm đo vận tốc sóng

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Khối lượng thể tích

Hàm lượng khí trong bê tông chứa hạt cao su tăng. Khối lượng thể tích giảm theo tỷ lệ tăng thể tích cốt liệu cao su. Hàm lượng khí tăng mặc dù đã có những biện pháp tăng độ chặt khi chế tạo mẫu bê tông. Vì cốt liệu cao su có tính không cực nên nó có xu hướng cuốn các hạt khí bám vào bề mặt bê tông dẫn đến tăng hàm lượng khí trong bê tông.



Biểu đồ 1. Khối lượng thể tích của mẫu

Khối lượng thể tích của bê tông chứa hạt cao su giảm khi tăng hàm lượng cao su. Điều này là dễ hiểu vì khối lượng riêng của cao su (γ~900kG/m^3) nhỏ hơn nhiều so với cát (γ~1200-1400kG/m^3) cũng như hàm lượng khí tăng dẫn đến giảm khối lượng thể tích của bê tông chứa hạt cao su giảm. Tuy nhiên, do hàm lượng cao su các loại bê tông chứa hạt cao su ở đây không lớn (tỷ lệ thể tích cốt liệu cao su/tổng thể tích cốt liệu <20%) nên sự giảm khối lượng thể tích là không nhiều.

Qua bảng và biểu đồ ta có thể thấy sự thay đổi khối lượng thể tích của bê tông khi ta sử dụng cốt liệu khác nhau. Khối lượng thế tích của bê tông giảm khi ta bỏ toàn bộ cốt liệu đá, do khối lượng thể tích của đá thường lớn hơn rất nhiều so với các cốt liệu như cát, xi măng, cao su nên cũng dễ hiểu khối lượng thể tích của bê tông giảm.

Bảng 1. Khối lượng thể tích các mẫu bê tông chứa hàm lượng cao su khác nhau

STT	Hàm lượng cao su (%)	Chiều dài mẫu X (cm)	Chiều rộng mẫu Y (cm)	Chiều cao mẫu Z (cm)	Thể tích mẫu V (cm^3)	Khối lượng mẫu (kg)	Khối lượng thể tích, γ (kg/m^3)
1	0	15,22	14,92	15,14	3394,57	7,89	2324,30
2	20	15,06	15,00	5,02	3485,80	7,5	2151,58
3	30	15,14	15,24	14,91	3441,0	6,92	2011,05
4	40	15,18	15,02	14,86	3385,73	6,59	1946,40

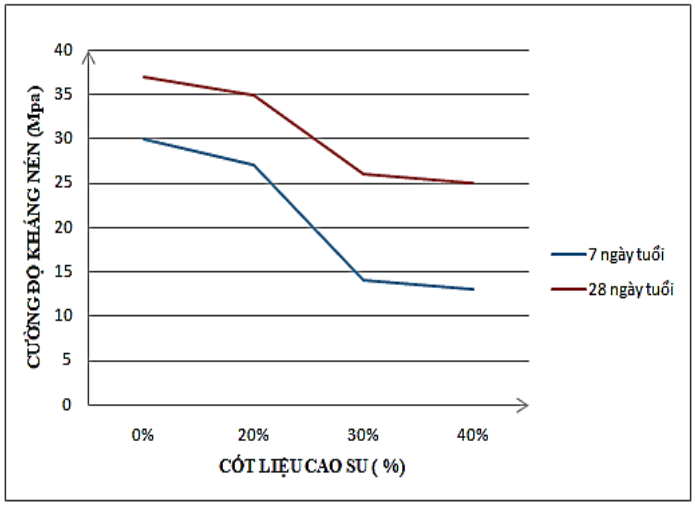
3.2. Cường độ kháng nén

Kết quả thí nghiệm cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu khác đó là cường độ chịu nén giảm khi ta tăng tỷ lệ thể tích cốt liệu cao su trong bê tông chứa hạt cao su. Cụ thể, với tỷ lệ 40% cốt liệu cao su thay thế cát, R^{28} (cường độ kháng nén 28 ngày tuổi) giảm 54%.

Sự ảnh hưởng của cốt liệu cao su đến cường độ chịu nén R^{28} và R^{7}của bê tông được xác định ở ngày thứ 7 và 28 được thể hiện ở biểu đồ các giá trị trên đường biểu diễn là giá trị trung bình của 3 mẫu thí nghiệm.

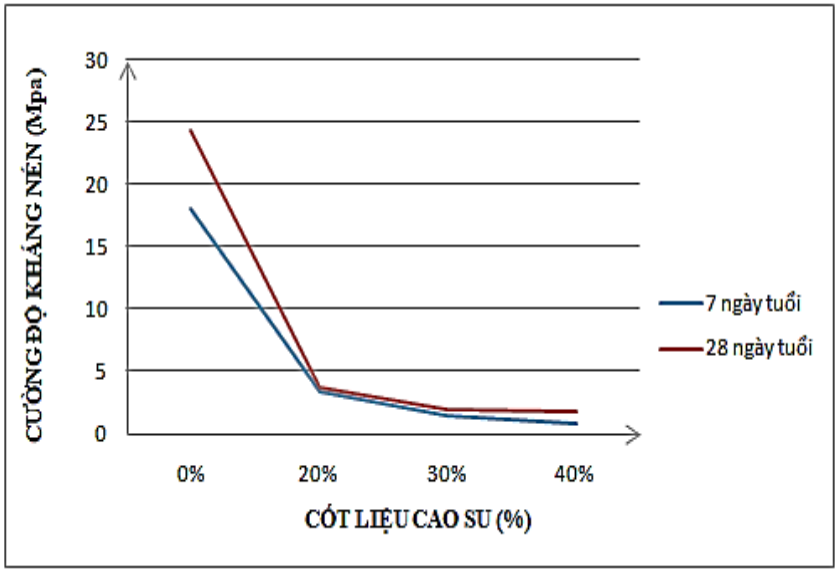
Tuy nhiên, từ biểu đồ có thể thấy, đối với mẫu bê tông chứa hạt cao su có cốt liệu đá có sự thay đổi về tốc độ suy giảm cường độ kháng nén R^{28}, từ tỷ lệ 30-40% tôc độ giảm R^{28} chậm lại khi tăng cốt liệu cao su từ 0%-30%.

Trong đó đối với mẫu bê tông cao su không có cốt liệu đá thì cường độ kháng nén của bê tông giảm nhanh chóng khi ta thay thế cốt liệu cao su, cụ thể cường độ kháng nén bê tông chứa hạt cao su không có cốt liệu đá giảm từ 3,77-24,42Mpa (từ 0%-20% giảm 84,6%), nhưng khi ta tăng thêm cốt liệu cao su thì cường độ kháng nén của bê tông bắt đầu giảm nhẹ (từ 20-40% giảm 69%).



Biểu đồ 2. Cường độ kháng nén của bê tông có cốt liệu thô

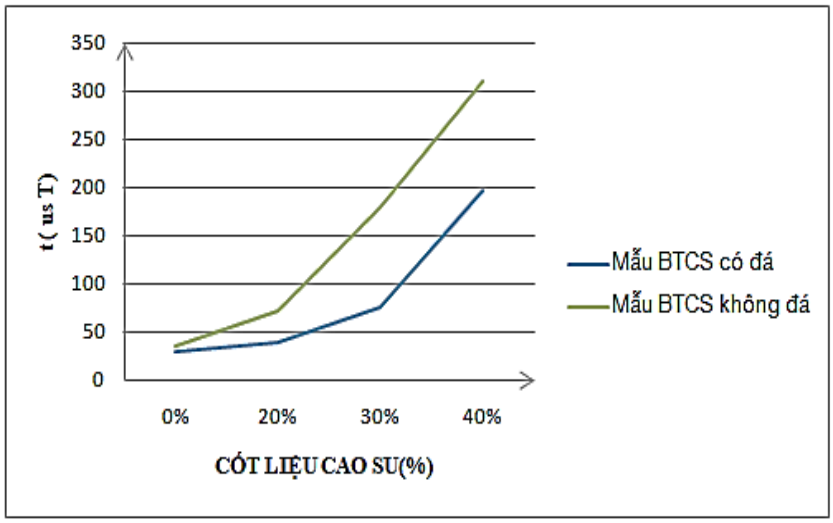
Nguyên nhân chính của hiện tượng giảm cường độ kháng nén là do cốt liệu cao su có độ cứng nhỏ hơn nhiều so với cát. Ảnh hưởng của cốt liệu cao su đến cường độ kháng nén ở 28 ngày tuổi khiến cho bộ khung liên kết của bê tông yếu đi nên cường độ giảm. Hệ số Poisson cao (ν~0,5) của cốt liệu cao su có thể là nguyên nhân tạo những vết nứt siêu nhỏ (microcracking) khi bê tông bị nén. Ngoài ra, sự kém dính bám giữa cốt liệu cao su và vữa xi măng cũng là nguyên nhân quan trọng dẫn đến sự giảm cường độ này. Do cấu tạo bề mặt cũng như độ lớn trung bình của cốt liệu cao su mà vùng tiếp giáp giữa cốt liệu cao su và vữa xi măng trở nên dãn ra so với trường hợp giữa cát và vữa xi măng. Một nguyên nhân nữa có thể xét đến là hàm lượng khí trong bê tông chứa hạt cao su cao hơn so với bê tông đối chứng dẫn đến làm giảm cường độ của bê tông chứa hạt cao su.



Biểu đồ 3. Cường độ kháng nén bê tông cao su không cốt liệu thô

3.3. Thời gian sóng truyền qua mẫu bê tông cao su

Có thể hiểu rằng khi thay thế cốt liệu cao su bằng cốt liệu cát thì trên bề mặt cốt liệu cao su các hạt khí bám vào tạo thành môi trường không đồng nhất (gồm môi trường rắn và môi trường khí), theo như nhóm nghiên cứu được biết sóng âm truyền qua môi trường rắn sẽ nhanh hơn môi trường không khí. Hơn nữa cốt liệu cao su có khả năng cách âm tốt hơn cốt liệu cát cho nên khi ta tăng cốt liệu cao su lên thì thời gian cho sóng truyền qua bê tông cao su sẽ tăng lên.



Biểu đồ 4. Thời gian sóng truyền qua bê tông cao su

4. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Bài báo này tập trung nghiên cứu ảnh hưởng của của cốt liệu cao su đến các tính chất của bê tông và giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường do lốp phế thải gây ra. Từ những kết quả thu được, có thể kết luận một số điểm sau:

Nghiên cứu này đã chỉ ra việc sử dụng cao su trong việc chế tạo bê tông chứa hạt cao su là phù hợp với các tiêu chuẩn kĩ thuật làm tường vách ngăn. Từ đó việc sử dụng lốp ô tô phế thải làm bê tông chứa hạt cao su đã giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi trường do lốp xe ô tô phế thải gây ra.

Hàm lượng cốt liệu cao su thay thế cốt liệu cát 30 và 40% ở mẫu bê tông chứa hạt cao su có cốt liệu thô có thể coi là hàm lượng cao su tối ưu nhất trong chế tạo bê tông chứa hạt cao su làm tường vach ngăn có khả năng chịu lực của các nhà dân dụng.

Bê tông chứa hạt cao su không có cốt liệu thô có thể thay thế cho tường vách ngăn không chức năng chịu lực nhưng vẫn đảm bảo cho các khả năng cách âm cách nhiệt của công trình.

Xác định được chỉ tiêu kĩ thuật khối lượng thể tích, cường độ kháng nén, thời gian sóng truyền qua bê tông phù hợp với TCVN trong chế tạo bê tông chứa hạt cao su làm tường vách ngăn. Hơn nũa so với bê tông thường bê tông chứa hạt cao su có khả năng cách nhiệt các âm tốt hơn và khối lượng thể tích cũng nhỏ hơn.

Kiến nghị

Nghiên cứu thêm sử dụng các phụ gia có thể làm tăng chất dính cũng như các chỉ tiêu kĩ thuật của bê tông

Do thiết bị còn hạn chế nên nhóm tác giả chưa nghiên cứu được khả năng cách nhiệt của bê tông chứa hạt cao su.

Nghiên cứu sử dụng xi măng làm tăng độ nhám của hạt cao su dẫn đến tăng khả năng kết dính của hạt cao su với các cốt liệu thô và chất kết dính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ataria Robert Bennett. The Influence of Shredded Tyres on The Strength of Concrete Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Niger Delta University. Nigeria.

[2]. Hồ Anh Cường, TURATSINZE Anclet, Vũ Đức Chính, Đại học Toulouse, UPS, INSA, LMDC (Laboratoire Materiaux et Durabilite desconstructions), F31 Toulouse cedex 4, France.

[3]. Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS).

[4]. Michelle Danko, Purdue University Calumet Use of Recycled Tires as Partial Replacement of Coarse Aggregate in The Production of Concrete.

[5]. Nguyễn Thị Nụ, 2015. Bài giảng thí nghiệm vật liệu xây dựng.

[6]. Nguyễn Thị Nụ, 2016. Vật liệu xây dựng, Nhà xuất bản Xây dựng.

[7]. Osama A. Abaza Utilization of Waste Tires in the Production of Non-Structural Portland Cement.

[8]. Sara Sgobba, Giuseppe Carlo Marano, Massimo BorsavàMarcello Molfetta.

[9]. Su, Haolin; Yang, Jian; Ling, Tung-Chai; Ghataora, Gurmel; Dirar, Samir Properties of concrete prepared with waste tyre rubber particles of uniform and varying sizes.

[10]. Tarun R. Naik and Rafat Siddique. Properties of concrete containing scrap tire rubber-An overview. Report No. CBU-2002-06, REP-459, February 2002.

[11]. TCVN 3118:1993. Bê tông nặng-Phương pháp xác định cường độ nén.

[12]. TCVN 8828:2011. Bê tông- Yêu cầu dưỡng ẩm tự nhiên.

[13]. TCVN 7570-2006. Cốt liệu cho bê tông và vữa- yêu cầu kĩ thuật.

[14]. TCVN 3105:1993. Hỗn hợp bê tông và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.

[15]. TCVN 3105:1993. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu bê tông.

[16]. TCVN 7572-2:2006. Xác định thành phần hạt.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Văn Hùng**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Văn Phóng**

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ ẢNH HƯỞNG CỦA KHE NỨT TRONG THĂM DÒ VÀ KHAI THÁC ĐÁ ỐP LÁT MỎ ĐÁ HOA THUNG PHÁ NGHIẾN, NGHỆ AN

Bùi Thị Hà Xuyên, Nguyễn Đăng Tuấn, *Lớp: Địa chất B K58*
Phạm Văn Dũng, *Lớp: Địa chất A K58*

Tóm tắt: *Vùng Quỳ Hợp, Nghệ An có nguồn nguyên liệu đá hoa rất phong phú, đa dạng với tiềm năng tài nguyên lớn. Các hoạt động thăm dò, khai thác và chế biến đá hoa trong vùng đã góp phần quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của khe nứt trong thăm dò và khai thác đá hoa tại mỏ Thung Phá Nghiến - Nghệ An đã góp phần đánh giá khả năng thu hồi đá khối trong khu mỏ. Trên cơ sở đó đánh giá nguyên nhân sự sai lệch trong tính toán độ thu hồi đá khối giữa kết quả khai thác thực tế và tài liệu thăm dò; cung cấp cho chủ đầu tư, doanh nghiệp các thông tin về khả năng thu hồi và giá trị kinh tế của đá hoa theo lĩnh vực sử dụng làm ốp lát. Kết quả nghiên cứu cho thấy độ thu đá khối theo kết quả khai thác thấp hơn nhiều so với kết quả tính toán trong báo cáo thăm dò. Theo tài liệu thăm dò, kết quả tính toán độ nguyên khối ≥0,4 m^3 trở lên có độ thu hồi ở các trạm đo khe nứt và lỗ khoan đạt từ 47,45-99,51%, nhưng thực tế khai thác cho thấy độ thu hồi đá khối ≥ 0,4 m^3 đạt 37,89%, nhỏ hơn độ thu hồi đá khối trung bình của các vết lộ tự nhiên và các lỗ khoan thăm dò.*

1. Đặt vấn đề

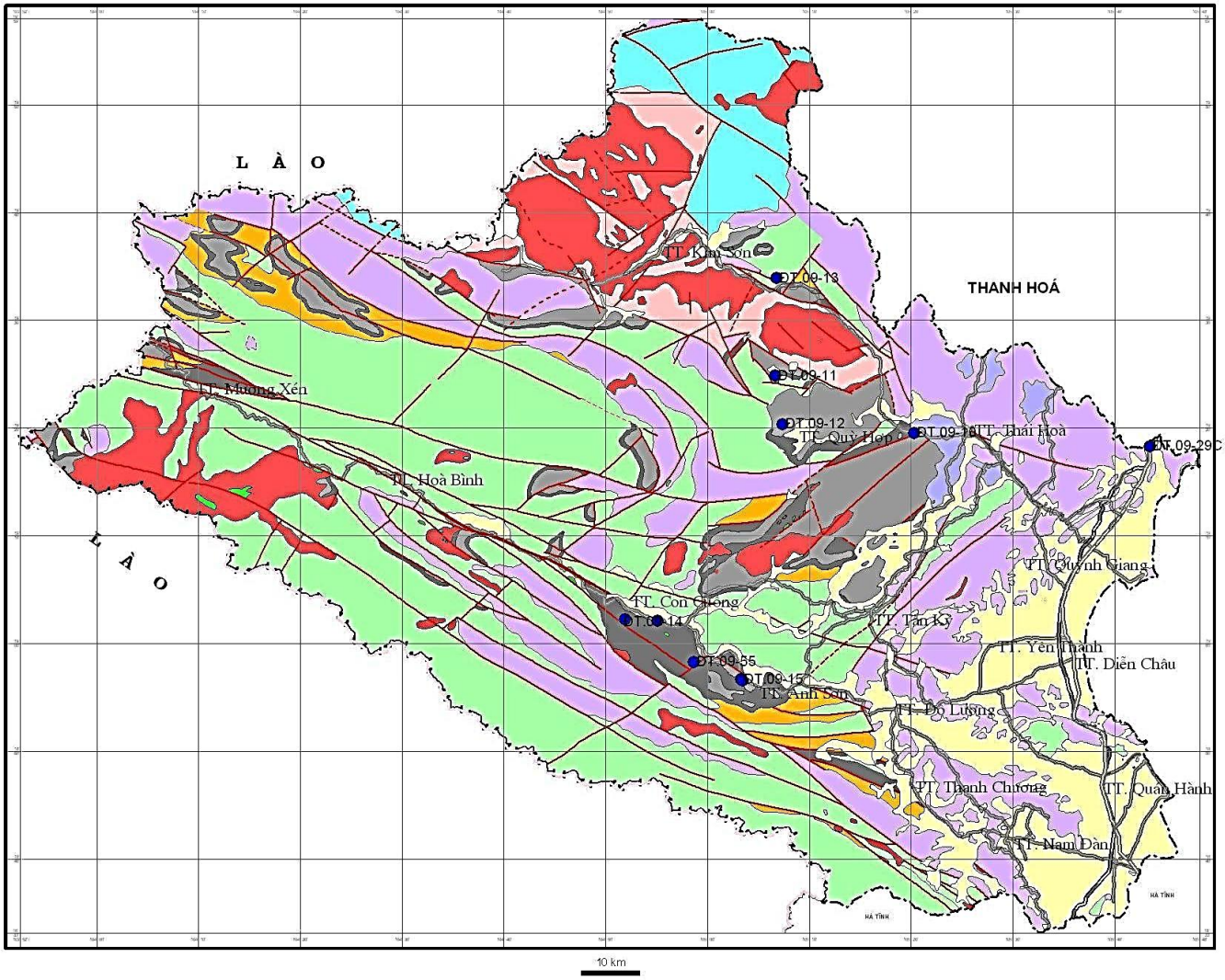
Trong những năm gần đây nhu cầu sử dụng đá hoa, nhất là đá hoa trắng ngày càng cao đối với thị trường trong nước và xuất khẩu. Hoạt động khai thác, chế biến đá hoa đã góp phần phát triển kinh tế xã hội, tạo việc làm và thu nhập cho người dân địa phương. Tuy nhiên, hiện nay ngành công nghiệp khai thác đá hoa làm ốp lát còn gặp phải không ít khó khăn, nhiều mỏ khi đi vào khai thác hiệu quả thực tế không đạt được như kết quả đánh giá, dẫn tới sản xuất thua lỗ, kinh doanh không hiệu quả, đặc biệt ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường và cơ sở hạ tầng. Số lượng cơ sở chế biến đá hoa khá nhiều, tuy nhiên lại có quy mô nhỏ, phân tán, thiết bị công nghệ lạc hậu nên sử dụng chưa hợp lý, gây lãng phí nguồn tài nguyên không có khả năng tái tạo.

Mỏ đá hoa Thung Phá Nghiến đã được đầu tư thăm dò và khai thác từ năm 2009, thực tế khai thác và chế biến tại khu mỏ cho thấy chỉ thu hồi được 20-30% khối lượng đá thành phẩm, còn lại 70-80% chưa có nhu cầu sử dụng, phải để lại tại các mỏ, điều đó cho thấy sự lãng phí lớn và là nguồn gốc tiềm ẩn nguy cơ sạt lở, mất an toàn trong khai thác và gây ô nhiễm môi trường. Trong số các nguyên nhân dẫn đến sự sai lệch về trữ lượng đá ốp lát thành phẩm kể trên phải kể đến vấn đề về đặc điểm địa chất thân đá hoa, mức độ nứt nẻ của đá, ảnh hưởng trực tiếp đến độ thu hồi đá khối, cũng như vấn đề về công nghệ khai thác, chế biến đá thành phẩm. Nội dung bài báo tập trung nghiên cứu đánh giá mức độ ảnh hưởng của khe nứt trong thăm dò và khai thác đá ốp lát tại khu mỏ Thung Phá Nghiến và đánh giá nguyên nhân hạn chế trong công tác xác định độ thu hồi đá khối ở các mỏ đá ốp lát hiện nay.

2. Đặc điểm địa chất khu mỏ

2.1. Địa tầng

Các đá của hệ tầng Bắc Sơn (C-P bs) phân bố hầu hết diện tích khu mỏ, kéo dài theo phương Đông Bắc - Tây Nam. Thành phần là đá hoa hạt từ vừa đến lớn màu trắng, trắng xám, phân lớp dày hoặc dạng khối, đá có kiến trúc hạt biến tinh, cấu tạo khối. Đá cắm về phía đông nam với góc dốc từ 20^o-30^o. Thành phần khoáng vật của đá hoa chủ yếu là calcit. Trong diện tích khu mỏ không có mặt các thành tạo magma xâm nhập, chỉ gặp các mạch calcit nhiệt dịch với thành phần là calcit dạng vi hạt, một số mạch gặp calcit dạng tinh thể tự hình, cát khai hoàn toàn, màu trắng, rất dễ nhận biệt bằng mắt thường. Các mạch calcit lấp đầy các hệ thống khe nứt khác nhau, mạch dày 1-2mm, cá biệt tới 5-6mm, có ranh giới rõ ràng với đá vây quanh.



CHÚ GIẢI

Q	Trầm tích Đệ tứ - Neogen: sét, bột, cát, cát bột, bột sét của hệ tầng Vĩnh Phúc, Hà Nội, Hoàng Hóa, Khe Bố	S-O-Є	Đá phiến sét màu xám đen, đá phiến sericit, cát bột kết, đá phiến thạch anh 2 mica tuổi Silur-Ocdovic-Cambri của hệ tầng Huổi Nhị, Sông Cả, Đông Sơn, Hàm Rồng và Sông M
βQ	Bazan olivin Đệ Tứ	PR_3-Є	Đá phiến thạchanh-biotit, đá phiến plagioclas-silimanit, đá phiến hai mica chứa granat, quarzit biotit-amphibol tiền Cambri của hệ tầng Bù Khạng
Jmh	Phun trào axit và tuf tuổi Jura của hệ tầng Mường Hinh		Các thành tạo xâm nhập axit, trung tính của phức hệ Bản Chiềng, Sông Mã, Bản Muồng, Phia Bioc và Đại Lộc
T	Cát kết, cuội kết, sạn kết, bột kết, sét kết, phiến sét, phiến vôi, đá vôi tuổi Trias của hệ tầng Đồng Đò, Cồ Nòi, Quy Lăng và Đồng Trầu		Các thành tạo xâm nhập mafic-siêu mafic của phức hệ Núi Chúa
C-P*bs*	Đá vôi, đá hoa, đá vôi silic, đá vôi đôlômit tuổi C-P hệ tầng Bắc Sơn		Đứt gãy
C_1*lk*	Đá phiến sét than, quarzit, đá phiến sericit, bột kết, cát kết, sét vôi, đá vôi tuổi Cacbon hệ tầng Lũng Khê		Ranh giới thạch học
D	Đá vôi silic, đá phiến silic, đá vôi, sét vôi tuổi Devon của hệ tầng Bản Cải, Nậm Kản, Nậm Tắn, Bản Páp, Huổi Lói, Nậm Pia và Cát Dầng		Đường giao thông

Hình 1. Sơ đồ địa chất giản lược tỉnh Nghệ An

2.2. Kiến tạo

Trong diện tích khu mỏ không có biểu hiện của đứt gãy, chỉ phát hiện các hệ thống khe nứt kiến tạo, chủ yếu theo 3 hệ thống: hệ thống cắm về phía Đông bắc (20-30∠20-35^0), Đông Nam (150-170∠55-65^0) và Tây Nam (240-270∠35-45^0), ngoài ra còn một số khe nứt kín rất khó phát hiện, các hệ thống khe nứt này đã phân cắt các lớp, tập đá hoa thành các khối có kích thước khác nhau. Sự có

mặt của các hệ thống khe nứt góp phần thúc đẩy quá trình bào mòn, xâm thực đá hoa trong khu mỏ mạnh mẽ, tạo nên kiểu địa hình karst, các hang hốc, hẽm karst.

2.3. Đặc điểm địa chất thân đá hoa

Thân đá hoa phân bố trong các thành tạo carbonat hệ tầng Bắc Sơn, cấu tạo dạng khối hoặc phân lớp dày cắm nghiêng về đông nam, kéo dài theo phương Đông Bắc - Tây Nam. Đá hoa khá tinh khiết, màu trắng, xám trắng, chủ yếu đá có độ trắng khá cao, xen lớp mỏng đá hoa dolomit, một vài vị trí gặp lớp vôi sét bị hoa hóa. Thành phần khoáng vật chính là calcit, ngoài ra còn có diopsit (2-8%), phlogopit (1-2%), thạch anh (2-3%). Đá cấu tạo phân lớp dày đến dạng khối, thế nằm nhiều vị trí rất khó xác định, thế nằm chung 150-155∠20-30^o. Trong đá phát triển nhiều hệ thống khe nứt khác nhau, chủ yếu các hệ thống khe nứt 240-270∠35-45^o, 20-30∠20-35^o, 150-170∠55-65^o và hệ thống 320-340∠35-45^{0o}, độ mở khác nhau từ 1-2mm đến 5-10mm. Đá có độ nguyên khối thuộc loại trung bình so với các khu vực khác trong vùng Quỳ Hợp. Trong đó, đá hoa trắng có độ nguyên khối cao hơn đá hoa trắng xám, xám trắng.

3. Nghiên cứu đánh giá mức độ ảnh hưởng của khe nứt trong thăm dò và khai thác đá ốp lát

3.1. Đánh giá độ thu hồi đá khối theo kết quả thăm dò

Theo tài liệu thăm dò tiến hành tại khu mỏ cho thấy các hệ thống khe nứt chính đều cắm khá dốc từ 20-40^o đến 60-80^o, chủ yếu theo các hướng Đông Bắc, Đông Nam và Tây Nam. Kết quả tính toán độ nguyên khối ≥0,4m^3 trở lên có độ thu hồi ở các trạm đo khe nứt và lỗ khoan đạt từ 47,45-99,51%, cụ thể:

- Theo tài liệu đo khe nứt ở trạm đo: loại đá khối có kích thước 0,01-0,4m^3 chiếm tỷ lệ 17,43%; 0,4-1,0m^3 chiếm 76,80%; 1,0-2,5m^3 chiếm 2,28%; 2,5-5 m^3 chiếm 0,90%; loại 5-8m^3 chiếm 0%.
- Theo tài liệu lỗ khoan: loại đá khối có kích thước 0,01-0,4m^3 chiếm tỷ lệ 1,96%; 0,4-1,0m^3, chiếm 5,19%; 1,0-2,5m^3, chiếm 16,78%; 2,5-5m^3, chiếm 14,18%; 5-8m^3 chiếm 17,56%; loại >8m^3 chiếm 39,81%.

Kết quả tính toán cho thấy tỷ lệ thu hồi theo các kích cỡ theo tài liệu khoan lớn hơn độ thu hồi đá khối theo tài liệu vết lộ. Nguyên nhân sự sai khác trên là do phần trên mặt phát triển nhiều khe nứt thứ sinh hình thành do quá trình phong hóa về sau, song ngoài thực địa không phân biệt được giữa 2 loại khe nứt kiến tạo và khe nứt phong hóa; Trong lõi khoan không xác định được mạng khe nứt ẩn, kín, nhiều vị trí tồn tại khe nứt lỗ khoan thăm dò không khoan cắt qua khống chế được, nên độ thu hồi đá khối xác định theo tài liệu khe nứt ở lỗ khoan lớn hơn nhiều so với tài liệu đo khe nứt ở các trạm trên mặt.

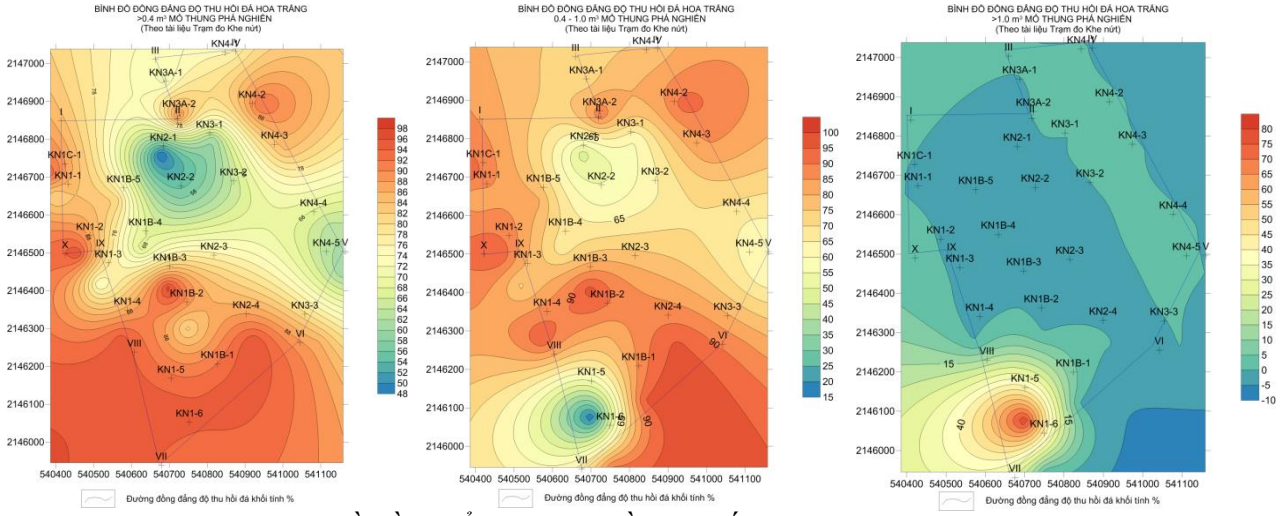
3.2. Xây dựng bình đồ đồng đẳng độ thu hồi đá khối trên phần mềm Surfer

Từ kết quả tính toán độ thu hồi đá khối trong khu mỏ tác giả sử dụng phần mềm Surfer để xây dựng các bình đồ đồng đẳng độ thu hồi đá khối theo các nhóm đá tiêu chuẩn sử dụng trong chế biến đá khối làm ốp lát. Do độ thu hồi đá khối theo tài liệu đo trên mặt và các lỗ khoan có sự chênh lệch lớn, do đó tiến hành thành lập các bình đồ riêng rẽ cho từng nhóm để đảm bảo phản ánh đúng bản chất đối tượng đánh giá và nhận định, so sánh được mức độ thu hồi đá khối khi tiến hành khai thác ban đầu trên mặt cũng như khi tiến hành khai thác xuống sâu. Kết quả thành lập được các bình đồ đồng đẳng độ thu hồi đá khối theo các nhóm kích cỡ theo hình 2a và 2b.

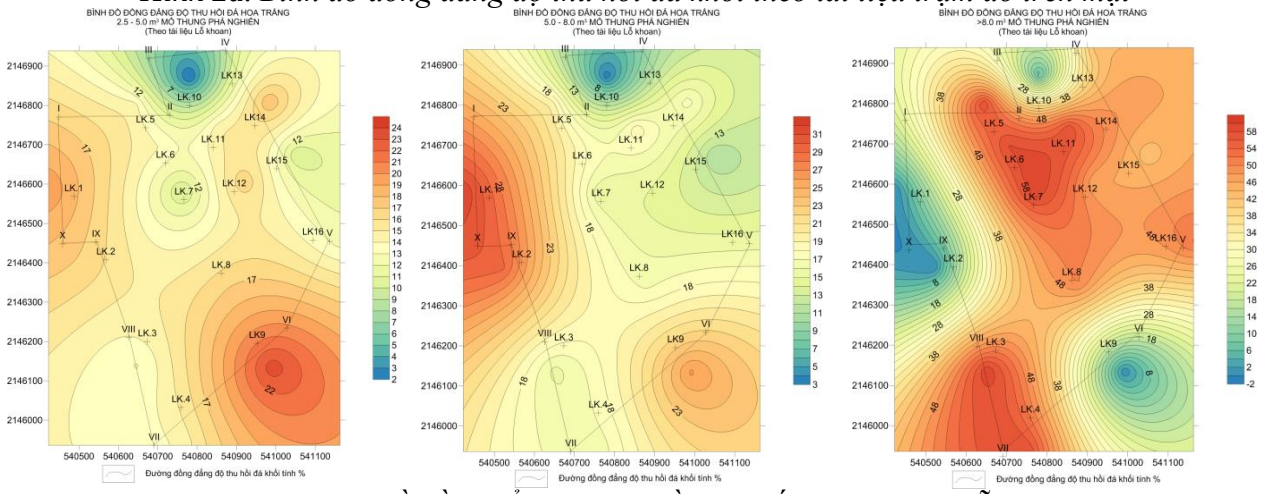
Phân tích các bình đồ phân bố độ thu hồi đá khối cho thấy độ thu hồi đá khối phân bố phức tạp, diện phân bố độ thu hồi đá khối kích thước >8,0m^3 chiếm tỷ lệ khá lớn và phân bố liên tục. Đường đồng đẳng độ thu hồi đá khối có phương kéo dài trùng phương cấu trúc chung (Đông Bắc - Tây Nam). Diện tích thu hồi đá khối kích thước lớn (>8,0 m^3) phân bố ở trung tâm và tây nam diện tích khu mỏ, trùng với diện tích mở moong khai thác của khu mỏ.

3.3. Xác định độ thu hồi đá khối theo tài liệu khai thác

Theo tài liệu khai thác tiến hành tại khu mỏ cho thấy, độ thu hồi đá khối ≥0,4 m^3 đạt 37,89%, nhỏ hơn độ thu hồi đá khối trung bình của các vết lộ tự nhiên và các lỗ khoan thăm dò. Độ thu hồi đá khối theo tài liệu khai thác tập trung chủ yếu ở các nhóm kích cỡ 1-2,5m^3, 2,5-5 m^3 và 5-8m^3, lớn hơn so với tài liệu đo khe nứt trên mặt nhưng nhỏ hơn theo tài liệu xử lý khe nứt ở lỗ khoan.



Hình 2a. Bình đồ đồng đẳng độ thu hồi đá khối theo tài liệu trạm đo trên mặt



Hình 2b. Bình đồ đồng đẳng độ thu hồi đá khối theo tài liệu lỗ khoan

3.4. Ảnh hưởng của khe nứt trong thăm dò và khai thác đá ốp lát

Các hệ thống khe nứt tồn tại trong đá gây ảnh hưởng lớn đến công tác thăm dò và khai thác đá hoa, đặc biệt đối với đá hoa làm ốp lát, cụ thể:

- Các hệ thống khe nứt tách gây trở ngại đối với công tác khoan thăm dò, làm kẹt, gãy cần khoan; gây khó khăn cho việc tính toán khối lượng thuốc nổ để tách khối đá trong quá trình khai thác.

- Khe nứt trong đá là kênh dẫn cho các vật chất hữu cơ xâm nhiễm trong khối đá, tạo môi trường cho hiện tượng oxy hóa, gặm mòn, hang hốc karst phát triển, ảnh hưởng đến chất lượng cũng như độ thu hồi đá khối.

- Nhiều khe nứt ẩn, khe nứt kín trong quá trình thăm dò, khai thác rất khó xác định, chỉ được phát hiện trong quá trình chế biến đá, làm giảm khối lượng đá thành phẩm, ảnh hưởng giá trị kinh tế của mỏ.

- Các hệ thống khe nứt phát triển còn tạo điều kiện thuận lợi cho hiện tượng trượt lở, gây mất ổn định bờ moong khai thác, mất an toàn lao động.

Thực tế cho thấy độ thu hồi đá khối theo kết quả khai thác thấp hơn nhiều so với kết quả tính toán trong báo cáo thăm dò. Điều đó dẫn đến sự sai lệch trong tính toán trữ lượng, tài nguyên đá ốp lát, ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của doanh nghiệp đầu tư thăm dò, khai thác và chế biến.

4. Kết luận

1. Việc xác lập nhóm mỏ và lựa chọn mạng lưới thăm dò tại các mỏ đá hoa hiện nay thường áp dụng theo quy định của thăm dò đá vôi làm nguyên liệu xi măng, mà chưa chú ý đến các chỉ tiêu cơ

bản giữa đá carbonat làm xi măng và đá carbonat cho sản xuất đá ốp lát là rất khác nhau; đặc biệt chỉ tiêu quan trọng trong tính trữ lượng đá khối làm ốp lát là độ thu hồi đá khối chưa được xem xét trong luận giải nhóm mỏ và sự biến động của các chỉ tiêu trữ lượng có vai trò quan trọng trong việc luận giải nhóm mỏ và lựa chọn mạng lưới thăm dò.

2. Theo quy định về tiêu chuẩn đá làm ốp lát hiện nay thì trữ lượng và tài nguyên đá hoa làm ốp lát được tính chỉ dựa vào chỉ tiêu độ nguyên khối (kích thước khối ≥ 0,4m^3) và cường độ kháng nén. Như vậy, việc lựa chọn chỉ tiêu tính trữ lượng tài nguyên còn mang tính áp đặt, không phù hợp với nhu cầu thực tế của nền kinh tế thị trường. Đây là một trong số nguyên nhân dẫn đến độ thu hồi đá khối thương phẩm thường nhỏ hơn nhiều so với trữ lượng trong các báo cáo thăm dò.

3. Công tác thu thập, tổng hợp tài liệu đo khe nứt chưa được chú trọng trong tính toán trữ lượng khi chú ý đến 3 hệ thống khe nứt thường bỏ qua hệ thống khe nứt cắt tuyến. Hệ số thu hồi đá khối sử dụng để tính trữ lượng đá khối làm ốp lát trong các báo cáo thăm dò chủ yếu sử dụng tài liệu thu thập ở moong khai thác thử. Song khối lượng mở moong khai thác thử nhỏ (khoảng trên dưới 50m^3), vị trí lựa chọn moong khai thác thử trong nhiều trường hợp chưa phù hợp, đa số các trường hợp lựa chọn vị trí khai thác thử tại các vị trí thuận lợi, chiều dày lớp phủ mỏng, dễ khai thác, do đó kết quả khai thác, thu hồi đá khối chưa đại diện cho khu mỏ.

4. Chưa chú ý nghiên cứu, đánh giá chi tiết, đầu đủ vấn đề chiều dày lớp đất phủ, chiều dày tầng phong hóa mạnh, các vị trí đá bị phong hóa, nứt nẻ, dập vỡ nhiều. Các khu vực này khi tiến hành khai thác độ thu hồi đá khối rất thấp, hầu như không sử dụng được cho mục đích làm ốp lát.

5. Nguyên nhân về công nghệ khai thác: trên thế giới đã có rất nhiều công nghệ khai thác đá ốp lát tiên tiến và hiệu quả. Tuy nhiên do đặc điểm địa chất của mỏ đá hoa khu vực nghiên cứu và kinh nghiệm của thực tế còn hạn chế nên việc áp dụng công nghệ tiên tiến của thế giới còn gặp nhiều khó khăn. Tại khu mỏ vẫn áp dụng công nghệ khai thác lạc hậu dẫn tới nhiều hệ lụy liên quan như: hiệu quả đầu tư thấp, năng suất khai thác không cao, độ thu hồi đá khối thấp.

Những vấn đề trên là những nguyên nhân chính dẫn đến độ thu hồi đá khối thương phẩm trong quá trình khai thác nhỏ hơn so với tài liệu thăm dò, đặc biệt đối với các mỏ đá hoa làm ốp lát.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đinh Minh Mộng, 1971. Bản đồ địa chất vùng bắc Quỳ Hợp tỷ lệ 1:50.000, Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Văn Hoành, 1996. Bản đồ địa chất và khoáng sản vùng Nghệ An, tỷ lệ 1:200.000, Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Phương, 1998. Thăm dò đá hoa tại khu vực Thung Phá Nghiến, xã Châu Tiến, huyện Quỳ Hợp, tỉnh Nghệ An, Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.

[4]. Văn phòng Hội đồng đánh giá trữ lượng khoáng sản, 1985. Phương pháp nghiên cứu đo khe nứt và độ nguyên khối của đá ở các mỏ đá ốp lát và đá xây tường (bản dịch), Lưu Văn phòng Văn phòng Hội đồng đánh giá trữ lượng khoáng sản, Hà Nội.

[5]. Lê Như Lai, 2001. Giáo trình Địa chất cấu tạo, Nhà xuất bản Xây dựng.

[6]. Huỳnh Văn Trúc, 2010. Hướng dẫn sử dụng phần mềm Surfer, version 9.0.

Người hướng dẫn: **KS Đào Đức Bằng**
Người đọc phản biện: **TS Khương Thế Hùng**

THỰC TRẠNG KỸ NĂNG MỀM CỦA SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Tăng Thị Anh, *Lớp: Kế toán B K59*
Cù Thị Ánh, *Lớp: QTKD K59*
Đinh Thị Thùy Linh, Phạm Thị Ngọc Trinh, *Lớp: Kế toán D K59*

Tóm tắt: *Hiện nay, bên cạnh những kiến thức chuẩn theo ngành nghề được đào tạo, sinh viên còn cần phải được trang bị những kỹ năng mềm làm hành trang vào đời. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá thực trạng nhận thức về kỹ năng mềm và mức độ trang bị kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất. Đối tượng nghiên cứu là 3398 sinh viên được phỏng vấn bằng bảng câu hỏi, dữ liệu nghiên cứu được tổng hợp và phân tích. Nghiên cứu thực trạng kỹ năng mềm của 9 khoa, 5 khóa của trường với những đặc điểm riêng biệt của từng khoa, từng khóa đã cho thấy hầu hết sinh viên nhận thức được vai trò quan trọng của kỹ năng mềm đối với họ. Trong 10 kỹ năng mềm được đưa ra nghiên cứu, sinh viên tự đánh giá mình có những kỹ năng tốt với 5/10 kỹ năng mềm với điểm trung bình chung tự đánh giá của sinh viên là 5,06. Sinh viên của các khoa Dầu khí, Công nghệ thông tin, Kinh tế thuần thục nhiều kỹ năng mềm tốt hơn các khoa còn lại. Những khóa cuối có số sinh viên nắm vững kỹ năng mềm nhiều hơn các khóa đầu, mới vào trường. Từ thực trạng hoạt động học tập của sinh viên và kết quả khảo sát có thể nhận định rằng sinh viên nhận thức rõ tầm quan trọng của kỹ năng mềm trong học tập, cuộc sống và công việc nhưng đa phần sinh viên còn bị động, lúng túng khi thực hành các kỹ năng mềm.*

1. Mở đầu

Thế kỷ 21 là thế kỷ của hội nhập và phát triển. Để bắt kịp đà phát triển của các nước trên thế giới đòi hỏi sự đóng góp công sức của toàn xã hội, đặc biệt là giới trẻ, nhất là các bạn sinh viên. Để góp phần một cách hiệu quả vào công cuộc xây dựng và phát triển đất nước, ngoài việc đòi hỏi sinh viên có được kiến thức chuyên môn vững vàng thì họ còn phải được trang bị đầy đủ những kỹ năng mềm cần thiết.

Liên quan đến vấn đề kỹ năng mềm đối với sinh viên các trường Đại học ở Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu được thực hiện với các khía cạnh nghiên cứu khác nhau. Đề tài "Kỹ năng mềm của Sinh viên năm cuối trường Đại học An Giang" của cử nhân Lê Thị Hồng Hạnh nhằm giúp trường Đại học An Giang có những định hướng, kế hoạch đào tạo và nâng cao năng lực về kỹ năng mềm cho sinh viên, góp phần cung cấp nguồn nhân lực chất lượng và đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động. Đề tài "Giải pháp để nâng cao kĩ năng mềm cho sinh viên khối kinh tế và quản trị kinh doanh ở Việt Nam trong những năm gần đây" của sinh viên Lê Thị Thủy đã nêu ra thực trạng hiện nay của sinh viên khối kinh tế và quản trị kinh doanh trong việc học tập và phát triển kỹ năng mềm đồng thời đưa ra các giải pháp đối với xã hội, Nhà trường và gia đình có thể làm cho sinh viên có ý thức hơn trong việc học cũng như tự cải thiện kỹ năng của mình. Đề tài "Đánh giá mức độ quan trọng của kỹ năng mềm đối với học tập và công việc sau tốt nghiệp của sinh viên Đại học Kinh tế quốc dân" của nhóm sinh viên Phạm Minh Vương, Lê Hồng Trọng đã đi sâu phân tích thực trạng nhận thức về tầm quan trọng của kỹ năng mềm đối với việc học tập và công việc sau khi tốt nghiệp của các sinh viên ngành quản trị kinh doanh trường Đại học Kinh tế quốc dân đồng thời cũng đã phân tích và chứng minh được tầm quan trọng của kỹ năng mềm đối với học tập và công việc sau khi tốt nghiệp của sinh viên. Bài báo "Thực trạng một số kỹ năng mền của sinh viên đại học sư phạm" của tác giả Huỳnh Văn Sơn đã nêu lên được thực trạng trang bị và thực hành các kỹ năng mềm của sinh viên ngành sư phạm.

Trường Đại học Mỏ - Địa chất là một Trường đào tạo các ngành kỹ thuật đặc thù thuộc lĩnh vực khoa học trái đất. Trong những năm gần đây, cơ hội việc làm cho sinh viên khi ra trường ngày càng khó khăn do nhiều nguyên nhân, trong đó có sự hạn chế về kỹ năng mềm của sinh viên. Hiện

nay, Nhà trường đã và đang rất quan tâm đến việc nâng cao kỹ năng mềm cho sinh viên. Vì vậy việc đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất để có cơ sở triển khai các giải pháp thích hợp nhằm nâng cao kỹ năng mềm cho sinh viên là rất cần thiết.

2. Giải quyết vấn đề

Theo tác giả Forland, Jeremy, "Kỹ năng mềm" là một thuật ngữ thiên về mặt xã hội để chỉ những kỹ năng có liên quan đến việc sử dụng ngôn ngữ giao tiếp, khả năng hòa nhập xã hội, thái độ và hành vi ứng xử hiệu quả trong giao tiếp giữa người với người. Nói khác đi, đó là kỹ năng liên quan đến việc con người hòa mình, chung sống và tương tác với cá nhân khác, nhóm, tập thể, tổ chức và cộng đồng [1].

Kỹ năng mềm có vai trò quan trọng trong cuộc sống, học tập và công việc, quyết định 75% sự thành đạt, đặc biệt là đối với sinh viên. Các kỹ năng mềm được nghiên cứu gồm 10 kỹ năng: Kỹ năng học và tự học, kỹ năng lắng nghe, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng tư duy sáng tạo, kỹ năng giao tiếp và tạo lập quan hệ, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng đặt mục tiêu, kỹ năng tự tin, năng động và biết lôi kéo người khác, kỹ năng tổ chức công việc và quản lý thời gian.

Nghiên cứu về thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất được tiến hành với 3398 sinh viên thuộc tất cả các ngành từ khóa 57 đến khóa 61 ở các hệ đào tạo bao gồm cả đại học, cao đẳng và liên thông. Công cụ nghiên cứu là Bảng câu hỏi điều tra được hỏi trực tiếp hoặc qua mạng xã hội, email. Trên cơ sở thống kê, tổng hợp kết quả điều tra nhóm nghiên cứu sử dụng các phương pháp phân tích tổng hợp, phương pháp chuyên gia để đưa ra các nhận xét kết luận.

Nội dung nghiên cứu là các khía cạnh liên quan đến kỹ năng mềm của sinh viên trong trường Đại học Mỏ - Địa chất, bao gồm: đánh giá về sự hiểu biết về kỹ năng mềm; mức độ nhận thức về vai trò của kỹ năng mềm; mức độ trang bị kỹ năng mềm; cách thức, phương pháp trau dồi kỹ năng mềm.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Kết quả điều tra và phân tích cho thấy hầu hết sinh viên được hỏi (2916 phiếu/3398 phiếu khảo sát chiếm 85,8%) có hiểu biết nhất định về kỹ năng mềm, chỉ có 0,2% sinh viên được hỏi trả lời "chưa từng nghe đến kỹ năng mềm" nằm ở các khoa Khoa học kỹ thuật địa chất, Mỏ, Môi trường, Trắc địa - Bản đồ và quản lý đất đai, Xây dựng. Tuy nhiên đa số sinh viên biết nhưng chưa ứng dụng các kỹ năng mềm vào thực tế.

Bảng 1. Bảng thống kê mức độ hiểu biết về kỹ năng mềm của sinh viên toàn Trường

Phương án	Số phiếu trả lời	Tỷ trọng (%)
Bạn chưa từng nghe đến kỹ năng mềm	7	0.2
Bạn đã từng nghe nhưng chưa hiểu rõ	475	14
Bạn đã hiểu nhưng chưa có sự ứng dụng vào thực tế	2035	59.8
Đã hiểu và từng ứng dụng những kỹ năng đó vào thực tế	881	26
Tổng	3398	100

(Nguồn: "Đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất" Báo cáo đề tài NCKH sinh viên 2017 trường Đại học Mỏ - Địa chất)

Bên cạnh đó, đa số sinh viên nhận thức rõ tầm quan trọng của kỹ năng mềm trong cuộc sống, học tập và công việc. Sinh viên khóa cuối có sự nhận thức về vai trò của kỹ năng mềm cao hơn các khóa đầu. Một số lý do mà các bạn sinh viên đưa ra để lý giải cho sự quan trọng của kỹ năng mềm là kỹ năng mềm có tính ứng dụng cao giúp dễ có được việc làm, giúp thăng tiến nhanh trong công việc.

Kết quả khảo sát cũng cho thấy, mức độ kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất ở mức trung bình với mức điểm đánh giá bình quân là 5,06, gồm các thang điểm 1 là rất kém và 10 là rất tốt (bảng 2).

Bảng 2. Mức độ kỹ năng mềm của sinh viên toàn trường

Điểm đánh giá	Số phiếu đánh giá	Tỷ trọng (%)	Điểm đánh giá bình quân
1	0	0	5,06
2	0	0	
3	321	11	
4	583	20	
5	1254	43	
6	262	9	
7	350	12	
8	146	5	
9	0	0	
10	0	0	
Tổng	2916	100	

(Nguồn: "Đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất" Báo cáo đề tài NCKH sinh viên 2017 trường Đại học Mỏ - Địa chất)

Các kỹ năng mà sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất có khả năng ở mức tốt và rất tốt là kỹ năng học và tự học, kỹ năng lắng nghe, kỹ năng tư duy sáng tạo, kỹ năng làm việc nhóm, đồng thời cho rằng kỹ năng kém nhất là kỹ năng thuyết trình và kỹ năng đặt mục tiêu. Điều này một phần do phương thức đào tạo của trường đã chuyển sang đào tạo theo tín chỉ đã giúp cho sinh viên chủ động hơn trong việc học tập (xem bảng 3).

Bảng 3. Mức độ kỹ năng mềm của sinh viên toàn trường theo từng kỹ năng (với thang điểm Kém:1; Trung bình: 2; Tốt: 3; Rất tốt: 4)

Tiêu chí \ Mức độ	Rất tốt (phiếu)	Tốt (phiếu)	Trung bình (phiếu)	Kém (phiếu)	Mức độ đánh giá bình quân
Kỹ năng học và tự học	790	828	602	696	2,59
Kỹ năng lắng nghe	711	759	820	626	2,53
Kỹ năng thuyết trình	609	645	838	824	2,36
Kỹ năng giải quyết vấn đề	681	781	802	652	2,51
Kỹ năng tư duy sáng tạo	492	1058	728	638	2,48
Kỹ năng giao tiếp và tạo lập quan hệ	646	766	791	713	2,46
Kỹ năng làm việc nhóm	784	873	696	563	2,64
Kỹ năng đặt mục tiêu	601	649	730	936	2,31
Tự tin, năng động và biết lôi kéo người khác	627	743	840	706	2,44
Kỹ năng tổ chức công việc và quản lý thời gian	738	786	710	682	2,54

(Nguồn: "Đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất" Báo cáo đề tài NCKH sinh viên 2017 trường Đại học Mỏ - Địa chất)

Tùy vào từng đặc thù của mỗi khoa mà sinh viên có những điểm mạnh riêng. Sinh viên các khoa Công nghệ thông tin, Kinh tế - QTKD, Dầu khí nắm vững nhiều kỹ năng mềm hơn so với sinh viên các khoa khác trong trường. Điều này là do sinh viên các khoa nói trên có mức độ sử dụng kỹ

năng mềm vào thực tế nhiều hơn, ý thức hơn trong việc trang bị kỹ năng mềm ở những năm đầu ĐH - CĐ. Trong đó điểm mạnh nổi bật ở khoa công nghệ thông tin là kỹ năng học và tự học, kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng tư duy sáng tạo, kỹ năng tổ chức công việc và quản lý thời gian. Khoa Dầu khí là kỹ năng thuyết trình, kỹ năng làm việc nhóm. Khoa kinh tế - QTKD là kỹ năng giao tiếp và tạo lập quan hệ, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tổ chức công việc và quản lý thời gian (xem bảng 4).

Bảng 4. Mức độ kỹ năng mềm của sinh viên đánh giá theo khoa chuyên môn (với thang điểm Kém: 1; Trung bình: 2, Tốt: 3; Rất tốt: 4)

Khoa / Kỹ năng	Cơ điện	CNTT	KH – KT địa chất	Dầu khí	Kinh tế - QTKD	Mỏ	Môi trường	Trắc địa BĐ – QLĐĐ	Xây dựng
Kỹ năng học và tự học	2,88	3,15	2,36	2,53	1,89	2,91	2,47	2,51	2,51
Kỹ năng lắng nghe	2,97	2,25	2,33	2,4	2,52	2,5	2,9	2,53	2,49
Kỹ năng thuyết trình	2,3	2,44	2,05	2,59	2,52	2,09	1,92	2,41	2,5
Kỹ năng giải quyết vấn đề	2,45	2,79	2,19	2,61	2,54	2,45	2,99	2,21	2,49
Kỹ năng tư duy sáng tạo	2,9	2,71	2,2	2,51	2,5	1,9	2,44	2,42	2,45
Kỹ năng giao tiếp và tạo lập quan hệ	2,03	2,43	2,06	2,42	3,31	2,42	2,08	2,51	2,51
Kỹ năng làm việc nhóm	2,62	2,38	3,05	2,7	3,05	2,47	2,45	2,5	2,52
Kỹ năng đặt mục tiêu	2,43	2,44	2,3	2,44	1,99	1,97	2,32	2,48	2,42
Tự tin, năng động và biết lôi kéo người khác	2,23	2,6	2,56	2,23	2,51	2,47	2,51	2,38	2,59
Kỹ năng tổ chức công việc và quản lý thời gian	2,11	2,8	2,5	2,59	3,15	2,05	2,45	2,49	2,53

(Nguồn: "Đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất" Báo cáo đề tài NCKH sinh viên 2017 trường Đại học Mỏ - Địa chất)

Hiện nay trường có các khóa là K57, K58, K59, K60, K61. Mỗi khóa có điểm mạnh và hạn chế về kỹ năng mềm khác nhau. Khóa 57 có kỹ năng tốt là kỹ năng giải quyết vấn đề. Khóa 58 là kỹ năng thuyết trình, kỹ năng làm việc theo nhóm. Khóa 59 kỹ năng lắng nghe, kỹ năng đặt mục tiêu. Khóa 60 là kỹ năng học và tự học, kỹ năng tư duy sáng tạo. Khóa 61 là kỹ năng tư duy sáng tạo. Khóa 57, 58, 59 có nhiều điểm mạnh hơn và mức độ thực hành kỹ năng tốt hơn so với các K60, K61 (bảng 5). Tuy nhiên họ cũng cho rằng mức độ nắm vững và thuần thục các kỹ năng chưa cao, vẫn còn nhiều hạn chế.

Bảng 5. Mức độ kỹ năng mềm của sinh viên đánh giá theo khóa học

Kỹ năng / Khóa	57	58	59	60	61
Kỹ năng học và tự học	2,58	2,75	2,43	2,68	2,48
Kỹ năng lắng nghe	2,6	2,44	2,5	2,44	2,74

Kỹ năng \ Khóa	57	58	59	60	61
Kỹ năng thuyết trình	2,53	2,79	2,12	2,13	2,07
Kỹ năng giải quyết vấn đề	2,93	2,55	2,13	2,48	2,83
Kỹ năng tư duy sáng tạo	2,65	2,38	1,88	2,89	2,78
Kỹ năng giao tiếp và tạo lập quan hệ	2,61	2,45	2,33	2,36	2,56
Kỹ năng làm việc nhóm	2,81	2,76	2,51	2,34	2,78
Kỹ năng đặt mục tiêu	2,21	2,2	2,67	2,33	2,12
Tự tin, năng động và biết lôi kéo người khác	2,49	2,35	2,36	2,44	2,63
Kỹ năng tổ chức công việc và quản lý thời gian	2,51	2,63	1,96	3,17	2,56

(Nguồn: "Đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất" Báo cáo đề tài NCKH sinh viên 2017 trường Đại học Mỏ - Địa chất)

Có hơn 2000 phiếu khảo sát (chiếm 75% trên tổng số) cho biết muốn cải thiện kỹ năng mềm trong tương lai. Sinh viên nhận thức được tầm quan trọng của kỹ năng mềm nên càng chủ động trong việc cải thiện kỹ năng của mình, đặc biệt là các sinh viên các khóa cuối cấp (bảng 6). Một số cách thức sinh viên đưa ra để nâng cao kỹ năng mềm là đi làm thêm, tham gia các khóa đào tạo kỹ năng mềm, tích cực tham gia các buổi thảo luận trên lớp, tham gia các câu lạc bộ, đội tình nguyện,…

Bảng 6. Bảng thống kê nhu cầu cải thiện kỹ năng mềm của sinh viên các khóa

Khóa / Phương Án	K57		K58		K59		K60		K61	
	Số phiếu trả lời	Tỷ trọng (%)	Số phiếu trả lời	Tỷ trọng (%)	Số phiếu trả lời	Tỷ trọng (%)	Số phiếu trả lời	Tỷ trọng (%)	Số phiếu trả lời	Tỷ trọng (%)
Có	570	89	576	87	448	70	382	72	211	47
Khi nào ra trường mới nghĩ đến	64	10	63	10	163	25	115	22	178	40
Thế này là đủ rồi	7	1	21	3	29	5	30	6	59	13
Tổng	641	100	660	100	640	100	527	100	448	100

(Nguồn: "Đánh giá thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất" Báo cáo đề tài NCKH sinh viên 2017 trường Đại học Mỏ - Địa chất)

4. Kết luận

Phần lớn sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất đều biết đến kỹ năng mềm cũng như nhận thức được tầm quan trọng của kỹ năng mềm trong cuộc sống, học tập và công việc sau này. Sinh viên, đặc biệt là các sinh viên năm cuối đã có ý thức trong việc trau dồi các kỹ năng. Tuy nhiên mức độ thành thục và sử dụng thường xuyên các kỹ năng của sinh viên chưa cao. Điểm mạnh của sinh viên trường Mỏ - địa chất về kỹ năng mềm là kỹ năng học và tự học, kỹ năng tư duy sáng tạo và kỹ năng làm việc nhóm. Những kỹ năng sinh viên trường còn yếu đó là những kỹ năng: kỹ năng thuyết trình, kỹ năng giao tiếp và tạo lập quan hệ, tự tin và năng động biết lôi kéo người khác. Để nâng cao mức độ thành thạo và sử dụng thường xuyên hơn các kỹ năng sinh viên cần chủ động hơn, năng động hơn trong việc tìm kiếm các cơ hội trau dồi các kỹ năng mềm cho bản thân đồng thời phải nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của kỹ năng mềm, bên cạnh đó cũng cần có sự hỗ trợ, phối hợp nhiều hơn nữa từ phía Nhà trường và đội ngũ giảng viên.

(xem tiếp trang 194)

HOÀN THIỆN CÔNG TÁC QUẢN TRỊ KHO VẬT TƯ TẠI CÔNG TY THAN NAM MẪU – TKV

Nguyễn Thị Hoa Hồng, Nguyễn Tuấn Linh,
Phạm Văn Sang, *Lớp: Quản trị kinh doanh B K58*
Nguyễn Thị Thu Hồng, *Lớp: Quản trị kinh doanh A K58*
Nguyễn Quang Huy, *Lớp: Quản trị kinh doanh C K58*

Tóm tắt: *Quản trị kho vật tư là một nội dung quan trọng trong công tác vật tư tại các doanh nghiệp công nghiệp mỏ, là biện pháp nphằm thực hiện mục tiêu tăng năng suất lao động và hạ giá thành sản phẩm cho công ty. Qua thời gian nghiên cứu thực trạng công tác quản trị kho, từ những tài liệu được nhóm tác giả thu thập, kết hợp cùng ý kiến của các nhà quản trị vật tư tại công ty than Nam Mẫu - TKV. Nhóm tác giả đã chỉ ra 3 tồn tại hiện nay của công ty cho công tác quản trị kho đã đó là: Thiếu tính hệ thống, thiếu tính chính xác và kịp thời, thiếu tính chủ động, và các tồn tại này đã ảnh hưởng lớn đến kết quả của công tác quản trị chi phí tại công ty. Qua đó, nhóm tác giả đề xuất ra một số giải pháp chính như sau: hoàn thiện hệ thống mã vật tư thống nhất toàn công ty, hoàn thiện quy trình nhập xuất, kiểm kê vật tư, và một số giải pháp khác.*

1. Đặt vấn đề

Tăng năng suất lao động, tiết giảm chi phí đang là giải pháp được đẩy mạnh trong Đề án tái cơ cấu Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam giai đoạn 2012-2015, tầm nhìn đến 2020 và sau 2020 tại Quyết định số 314/QĐ-TTg. Các công ty trong Tập đoàn đã thực hiện bằng nhiều giải pháp khác nhau nhằm tăng năng suất lao động, tiết giảm chi phí trong bối cảnh giá thành cho 1 đơn vị sản phẩm ngày càng tăng như hiện nay. Công tác quản trị kho đặt ra nhiều vấn đề cần giải quyết bởi vì nó là một công việc phức tạp, ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố và quyết định lớn đến hiệu quả quản trị chi phí vật tư. Qua quá trình nghiên cứu công tác quản trị kho vật tư tại công ty than Nam Mẫu - TKV, nhóm tác giả nhận thấy một số tồn tại được nhóm tác giả chỉ ra ở 3 mặt như sau:

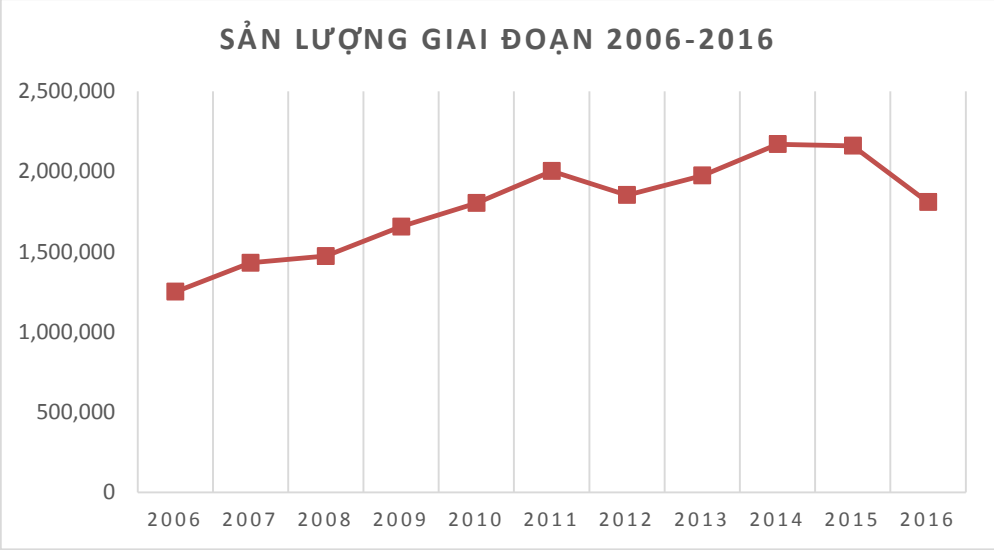
- Thiếu tính hệ thống: đó chính là việc chưa thông suốt từ trên xuống dưới, giữa các bộ phận trong tổ chức, quy trình quản lý kho vật tư còn nhiều bất cập, cụ thể như: việc phối hợp giữa các bộ phận kế toán, vật tư, kế hoạch, cơ điện…, chưa đầy đủ, chặt chẽ.
- Thiếu tính chính xác và kịp thời: thể hiện ở việc cung cấp các thông tin đúng, nhanh cho nhà quản trị. Hiện nay tại công ty than Nam Mẫu - TKV vẫn còn xảy ra nhiều sai sót như lập báo cáo nhập xuất tồn vật tư trong kho chưa chính xác; thẻ kho theo dõi chưa đúng, chưa cập nhập kịp hàng ngày; vật tư cơ điện theo dõi chưa chính xác; xuất trước khi có vật tư gia công dẫn đến âm vật tư; vật tư chưa ghi rõ mã hiệu, quy cách, chủng loại…, ảnh hưởng lớn đến công tác quản trị kho vật tư
- Thiếu tính chủ động: thể hiện thông qua việc tham gia vào quy trình quản trị kho, việc phân công trách nhiệm và kiểm soát của từng bộ phận, dẫn đến tồn tại vừa thừa và thiếu, thủ kho không kiểm soát hết công việc khi xuất làm thất thoát, vật tư gia công/sửa chữa quản lý còn khó khăn giữa thực tế và sổ sách.

Trên đây là những tồn tại chính trong công tác quản trị kho vật tư tại công ty than Nam Mẫu - TKV, nhóm tác giả tập trung nghiên cứu trong nội dung của báo cáo và đã đề xuất ra một số giải pháp hoàn thiện công tác quản trị kho vật tư.

2. Thực trạng công tác quản trị kho vật tư tại công ty than Nam Mẫu - TKV

Trải qua gần 20 năm xây dựng và phát triển, Công ty than Nam Mẫu đã đạt được nhiều thành tựu trong hoạt động kinh doanh và từng bước khẳng định vị thế của mình (bảng 1). Công tác quản trị kho vật tư đã và đang được doanh nghiệp ngày càng quan tâm như một giải pháp quan

trọng nhằm tiết giảm chi phí. Qua nghiên cứu tại công ty, nhóm tác giả nhận thấy một số ưu điểm và hạn chế trong công tác quản trị kho vật tư như sau:



Hình 1. Tổng sản lượng của công ty than Nam Mẫu - TKV

Ưu điểm (5 ưu điểm):

- Hệ thống các quy định đầy đủ, chi tiết, kịp thời, và phù hợp với điều kiện thực tế tại công ty;
- Cơ cấu tổ chức quản trị kho được chuyên môn hóa theo các nội dung công việc;
- Lực lượng đội ngũ cán bộ công nhân viên có chuyên môn vững vàng, có kinh nghiệm làm việc lâu năm;
- Ứng dụng công nghệ thông tin: mạng lưới thông tin nội bộ được công ty sát sao quan tâm, trang bị mạng máy tính đầy đủ, dữ liệu đầu vào được cung cấp đầy đủ và kịp thời;
- Đặc biệt công tác quản trị kho vật tư đang được doanh nghiệp quan tâm sâu sát hơn.

Hạn chế (6 hạn chế)

- Khó khăn trong việc kết nối giữa các bộ phận phụ trách: bộ phận kế toán, vật tư, kế hoạch, thủ kho;
- Bộ phận nhân viên vẫn còn quen cách làm cũ, thủ công;
- Do là một doanh nghiệp khai thác mỏ điều kiện sản xuất phức tạp, khó khăn, kho phân tán;
- Do thiếu tính hệ thống giữa các bộ phận dẫn đến thông tin phản ánh đến nhà quản trị chậm, thiếu chính xác;
- Thực tại bắt gặp ở hầu hết các doanh nghiệp là việc tính toán phân bổ chi phí không chính xác với thực tế;
- Một số vật tư đặc thù như vật tư cơ điện, vật tư thu hồi không quản lý được.

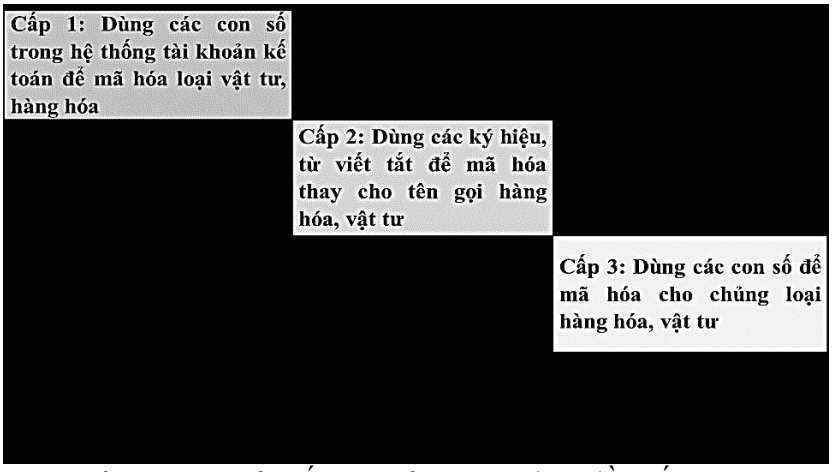
Tóm lại, công tác quản trị kho tại công ty than Nam Mẫu còn 3 tồn tại sau là: thiếu tính hệ thống, tính chính xác và kịp thời và thiếu tính chủ động.

3. Đề xuất một số giải pháp hoàn thiện

3.1. Hoàn thiện hệ thống mã vật tư thống nhất toàn doanh nghiệp

Thực tế hiện nay hệ thống mã vật tư trong doanh nghiệp không thống nhất trong cách mã hóa thể hiện thông qua các ký hiệu, từ viết tắt, viết hoa, viết thường nhiều mã ký hiệu, có vật tư tại các bộ phận khác lại có những mã khác, song nhiều loại vật tư lại không có mã hóa, không phân biệt được vật tư mới và vật tư thu hồi. Thiếu tính chính xác, nhiều loại vật tư bị nhầm lẫn mã, chủng loại.

Phương pháp hệ thống mã vật tư thống nhất toàn doanh nghiệp được thực hiện theo 3 cấp mã hóa cụ thể (hình 2).



Hình 2. Nguyên tắc mã hóa vật tư theo đề xuất

Cấp 1: Dùng các con số trong hệ thống tài khoản kế toán để mã hóa vật tư (VD: 152-nguyên liệu, vật liệu, 153-công cụ dụng cụ,…)

Cấp 2: Dùng các ký hiệu, từ viết tắt để mã hóa thay cho tên gọi viết tắt (VD: VB-vòng bi, TN-thuốc nổ, TH- thu hồi…)

Cấp 3: Dùng các con số để mã hóa cho chủng loại hàng hóa, vật tư (VD: 00105- vòng bi 105, 00001-thuốc nổ lộ thiên, 00012-cột thủy lực,…)

Sử dụng 3 cấp mã hóa vật tư, ví dụ: 153TH00012-cột thủy lực thu hồi thuộc công cụ, dụng cụ.

Với việc sử dụng 3 cấp mã hóa để mã hóa cho vật tư như vậy sẽ giúp doanh nghiệp đảm bảo tính hệ thống giữa các bộ phận kế toán, kế hoạch, vật tư. Hệ thống sử dụng phù hợp với công ty than Nam Mẫu - TKV khi trong giai đoạn ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý kho vật tư hiện nay. Hệ thống mã hóa này đã được nhiều doanh nghiệp trong ngành than sử dụng rất hiệu quả. Tuy nhiên việc thực hiện đòi hỏi mất nhiều thời gian, công sức đòi hỏi đơn vị phải có quyết tâm cao.

3.2. Đề xuất hoàn thiện quy trình quản trị kho

Hiện nay quy trình thu mua vật tư tại công ty đặt ra vấn đề là bộ phận phụ trách thực hiện nhập kho và xuất kho vật tư không biết rõ cụ thể chính xác thời điểm đó trong kho còn tồn bao nhiêu loại vật tư đó. Lý do, điều này chỉ có bộ phận thủ kho biết chính xác nhất, trong khi bộ phận thủ kho lại không được tham gia vào quá trình báo cáo tồn kho theo hiện vật. Nhóm tác giả đề xuất, thủ kho cần tham gia vào việc báo cáo tồn kho để giúp việc lập nhu cầu vật tư cần nhập, xuất (theo hình 3, 4).

Với đề xuất này có thể giải quyết được vấn đề "vật tư cần thì không có, vật tư có thì không cần", vừa đảm bảo tính hệ thống chặt chẽ, hiệu quả cao lại tăng tính chủ động cho nguồn hàng. Tuy nhiên nếu không quản lý tốt có thể gây ra tình trạng chậm vật tư nhất là khi có trường hợp đột xuất.

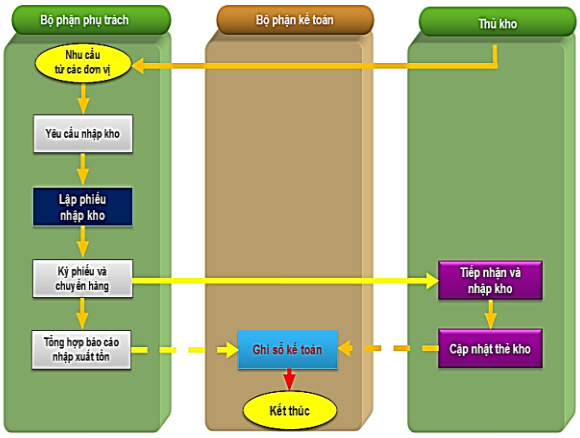
3.3. Đề xuất nâng cao trình độ nhân viên quản trị kho

Đào tạo nhân viên vật tư, nhân viên kinh tế và thủ kho: bộ phận nhân viên vẫn quen với cách làm cũ, thủ công, thiếu căn cứ và chưa biết sử dụng phần mềm như thế nào chưa được qua đào tạo, điều chuyển giữa các bộ phận, làm việc dựa trên kinh nghiệm. Do đó, quản lý kho vật tư còn nhiều sai sót, đặc biệt khi có những thay đổi mới của công ty, bộ phận này còn gặp nhiều khó khăn do trình độ chuyên môn hạn chế.

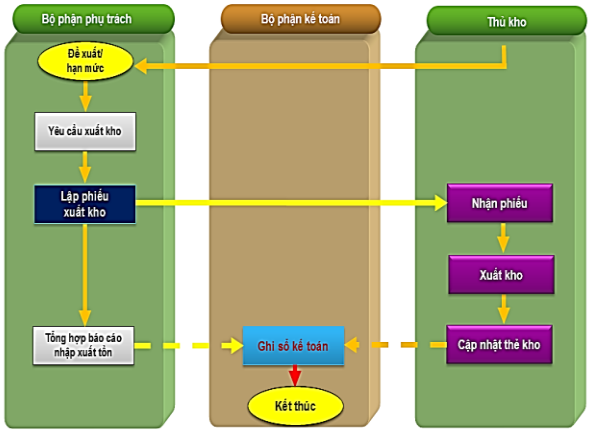
3.4. Một số đề xuất khác

- Áp dụng công nghệ thông tin vào công tác quản trị kho: phần mềm quản lý kho trên ioffice, phần mềm quản lý hàng tồn kho CNS để thực hiện các công việc kịp thời và chính xác.
- Công ty nên lắp đặt hệ thống thông gió tạo không gian khô thoáng cho kho, không bị ẩm mốc do điều kiện khắc nghiệt khí hậu nóng ẩm.
- Thường xuyên kiểm tra và tiến hành những khu vực xuống cấp của kho chứa, lắp đặt hệ thống đèn điện ở các khu vực cần thiết của kho.

- Đối với những vật tư do tính chất đặc biệt, phải để ngoài trời như săm lốp ô tô công ty tiến hành che bạt bao phủ tránh thời tiết khắc nghiệt và phải thường xuyên kiểm tra.



Hình 3. Hoàn thiện quy trình nhập



Hình 4. Hoàn thiện quy trình xuất

4. Kết luận

Quản trị kho vật tư là một nội dung quan trọng trong công tác vật tư tại các doanh nghiệp công nghiệp mỏ. Việc quản trị kho vật tư tốt giúp cho doanh nghiệp thực hiện tốt mục tiêu tiết giảm chi phí, đồng thời nâng cao được hiệu quả trong sản xuất. Qua đề tài báo cáo nhóm tác giả đã đạt được một số kết quả của báo cáo như sau:

- Hệ thống hóa cơ sở lý luận và thực tiễn của công tác quản trị kho vật tư;
- Chỉ ra những ưu điểm và tồn tại của công ty than Nam Mẫu – TKV;
- Đề xuất hoàn thiện hệ thống mã vật tư thống nhất toàn doanh nghiệp;
- Đề xuất hoàn thiện quy trình quản trị kho vật tư;
- Đề xuất nâng cao trình độ nhân viên quản trị kho;
- Một số giải pháp khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Công ty than Nam Mẫu - TKV, Quyết định 930/QĐ-TNM, 2016. Quy định công tác tiếp nhận, quản lý và cấp phát vật tư, hàng hóa tại kho công ty than Nam Mẫu – TKV.

[2]. Công ty than Nam Mẫu - TKV, Quyết định 1266/QĐ-TNM, 2016. Bổ sung quy định công tác tiếp nhận, quản lý và cấp phát vật tư, hàng hóa tại kho công ty than Nam Mẫu – TKV.

[3]. Đào Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Khánh, Phạm Kiên Trung, 2015. Bài giảng Quản trị sản xuất trong doanh nghiệp công nghiệp mỏ, Trường ĐH Mỏ - Địa chất.

[4]. Nguyễn Văn Nghiến, 2008. Quản lý sản xuất và tác nghiệp. NXB Giáo dục.

[5]. Nguyễn Thị Bích Ngọc, Vũ Duy Thái, 2014. Bài giảng Quy trình cấp phát vật tư của thủ kho phân xưởng, Trường đại học Mỏ - Địa chất.

[6]. Nguyễn Thị Bích Ngọc, Phạm Thị Huyên, 2014. Tài liệu hướng dẫn nghiệp vụ cho bộ phận tiếp liệu, thủ kho các phân xưởng, Trường đại học Mỏ - Địa chất.

[7]. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam, Luật kế toán 2015.

[8]. Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam, 2015. Quyết định 1010/QĐ-TKV về việc ban hành Quy chế quản lý công tác vật tư của TKV ngày 10 tháng 06 năm 2015.

[9]. Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam, 2015. Công văn 4488/TKV-VTM ngày 17/9/2015 của Tập đoàn hướng dẫn về nhập kho, xuất kho vật tư.

Người hướng dẫn: **ThS Phạm Kiên Trung**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thị Bích Ngọc**

GIẢI PHÁP XÂY DỰNG THƯƠNG HIỆU CÁ NHÂN TRONG SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ- ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thanh Lam, Nguyễn Thị Diệu Linh, Vũ Thị Thảo
Nguyễn Thị Trang, *Lớp: Quản trị kinh doanh A K58*

Tóm tắt: *Trong xã hội hiện đại như hiện nay, không chỉ doanh nghiệp cần phải xây dựng thương hiệu để nhằm khẳng định sự tồn tại, uy tín và cạnh tranh trên thị trường mà mỗi cá nhân cũng phải xây dựng cho mình một thương hiệu. Thương hiệu cá nhân sẽ gửi một thông điệp nhất quán rõ ràng về mỗi con người cũng như những gì người đó hành động. Một thương hiệu cá nhân mạnh mẽ, sâu sắc sẽ giúp người đó trở nên nổi tiếng, giúp sự khác biệt với tất cả mọi người khác và có thể định vị trong xã hội. Chính vì vậy, sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất sẽ phải xây dựng cho mình một thương hiệu cá nhân nhằm quảng bá hình ảnh, thông điệp đặc trưng của sinh viên được đào tạo trong môi trường năng động, sáng tạo và tri thức cao, nổi bật hơn so với sinh viên các trường Đại học khác. Điều này sẽ giúp sinh viên có khả năng tiếp cận dễ dàng, nhanh chóng với các công ty, doanh nghiệp và được xã hội đón nhận một cách trân trọng. Do đó, sinh viên cần có những giải pháp cụ thể, toàn diện để xây dựng thương hiệu cá nhân mang đậm chất sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất.*

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, khái niệm thương hiệu không chỉ gắn với sản phẩm, doanh nghiệp, tổ chức hay địa danh mà có thể gắn với cả con người. Trong cuộc sống, dễ dàng thấy được những cái tên nổi bật như cầu thủ bóng đá người Bồ Đào Nha - Cristiano Ronaldo, Marilyn Monroe với thông điệp nữ diễn viên gợi cảm và bốc lửa, trong làng công nghệ thì phải nói đến Bill Gate, ông Trương Gia Bình là lãnh đạo điển hình trong hội nhập kinh tế,… Tất cả những tên đó đều phản ánh thương hiệu cá nhân.

Thương hiệu cá nhân là các hình ảnh, giá trị của một người, giúp phân biệt với người khác hay nói cách khác đó là tất cả ngoại hình, tính cách, nghiệp nghiệp và các giá trị của con người đóng góp được cho xã hội. Thương hiệu cá nhân không chỉ đơn thuần là gây dựng một hình ảnh ra thế giới bên ngoài mà nó còn là sự tự nhận thức về các điểm mạnh, điểm yếu, kỹ năng, cảm xúc... cũng như cách sử dụng các yếu tố đó để tạo nên sự khác biệt cho bản thân và định hướng cho các quyết định của cá nhân đó. Ngày nay, thương hiệu cá nhân đã và đang trở thành một yếu tố thiết yếu để đạt tới một sự thành công chuyên nghiệp.

Thương hiệu cá nhân mang lại cho người sở hữu nhiều lợi ích như giúp hiểu bản thân tốt hơn, giúp tăng sự tự tin và tính khẳng định, tạo ra tầm nhìn và sự hiện diện. Đó cũng chính là công cụ hữu hiệu giúp phân biệt với đồng nghiệp, đối thủ cạnh tranh đồng thời mang lại nhiều cơ hội hơn trong lĩnh vực hoạt động, cơ hội công việc tốt hơn, ổn định, tăng thu nhập. Vì vậy, xây dựng thương hiệu cá nhân chính là quá trình phát triển thương hiệu cá nhân, quá trình "truyền bá" những thông điệp, khẳng định những giá trị của mỗi con người.

Trên thực tế, nhiều tác giả trong nước và ngoài nước cũng đã nghiên cứu về thương hiệu cá nhân và đều cho thấy tầm quan trọng của xây dựng thương hiệu cá nhân. Tác giả Tommy Peters (1997) cho rằng cách mọi người đều làm là một thương hiệu và đều có một cơ hội để nổi bật, không chỉ riêng gì sản phẩm của các công ty lớn với ngân sách marketing khủng. TS Lê Thẩm Dương có những bài thuyết trình về "Xây dựng, phát triển thương hiệu cá nhân và doanh nghiệp"; ThS Đặng Thanh Vân tác giả cuốn sách "10 bước cất cánh thương hiệu". Đối với các chương trình nghiên cứu về xây dựng thương hiệu cá nhân cho sinh viên còn hạn chế. Cụ thể có hội thảo về đề tài "Xây dựng thương hiệu cá nhân trên ghế nhà trường" của diễn giả Nguyễn Trần Phi Yến (sáng lập viên ZigZag Career) hay Talkshow của ThS Lê Thị Lan Anh (Viện trưởng Viện giáo dục IEDW) tại Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn với chủ đề "Xây dựng thương hiệu cá nhân để nhà tuyển dụng

chủ động tìm kiếm bạn".Nhìn chung với sự hội nhập kinh tế quốc tế như hiện nay thì vấn đề xây dựng thương hiệu cá nhân không chỉ mỗi cá nhân sinh viên mà phải có sự hỗ trợ của Nhà trường để đạt hiệu quả cao.

Bên cạnh đó, số lượng trường Đại học ở Việt Nam gia tăng ồ ạt trong vài năm gần đây với nhiều hình thức đào tạo và có tính quốc tế hóa và xã hội hóa cao nên nhu cầu đòi hỏi về chất lượng giáo dục ngày càng cao. Theo đó, những khó khăn trong giải quyết việc làm, tình trạng thất nghiệp, thị trường lao động cạnh tranh khốc liệt hơn. Đấy là vấn đề nan giải chung của xã hội, không chỉ của riêng ứng viên hay nhà tuyển dụng. Đứng trước những thách thức đó, đa số sinh viên ngày nay đã chủ động hơn, sáng tạo hơn trên con đường gây dựng sự nghiệp từ khi ngồi trên nghế nhà trường. Ngoài việc học tại trường, sinh viên cũng năng nổ, nhiệt tình tham gia vào các hoạt động xã hội, phong trào đoàn hội. Các bạn muốn thể hiện mình là một người độc lập, quan trọng, thông thái và thú vị,… Họ đang bước dần trên con đường riêng của mình, xây dựng thương hiệu riêng để thu hút đối tượng tiềm năng, những nhà tuyển dụng. Do đó, để có thể có lọt vào tầm ngắm của các nhà tuyển dụng hay có một chỗ đứng trên thị trường buộc mỗi sinh viên khi ra trường mang theo bảng điểm đẹp là chưa đủ mà còn cần phải hành trang cho bản thân một sức hút, điểm khác biệt so với các ứng viên khác nên xây dựng thương hiệu cá nhân trong mỗi sinh viên nói chung và sinh viên trường Đại học Mỏ- Địa chất là rất cần thiết để chuẩn bị những cơ hội trong tương lai.

2.Thực trạng xây dựng thương hiệu cá nhân trong sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất

2.1. Đặc điểm sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất

Trường Đại học Mỏ - Địa chất từng bước phấn đấu đến năm 2020 trở thành trường đại học trọng điểm phát triển đa ngành và có tính đặc thù; có uy tín trong cả nước và khu vực; có quy mô đào tạo gần 30.000 sinh viên mỗi năm, là trung tâm nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ về khoa học trái đất, mỏ và các lĩnh vực khoa học khác; là nơi có nhiều chuyên gia, giảng viên có trình độ cao đứng hàng đầu trong cả nước về lĩnh vực Mỏ, Địa chất, Trắc địa – Bản đồ, Dầu khí, Công nghệ thông tin, Kinh tế - Quản trị kinh doanh, Xây dựng, đặc biệt là xây dựng các công trình ngầm và Môi trường. Nhà trường không ngừng mở rộng hợp tác quốc tế về đào tạo đại học và sau đại học, nghiên cứu khoa học, cung ứng dịch vụ tư vấn, liên kết đào tạo bằng tiếng nước ngoài theo chương trình tiên tiến với các trường Đại học có uy tín trong khu vực và quốc tế. Đến năm 2030 trường Đại học Mỏ - Địa chất cơ bản trở thành trường Đại học nghiên cứu có thương hiệu trong nước và khu vực.

Chính điều này đặt ra đối với Nhà trường từng bước xây dựng chất lượng đào tạo và nghiên cứu khoa học mà đối tượng là những thế hệ sinh viện. Trường Đại học Mỏ - Địa chất hiện nay có 3 cơ sở đào tạo là Hà Nội, Quảng Ninh và Vũng Tàu với số lượng sinh viên tại Hà Nội là 16.000 sinh viên hệ chính quy (chiếm 97% tổng số sinh viên toàn trường) với các ngành đào tạo gồm 9 khoa chuyên môn là khoa Mỏ, Khoa học và kỹ thuật Địa chất, Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai, Dầu khí, Kinh tế và Quản trị kinh doanh, Công nghệ thông tin, Cơ điện, Môi trường, Xây dựng. Là một trường Đại học có bề dày truyền thống với hơn 50 năm xây dựng và trưởng thành, trường Đại học Mỏ - Địa chất đã đào tạo ra hàng nghìn kỹ sư đóng góp sức mình cho sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Cũng như sinh viên nói chung, sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất được thừa hưởng một nền giáo dục xã hội, chủ nghĩa, nhưng thành quả của sự nghiệp đổi mới và những giá trị của một nền văn hóa Việt Nam tiên tiến, đậm đà bản sắc dân tộc. Đây là yếu tố nền tảng hình thành nhân cách, đạo đức, lối sống sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất.

* Luôn có sức mạnh sáng tạo, nhiệt huyết với mọi hoạt động học tập và đoàn thể.

Sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất với các thành phần xuất thân khác nhau nhưng điểm chung của họ đều có nhu cầu được học tập, rèn luyện để trưởng thành con người toàn diện, có ích cho xác hội để lập thân, lập nghiệp. Họ có những đặc điểm chính về tâm lý của tuổi trẻ, có bầu nhiệt huyết sẵn sàng cống hiến để góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc của thanh niên Việt Nam. Họ luôn chứng tỏ sức mạnh, sự sáng tạo của mình trên mọi lĩnh vực; họ tin tưởng vào các chủ trương, đường lối chính sách của Đảng và Nhà nước; họ có nhiều hoài bão và ước mơ trong tương tai.

Ngoài ra, đa số sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất xuất thân từ nông thôn, nơi cuộc sống còn nhiều thiếu thốn về đời sống vật chất lẫn đời sống văn hóa tinh thần nên sinh viên nhà trường là những người không quản ngại khó khăn, vất vả khi tham gia bất cứ hoạt động nào. Họ là những người trung thực, thẳng thắn, nhiệt tình hăng hái tham gia vào các hoạt động tập thể,...

* Cung cấp sức lao động cho những ngành công nghiệp quan trọng của đất nước

Trường Đại học Mỏ - Địa chất là trường đào tạo kỹ sư các ngành khoa học Trái đất và khai thác Mỏ. Sinh viên tốt nghiệp trường Đại học Mỏ - Địa chất có thể trở thành cán bộ ở các mỏ, trực tiếp tham gia vào khai thác tài nguyên khoáng sản trên khắp mọi miền đất nước; các cơ quan quản lý nhà nước về công nghiệp than, khoáng sản, dầu, khí quản lý tài nguyên và môi trường các cấp, các cơ quan nghiên cứu đào tạo và tư vấn các cấp về lĩnh vực Mỏ, Khoa học và kỹ thuật Địa chất, Trắc địa- Bản đồ và quản lý đất đai, Dầu khí, Kinh tế và quản trị kinh doanh, Công nghệ thông tin, Cơ điện, Môi trường và Xây dựng..., nên đòi hỏi kiến thức chuyên sâu, đặc thù và tính sáng tạo cao.

* Sinh viên nam chiếm tỷ lệ cao hơn sinh viên nữ

Trường Đại học Mỏ - Địa chất là một trường nằm trong khối các trường kỹ thuật do đó điểm đầu tiên dễ dàng nhận thấy ở sinh viên trường Địa học Mỏ - Địa chất đó là tỉ lệ sinh viên nam chiếm đa số (trong tổng số 16.500 sinh viên đang học tập tại trường, có 4.320 sinh viên nữ chiếm 26%, như vậy số sinh viên nam chiếm 74% tổng số sinh viên).

Trường Đại học Mỏ - Địa chất đóng trên địa bàn một huyện ngoại thành, cách xa trung tâm Thành phố Hà Nội nên sinh viên ít được tham gia các hoạt động văn hóa, xã hội mang tính công đồng của thành phố, của các ngành, các tổ chức như biểu diễn nghệ thuật, triển lãm, hội chợ..., như các Trường ở nội thành.

2.2. Thực trạng xây dựng thương hiệu cá nhân trong sinh viên trường Đại học Mỏ- Địa chất

a. Sự hiểu biết của sinh viên về thương hiệu cá nhân

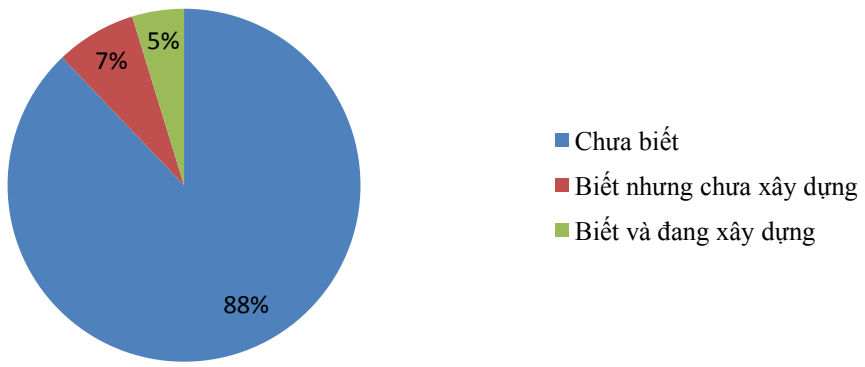
Qua điều tra theo phiếu khảo sát với sinh viên 5 khóa từ K57-K61 với 500 sinh viên trong trường với kết quả cho bảng 1.

Bảng 1. Điều tra sự hiểu biết của sinh viên trong trường về thương hiệu cá nhân

(Đvt: Sinh viên)

Chỉ tiêu	K57	K58	K59	K60	K61
Chưa biết	58	107	91	99	83
Biết nhưng chưa xây dựng	8	13	6	7	4
Biết và đang xây dựng	5	11	4	3	1
Tổng số	**71**	**131**	**101**	**109**	**88**

Biểu đồ 1. Hiểu biết của sinh viên trong trường về thương hiệu cá nhân



Nhìn chung đa số sinh viên chưa biết đến khái niệm "Xây dựng thương hiệu cá nhân" chiếm 88% trên tổng số sinh viên khảo sát. Có 38 sinh viên trên tổng số 500 bạn biết nhưng chưa xây dựng thương hiệu cá nhân chiếm 7%. Những bạn này chủ yếu mới biết sơ qua về thương hiệu cá nhân nên chưa có định nghĩa cụ thể để xây dựng. Chỉ có một bộ phận rất nhỏ (5%) sinh viên trên tổng số khảo sát biết và đang xây dựng thương hiệu cá nhân cho bản thân mình. Qua đó cho thấy mức độ hiểu biết của sinh viên trong trường về thương hiệu cá nhân còn rất hạn chế.

b. Những hoạt động xây dựng cá nhân đã được sinh viên trong trường thực hiện

Các phương tiện nhận diện

Đồng phục của cán bộ nhân viên, sinh viên nhà trường, logo,.. là một trong những phương diện để nhận diện các trường đại học.

- Đối với sinh viên:



Hình 1. Áo kỉ niệm 50 năm thành lập trường bắt đầu từ năm 2013 (K58)



Hình 2. Đồng phục giáo dục thể chất mùa hè và mùa đông bắt đầu từ năm 2012 (K57)



Hình 3. Dây đeo thẻ đành cho sinh viên mang logo của trường từ năm 2014



Hình 4. Dây đeo thẻ dành cho giảng viên mang logo của trường

- Các hoạt động đoàn thể

Với tinh thần tình nguyện, tương thân tương ái, Đoàn Thanh niên, Hội sinh viên của Trường đã phát động nhiều chương trình thiện nguyện và duy trì hoạt động này trong nhiều năm liền. Điển hình là 2 chiến dịch từ thiện "Áo ấm mùa đông", chiến dịch "Mùa hè xanh tình nguyện" đi đến những vùng sâu, vùng xa, những xã, huyện khó khăn nhằm giúp đỡ cũng như góp phần nhỏ cải thiện cuộc sống của người dân nơi đây.

Trong năm 2014, trường Đại học Mỏ- Địa chất đã phát động thành công chiến dịch "Áo ấm mùa đông năm 2014" trong toàn Trường góp phần sẻ chia và đem đến một mùa đông ấm áp hơn cho các em nhỏ và người dân ở xã Thượng Phùng - xã nghèo nhất của huyện Mèo Vạc, tỉnh Hà Giang. Trong thời gian gần 2 tháng BTC đã nhận được sự ủng hộ, những tấm lòng nhân ái của các thầy cô giáo, các bạn sinh viên trong toàn trường, cũng như nhiều cá nhân, tổ chức, các Công ty và các nhà hảo tâm ở khắp nơi cả về tiền mặt và vật chất.

Thực hiện kế hoạch Mùa hè xanh tình nguyện doTrung ương Đoàn TNCS Hồ Chí Minh và Thành đoàn Hà Nội phát động, Đoàn Thanh niên trường Đại học Mỏ - Địa chất đã đưa 2 đội sinh viên tình nguyện về hoạt động tại 2 xã Lũng Vân (Tân Lạc – Hòa Bình) và xã Giao Phong (Giao

Thủy - Nam Định) từ ngày 14/7/2014 đến ngày 5/8/2014 với chủ đề "Tuổi trẻ trường Đại học Mỏ - Địa chất chung tay xây dựng nông thôn mới". Chuyến đi đã để lại nhiều ấn tượng tốt đẹp về sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất đối với người dân địa phương. Trong công tác tình nguyện màu áo xanh của sinh viên Mỏ-Địa Chất đã và đang để lại ấn tượng sâu sắc trên khắp các hoạt động thiện nguyện.

- Các hoạt động tham gia NCKH, Olympic, Văn hóa, Thể thao

Có thể nói tuổi trẻ trường Đại học Mỏ - Địa Chất ngày càng thể hiện được tài năng của sinh viên trường kỹ thuật, không khô cứng mà lại tài hoa, giỏi giang,… Các cuộc thi NCKH trường Đại học Mỏ - Địa Chất với nhiều đề tài lọt top NCKH cấp Bộ, nhiều thí sinh tham gia thi Olympic cấp Trường cũng đạt giải cao.

c. Hoạt động của Nhà trường hỗ trợ xây dựng thương hiệu cá nhân của sinh viên

Hiện nay tại trường Đại học Mỏ - Địa Chất chưa có một chương trình nghiên cứu cụ thể nào về xây dựng thương hiệu cá nhân của sinh viên trong trường. Những hoạt động hỗ trợ xây dựng thương hiệu cá nhân của sinh viên trong trường chủ yếu được thể hiện qua một số hoạt động ngoại khóa được tổ chức cho sinh viên:

-Tổ chức các chương trình hợp tác quốc tế cho sinh viên giao lưu, trao đổi học tập, nghiên cứu khoa học, văn hóa song số lượng rất còn hạn chế, không thường xuyên

- Tổ chức các cuộc thi văn nghệ, thể dục thể thao cho sinh viên nhằm tạo môi trường sinh hoạt văn hóa xã hội lành mạnh, gắn kết sinh viên trong hoạt động chung tập thể. Tuy nhiên, mức độ tham gia của sinh viên chưa nhiều, còn mang tính phong trào chưa có sự lan tỏa.

- Tạo điều kiện cho các CLB, nhóm do sinh viên thành lập được hoạt động nhằm có những chương trình hoạt động chuyên sâu theo các chuyên ngành, chuyên đề nghiên cứu song nội dung và hình thức còn chưa phong phú, đa dạng, kinh phí hạn chế nên chưa mời được nhiều các diễn giả, các nhà khoa học hoặc các nghệ sĩ bên ngoài giao lưu, học hỏi và khẳng định vị trí với xã hội.

- Tổ chức các hoạt động tình nguyện trong sinh viên đem lại cho sinh viên những kiến thức xã hội, nhân văn và cảm thông chia sẻ với công động nhưng hạn chế là hoạt động này chưa đa dạng, còn mang tính hình thức chứ chưa thường nhật.

-Tổ chức các lớp tập huấn, kĩ năng mềm cho sinh viên từng khoa nhất là đối với sinh viên sắp ra trường là rất cần thiết, giúp sinh viên thêm tự tin, năng động nhưng việc tuyên truyền về ý nghĩa và tầm quan trọng đối với chương trình này chưa cao dẫn đến sinh viên chưa tham gia đông, bố trí sắp xếp thời gian tổ chức cho hoạt động này chưa phù hợp với thời gian học trên lớp.

3. Giải pháp xây dựng thương hiệu cá nhân trong sinh viên trương Đại học Mỏ - Địa chất

Với tầm nhìn, mục tiêu của trường Đại học Mỏ - Địa chất chính là nền tảng cho mỗi sinh viên được đào tạo với kiến thức chuyên môn sâu, hội nhập và sáng tạo đáp ứng yêu cầu tuyển dụng của các công ty, doanh nghiệp. Cùng với Nhà trường, mỗi sinh viên tự xây dựng cho mình thương hiệu cá nhân riêng bằng các giải pháp phù hợp với đặc điểm của sinh viên Nhà trường.

-Thiết lập một kế hoạch xây dựng thương hiệu cá nhân ngay khi vào trường Đại học Mỏ-Địa chất với 4 bước cụ thể: định vị bản thân; đánh giá và phân tích về bản thân và hoàn thiện chính mình; thực hiện truyền thông với nhiều hình thức, hoạt động; không ngừng hoàn thiện bản thân;

- Tham gia các hội nghị chuyên đề, các lớp kỹ năng mềm trong và ngoài nhà trường tổ chức;

- Viết blog thể hiện những quan điểm cá nhân về vấn đề kinh tế, văn hóa, chính trị, xã hội nhằm khẳng định tầm nhìn, kiến thức sâu rộng và tạo dựng được mối quan hệ trên diễn đàn;

- Mang theo danh thiếp giới thiệu bản thân, thể hiện sự tôn trọng đối tác trong giao tiếp;

- Đăng tải thông tin trực tuyến có trách nhiệm tạo hình ảnh lành mạnh, có sự ảnh hưởng lan tỏa tới cộng đồng;

- Tham gia kết giao với những người có uy tín, trách nhiệm và hiểu biết sẽ tăng tín nhiệm của mọi người đối với cá nhân;

- Tham gia các hoạt động tình nguyện trong xã hội như các hoạt động từ thiện, thiện nguyện, trách nhiệm xã hội, công động sẽ làm thay đổi quan niệm sống, lạc quan yêu đời và gặp gỡ nhiều người;

- Tạo thông tin cá nhân nổi bật và tính trách nhiệm cao nên mỗi sinh viên hay tự đưa kế hoạch xây dựng thương hiệu theo cách riêng của mình khi đang học trong Nhà trường.

Bảng 2. Kế hoạch xây dựng thương hiệu cá nhân cho sinh viên theo từng giai đoạn học tập

<table>
<tr><td></td><td>Năm 1</td><td>Năm 2</td><td>Năm 3</td><td>Năm 4 + 5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Bước 1: định vị bản thân</td><td>Xác định mục tiêu của bản thân</td><td></td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Tham gia thật nhiều hoạt động với nhiều mặt khác nhau như:
+ Tận dụng các dịp tham dự hội nghị chuyên đề, các lớp kĩ năng mềm trong và ngoài trường tổ chức.
+ Viết blog.
+ Đăng tải thông tin trực tuyến có trách nhiệm.
+ Tham gia hoạt động tình nguyện
+ Trao đổi, thảo luận với người lạ
+ Tham gia văn nghệ, thể thao của Đoàn trường</td></tr>
<tr><td>Bước 2: dùng phương pháp phân tích, đánh giá để bổ sung chính mình</td><td></td><td colspan="2">Tập hợp những nhận xét, đánh giá của bản thân cũng như của mọi người xung quanh về những việc mình đã làm để tìm ra được điểm mạnh hoặc mặt mà mình có tiềm năng để phát triển nhất.</td><td></td></tr>
<tr><td>Bước 3: thực hiện truyền thông</td><td></td><td></td><td colspan="2">Thể hiện cho mọi người thấy con người (tích cực) của bạn qua phương tiện thông tin đại chúng, qua lối sống hằng ngày, biểu hiện công việc,…</td></tr>
<tr><td>Bước 4: không ngừng hoàn thiện</td><td></td><td></td><td></td><td>Liên tục lắng nghe ý kiến của mọi người, theo dõi tiếp nhận phê bình và không ngừng điều chỉnh để bản thân ngày càng tốt hơn.</td></tr>
</table>

4. Kết luận

Thương hiệu cá nhân chiếm 70% giá trị của doanh nghiệp, đó cũng là con số với mỗi cá nhân vì thế, xây dựng thương hiệu cá nhân là việc làm vô cùng cần thiết trong công cuộc cải cách, đổi mới giáo dục, giúp sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất có thêm cơ hội cũng như khả năng cạnh tranh với sinh viên trường khác cũng như với nguồn lao động nước ngoài - nguồn lao động từ lâu đã có chỗ đứng trong các doanh nghiệp.

Trên đây nhóm tác giả đã đưa ra giải pháp cụ thể giúp sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất xây dựng thương hiệu cá nhân cho riêng mình tạo nên hình ảnh đặc trưng của sinh viên Đại học Mỏ - Địa chất. Tuy nhiên hiện nay khái niệm "xây dựng thương hiệu cá nhân" còn khá xa lạ và mới mẻ với phần lớn sinh viên. Đa phần sinh viên trong trường còn chưa định hướng được thương hiệu cá nhân, cũng như chưa nhận thức được tầm quan trọng của thương hiệu cá nhân đối với bản thân. Chính vì vậy, Nhà trường cần quan tâm nhiều hơn về vấn đề "Xây dựng thương hiệu cá nhân"

đối với sinh viên trong trường; cần có những hoạt động nhằm định hướng, bổ sung kiến thức giúp sinh viên trường biết cách xây dựng thương hiệu cá nhân một cách chính xác và hiệu quả nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Jack Trout, Steve Rivkin, 2009. Khác biệt hay là chết,
[2]. Số liệu thống kê của phòng công tác chính trị sinh viên trường đại học Mỏ - Địa chất từ năm 2010 – 2016.
[3]. The Brand Gap, Marty Neumeier, 2005.
[4]. Trang chủ trường Đại học Mỏ- Địa chất: *http://daotao.humg.edu.vn/*
[5]. Facebook "HUMG confesstions": *https://www.facebook.com/humg.confession/?fref=ts*
[6]. Trang web: *https://kinhdoanh.vnexpress.net/*

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thanh Thủy**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thị Hồng Loan**

THỰC TRẠNG KỸ NĂNG MỀM CỦA SINH VIÊN…

(tiếp theo trang 182)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Forland, Jeremy, 2006. Managing Teams and Technology, UC Davis, Graduate School of Management.
[2]. Đinh Thị Phương Liên, Đặng Thị Phương Thảo, Nguyễn Thị Lan, 2010. Khảo sát kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Thương Mại Hà Nội hiện nay, Đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên cấp trường Đại học Thương mại Hà Nội.
[3]. PGS.TS Huỳnh Văn Sơn, 2012. Phát triển kỹ năng mềm cho sinh viên các trường Đại học Sư phạm, Đề tài khoa học cấp Bộ năm 2012 mã số B.2012.16.126, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh thực hiện.

Người hướng dẫn: **ThS Phan Thị Thùy Linh**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thị Kim Oanh**

QUAN HỆ THƯƠNG MẠI VIỆT NAM - HÀN QUỐC: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP

Lê Thị Loan, Đỗ Thị Hiền, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Vũ Thị Phương,
Lớp: Kế toán Tài chính công K59
Lê Phương Thảo, *Lớp: Kế toán B K59*

Tóm tắt: *Từ khi Việt Nam và Hàn Quốc chính thức thiết lập quan hệ ngoại giao năm 1992 đến nay, quan hệ giữa hai nước đã không ngừng phát triển toàn diện và được nâng lên tầm "đối tác hợp tác chiến lược" tháng 10 năm 2009 [1]. Sự gần gũi về địa lý, lịch sử và những lợi ích chiến lược khiến Việt Nam và Hàn Quốc ngày càng xích lại gần nhau hơn. Quan hệ Việt Nam - Hàn Quốc phát triển nhất là trên lĩnh vực thương mại. Tuy nhiên, vẫn có những vấn đề nổi cộm trong quan hệ thương mại giữa hai nước chẳng hạn như sự mất cân đối quá lớn trong cán cân thương mại, Việt Nam luôn bị nhập siêu và mức nhập siêu có xu hướng ngày càng tăng, những mặt hàng tiềm năng thế mạnh của Việt Nam xuất khẩu sang Hàn Quốc vẫn chưa được đánh giá cao. Bài báo nghiên cứu quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc giai đoạn 1992 - 2016, tìm hiểu thực trạng quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc giai đoạn này để từ đó đề xuất những giải pháp thúc đẩy hơn nữa quan hệ thương mại giữa hai nước.*

1. Đặt vấn đề

Quan hệ thương mại có ý nghĩa vô cùng quan trọng đối với nền kinh tế của một quốc gia. Việc thiết lập quan hệ thương mại giữa các quốc gia sẽ giúp nền kinh tế tăng trưởng một cách nhanh chóng. Hàn Quốc là thị trường xuất khẩu lớn thứ 4 và là thị trường nhập khẩu lớn thứ 2 của Việt Nam. Hàn Quốc có một thị trường tiêu thụ rộng lớn cho các sản phẩm của Việt Nam như: dầu thô, hàng dệt may, giầy dép…, và các hàng nông sản khác. Nhờ đó, Việt Nam đã tích luỹ được một nguồn ngoại tệ đáng kể cho đất nước, góp phần vào công cuộc đổi mới đất nước. Mặt khác, thông qua nhập khẩu, nhu cầu tiêu dùng của người Việt Nam sẽ được thoả mãn với những hàng hoá có chất lượng tốt hơn, mẫu mã đẹp hơn, nhiều tính năng tác dụng hơn do Hàn Quốc sản xuất. Đây cũng là một động lực để nâng cao khả năng cạnh tranh của các doanh nghiệp trong nước với hàng hóa nhập khẩu từ Hàn Quốc. Hơn nữa khi tham gia vào quan hệ ngoại thương với Hàn Quốc, Việt Nam có thể nhập khẩu máy móc thiết bị hiện đại, linh kiện, điện tử…, từ một nước có thiết bị công nghệ tiên tiến như Hàn, từ đó đẩy mạnh hơn quá trình công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước, nâng cao năng suất lao động cho nền kinh tế nói chung. Về tổng quan thì quan hệ thương mại với Hàn Quốc còn chưa được Việt Nam tận dụng phát huy được hết những tiềm năng vốn có, vẫn có những vấn đề nổi cộm trong quan hệ Việt Nam - Hàn Quốc chẳng hạn như sự mất cân đối quá lớn trong cán cân thương mại, Việt Nam luôn bị nhập siêu và mức nhập siêu có xu hướng ngày càng tăng, những mặt hàng tiềm năng thế mạnh của Việt Nam xuất khẩu sang Hàn Quốc vẫn chưa được đánh giá cao. Chính vì vậy, việc tìm hiểu thực trạng quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc để từ đó tìm ra những giải pháp tích cực thúc đẩy quan hệ thương mại với Hàn Quốc là hết sức cần thiết đối với Việt Nam.

2. Cơ sở lý luận của đề tài

- Tính tất yếu khách quan của quan hệ kinh tế quốc tế: trong xu thế mở rộng và hội nhập của thế giới hiện nay, không thể có một quốc gia nào trên thế giới tồn tại độc lập, phát triển có hiệu quả mà không có quan hệ với các quốc gia trên thế giới, đặc biệt trong lĩnh vực kinh tế. Việc thiết lập quan hệ thương mại với các nước khác giúp cho các doanh nghiệp trong nước tìm kiếm thị trường mới, tìm kiếm nơi đầu tư lợi nhuận cao, giảm chi phí sản xuất do sử dụng nhân công và tài nguyên rẻ, tiếp nhận được tiến bộ khoa học kỹ thuật tiên tiến, thu hút vốn đầu tư nước ngoài, giải quyết được tình trạng thất nghiệp trong nước. Vì thế nên phát triển quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc là tất yếu khách quan.

• Sự phát triển hợp tác kinh tế giữaViệt Nam - Hàn Quốc: Việt Nam có những tiềm năng về chính trị ổn định, nguồn nhân lực dồi dào, tài nguyên phong phú tạo nên sức hấp dẫn trong quan hệ với các nước khác. Trong khi đó, Hàn Quốc lại ít tài nguyên, nguồn nhân lực hạn chế, có nhiều tiềm năng về thị trường, với quy mô rộng lớn, có kinh nghiệm phát triển độc đáo. Với quan điểm mở rộng quan hệ quốc tế của Việt Nam mở cửa và hợp tác trong mọi lĩnh vực, Việt Nam muốn làm bạn với tất cả các nước, trong đó có cả Hàn Quốc. Quan điểm của Hàn Quốc chú trọng tới vấn đề đẩy mạnh kim ngạch xuất khẩu, chính phủ Hàn Quốc đã chủ trương phát triển hoạt động kinh tế quốc tế làm đòn bẩy để đưa kinh tế đất nước phát triển. Hàn Quốc muốn hướng quan hệ thương mại với Việt Nam nhằm nâng tầm ảnh hưởng của mình trong khu vực châu Á, đặc biệt là ở Đông Nam Á. Vì những lý do trình bày trên có thể thấy quan hệ thương mại Việt Nam – Hàn Quốc có rất nhiều cơ hội để phát triển. Minh chứng cho tiềm năng này là việc ký kết các hiệp định giữa Việt Nam và Hàn Quốc, tạo nên nền tảng pháp lý cho quan hệ thương mại song phương giữa hai nước trong đó đáng kể nhất là hiệp định Asean Hàn Quốc AKFTA (2009) và hiệp định thương mại tự do Việt Nam - Hàn Quốc VKFTA (2015). Nền tảng pháp lý cho quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc là xu hướng tự do hóa thương mại, các cam kết trong WTO được coi là nền tảng cơ bản được trên 160 quốc gia thừa nhận trong đó có Việt Nam và Hàn Quốc. Hiệp định VKFTA là một bước tiến cao hơn hiệp định Asean Hàn Quốc AKFTA, hiệp định cam kết mở cửa thị trường triệt để, kịp thời và nhanh chóng cho các sản phẩm của hai bên với những lợi thế đặc thù của hai quốc gia. Hiệp định là khuôn khổ pháp lý tạo điều kiện cho sự bổ sung các thế mạnh của hai nền kinh tế, thúc đẩy quá trình nghiên cứu, đánh giá thế mạnh để khai thác tối ưu.

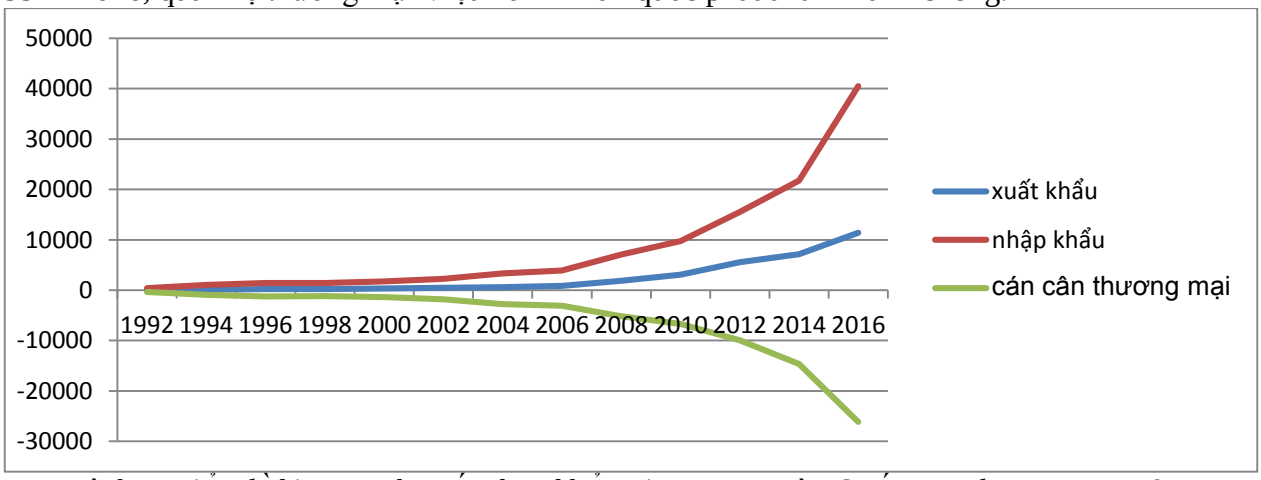
• Các nhân tố tác động đến quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc bao gồm nhân tố toàn cầu, nhân tố khu vực và nhân tố quốc gia. Nhân tố toàn cầu là cuộc cách mạng khoa học - công nghệ và làn sóng tự do hoá toàn cầu hoá kinh tế. Những thành tựu to lớn của cuộc cách mạng khoa học và công nghệ, đặc biệt là công nghệ thông tin và công nghệ sinh học, đang làm thay đổi và làm xuất hiện các phương thức kinh doanh quản lý mới, buộc các nền kinh tế phải thích ứng với một giai đoạn phát triển mới là nền kinh tế tri thức. Để thích ứng với nền kinh tế tri thức, Việt Nam và Hàn Quốc phải biết cách phát triển giáo dục, nâng cao dân trí, rút ngắn khoảng cách về tri thức với các nước phát triển, đặc biệt là phải tìm cách học hỏi, tiếp thu những phát triển khoa học công nghệ, áp dụng máy móc thiết bị của các nước tiên tiến để nâng cao khả năng sản xuất, đáp ứng yêu cầu trong nước cũng như ngoài nước. Việt Nam là một nước kém phát triển hơn so với Hàn Quốc, việc hợp tác giao thương với Hàn Quốc sẽ đem lại những lợi ích tích cực đối với Việt Nam. Việt Nam có thể tiếp thu được khoa học công nghệ tiên tiến của Hàn từ đó thúc đẩy nền kinh tế tri thức phát triển. Nhân tố khu vực là việc Trung Quốc trở thành thành viên của WTO đã tạo nên những thay đổi đáng kể trong quan hệ của nước này với Nhật Bản, Hàn Quốc, và đặt ra cho các nước ASEAN, trong đó có Việt Nam nhiều thách thức trong vấn đề phát triển kinh tế. Sau khi Trung Quốc gia nhập WTO, hàng hóa của các nước đã thâm nhập dễ dàng hơn vào Trung Quốc và ngược lại, hàng công nghiệp của Trung Quốc cũng đã thâm nhập dễ dàng hơn vào thị trường nước ngoài vì các nước không còn đối xử phân biệt giữa hàng Trung Quốc với hàng nhập khẩu từ nước khác. Như vậy, sẽ ảnh hưởng đến hoạt động xuất khẩu của Việt Nam sang thị trường quốc tế, trong đó có cả thị trường Hàn Quốc, vốn là một thị trường quan trọng của Việt Nam. Hàng hóa Trung Quốc có lợi thế cạnh tranh hơn so với hàng hóa của Việt Nam do mẫu mã, giá cả, đa dạng, phong phú hơn hàng Việt Nam. Việt Nam cần tích cực đẩy mạnh quan hệ kinh tế quốc tế với Hàn Quốc để có thể cạnh tranh với hàng Trung Quốc khi xuất khẩu sang Hàn. Phát triển quan hệ thương mại với Hàn Quốc là một cách để Việt Nam giảm phụ thuộc vào Trung Quốc,… Nhân tố quốc gia là định hướng phát triển kinh tế của mỗi nước. Định hướng của Việt Nam là đẩy mạnh tăng cường hợp tác kinh tế quốc tế, phát triển kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, ổn định kinh tế vĩ mô tạo môi trường và động lực cho phát triển kinh tế xã hội. Định hướng của Hàn Quốc là nâng cao năng lực cạnh tranh của toàn quốc gia, từng ngành, cũng như của từng sản phẩm trên thị trường quốc tế.

Như vậy định hướng của Việt Nam - Hàn Quốc đã thúc đẩy quan hệ thương mại Việt - Hàn phát triển, gắn bó với nhau.

3. Thực trạng quan hệ thương mại Việt Nam – Hàn Quốc giai đoạn 1992 - 2016

3.1. Kim ngạch xuất nhập khẩu Việt Nam – Hàn Quốc giai đoạn 1992 - 2016

Ngày 22/12/1992, Bộ trưởng Ngoại giao Việt Nam Nguyễn Mạnh Cầm đã cùng Bộ trưởng Ngoại giao Hàn Quốc Lee Sang Ok kí tuyên bố chung thiết lập quan hệ ngoại giao cấp đại sứ, mở đầu một chương mới cho quan hệ Việt Nam - Hàn Quốc. Từ đây, hai nước thực hiện tiến trình bình thường hoá quan hệ, quyết định phát triển hợp tác hữu nghị hướng tới tương lai. Trong giai đoạn 1992 - 2016, quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn quốc phát triển nhanh chóng.



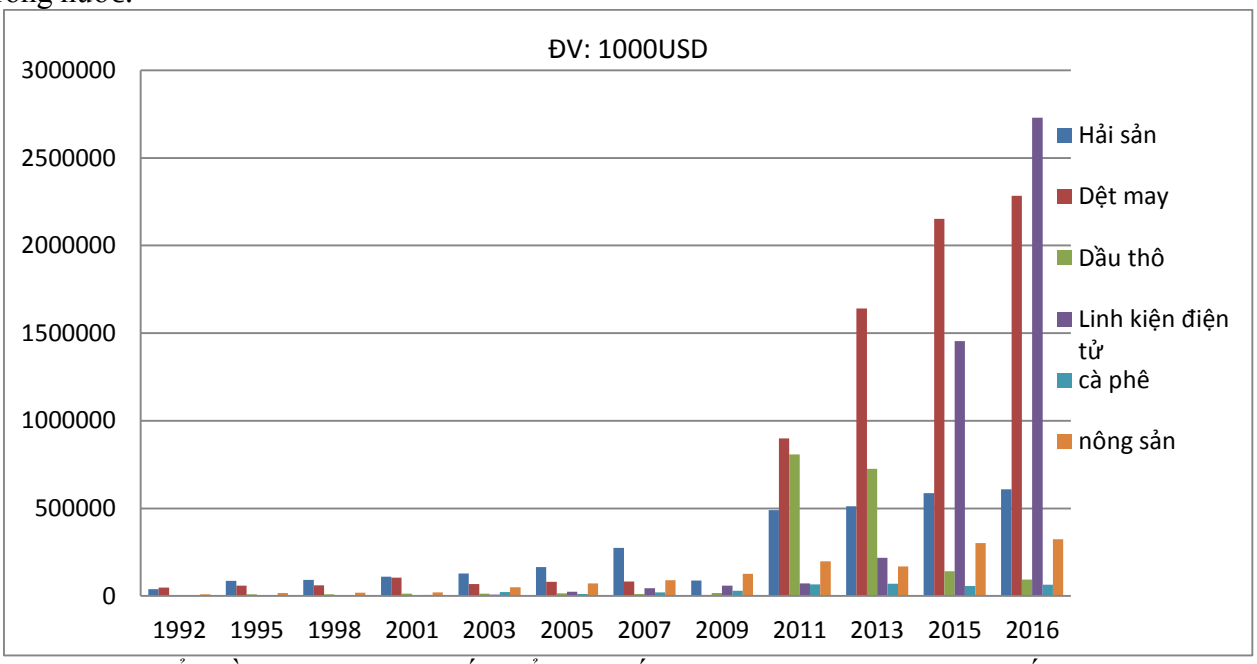
Hình 1. Biểu đồ kim ngạch xuất nhập khẩu Việt Nam - Hàn Quốc giai đoạn 1992 - 2016 (nguồn: Tổng cục Thống kê Việt Nam)

Trong giai đoạn 1992 - 2016, kim ngạch xuất nhập khẩu giữa hai nữa có xu hướng tăng. Năm 1992, năm đầu tiên sau khi kí kết quan hệ ngoại giao Việt Nam - Hàn Quốc, kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam chỉ đạt 57 triệu USD. Năm 2004, sau 12 năm kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam tăng lên tới 608 triệu USD tăng gấp 10,6 lần so với năm 1992. Bình quân giai đoạn từ 1992-2004 kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc là 290,93 triệu USD, con số này càng ấn tượng hơn sau 12 năm hợp tác và phát triển tiếp theo, kim ngạch xuất khẩu Việt Nam - Hàn Quốc đã tăng lên 11.400 triệu USD (năm 2016), tăng gấp 200 lần so với năm 1992 và gấp xấp xỉ 19 lần so với năm 2004, tăng mức bình quân của cán cân xuất khẩu từ 290,93 triệu USD giai đoạn 1992-2004 lên 4670,17 triệu USD giai đoạn 2005-2016, mức tăng gấp 16 lần. Không chỉ có kim ngạch xuất khẩu tăng mà kim ngạch nhập khẩu hàng hóa của Hàn Quốc vào Việt Nam cũng tăng rất nhanh. Năm 1992, kim ngạch nhập khẩu là 436 triệu USD. Năm 2004, sau 12 năm kim ngạch nhập khẩu của Việt Nam tăng lên tới 3359,4 triệu USD tăng gấp 7,7 lần so với năm 1992. Kim ngạch nhập khẩu bình quân giai đoạn 1992-2004 là 1642,26 triệu USD, con số này tăng nhanh sau 12 năm tiếp theo, kim ngạch nhập khẩu Việt Nam - Hàn Quốc đã tăng lên 40520 triệu USD (năm 2016), tăng gấp 93 lần so với năm 1992 và gấp xấp xỉ 18 lần so với năm 2004, tăng mức bình quân của cán cân nhập khẩu từ 1642,26 triệu USD giai đoạn 1992-2004 lên 14665,58 triệu USD giai đoạn 2005-2016, mức tăng gấp 8,9 lần. Tuy nhiên, trong 2 năm 2008 và 2009 do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng kinh tế toàn cầu nên kim ngạch xuất nhập khẩu của Việt Nam có phần chững lại không tăng mạnh như những năm trước. Đến năm 2010, kim ngạch xuất nhập khẩu tăng mạnh trở lại nhờ các đường lối chính sách đúng đắn của cả Việt Nam và Hàn Quốc, tác động tích cực từ các hiệp định thương mại AKFTA và VKFTA mà Việt Nam và Hàn Quốc là các thành viên. Cho nên giai đoạn này kim ngạch hai chiều luôn tăng, xong cán cân thương mại về phía Việt Nam lại luôn âm. Nguyên nhân là do Việt Nam nhập khẩu nhiều hơn là xuất khẩu với Hàn Quốc. Năm 1992, xuất khẩu củaViệt Nam đạt 57 triệu USD, nhập khẩu củaViệt Nam đạt 436 triệu USD cao gấp gần 8 lần so với xuất khẩu. Năm 2016, nhập khẩu củaViệt Nam chỉ còn gấp 3,5 lần so với xuất khẩu. Cũng chính vì điều này

mà cán cân thương mại của Việt Nam vẫn chưa được cải thiện vẫn luôn luôn âm từ -397 triệu USD năm 1992 lên -26.120 triệu USD (năm 2016). Điều đó cho thấy rằng Việt Nam là một nước nhập siêu ngày càng nghiêm trọng từ Hàn Quốc.

3.2. Cơ cấu xuất nhập khẩu giữa Việt Nam và Hàn Quốc giai đoạn 1992-2016

Giai đoạn 1992-2016, cơ cấu hàng hóa xuất nhập khẩu giữa Việt Nam và Hàn Quốc có những chuyển biến tích cực theo hướng giảm dần tỷ trọng hàng nguyên liệu, tăng dần tỷ trọng hàng hóa chế tạo có giá trị gia tăng cao. Cơ cấu xuất khẩu đã có xu hướng chuyển dịch tích cực, gắn chuyển dịch cơ cấu mặt hàng với cơ cấu thị trường Hàn Quốc, xây dựng được nhóm hàng xuất khẩu chủ lực và gặt hái được thành công ở một số khâu đột phá tăng trưởng xuất khẩu. Nhập khẩu hàng hóa đã coi trọng nhiều đến nguyên nhiên vật liệu, máy móc thiết bị và công nghệ phục vụ sản xuất trong nước.



Hình 2. Biểu đồ các mặt hàng xuất khẩu chủ yếu của Việt Nam sang Hàn Quốc (1992-2016) (nguồn: Tổng cục Thống kê Việt Nam)

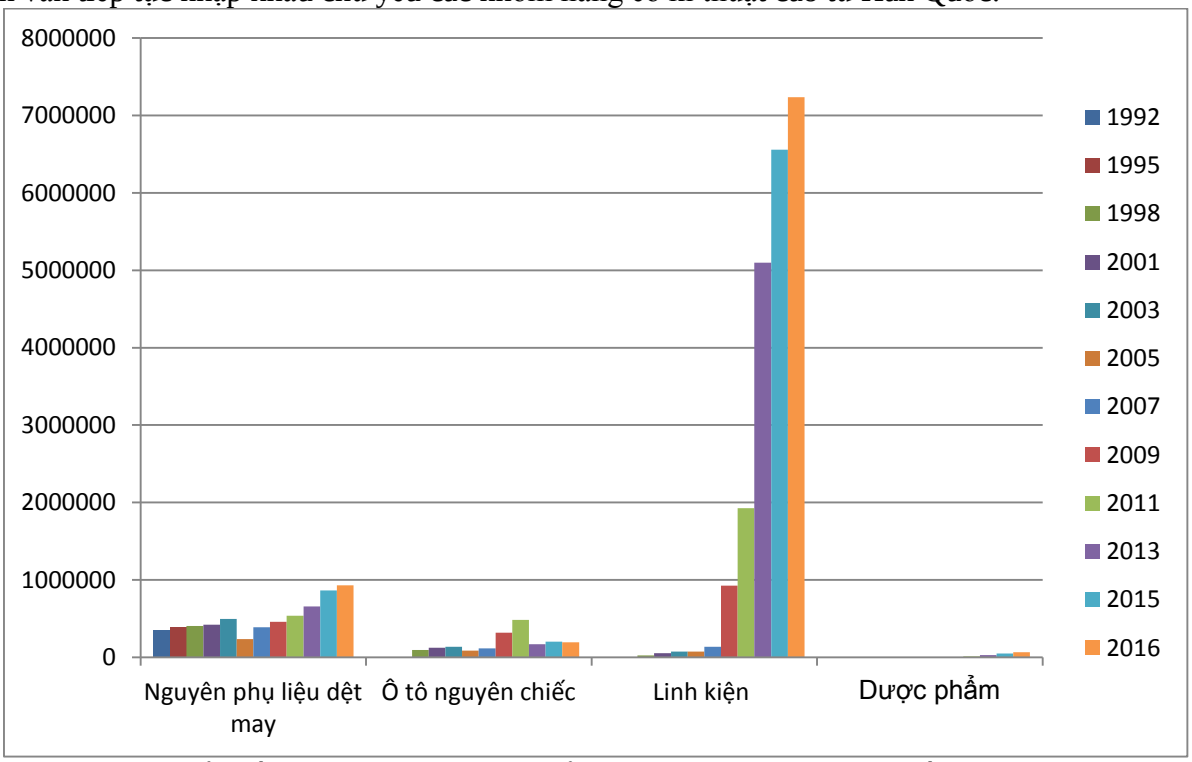
Từ 1992 đến trước năm 2001, Việt Nam chủ yếu xuất khẩu sang Hàn Quốc các mặt hàng hàng dệt may, hàng nông lâm, thủy sản nhưng với số lượng không đáng kể. Xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc bắt đầu khởi sắc từ năm 2000 do cơ cấu hàng hóa xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc được thay đổi với việc thuỷ sản vươn lên trở thành một trong những nhóm mặt hàng có tỷ trọng lớn đạt 72 triệu USD, gấp 4 lần năm 1998, chiếm tỷ trọng 22,32% trong tổng kim ngạch nhập khẩu của Hàn Quốc từ Việt Nam. Đến năm 2001, những mặt hàng này xuất sang Hàn Quốc mới thật sự tăng đều với tỷ trọng cao. Năm 2001 bắt đầu một thiên niên kỉ mới đánh dấu sự tăng trưởng mạnh mẽ của mặt hàng linh kiện điện tử từ 1.135 triệu USD năm 2001 lên tới con số ấn tượng 2.729.898 triệu USD năm 2016. Mặt hàng dệt may vẫn là một trong những mặt hàng xuất khẩu có tỉ trọng cao của Việt Nam.

Trong giai đoạn 2001-2016, cơ cấu xuất khẩu các mặt hàng có xu hướng giảm dần các mặt hàng nguyên liệu thô, xuất khẩu nhiều các mặt hàng thế mạnh của Việt Nam và các mặt hàng công nghệ cao nhằm cải thiện mức nhập siêu. Những mặt hàng xuất khẩu chủ yếu của Việt Nam sang Hàn Quốc bao gồm hải sản, dầu thô, hàng dệt may, hàng nông sản và linh kiện điện tử. Trong số các mặt hàng xuất khẩu chủ yếu thì linh kiện điện tử chiếm tỷ trọng lớn nhất trong tổng kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc, chiếm tỷ trọng lớn thứ hai là mặt hàng dệt may, thứ ba là mặt hàng dầu, thứ tư là mặt hàng hải sản và thứ năm là mặt hàng nông sản. Mặt hàng nông sản xuất khẩu sang thị trường Hàn Quốc vẫn chưa được đánh giá cao bởi Hàn Quốc bảo hộ nền nông nghiệp

nước nhà, các nông sản của Việt Nam chưa đáp ứng được các tiêu chuẩn kỹ thuật, vệ sinh an toàn thực phẩm mà Hàn Quốc đặt ra. Mức thuế của Hàn Quốc đánh vào các mặt hàng nông sản nhập khẩu vẫn còn cao từ 241% - 420%. Mặc dù hiệp định thương mại tự do Việt Nam - Hàn Quốc VKFTA đã mở cửa tới 96% các dòng thuế cho các mặt hàng xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc, nhưng một số dòng thuế Hàn Quốc vẫn chưa mở cửa (khoảng 4%) chủ yếu là những mặt hàng nông sản vốn là thế mạnh của Việt Nam như mật ong, sắn lát, tỏi.

Mặt hàng dầu thô xuất khẩu sang Hàn giảm từ 724.938 triệu USD vào năm 2013 xuống 93.707 triệu USD vào năm 2016. Các mặt hàng thay thế mặt hàng dầu thô như mặt hàng hải sản, dệt may, linh kiện điện tử, cà phê, nông sản có kim ngạch xuất khẩu tăng lên. Trong đó, kim ngạch xuất khẩu linh kiện điện tử sang Hàn Quốc tăng rất nhanh. Năm 2001, Việt Nam chưa xuất khẩu mặt hàng linh kiện điện tử sang Hàn Quốc nhưng đến năm 2016 kim ngạch xuất khẩu mặt hàng này sang Hàn Quốc đạt 2.729.898 triệu USD, hàng dệt may đạt 2.284.242 vào năm 2016. Có thể thấy, kể từ khi kí kết các hiệp định thương mại ASEAN - Hàn Quốc (AKFTA) năm 2009, và hiệp định thương mại song phương Việt Nam - Hàn Quốc (VKFTA) năm 2015 Việt Nam đang dần cải thiện tình hình xuất khẩu sang Hàn Quốc.

Trái với cơ cấu xuất khẩu, cơ cấu nhập khẩu hàng hóa của Việt Nam từ Hàn Quốc biến động không nhiều trong giai đoạn 1993 đến trước năm 2001. Nhóm hàng nông sản chiếm một tỷ trọng rất nhỏ trong kim ngạch nhập khẩu (khoảng 0,2%-0,5%) do Việt Nam là một nước nông nghiệp nên mặt hàng này không phải là mặt hàng cần nhập khẩu hơn nữa nhà nước có các chính sách bảo vệ nền nông nghiệp nước nhà. Nhóm hàng chế tạo chiếm từ 70-80% kim ngạch nhập khẩu để phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Nhóm hàng hóa chất và các sản phẩm từ hóa chất cũng chiếm một tỷ trọng đáng kể trong tổng kim ngạch nhập khẩu, khoảng từ 10-15%. Giai đoạn 2001-2016 Việt Nam vẫn tiếp tục nhập khẩu chủ yếu các nhóm hàng có kĩ thuật cao từ Hàn Quốc.



Hình 3. Biểu đồ các mặt hàng nhập khẩu của Việt Nam từ Hàn Quốc (1992 - 2016) (nguồn: Tổng cục Thống kê Việt Nam)

Các mặt hàng nhập khẩu chủ yếu từ Hàn Quốc là các nhóm mặt hàng công nghệ cao có giá trị cao như linh kiện điện tử và các nguyên phụ liệu phụ trợ cho ngành dệt may trong nước, ô tô nguyên chiếc, và dược phẩm. Trong đó, chiếm tỷ trọng cao nhất trong tổng kim ngạch nhập khẩu

của Việt Nam từ Hàn Quốc là linh kiện điện tử 7.235.687 triệu USD (năm 2016), gấp 135 lần so với 2001, tỷ trọng cao thứ hai là nguyên phụ liệu dệt may đạt 928.762 triệu USD (2016). Ô tô nguyên chiếc có dấu hiệu giảm từ 483.206 triệu USD (2011) xuống 194.778 triệu USD (2016), điều này thấy rằng công nghệ lắp ráp ô tô trong nước đã phát triển không cần nhập khẩu ô tô nguyên chiếc từ Hàn Quốc như trước kia nữa. Nhận thấy rằng xu hướng nhập khẩu mà Việt Nam hướng tới là những ngành nguyên liệu có kĩ thuật cao để bổ trợ cho ngành lắp ráp trong nước, bên cạnh đó là những ngành phụ trợ cho dệt may, dược phẩm cũng đang trên đà tăng trưởng.

Có thể thấy cơ cấu xuất nhập khẩu giữa Việt Nam và Hàn Quốc mang tính bổ sung rõ nét, cơ bản không cạnh tranh trực tiếp. Việt Nam xuất khẩu sang Hàn Quốc những mặt hàng chủ yếu là nông sản, hải sản, hàng dệt may…, và nhập khẩu từ Hàn Quốc những mặt hàng mà Việt Nam không sản xuất được chủ yếu là linh phụ kiện, máy móc thiết bị nguyên liệu phục vụ cho sản xuất trong nước để xuất khẩu. Mặc dù thế mạnh của Việt Nam là những mặt hàng nông sản, tuy nhiên tỷ trọng hàng nông sản của Việt Nam xuất khẩu sang Hàn Quốc lại chiếm tỷ trọng không cao do những hạn chế về mặt tiêu chuẩn kỹ thuật, vệ sinh an toàn thực phẩm không được đảm bảo so với tiêu chuẩn chất lượng của Hàn Quốc. Chính vì cơ cấu hàng hóa giữa Việt Nam, Hàn Quốc có tính bổ sung cho nhau, cho nên giữa Việt Nam và Hàn Quốc có rất nhiều cơ hội để phát triển quan hệ thương mại song phương.

4. Giải pháp thúc đẩy quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc

Cả hai nước Việt Nam và Hàn Quốc đều giàu tiềm năng và có cơ sở để thúc đẩy hợp tác quan hệ thương mại. Điều quan trọng là trong giai đoạn mới, hai bên cần có những định hướng, những sáng kiến và các giải pháp hữu hiệu để tiếp tục tạo ra các bước đột phá trong quan hệ thương mại song phương. Về phía Việt Nam, để thúc đẩy quan hệ thương mại với Hàn Quốc theo hướng tích cực hơn thì Việt Nam cần tập trung vào những vấn đề sau:

Trước tiên phải là tiếp tục duy trì ổn định chính trị để tạo niềm tin đối với Hàn Quốc

Việt Nam cần tăng cường giao lưu, tiếp xúc giữa các cơ quan Chính phủ, Quốc hội hai nước để từ đó góp phần tăng cường hiểu biết và tin cậy chính trị lẫn nhau. Chính phủ Việt Nam cần tiếp tục hoàn thiện hệ thống pháp luật, tranh thủ thời cơ thuận lợi, vượt qua thách thức từ việc tham gia và thực hiện các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới, kiên trì đường lối đối ngoại độc lập, tự chủ, đa phương hoá, đa dạng hoá, hội nhập quốc tế sâu rộng, luôn coi trọng việc tăng cường quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc.

Thứ hai là tăng cường sức cạnh tranh cho hàng hoá Việt Nam xuất khẩu sang Hàn Quốc

Việt Nam cần quan tâm đến vấn đề tiêu chuẩn và hợp chuẩn, vấn đề an toàn vệ sinh thực phẩm, xuất xứ hàng hóa, bao bì, thiết kế, nhãn mác…, để trước hết là nâng cao chất lượng, nâng cao sức cạnh tranh hàng hóa xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc, sau đó là tăng kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam sang thị trường Hàn Quốc.

Đối với mặt hàng nông sản: một số biện pháp được đề cập đến là: đánh thức tiềm năng phát triển mang đặc trưng của hàng nông sản Việt Nam, tiềm năng về điều kiện môi trường, khí hậu ưu đãi, chi phí sản xuất thấp. Mặt hàng nông sản Việt Nam có chất lượng tương đối thấp do trang thiết bị chế biến, công nghệ thu hoạch lạc hậu. Việt Nam cần nâng cao chất lượng hàng nông sản xuất khẩu thông qua việc đầu tư nghiên cứu, công nghệ hậu thu hoạch, lưu kho và chế biến phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế của Hàn Quốc. Việt Nam cần xây dựng các quy chuẩn, quy định về chất lượng đáp ứng nhu cầu sử dụng dụng và kiểm soát của đối tác nước ngoài, nâng cao liên kết, hợp tác giữa các đối tượng: doanh nghiệp - người nông dân - nhà nước - nhà khoa học, nâng cao liên kết vùng kinh tế để tạo nội lực mạnh mẽ. Chính phủ Việt Nam nên mời các chuyên gia Hàn Quốc giới thiệu về các tiêu chuẩn nông sản được nhập khẩu vào Hàn cũng như mở các lớp tập huấn và phổ biến kiến thức về các tiêu chuẩn chất lượng, mẫu mã, kỹ thuật..., cho các doanh nghiệp xuất khẩu nông sản sang Hàn Quốc, người nông dân,... Doanh nghiệp Việt Nam đẩy mạnh xúc tiến, quảng bá sản phẩm tại các hội chợ, triển lãm, sự kiện quốc tế giao lưu văn hoá giữa Việt Nam và Hàn Quốc

để mở rộng hiểu biết và làm sâu sắc thêm hình ảnh, dấu ấn nông sản Việt Nam với người dân Hàn và các nước bạn.

Đối với mặt hàng công nghiệp (đồ gỗ, dệt may, da giày, dầu thô)

Mặt hàng đồ gỗ: Doanh nghiệp nên tiến hành thiết kế điều chỉnh các mẫu phù hợp để đưa sản phẩm đi triển lãm, tham gia hội chợ tại Hàn Quốc, tìm hiểu rõ về các tiêu chuẩn và các vấn đề cần thiết khi xuất khẩu đồ gỗ sang thị trường này. Nâng cao hơn nữa vai trò Hiệp hội lâm sản Việt Nam và các Hiệp hội chế biến xuất khẩu đồ gỗ địa phương.

Hàng dệt may, da giày: doanh nghiệp nên ứng dụng thương mại điện tử làm công cụ mới thay cho việc xúc tiến xuất khẩu bằng phương pháp truyền thống. Tích cực tham gia các hội chợ, triển lãm ở Hàn Quốc để nghiên cứu nhu cầu sản phẩm cũng như cách ăn mặc của người Hàn Quốc và tranh thủ hợp tác, ký kết hợp đồng với đối tác mới. Doanh nghiệp cần đẩy mạnh hoạt động tạo mốt, đa dạng hoá sản phẩm, tạo đội ngũ tiếp thị,…

Mặt hàng dầu thô: Doanh nghiệp nên ứng dụng những khoa học kĩ thuật, tăng cường công tác nghiên cứu khoa học cũng như trang thiết bị cho khâu tìm kiếm thăm dò khai thác để đáp ứng đúng tiêu chuẩn mặt hàng dầu thô mà thị trường Hàn Quốc yêu cầu. Hơn nữa, doanh nghiệp cần thực hiện tốt công tác đào tạo nguồn nhân lực đó là có kế hoạch tuyển chọn, đào tạo nâng cao đối với lực lượng công nhân viên kỹ thuật, bồi dưỡng nghiệp vụ cho nhân viên, trình độ ngoại ngữ....để trong giao dịch thương mại, các đội ngũ cán bộ, nhân viên sẽ giúp cho các đối tác Hàn Quốc nắm bắt một cách tốt nhất về mặt hàng này.

Thứ ba là xây dựng phương thức bán hàng hiệu quả

Các doanh nghiệp Việt Nam nên tìm hiểu cơ hội tiếp cận thị trường Hàn Quốc và những lưu ý khi xuất khẩu sang Hàn Quốc bao gồm: nghiên cứu và điều tra thị trường để có thể có những sản phẩm phù hợp với nhu cầu tiêu dùng của người Hàn Quốc. Khi xuất khẩu hàng hóa sang thị trường Hàn Quốc thì các doanh nghiệp Việt Nam phải lựa chọn đối tác thương mại tin cậy như tập đoàn phân phối lớn Lotte Mart, Emart, Costco, hay qua những người giới thiệu tin cậy như hiệp hội ngành hàng, bạn hàng thân thiết..., để có thể đảm bảo rằng hàng hóa xuất khẩu của Việt Nam sang thị trường Hàn Quốc được đảm bảo, tránh những vấn đề phát sinh đến việc hàng hóa xuất khẩu bị trả lại làm thiệt hại về mặt kinh tế. Chính phủ Việt Nam và các bộ ngành liên quan nên thiết kế website chuyên nghiệp, tiện ích để thuận tiện hỗ trợ cho việc trao đổi, tìm kiếm thông tin, kinh doanh online các mặt hàng giữa hai nước. Doanh nghiệp Việt Nam nên thực hiện bán hàng chất lượng, truyền tải thông tin rõ ràng, quảng cáo đúng sự thật về mặt hàng kinh doanh để tạo dựng thương hiệu cũng như sự tin tưởng của các đối tác Hàn Quốc. Ngoài ra việc tìm hiểu đặc điểm tiêu dùng của người dân Hàn Quốc cũng như việc tập trung bán hàng, marketing những sản phẩm, dịch vụ có nhiều triển vọng sẽ giúp doanh nghiệp Việt Nam có những định hướng tốt nhất trong việc sản xuất các mặt hàng xuất khẩu.

Thứ tư đẩy mạnh hoạt động xúc tiến thương mại

Chính phủ Việt Nam cần phát huy cao hơn nữa vai trò của Bộ Công thương trong hoạt động xúc tiến thương mại, nâng cao vai trò của cơ quan thương vụ Việt Nam tại Hàn Quốc, kết nối doanh nghiệp Việt Nam với các doanh nghiệp Hàn Quốc để có thể quảng bá sản phẩm của Việt Nam với thị trường Hàn Quốc. Doanh nghiệp Việt Nam cần thực hiện công tác nghiên cứu, tiến hành điều tra thị trường Hàn Quốc một cách bài bản và có hệ thống thông qua các hiệp hội Hàn Quốc KOTTRA, KOIMA, và thông tin mạng B2B,... Ngoài ra, các doanh nghiệp nên chủ động tìm kiếm cơ hội, cần học hỏi, giao lưu kinh nghiệm với các đối tác Hàn Quốc. Đối với những hợp đồng đã kí kết với Hàn Quốc, Việt Nam cần phải đảm bảo nguồn hàng ổn định, đạt tiêu chuẩn chất lượng, giữ chữ tín với các đối tác tiềm năng của Hàn Quốc. Doanh nghiệp Việt Nam nên đẩy mạnh hoạt động tìm hiểu thông tin từ phía Hàn Quốc, tích cực tham gia các cuộc triển lãm, hội chợ tại Hàn để có thể quảng bá sản phẩm của mình đến với nước bạn. Đồng thời, thông qua các hội chợ, triển lãm như vậy Việt Nam có thể tìm kiếm được những đối tác thương mại mới.

5. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Qua 25 năm hợp tác và phát triển, kim ngạch thương mại Việt Nam - Hàn Quốc đã gia tăng đáng kể, góp phần quan trọng vào thành tựu chung của nền kinh tế hai nước. Hàn Quốc đã trở thành đối tác thương mại lớn thứ ba trong số hơn 100 nước có quan hệ thương mại với Việt Nam [2]. Đây là dấu hiệu cho sự phát triển bền vững trong tương lai, mở ra nhiều triển vọng tốt cho những chặng đường tiếp theo. Hàng xuất khẩu của Việt Nam sang thị trường Hàn Quốc vẫn là những mặt hàng mang tính truyền thống như: hải sản, cao su, dệt may,cà phê, linh kiện điện tử,… Với hiệp định Thương mại tự do Việt Nam - Hàn Quốc VKFTA,với những ưu đãi được kí kết trong hiệp định,Việt Nam đang dần đẩy mạnh kim ngạch xuất khẩu sang Hàn Quốc để từ đó cải thiện cán cân thương mại. Việt Nam cũng nhập khẩu từ Hàn những máy móc thiết bị, linh kiện điện tử, phương tiện vận tải... với tỷ trọng rất lớn. Sở dĩ kim ngạch nhập khẩu những mặt hàng này lại lớn như vậy là vì những mặt hàng này chúng ta chưa sản xuất được, và đồng thời lại là nguyên vật liệu đầu vào để sản xuất nhóm hàng mà Việt Nam xuất khẩu sang thị trường khác, trong đó có Hàn Quốc. Hiện nay, Việt Nam nhập siêu quá lớn từ Hàn Quốc, kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam vào Hàn Quốc quá nhỏ bé so với kim ngạch nhập khẩu của Hàn Quốc từ các quốc gia khác. Hơn nữa, những mặt hàng tiềm năng của Việt Nam như hải sản, dệt may..., xuất khẩu sang thị trường Hàn Quốc vẫn chưa được đánh giá cao. Mặt hàng nông nghiệp xuất hẩu sang Hàn còn gặp nhiều khó khăn bởi Hàn Quốc bảo hộ nền nông nghiệp nước nhà. Quy mô sản xuất nông sản Việt Nam chủ yếu ở dạng nhỏ, lẻ, tự phát, vấn đề tiêu chuẩn kỹ thuật, vệ sinh an toàn thực phẩm không được đảm bảo so với các tiêu chuẩn của Hàn Quốc. Mức thuế mà Hàn Quốc đánh trên các mặt hàng nông sản vẫn còn cao từ 241% - 420%. Mặc dù hiệp định thương mại tự do Việt Nam-Hàn Quốc VKFTA đã mở cửa tới 96% các mặt hàng xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc, nhưng một số dòng thuế Hàn Quốc vẫn chưa mở cửa (khoảng 4%) chủ yếu là những mặt hàng thế mạnh đem lại hiệu quả kinh tế cao của Việt Nam như: mật ong, sắn lát, tỏi,...Vì vậy, Chính phủ và các cơ quan ban, ngành..., cần có những giải pháp tích cực hơn nữa để nâng cao kim ngạch xuất khẩu Việt Nam sang Hàn Quốc.

Kiến nghị

Hiệp định VKFTA Hàn Quốc đã mở cửa cho Việt Nam gần hết các mặt hàng nhưng một số dòng thuế Hàn vẫn còn chưa mở (khoảng 4% số dòng thuế của Hàn) thì chủ yếu là dòng nhạy cảm: nông thuỷ sản vốn là những mặt hàng giá trị với Việt Nam và Việt Nam có thế mạnh xuất khẩu mặt hàng đó. Do vậy, chính phủ Việt Nam nên đàm phán với Hàn Quốc có thể nới lỏng hơn nữa về dòng thuế này.

Hiện tại, các doanh nghiệp Việt Nam xuất khẩu sang Hàn Quốc nhiều, nhưng họ lại không quan tâm, để ý nhiều đến các ưu đãi có từ hiệp định VKFTA. Vì vậy, Bộ Công thương nên tuyên truyền và cung cấp thông tin nhiều hơn nữa về về các điều khoản ưu đãi cắt giảm thuế, quy tắc xuất xứ, thủ tục hải quan và các quy định về hàng hóa khác trong Hiệp định VKFTA để giúp doanh nghiệp tận dụng một cách tối đa các ưu đãi khi xuất khẩu hàng hoá của mình sang thị trường Hàn Quốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Việt - Hàn nâng cấp quan hệ thành đối tác chiến lược đăng trên Báo tin tức 24 năm 2009
[2]. Việt Nam coi trọng quan hệ hợp tác đối tác chiến lược với Hàn Quốc đăng trên Báo điện tử Đài tiếng nói Việt Nam ngày 20/3/2017
[3]. http://www.gso.gov.vn

Người hướng dẫn: **TS Vũ Diệp Anh**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thị Kim Ngân**

ĐÁNH GIÁ CÔNG TÁC TRUYỀN THÔNG CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thành Trung, Đỗ Thanh Hương, Ngô Thúy Hường, *Lớp Kế toán A K59*
Nguyễn Thị Thúy, *Lớp Kế toán B K59*
Lã Thu Hằng, *Lớp Kế toán C K59*

Tóm tắt: *Trong xu hướng cạnh tranh giữa các trường Đại học ngày càng trở nên gay gắt, thì hoạt động truyền thông trở thành một hoạt động cơ bản và tất yếu của các trường Đại học. Là một trường Đại học có truyền thống hoạt động trên 50 năm, hình ảnh và thương hiệu của trường Đại học Mỏ - Địa chất đã không ngừng được xây dựng và củng cố. Tuy nhiên trong bối cảnh cạnh tranh như hiện nay thì hoạt động truyền thông hiện tại của Nhà trường chưa thể đáp ứng được yêu cầu. Bài viết sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp như phương pháp nghiên cứu lý thuyết, phương pháp khảo sát thực tế, phương pháp điều tra bằng phiếu hỏi, phỏng vấn,... Thông qua đó, bài viết đánh giá một cách toàn diện hoạt động truyền thông của Nhà trường để từ đó đưa ra một số giải pháp nâng cao hiệu quả hoạt động này của Nhà trường.*

1. Đặt vấn đề

Những năm gần đây, việc thành lập mới, nâng cấp các trường Đại học, cũng như việc gia nhập của các trường Đại học quốc tế vào Việt Nam đã làm cho lĩnh vực giáo dục đại học ở Việt Nam trở lên rất sôi động. Gần như không có trường Đại học nào ở Việt Nam còn độc quyền trong lĩnh vực đào tạo. Điều này làm cho mức độ cạnh tranh trong việc thu hút người học, thu hút người tuyển dụng…, giữa các trường Đại học trở nên gay gắt. Chính vì vậy, nhiệm vụ truyền thông nhằm quảng bá hình ảnh và các hoạt động của trường Đại học trở thành một hoạt động cơ bản và hết sức cần thiết của các trường Đại học.

Là một trường Đại học có lịch sử đào tạo trên 60 năm và trên 50 năm thành lập, Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG) được đánh giá là một trường Đại học đầu ngành về lĩnh vực khoa học trái đất và mỏ. Tuy nhiên, trong xu thế cạnh tranh giữa các trường Đại học như ngày nay, đa dạng hóa các ngành nghề đào tạo để đáp ứng nhu cầu của xã hội trở thành một nhiệm vụ cấp thiết của Nhà trường. Hơn nữa ngay cả đối với những ngành nghề đào tạo truyền thống của Nhà trường, hiện nay cũng phải cạnh tranh với nhiều trường Đại học khác trong việc thu hút người học. Vì thế hoạt động truyền thông trở thành một hoạt động tất yếu. Mặc dù là một trường Đại học đầu ngành trong lĩnh vực khoa học trái đất và mỏ, có lịch sử hoạt động lâu năm nhưng hoạt động truyền thông chỉ mới được quan tâm thỏa đáng một vài năm gần đây. Điều này cần được đẩy mạnh hơn nữa để thích nghi với những biến động trong lĩnh vực giáo dục đại học trong giai đoạn hiện nay. Xuất phát từ điều này, nhóm tác giả thực hiện đề tài nghiên cứu nhằm đánh giá một cách toàn diện công tác truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất làm cơ sở đề xuất các giải pháp tăng cường công tác truyền thông, hướng tới việc nâng cao hiệu quả của công tác này tại Trường.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu, bài viết đã sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp, trong đó chủ đạo là các phương pháp:

1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: được sử dụng để nghiên cứu các lý thuyết về công tác truyền thông nói chung và truyền thông của trường Đại học nói riêng.

2. Phương pháp khảo sát thực tiễn: phương pháp này được sử dụng để khảo sát công tác truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất và một số trường Đại học khác đã làm rất tốt công tác này như trường Đại học Ngoại thương; Đại học Kinh tế Quốc dân; Đại học FPT,… Mục tiêu là để khảo sát kinh nghiệm thực tế của các Trường này.

3. Phương pháp điều tra bằng phiếu thăm dò/phỏng vấn

Nhóm tác giả sử dụng các phiếu điều tra để thăm dò ý kiến của sinh viên hiện tại và sinh viên tương lai. Hình thức điều tra là kết hợp giữa điều tra trực tiếp và điều tra online trên diễn đàn của các trường cấp 3. Bên cạnh đó, nhóm tác giả còn phỏng vấn trực tiếp một số sinh viên hiện tại và học sinh cấp ba. Cụ thể đề tài đã khảo sát tại một số khu vực (bảng 1, bảng 2).

*) Khảo sát học sinh cấp ba:

Bảng 1. Tổng hợp khảo sát học sinh cấp ba

STT	Tên Trường	Tỉnh/TP	Số phiếu
1	Trường THPT Lương Tài 2	Bắc Ninh	44
2	Trường THPT Thuận Thành 1	Bắc Ninh	20
3	Trường THPT Việt Yên 1	Bắc Giang	22
4	Trường THPT chuyên Hạ Long	Quảng Ninh	41
5	Trường THPT Hòn Gai	Quảng Ninh	26
6	Trường THPT Nguyễn Trãi	Hà Nội	35
7	Trường THPT Xuân Đỉnh	Hà Nội	21
8	Trường THPT Hoằng Hóa 4	Thanh Hóa	32
	Tổng cộng		241

*) Khảo sát sinh viên Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG)

Bảng 2. Tổng hợp khảo sát sinh viên Đại học

STT	Khoa	Số phiếu
1	Khoa Cơ điện	42
2	Khoa Công nghệ thông tin	35
3	Khoa Dầu khí	52
4	Khoa Khoa học và Kỹ thuật địa chất	33
5	Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh	74
6	Khoa Mỏ	22
7	Khoa Môi trường	31
8	Khoa Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai	36
9	Khoa Xây dựng	30
10	Chương trình tiên tiến	21
	Tổng cộng	376

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Thực trạng công tác truyền thông của Trường Đại học Mỏ - Địa chất

a) Bộ máy truyền thông của Trường

- Phòng Chính trị Truyền thông: xây dựng chiến lược, triển khai công tác truyền thông, tổ chức họp báo, quản lý phòng truyền thống, kiểm soát nội dung trước khi đăng tải tới công chúng, thiết lập mở rộng mối quan hệ với đối tác,... Tuy nhiên, đa phần nhân viên của Phòng truyền thông được chuyển từ các phòng ban khác về nên chưa có nhiều người được đào tạo bài bản về công tác truyền thông.

- Câu lạc bộ truyền thông: hỗ trợ thực hiện công tác truyền thông của nhà trường. Đây chỉ là một hoạt động của sinh viên Nhà trường nên mức độ chuyên nghiệp còn có những hạn chế nhất định.

b) Các hình thức truyền thông của Nhà trường

1. Quảng cáo

- Quảng cáo trên truyền hình: thông qua việc chiếu phim tài liệu giới thiệu về trường như bộ phim "Những người đi nghiên cứu trái đất" được chiếu trên VTV2 nhân dịp Kỷ niệm 50 năm thành lập Trường;

- Quảng cáo trên Internet: thông qua website của Trường và các mạng xã hội như facebook; Youtube,…

- Quảng cáo trên các trang báo in và báo mạng: quảng bá về thông tin tuyển sinh của Trường trên báo điện tử Dân trí,…

- Quảng cáo thông qua các tờ rơi: xây dựng các tờ rơi thông tin về Trường, thông tin tuyển sinh của Trường để phát cho sinh viên tương lai;

- Pano, bảng hiệu: quảng bá về trường và tuyền truyền các hoạt động của Trường;

- Các phương tiện khác: quảng cáo thông qua phong bì của Trường; qua các ấn phẩm của Trường như kỷ yếu hội nghĩ khoa học quốc tế; quốc gia và cấp trường; thông qua Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất;

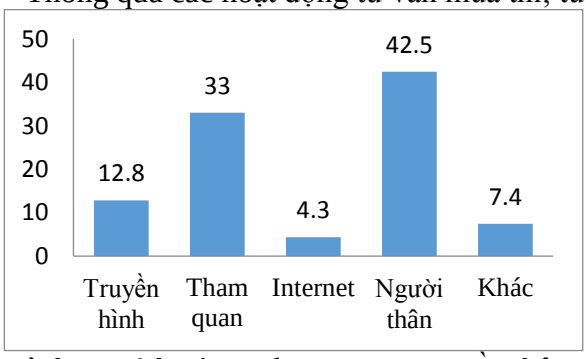
Các hoạt động này không được thực hiện thường xuyên, mà chỉ được thực hiện khi có những dịp, những nhiệm vụ nhất định.

2. Quan hệ công chúng

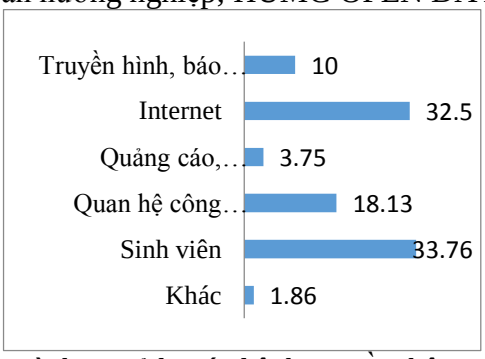
Các hoạt động cụ thể của Trường và các tổ chức đoàn thể của Trường: chương trình "Áo ấm mùa đông", xây dựng điểm trường; ủng hộ các trường học vùng cao; ủng hộ đồng bào thiên tai, lũ lụt; các chương trình Mùa hè xanh, thanh niên tình nguyện,…

3. Marketing trực tiếp

Thông qua các hoạt động tư vấn mùa thi; tư vấn hướng nghiệp; HUMG OPEN DAY,…



Hình 1. Tỷ lệ từng phương tiện truyền thông mà quan đó sinh viên HUMG biết về Trường



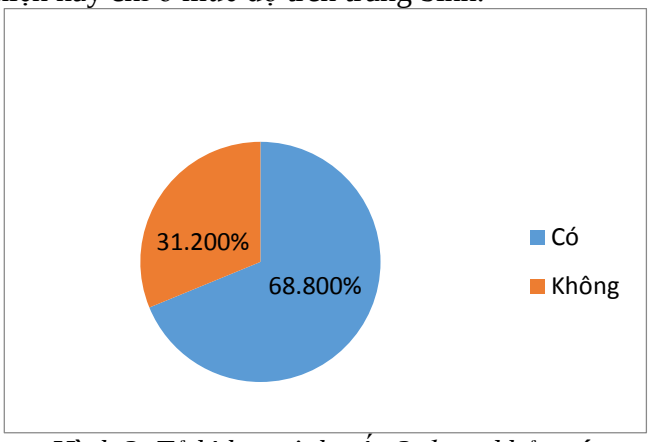
Hình 2. Tỷ lệ các kênh truyền thông của HUMG mà sinh viên biết đến

Kết quả khảo sát (thể hiện qua hình 1 và 2) cho thấy nhiều kênh truyền thông của Nhà trường đã có tác động, ảnh hưởng đến sinh viên hiện tại và tương lai. Thông qua những phương tiện truyền thông này, họ biết đến Nhà trường và các hoạt động của Nhà trường.

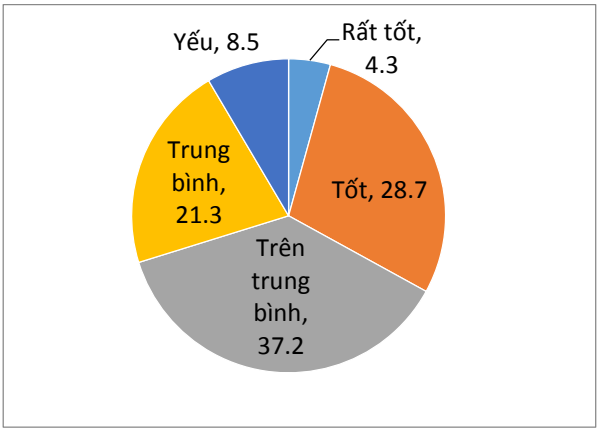
c) Đánh giá công tác truyền thông của Nhà trường

Cơ hội - Truyền thống trên 50 năm thành lập, 60 năm đào tạo đã gây dựng được chỗ đứng của HUMG trong hệ thống giáo dục đại học Việt Nam nói chung và cộng đồng xã hội nói riêng; - Các phương tiện truyền thông hiện nay rất đa dạng, phong phú, chi phí không cao;	**Thách thức** Mức độ cạnh tranh ngày càng gay gắt giữa các trường Đại học dẫn điến việc các trường cũng đưa ra các chương trình truyền thông rất hấp dẫn có thể làm lu mờ các chương trình truyền thông của Trường;
Điểm mạnh - Nhận thức đúng đắn của lãnh đạo Nhà trường và cán bộ, sinh viên nhà trường về công tác truyền thông; - Các hình thức truyền thông được thực hiện tương đối đa dạng, phù hợp với các đối tượng khác nhau	**Điểm yếu** - Công tác truyền thông chỉ thực sự được đẩy mạnh trong một hai năm gần đây; các hoạt động truyền thông vẫn mang tính chất tình thế chứ chưa thể hiện tính dài hạn. - Chưa thực sự huy động được toàn Trường trong công tác truyền thông.

Bên cạnh đó kết quả khảo sát cho thấy hoạt động truyền thông của Trường trong giai đoạn hiện nay chỉ ở mức độ trên trung bình.



Hình 3. Tỷ lệ học sinh cấp 3 được khảo sát biết/chưa biết về HUMG



Hình 4. Mức độ đánh giá của sinh viên HUMG về công tác truyền thông của Trường

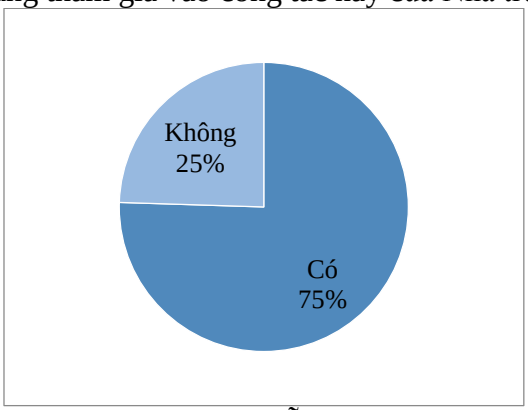
3.2. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả công tác truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất

Giải pháp 1: đẩy mạnh công tác tuyền truyền nâng cao nhận thức của cán bộ, sinh viên về công tác tuyền truyền của Nhà trường, coi công tác truyền thông như một hoạt động cơ bản của Trường, được thực hiện một cách thường xuyên, liên tục.

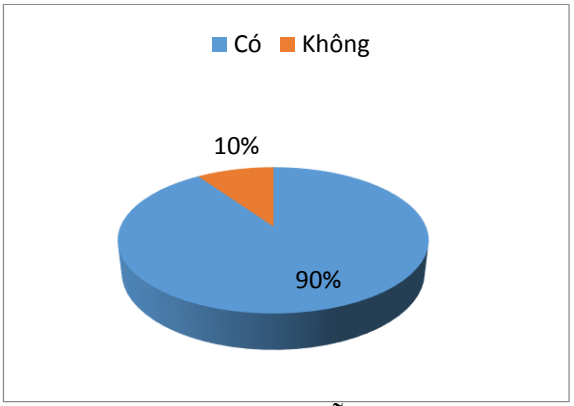
Giải pháp 2: huy động sức mạnh toàn trường trong công tác truyền thông:

- Phân công nhiệm vụ truyền thông về các Khoa vì các Khoa sẽ hiểu rõ hơn về các đặc trưng về ngành nghề đào tạo; đội ngũ cán bộ của mình và do đó truyền thông sẽ có hiệu quả hơn;

- Huy động sinh viên vào công tác truyền thông như sử dụng sinh viên về các Trường cấp ba nơi họ từng học để tuyên truyền, quảng bá hình ảnh của Nhà trường,… Khi được hỏi, sinh viên rất sẵn sàng tham gia vào công tác này của Nhà trường.



Hình 5. Tỷ lệ sinh viên sẵn sàng tham gia vào hoạt động truyền thông của Trường



Hình 6. Tỷ lệ sinh viên sẵn sàng giới thiện Trường cho người khác

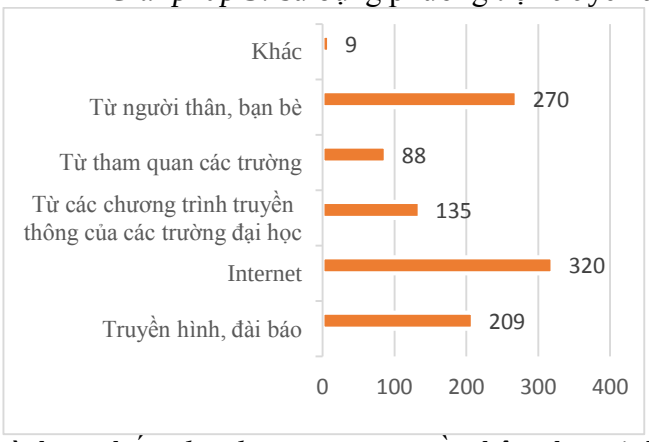
Giải pháp 3: xây dựng kế hoạch truyền thông và chuẩn bị nguồn lực

Hiện tại Nhà trường đã xây dựng chiến lược truyền thông cho mình. Tuy nhiên Nhà trường cần phải cụ thể hóa chiến lược truyền thông này bằng các kế hoạch truyền thông hàng năm. Kế hoạch phải chi tiết về các hoạt động cần thực hiện, thời gian cụ thể thực hiện các hoạt động và chuẩn bị nguồn lực để thực hiện các hoạt động.

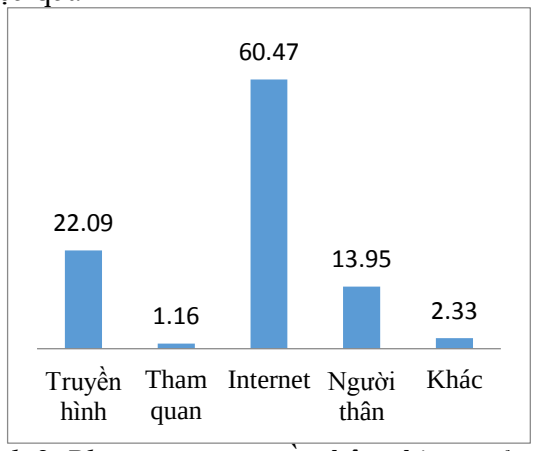
Giải pháp 4: đa dạng hóa các hình thức truyền thông

Cần đa dạng hóa các hình thức truyền thông để phù hợp với từng đối tượng. Bổ sung hình thức khuyến mãi (tặng học bổng, giảm học phí cho những vào các hình thức truyền thông của nhà trường để tăng cường việc thu hút người tài vào học tập và nghiên cứu tại Trường.

Giải pháp 5: sử dụng phương tiện truyền thông hiệu quả



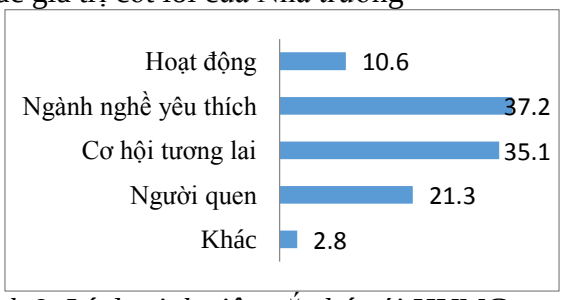
Hình 7. Thống kê phương tiện truyền thông học sinh cấp ba sử dụng để tìm hiểu về các trường Đại học



Hình 8. Phương tiện truyền thông hiệu quả nhất đối với sinh viên

Theo như kết quả khảo sát của nhóm nghiên cứu (thể hiện trong các biểu đồ hình 7,8), các hình thức và phương tiện truyền thông hiệu quả đối với sinh viên hiện tại và tương lai là Internet, sinh viên (người thân) và các chương trình quan hệ công chúng. Như vậy Nhà trường nên sử dụng đa dạng các hình thức và phương tiện truyền thông nhưng tập trung vào ba hình thức và phương tiện trên.

Giải pháp 6: nâng cao các giá trị cốt lõi của Nhà trường



Hình 9. Lý do sinh viên gắn bó với HUMG

Kết quả khảo sát cho thấy (hình 9), đa phần sinh viên lựa chọn gắn bó với trường Đại học nói chung và HUMG nói riêng vì ngành nghề học yêu thích và các cơ hội nghề nghiệp trong tương lai. Bên cạnh đó, khi phỏng vấn, rất nhiều ý kiến cho rằng sự hài lòng của sinh viên về kiến thức họ nhận được, thái độ của giảng viên, công nhân viên trong trường cùng với một cơ hội nghề nghiệp tốt là điều quan trọng nhất. Từ đó, sinh viên sẽ giới thiệu trường đến những người khác. Như vậy để truyền thông có hiệu quả thì trước tiên cần phải nâng cao giá trị cốt lõi của Trường. Giá trị cốt lõi thể hiện qua các chương trình đào tạo linh hoạt, gắn với nhu cầu xã hội, uy tín và các mối quan hệ của Trường với các tổ chức, doanh nghiệp và xã hội,…

4. Kết luận và định hướng nghiên cứu tiếp theo

Bài viết được các tác giả tổng hợp từ đề tài nghiên cứu khoa học của mình. Thông qua bài viết, các tác giả đã tiến hành đánh giá tương đối toàn diện hoạt động truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất, để từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động này của Nhà trường. Để đánh giá một các chính xác về công tác truyền thông của trường Đại học ngoài việc khảo sát sinh viên hiện tại và tương lai thì rất quan trọng phải có các phản hồi của doanh nghiệp về chất lượng cựu sinh viên (sản phẩm đào tạo) và chất lượng các dịch vụ khoa học công nghệ (sản phẩm nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ). Tuy nhiên, do bị giới hạn bởi các nguồn lực mà trong khuôn khổ đề tài này nhóm nghiên cứu chưa thực hiện được. Đây sẽ là hướng nghiên cứu tiếp theo trong tương lai của nhóm.

(xem tiếp trang 215)

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT NHẰM TỐI ƯU CÁC THÔNG SỐ HỆ THỐNG KHAI THÁC CHO MỎ ĐÁ KHỐI KHUNG THUỘC, NGHỆ AN

Nguyễn Tân Anh, *Lớp: Khai thác D K58*

Tóm tắt: *Bài báo giới thiệu các giải pháp kỹ thuật nhằm tối ưu các thông số hệ thống khai thác cho mỏ đá khối Khung Thuộc - Nghệ An. Xuất phát từ các số liệu thực tế của moong khai thác thử trên mỏ đá khối lộ thiên, các dữ liệu được thu thập và xử lý bằng các thuật toán thống kê. Các kết quả phân tích được ứng dụng vào mô hình khối 3D. Các kết quả mô hình và phân tích từ mô hình thực nghiệm, nghiên cứu đã lựa chọn được hướng phát triển tuyến tầng khai thác tối ưu đảm bảo mức độ thu hồi khối tối đa dựa trên kích thước các khối tồn tại tự nhiên trong khối đá và đồng thời đảm bảo an toàn trong quá trình khai thác. Xuất phát từ khả năng công nghệ khai thác và chế biến đá ốp lát hiện nay ở Việt Nam với giới hạn khối nhỏ nhất V_{min}, nghiên cứu xây dựng được trật tự phát triển tuyến khai thác, cùng các thông số hệ thống khai thác tối ưu đảm bảo thu hồi khối có kích thước ≥ V_{min} chiếm tỷ lệ cao nhất. Các thông số công nghệ khai thác hợp lý trong khai thác đá khối được tính toán và đề xuất áp dụng phù hợp với moong khai thác thử và khai trường mỏ đá Thung Khuộc. Các kết quả đạt được đảm bảo phương án lựa chọn khai thác là hợp lý với sản lượng mỏ các khối có kích thước yêu cầu cao và đảm bảo an toàn, giảm giá thành khai thác và chi phí đầu tư cho mỏ.*

1. Mở đầu

Trên thế giới cũng như tại Việt Nam nhu cầu sử dụng các loại đá khối nhất là đá hoa màu trắng, đá hoa màu vàng, vân hoa đẹp ngày càng cao. Về mặt kinh tế cho thấy các mỏ đá khối đang khai thác và các sản phẩm bán ra thị trường trong nước và xuất khẩu là loại khoáng sản có giá trị sử dụng cao và đã mang lại giá trị kinh tế không nhỏ cho các doanh nghiệp và các địa phương có tiềm năng về loại khoáng sản này.

Các thành tạo địa chất chứa đá khối phân bố trên địa bàn các tỉnh thuộc miền Bắc Việt Nam chủ yếu ở các tỉnh Nghệ An, Yên Bái, Bắc Kạn, Tuyên Quang. Trong đó Nghệ An là tỉnh tập trung lượng lớn các mỏ khai thác đá khối với quy mô và tiềm năng lớn. Tại Nghệ An, thời gian trước năm 2002, có thể nói chưa có một áp dụng đáng kể nào về công nghệ khai thác và chế biến, lãng phí tài nguyên lớn. Từ sau năm 2002, các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Nghệ An phát triển ồ ạt việc chế biến đá ốp lát và từ năm 2006 đến nay, nhiều nhà máy chế biến bột đá siêu mịn được xây dựng. Công nghệ khai thác và chế biến đá hoa trắng trên địa bàn tỉnh Nghệ An cũng từ đó dần được nâng cấp. Do vậy đề tài "*Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm tối ưu các thông số hệ thống khai thác cho mỏ đá khối Khung Thuộc, Nghệ An"* với mục đích đề xuất một số giải pháp kỹ thuật nhằm tăng hệ số thu hồi các khối đá trong quá trình khai thác từ kích thước các sản phẩm cuối cùng và giảm chi phí bóc tách cho một m^2 đá khối thương phẩm là cần thiết và ý nghĩa.

2. Giải quyết vấn đề

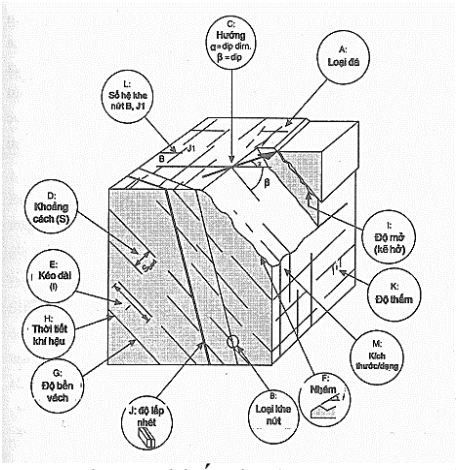
2.1. Ảnh hưởng của các khe nứt và hệ khe nứt tới quá trình khai thác đá khối

Đá là môi trường đặc biệt vì nó là môi trường liên tục gián đoạn, đẳng hướng, không đẳng hướng, bền vững, kém bền vững đan xen nhau phức tạp và luôn tồn tại sự nứt nẻ. Đó chính là một trong những nguyên nhân quan trọng, chủ yếu làm môi trường đá trở nên đa dạng và phức tạp. Do đó nghiên cứu đặc điểm khe nứt của đá có ý nghĩa quan trọng trong quá trình khai thác mỏ.

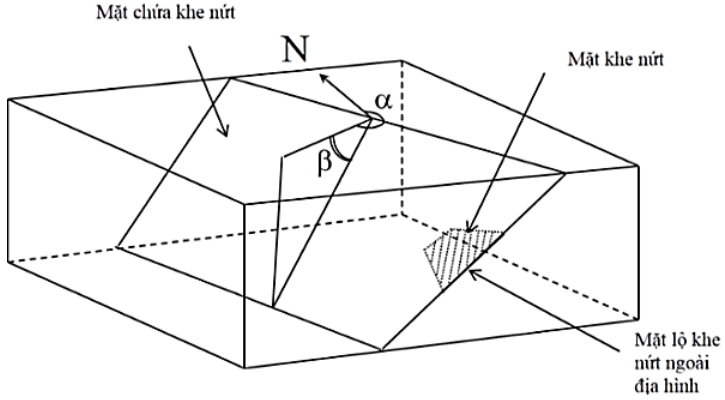
Các thông số hình học của các khe nứt được đặc trưng bởi các thông số về hướng, khoảng cách, độ kéo dài và độ nhám của khe nứt,… Sơ đồ biểu diễn các đặc tính cơ bản của khối đá được biểu diễn trên hình 1.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi giới thiệu kết quả xử lý số liệu và mô hình môi trường đá nứt nẻ đặc thù áp dụng cho một điều kiện mỏ khai thác đá khối Khung Thuộc khu vực Quỳ Hợp, Nghệ An, Việt Nam. Các code và mã nguồn mở hỗ trợ mô phỏng và mô phỏng Mathematica,

RESOBLOK và LMGC90 được sử dụng để xử lý số liệu khe nứt và mô phỏng hệ thống khe nứt trong khu vực nghiên cứu.



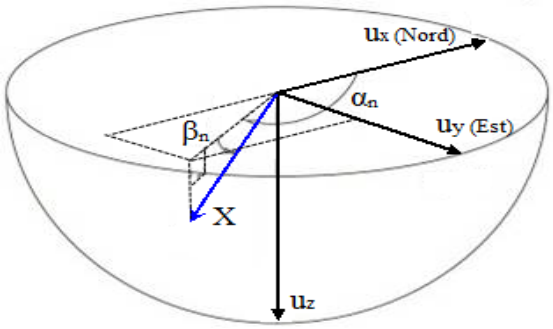
Hình 1. Đặc tính của khối đá (Ducan C. Wylie, 1999)



Hình 2. Các thông số của khe nứt với N là hướng Bắc,
α - góc phương vị hướng dốc khe nứt, β - góc dốc khe nứt

2.2. Các thông số hệ khe nứt

Mặt khe nứt có thể biểu diễn bởi các vecto pháp tuyến đơn vị trong hệ trục tọa độ đề các $(u_x,u_y,u_z)^T$.



Hình 3. Biểu diễn véctơ pháp tuyến đơn vị mặt khe nứt

Mối liên hệ giữa hệ tọa độ Đề các và biểu diễn hướng của khe nứt được xác định như sau, Priest (1993).

$$\begin{cases} u_x = cos_{\alpha n} cos_{\beta n} \\ u_y = sin_{\alpha n} cos_{\beta n} \\ u_z = sin_{\beta n} \end{cases}$$

***Hệ khe nứt*: một hệ khe nứt là tập hợp cấu trúc của các khe nứt có cùng nguồn gốc cũng như đặc điểm nứt nẻ và hướng tương đương**

Phân bố hướng của hệ khe nứt: nếu trong một hệ khe nứt có M khe nứt. Mặt khe nứt thứ I có véc tơ pháp tuyến n_i tương ứng với hướng α_{ni} và góc dốc β_{ni} và trong hệ trục tọa độ Đề các X(n_{xi}, n_{yi}, n_{zi}).

Tổng véc tơ pháp tuyến là r^n với $r^{xn} = \sum n_{xi}, r_{yn} = \sum n_{yi}$ và $r_{zn} = \sum n_{zi}$.

Từ đó ta xác định được hướng trung bình của hệ khe nứt theo biểu thức sau:

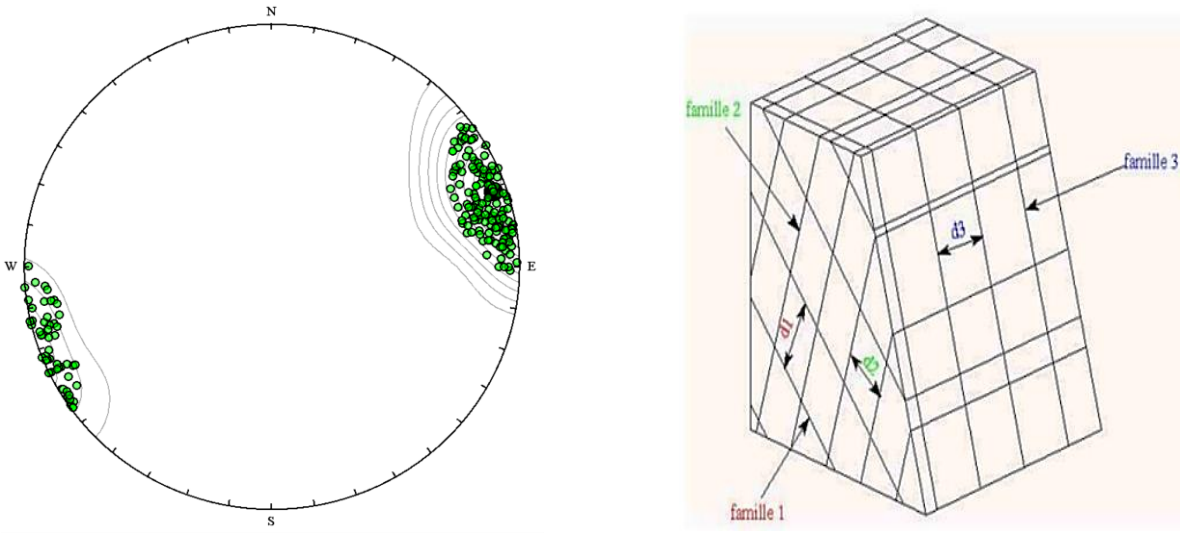
$\alpha^n = \arctan(r^{xn}/r_{yn}) + Q$

$\beta^n = \arctan(r^{zn}/(r^{xn} + r_{yn})^{0.5})$

Với Q=0º nếu $r_{xn} \geq 0$ và $r_{yn} \geq 0$

Q=180º nếu $r^{xn} \leq 0$ và $r^{yn} \geq 0$ hặc $r^{xn} < 0$ và $r^{yn} < 0$

Q=360º nếu $r_{xn} \geq 0$ và $r_{yn} < 0$.



a) *b)*

Hình 4. Phép chiếu Wulff trên bán cầu dưới với 195 khe nứt, hướng trung bình của hệ khe nứt (6,71)với (a); 3 hệ khe nứt trên mô hình 3D (b), Hadj-hasen (2000), Nguyen A.T (2015)

Xác suất P(θ) là giá trị hướng của một khe nứt được chọn ngẫu nhiên trong một tập hợp tạo một góc trong khoảng θ và θ+d θ với giá trị hướng trung bình của hệ khe nứt phân bố như sau, (Priest, 1993):

$$P(\theta) = \frac{K\,Sin(\theta)}{e^K - e^{-k}} e^{K\cos\theta} \,.\, d\theta$$

Với K là hệ số Fisher, hệ số này có thể ước lượng xuất phát từ tập hợp các khe nứt trong hệ như sau:

$$K \simeq \frac{M}{M - |r_n|}$$

Chúng ta có thể tính xác suất hướng của hệ khe nứt trong khoảng góc từ θ_1 và θ_2:

$$P(\theta_1 < \theta < \theta_2) = \frac{e^{K\cos\theta_1} - e^{K\cos\theta_2}}{e^K - e^{-k}}$$

Nếu $\theta_1 = 0$, chúng ta có: $P(< \theta) = \frac{e^k - e^{k.\cos\theta}}{e^K - e^{-k}}$

Với giá trị K lớn, biểu thức có thể xác định như sau: $P(< \theta) \simeq 1\text{-}e^{k[\cos\theta-1]}$

Hệ số phân tán Langevin Fisher (k) trong mô hình hệ khe nứt

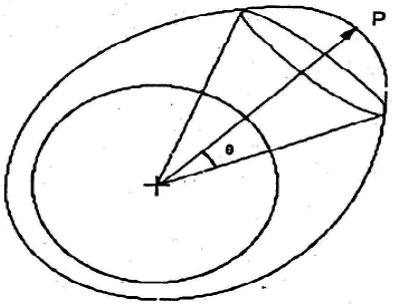
Hàm mật độ xác suất:

$$F(\theta, \varphi, k) = c\ sin(\theta) e^{k\{\cos(\theta o)\cos(\theta)+sin(\theta o)sin(\theta)\cos(\varphi-\varphi o\}}$$

Trong đó:

c - hệ số $\int F(\theta, \varphi, k) d\theta d\varphi = 1$; k - hệ số fisher được phân bố xung quan giá trị lớn nhất θ_o và φ_o. Nếu θ_o và φ_o có giá trị $\theta_o = 0$ và $\varphi_o = 0$ thì hàm mật độ được biểu diễn đơn giản hơn:

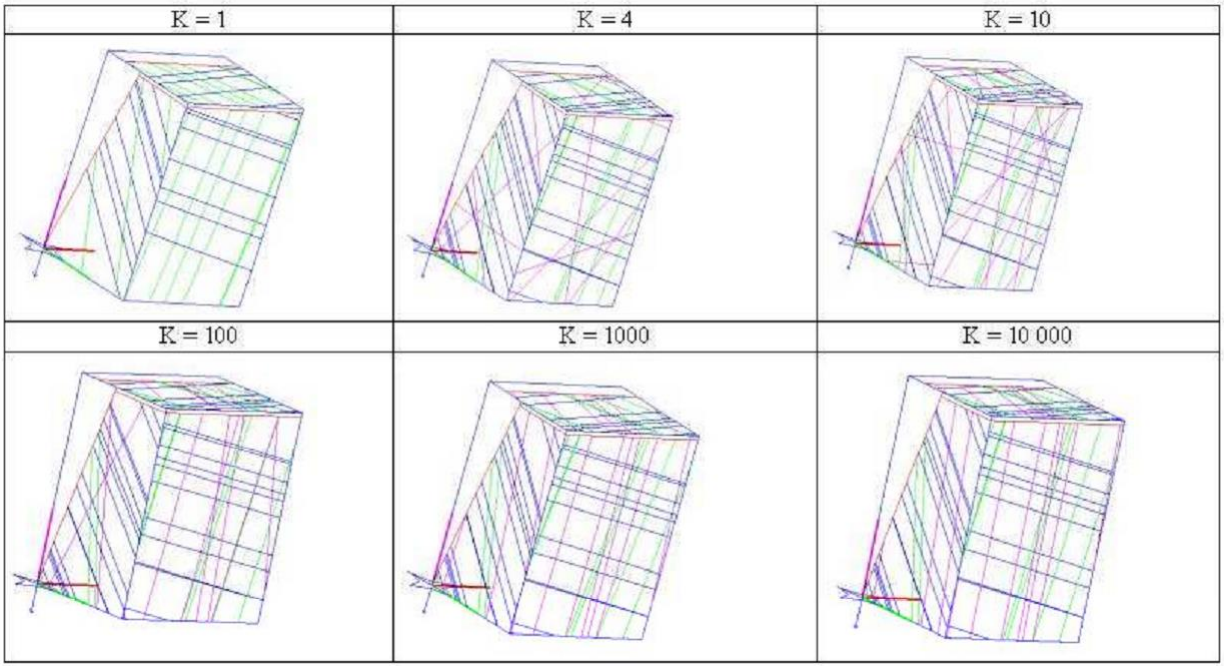
$$F(\theta, \varphi, k) = \frac{k\ e^{-k\{(1-cos(\theta)\}}}{2\pi(1 - e^{(-2k)})} sin(\theta)\ e^{k\{cos(\theta)\}}$$



Hình 5. Phân bố Langevin-Fishier trên mặt cầu

Trong khối đá nứt nẻ thông thường tồn tại một hoặc nhiều hệ khe nứt phân bố trong không gia khối đá. Hướng của hệ khe nứt có thể phân bố theo quy luật phân bố Fisher trên mặt cầu với một hàm mật độ xác suất như trên hình 5.

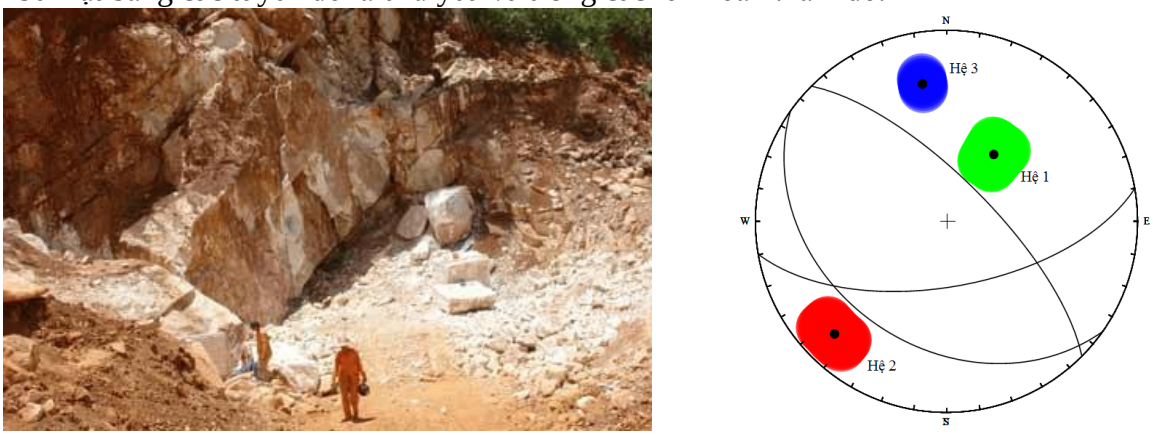
Ví dụ: với giá trị K=50 xác suất P=95% tương ứng α=20% và với xác suất P=5% thì α=10º. Nghĩa là với 95% các véc tơ pháp tuyến biến thiên một góc 20º xung quanh giá trị véo tơ trung bình của hệ khe nứt. Nếu K là một giá trị lớn (K>1000), với góc α rất nhỏ và các mặt khe nứt trong họ hàng song song với nhau.



Hình 6. Sự thay đổi của véc tơ chỉ phương của họ khe nứt (góc cắm, góc phương vị) là hàm số của hệ số phân tán K

2.3. Mô tả điều kiện địa chất mỏ, thu thập và thu thập, xử lý các khe nứt

Trong phạm vi nghiên cứu này, mỏ đá xây dựng Thung Khuộc (tại Quỳ Hợp, Nghệ An). Các số liệu thu được và xử lý dựa trên các tài liệu *báo cáo thăm dò, thiết kế cơ sở dự án đầu tư* của mỏ. Công tác đo vẽ khe nứt trên mặt được tiến hành bằng các rãnh mẫu, các khu vực trạm đo khe nứt trên bề mặt bằng các tuyến đo là chủ yếu và trong các lỗ khoan thăm dò.



a) *b)*

Hình 7. Moong khai thác thử (a) và 3 hệ thống khe nứt chính mỏ Thung Khuộc, lưới chiếu Schmidt cầu bán cầu dưới (b)

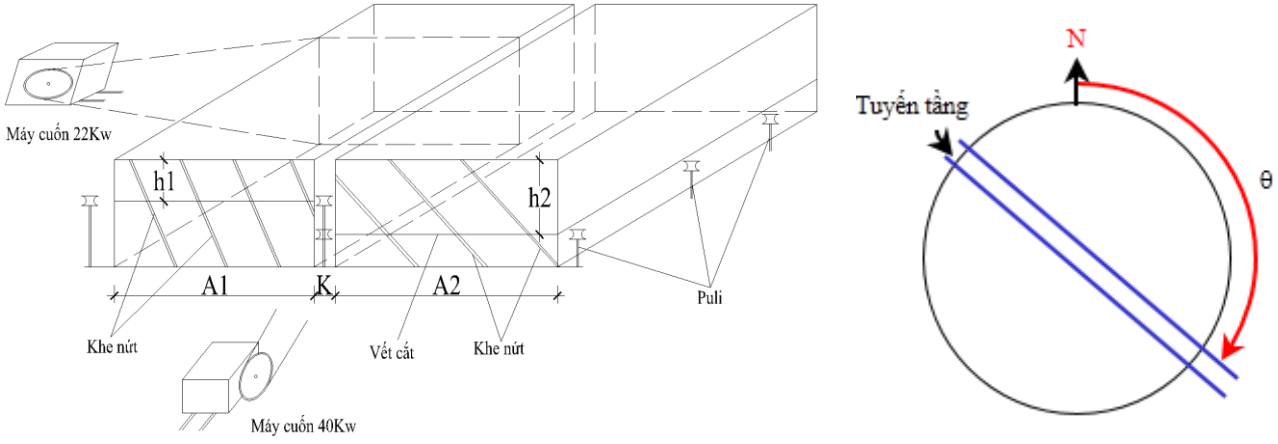
Số liệu khe nứt trong mỏ được tiến hành tại các trạm đo khe nứt trên mặt (8 trạm) và đo khe nứt lõi khoan (5 lỗ khoan). 3 hệ khe nứt chính trong đá nứt nẻ khu mỏ được xác định trong hình 7 và bảng 1.

Bảng 1. Các thông số cơ bản của các hệ khe nứt chính của mỏ Thung Khuộc

Điểm mỏ và các thông số	Các hệ khe nứt chính		
	Hệ 1	Hệ 2	Hệ 3
Phương vị hướng dốc (α_d)	210÷220	40÷50	170
Góc dốc (β_d)	30÷40	70÷75	60÷65
Độ phân tán thế nằm của họ (K)	220	995	1876
Khoảng cách giữa khe nứt trong họ theo phân bố Uniform (a;b), a giá trị min và b giá trị max	(0,1;1,25)	(0,1;1,25)	(0,1;1,25)

2.4. Tối ưu khai thác trong phạm vi thu hồi tối đa các khối

2.4.1. Xác định hướng tuyến khai thác

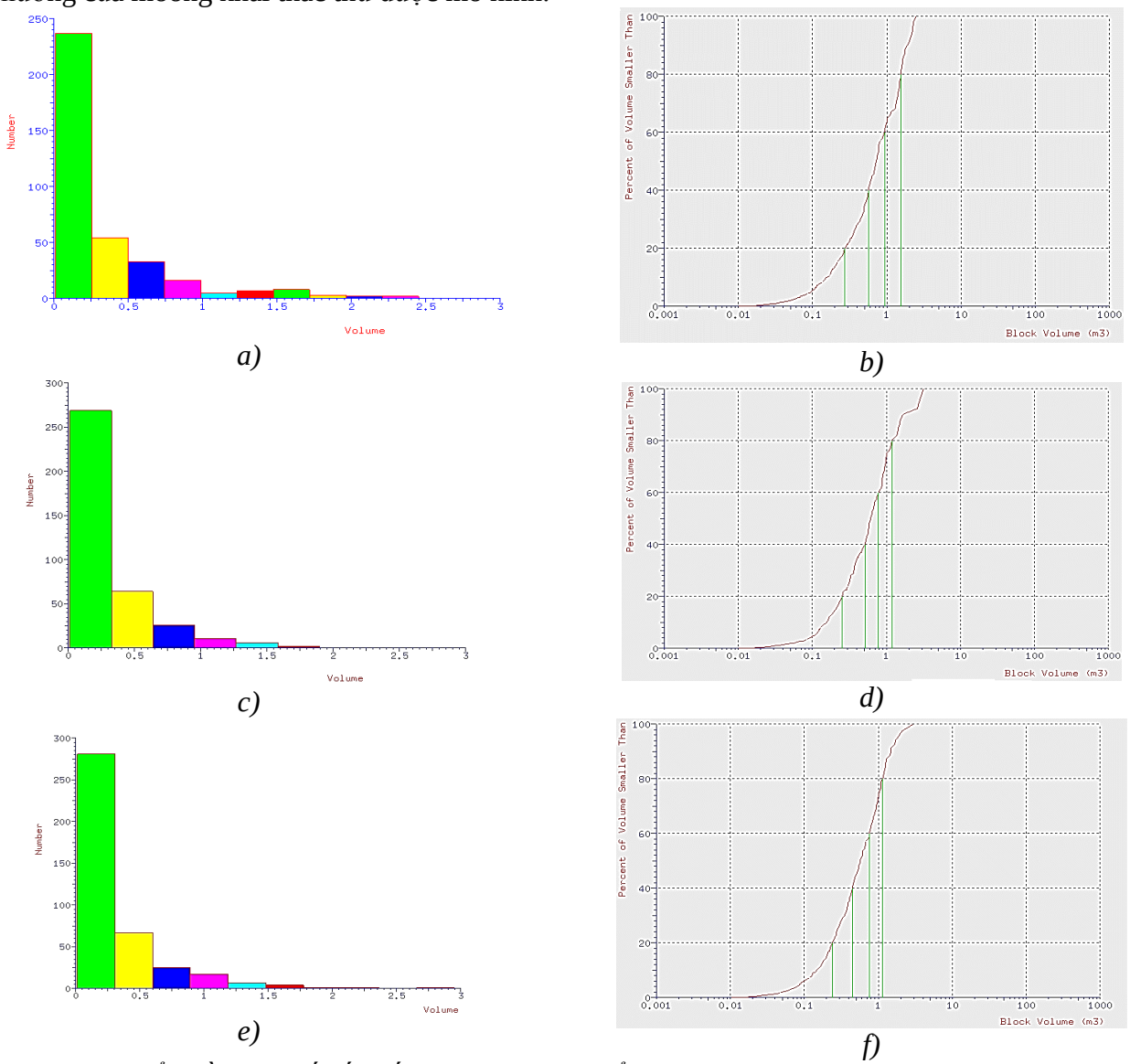


a) *b)*

Hình 8. Sơ đồ hệ thống cưa cắt khai thác đá khối bằng cưa cáp và hướng phát triển tuyến tầng

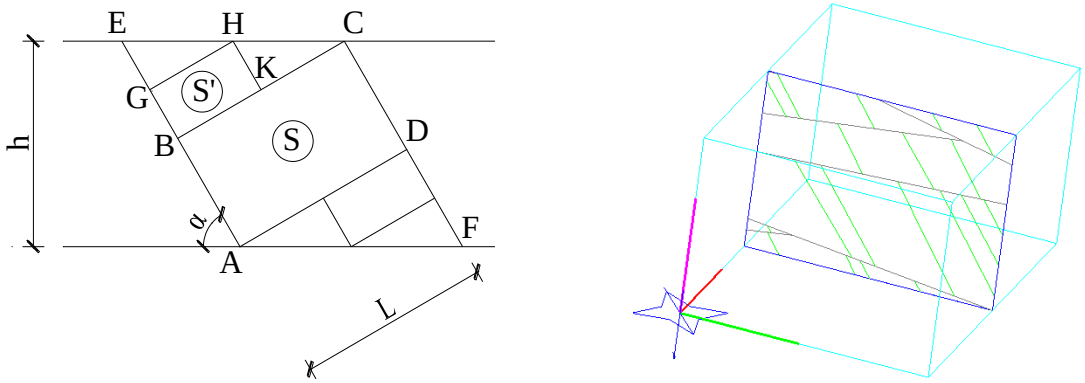
Trên hình 8 kết quả khảo sát 3 hướng tuyến đặc trưng lần lượt vuông góc với hệ khe nứt 1, 2 và 3. Kết quả thu được biểu diễn trên các biểu đồ phân bố số khối tương ứng với thể thích trong mô

hình (*cột bên trái*) và phân bố phần trăm khối lượng các khối theo thể tích (*cột bên phải*) tương ứng với hướng của moong khai thác thử được mô hình.



Hình 9. Biểu đồ phân bố số khối tương ứng với thể thích trong mô hình (cột bên trái) và phân bố phần trăm khối lượng các khối theo thể tích (cột bên phải) tương ứng với hướng của moong khai thác thử: (a, b) hướng 35°; (c, d) hướng 225°; và (e, f) hướng 350°

2.4.2. Xác định chiều cao tầng khai thác



Hình 10. Mô hình dải khấu và khoảng cách giữa các khe nứt trong dải (a) mặt cắt qua mô hình hệ khe nứt (b)

Nếu hệ thống khe nứt trong 1 dải khấu đồng thời xuất hiện các giá trị khoảng cách L khác nhau (theo quan sát thực tế và kết quả đo đạc địa chất, trong cùng 1 hệ thống khe nứt thì giá trị góc dốc α của khe nứt ít thay đổi), điều này sẽ dẫn tới xuất hiện nhiều giá trị chiều cao tầng tối ưu h khác nhau ứng với mỗi cặp khe nứt. Vậy ta sẽ lựa chọn giá trị chiều cao tầng h của dải khấu đó như thế nào?

- Lựa chọn một giá trị chiều cao tầng khai thác trung bình

Đối với mỗi góc nghiêng α và giá trị L_i của 1 cặp khe nứt, ta thu được 1 giá trị chiều cao tầng h_i tối ưu nhất ứng với cặp khe nứt đấy. Nếu các giá trị h_i thu được nằm trong 1 khoảng nhất định thì lấy giá trị trung bình của nhóm này làm giá trị của dải khấu.

$$h = \frac{\sum_{1\div n}^{i} hi}{n}, \text{ m} \quad (1)$$

- Sử dụng bài toán qui hoạch tuyến tính

Với giá trị chiều cao tầng h của 1 cặp khe nứt (L_i, α) ta thu được 1 giá trị diện tích phẳng S_i. Giá trị S_i được xác định như công thức (2).

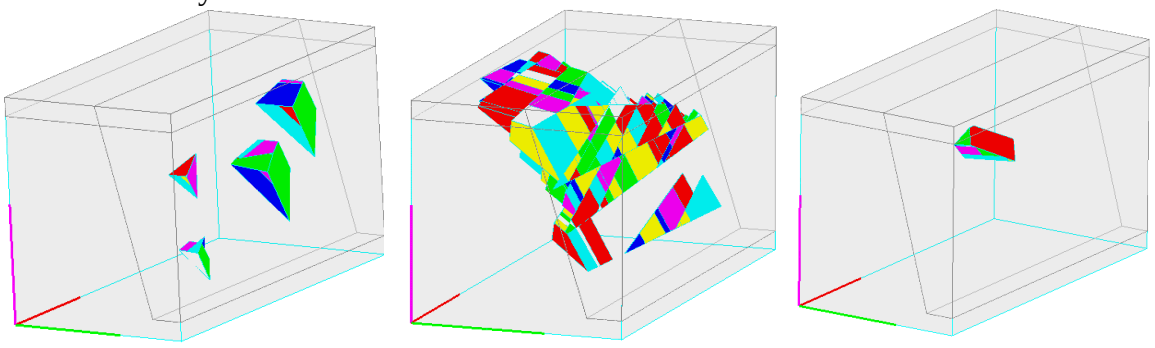
$$S_i = \frac{h - L_i.\cos\alpha}{\sin\alpha} L_i, \text{ m}^2 \quad (2)$$

Vậy ta cần tìm 1 giá trị h tối ưu cho cả dải khấu sao cho từ hàm mục tiêu (3), ta xác định được giá trị chiều cao tầng tối ưu trên các mức khai thác khác nhau.

$$F = \sum_{1\div n}^{i} S_i \rightarrow \max \quad (3)$$

2.4.3. Tối ưu khai thác với điều kiện ổn định bờ mỏ

Các thông số bước đầu được áp dụng tính cho mô hình số: chiều cao tầng khai thác H = 5m, chiều rộng dải khấu A = 5m, chiều dài dải khấu L=10m, ở đây chúng tôi kiểm tra điều kiện an toàn với góc nghiêng sườn tầng α = 75°. Tính chất cơ lý cơ bản của đá và khe nứt: dung trọng của đá 2,7 tấn/m^3; góc nội ma sát của khe nứt 30°. Lực dính kết của khe nứt bằng không. 3 hướng tuyến tầng (35°, 225° và 350°) so với hướng Bắc được kiểm tra độ ổn định. Kết quả tính ổn định trên mô hình 3 chiều có cấu trúc yếu nhất biểu diễn trên hình 11.



a) *b)* *c)*

Hình 11. Mô hình phân bố các khối mất ổn định trên tầng ứng với hướng tuyến tầng so với hướng Bắc 35°(a) có 6 khối mất ổn định với khối lượng 1m^3; 225° (b) có 118 khối mất ổn định với khối lượng 22m^3; và 350°(c) có 1 khối mất ổn định với khối lượng 0,52m^3

3. Kết luận

Bài báo nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm tối ưu các thông số hệ thống khai thác cho mỏ đá khối Khung Thuộc, Nghệ An. Từ kết quả mô hình và phân tích chúng tôi đã lựa chọn được hướng phát triển tuyến tâng khai thác tối ưu về mức độ thu hồi khối và an toàn trong quá trình khai

thác. Chúng tôi xây dựng được trật tự phát triển tuyến khai thác để thu hồi được tỷ lệ khối có kích thước $\geq V_{min}$ chiếm tỷ lệ cao nhất. Trong trường hợp mỏ Thung Khuộc với hướng khai thác 35° so với hướng Bắc phát triển về 2 phía thì với $V_{min} \geq 0.4$ m^3 tỷ lệ thu hồi 60%, khi $V_{min} \geq 1$ m^3 tỷ lệ thu hồi 36%. Đồng thời hướng phát triển tuyến tầng này cho phép mỏ vận hành an toàn tương đối với khối lượng mất ổn định 1 m^3 trên chiều dài theo tuyến tầng là 10m.

Kết quả này cho phép chúng ta xác định được các thông số công nghệ khai thác hợp lý phù hợp với kích thước khai trường, cũng như hướng tuyến tầng khai thác hợp lý. Đồng thời chúng ta có thể lựa chọn phương án khai thác hợp lý nhằm nâng cao hiệu quả khai thác, sản lượng mỏ và giảm giá thành chi phí khai thác đầu tư cần thiết trong quá trình khai thác và đảm bảo an toàn cho mỏ khai thác đá khối.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Anh Tuấn, Trần Quang Hiếu, Phạm Văn Việt, 2016. Công nghệ khai thác đá khối tiên tiến, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

[2]. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Anh Tuấn, 2009. Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp lộ thiên,

[3]. Trần Mạnh Xuân, 1992. Giáo trình Các quá trình sản xuất trên mỏ lộ thiên. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[4]. Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Việt, Lê Văn Quyển, 2016. Mô hình đá nứt nẻ và cấu trúc khe nứt hỗ trợ thiết kế và lập kế hoạch khai thác mỏ đá khối Thung Khuộc, Nghệ An, Việt Nam., Session: Advances in Mining and Tunneling (ICAMT 2016).

[5]. Báo cáo kỹ thuật khai thác của mỏ đá Khung Thuộc, 2014.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Anh Tuấn**
Người đọc phản biện: **TS Lê Thị Thu Hoa**

ĐÁNH GIÁ CÔNG TÁC TRUYỀN THÔNG… *(tiếp theo trang 207)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Minh Đạo và nnk, 2016. Giáo trình Marketing căn bản. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân. Hà Nội

[2]. Vũ Trí Dũng, 2014. Marketing dịch vụ công. NXB Đại học Kinh tế quốc dân. Hà Nội

[3]. Http//www.humg.edu.vn

[4]. Http//www.neu.edu.vn

[5]. Http//www.fpt.edu.vn

Người hướng dẫn: **ThS Lê Đình Chiều**
Người đọc phản biện: **TS Vũ Diệp Anh**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG BUA NƯỚC NHẰM NÂNG CAO HIỆU QUẢ VÀ GIẢM BỤI KHI NỔ MÌN CHO MỎ ĐÁ GẦN KHU DÂN CƯ

Nguyễn Trúc Anh, Nguyễn Mạnh Tuấn, Lê Thị Sanh, Nguyễn Duy Thái
Lớp: Khai thác G K59

Tóm tắt: *Trong nhiều trường hợp, do các mỏ khai thác lộ thiên chưa tính toán và chọn lựa vật liệu, cấu trúc bua hợp lý dẫn đến hiện tượng phụt bua, gây thất thoát về năng lượng nổ và phát tán nhiều bụi ra ngoài môi trường. Do vậy việc nghiên cứu sử dụng bua nước kết hợp vật liệu bua thông thường là một việc cần thiết để đáp ứng yêu cầu nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng thuốc nổ và giảm bụi cho mỏ đá, đặc biệt là các mỏ đá lộ thiên gần khu dân cư. Đề tài đã đề xuất sử dụng phương pháp chế tạo bua nước chứa trong các chai nhựa đựng nước 500ml từ rác thải. Việc tái sử dụng những chai nhựa PET này vào làm bua mìn có khả năng giữ nước bền hơn túi nilon đồng thời giảm chi phí so với sản xuất túi nhựa dẻo dày. Không chỉ như vậy, quá trình nổ mìn với nhiệt độ cao lên tới hàng nghìn độ có thể xử lý tiêu hủy rác thải nhựa làm giảm ô nhiễm môi trường.*

1. Mở đầu

Các nhà khoa học đã và đang nghiên cứu hoàn thiện các phương pháp cải tiến bua mìn nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng nổ trong công tác khoan nổ mìn tại các mỏ đá lộ thiên. Nhiều nghiên cứu đề xuất áp dụng bua nước với công dụng tạo ra áp lực thủy động, tăng khả năng phá vỡ đất đá đồng đều hơn, tạo ra đám mây hơi cản bụi, khí độc và đá bay trong quá trình nổ. Nhiều đề xuất sử dụng bua nước bằng cách sản xuất túi nhựa dẻo dày ≥2mm tuy nhiên tốn kém chi phí sản xuất. Để khắc phục, hiện nay nhiều mỏ tận dụng túi nilong thay thế. Tuy nhiên, biện pháp này có nhược điểm lớn là túi nilong dễ bị rách khi va chạm với đất đá, dễ bị bục hay thủng khi trong quá trình nạp.

Mặt khác, tình trạng ô nhiễm môi trường do rác thải nhựa khó phân hủy (trong đó có chai nhựa đựng nước) đang là vấn đề nhức nhối trên toàn cầu. Chai nhựa đựng nước đa phần làm bằng vật liệu nhựa PET, có độ bền cơ học cao, có khả năng chịu đựng lực va chạm, chịu đựng sự mài mòn cao, có độ cứng vững cao, tiêu hủy ở nhiệt độ hàng trăm độ C. Việc xử lý và tiêu hủy loại nhựa này gây nhiều tốn kém.

Từ những cơ sở trên, trong nghiên cứu này đã sử dụng bua nước đựng trong chai nhựa rác thải kết hợp với bua thông thường (phoi khoan, đá mạt…) nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng thuốc nổ, giảm bụi cho mỏ đá, và đặc biệt là giảm bụi các mỏ đá lộ thiên gần khu dân cư, đồng thời xử lý rác thải nhựa khó xử lý này.

2. Giải quyết vấn đề

Dựa trên những cơ sở trên, nhóm nghiên cứu tiến hành nghiên cứu theo các phương pháp: Phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp phân tích, phương pháp thực nghiệm.

Trên cơ sở phân tích ưu nhược điểm của các phương pháp đã và đang sử dụng, với giả thiết sử dụng chai nhựa làm bua nước sẽ ngăn không cho nước làm hỏng các loại chất nổ không chịu nước trong lỗ khoan, dưới áp lực nổ trong lỗ mìn sẽ tạo ra áp lực thủy động tạo thành hiệu ứng làm bua tốt, đồng thời tạo đẩy hơi nước lên tạo thành một đám mây nước dập bụi sinh ra ở phần bua đá mạt và phoi khoan phía bên trên. Thiết kế thí nghiệm được tiến hành như sau (hình 1).

Thiết kế thí nghiệm trong từng lỗ mìn:

- Kíp nổ dưới đáy lỗ, khởi nổ từ dưới lên.
- Bua nước được đựng trong chai 500ml (đường kính nhỏ hơn d_{lk}), lật ngược để đầu chai bên dưới.
- Bua nước được thả tiếp xúc trực tiếp trên LTN, nối liền một lượng chai hợp lý.
- Phía trên bua nước lấp phoi khoan, lèn chặt.

Phân tích ý tưởng thiết kế:

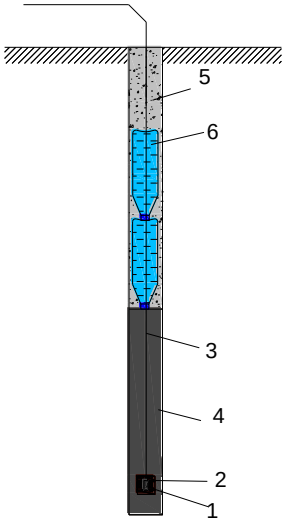
- Khi lật ngược chai nước tạo hiệu ứng nêm, kìm giữ bua tốt hơn, tránh để đầu nhọn chai nước dưới xung lực nổ phá vỡ cấu trúc bua bên trên dễ dàng.

- Kích nổ từ dưới đáy lỗ, áp lực ban đầu của sản phẩm khí nổ giữa mặt đất đá và lượng thuốc giảm đi khi đi qua môi trường nước, do đó giảm sự nghiền nát đất đá vùng xung quanh lượng thuốc, giảm sự tiêu hao xung lượng nổ.

- Vì chai nhựa đựng nước tiếp xúc trực tiếp, gần lượng thuốc nổ nên khi nổ bị nhiệt độ và xung lượng nổ phá vỡ và tiêu hủy.

- Các phân tử nước được giải phóng khi nổ có tác dụng kìm giữ bua đá mạt, tăng thời gian tác dụng nổ.

- Ngoài ra khi nổ lượng bua nước phía trên do trọng lượng thể tích nhẹ hơn, nên các phân tử nước bay cao hơn các phân tử bụi, nếu trong bãi nổ có nhiều lỗ mìn thì các lượng nước phía trên kết hợp thành đám mây chưa đầy nước, ngăn cản tốc độ bay của các hạt bụi phía dưới, kể cả các cục đá bay.



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm cấu trúc bua ngoài hiện trường
1. Kíp điện; 2. Mồi n; 3. Dây nổ; 4. Lượng thuốc nổ
5. Bua bằng phoi khoan; 6. Bua nước đựng trong chai nhựa (rác thải)

Dựa vào thiết kế trên, nhóm đã tiến hành 2 thí nghiệm tại mỏ đá bazan xanh Phú Mãn III tại Phú Mãn, Quốc Oai, Hà Nội. Tuy nhiên, do mỏ có điều kiện và kỹ thuật nổ mìn từ trước chưa thuyết phục được đúng với thiết kế của nhóm nghiên cứu nên thực nghiệm có vài điểm khác biệt so với thiết kế:

- Kích nổ từ trên mặt, dây truyền tín hiệu nổ xuống LTN, nổ từ trên xuống.

- Ban đầu chưa thuyết phục được mỏ cho phép sử dụng nhiều bua nước nên thì nghiệm 1 chỉ dùng 2 chai nước. Sau thí nghiệm 1 không nhận thấy rõ ảnh hưởng tích cực của của bua nước đến việc giảm bụi nổ mìn nên cho phép thí nghiệm 2 tăng thành 4 chai nước.

- Các lỗ khoan không đồng nhất về chiều dài, lúc nạp chưa có sự thống nhất nên nhiều lỗ nạp quá nông, nạp không đủ lượng bua hoặc nạp thừa bua nước, thiếu đá mạt dẫn đến tỉ lệ bua nước và bua thường không thống nhất.



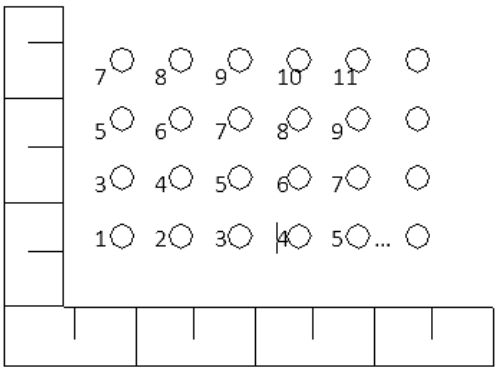


Hình 2. Tiến hành nạp bua nước tại khai trường mỏ đá Phú Mãn III

2.1. Thí nghiệm 1

Bảng 1. Các thông số bãi nổ thí nghiệm 1

Từ lỗ số đến lỗ số	H (m)	d_k(mm)	L_k(m)	Thông số			Tổng số lỗ	L_B(m)	Tổng số mét khoan, m
				a	b	W			
1÷32	5,5	89	6,5	3	3	3	32	3,5	208



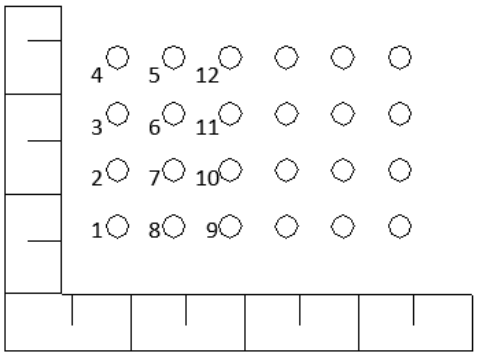
Hình 3. Sơ đồ khởi nổ thí nghiệm 1

Sử dụng 2 chai nhựa 500ml đựng nước làm bua nước. Áp dụng bua nước cho 10 lỗ khoan bên trái trên tổng số 32 lỗ khoan của bãi mìn.

2.2. Thí nghiệm 2

Bảng 2. Các thông số bãi nổ thí nghiệm 2

Từ lỗ số đến lỗ số	H (m)	d_k(mm)	L_k(m)	Thông số			Tổng số lỗ	L_B(m)	Tổng số mét khoan
				a	b	W			
1÷8	7	89	8	3	3	3	8	4,2	64
9÷16	9	89	10	3	3	3	8	4,5	80
17÷30	6	89	6,5	2,8	2,8		14	2,8	91
31÷78	5,5	76	6	2,8	2,8		48	2,8	288



Hình 4. Sơ đồ khởi động bãi nổ thí nhiệm 2

Tương tự thí nghiệm 1 nhưng sử dụng 4 chai nước tương đương 2l nước trong 1 lỗ mìn. Áp dụng bua nước trong 16 lỗ khoan (lỗ 1÷16) trên tổng số 78 lỗ khoan của bãi mìn.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Dựa trên phân tích phim thu được từ máy quay Sony Handycam 12.0 megapixel và hình ảnh quay chậm từ Iphone 5s với tốc độ 120 hình/giây, nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích thời gian phụt bua và thời gian phát tán bụi, ảnh hưởng của bua nước đến giảm bụi sinh ra từ bua mìn.



Hình 5. Thí nghiệm 1



Hình 6. Thí nghiệm 2

3.1. Kết quả TN1

Hàng lỗ mìn thử nghiệm nằm phía bên trái ảnh chụp.

- Phụt bua tại 3 lỗ mìn có sử dụng thêm bua nước và 3 lỗ mìn tại khu vực không sử dụng.
- Đất đá không bị văng đi xa.

3.2. Kết quả TN2

Hàng lỗ mìn thử nghiệm nằm phía đầu ảnh chụp.

- Bua bị phụt ở hầu hết các lỗ mìn.
- Đất đá bị văng đi xa.
- Lượng bụi khuyếch tán ra nhiều.
- Khu vực áp dụng bua nước bụi không đổ tràn xuống dưới như khu vực không áp dụng.

3.3. Đánh giá kết quả thí nghiệm

- Các lỗ mìn sử dụng bua nước thì giảm hiện tượng phụt bụi và khi tăng chiều dài bua nước thì hiệu quả dập bụi rõ ràng hơn.
- Sử dụng kíp nổ trên mặt, khởi nổ từ trên xuống nên khi dây cháy chậm đi qua bua nước, chai nước bị vỡ ngấm vào đất đá, LTN nổ sau. Do đó, không giảm được áp lực ban đầu giữa đất đá và LTN, tạo vùng nghiền nát, phá vỡ đất đá không đồng đều, lãng phí năng lượng nổ.
- Kích nổ từ trên xuống tác động nổ vào bua trước khi LTN kịp nổ hết, giảm hiệu quả và độ chặt của bua đá mạt.
- Bua bị phụt do lèn bua không chặt ở cả 2 thí nghiệm, ở cả khu vực để nguyên lẫn kết hợp bua nước.
- Tại thí nghiệm 2, khối lượng thuốc nổ sử dụng nhiều hơn so với khối lượng thuốc nổ cần thiết dẫn đến dư thừa năng lượng nổ làm cho đất đá bị văng xa và lượng bụi phát tán ra ngoài nhiều hơn.

3.4. Kiến nghị

- Từ các kết quả thực tế, các lần nổ thí nghiệm lần sau cần có các chú ý như:

+ Tính toán LTN hợp lý, lèn bua chặt.

+ Tiến hành kích nổ dưới đáy lỗ mìn để tận dụng tối đa áp lực nổ đẩy lên từ phía dưới, hiệu quả của bua nước vì thế sẽ tốt hơn.

- Tiếp tục bổ sung các kết quả thực nghiệm với phương pháp kích nổ đáy lỗ để thấy rõ hiệu quả của phương pháp sử dụng bua nước trong dập bụi cho các mỏ đá lộ thiên gần khu dân cư, đồng thời áp dụng xử lý tiêu hủy chai nhựa bỏ đi thông qua hoạt động nổ mìn.

Kết luận

Các kết quả nghiên cứu thực nghiệm bước đầu đã cho thấy triển vọng của phương pháp sử dụng các chai nhựa thải loại làm bua nước có tính khả thi cao. Các chai nhựa PET thải loại từ chai đứng nước uống có độ bền và độ đàn hồi tốt, giá thành rẻ, nguồn cung cấp nhiều và dễ dàng. Việc sử dụng các chai nhựa để làm bua nước kết hợp với vật liệu bua thông thường đã có kết quả bước đầu trong việc giảm bụi sinh ra từ phoi khoan. Do điều kiện thí nghiệm, thời gian, kinh phí hạn hẹp, cần có sự đầu tư thêm các thí nghiệm nổ để đánh giá chắc chắn hơn hiệu quả của phương pháp nạp bua nước mới này.

(xem tiếp trang 225)

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH TỶ LỆ KHẤU - HẠ TRẦN HỢP LÝ CHO SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HÓA ĐỒNG BỘ HẠ TRẦN THU HỒI THAN NÓC VỈA 7 MỎ THAN HÀ LẦM

Nguyễn Văn Giang, *Lớp: Khai thác D K58*
Lê Đức Đạt, Nguyễn Đức Dương, *Lớp: Khai thác G K58*
Nguyễn Bá Dương, *Lớp: Khai thác B K57*
Nguyễn Việt Tuấn, *Lớp: Khai thác G K59*

Tóm tắt: *Công nghệ khai thác cơ giới hóa đã được áp dụng tại một số mỏ than hầm lò và sẽ trở thành xu thế tất yếu được Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) lựa chọn nhằm đáp ứng về nhu cầu tăngsản lượng theo chiến lược phát triển của ngành than. Tuy nhiên, việc sử dụng công nghệ khai thác tiên tiến trong khai thác các vỉa dày, dốc thoải hiện vẫn còn khá mới, kinh nghiệm còn nhiều hạn chế. Trên thực tế,loại hình công nghệ khai thác này đã thành công tại một số nước có nền công nghiệp khai thác than hầm lò lớn trên thế giới. Từ đó thấy rằng, việc lựa chọn tỷ lệ khấu - hạ trần, cách thức thu hồi than nóc cũng như bước hạ trần hợp lý có vai trò rất quan trọng, quyết định đến hiệu quả khai thác. Trong phạm vi bài báo, nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu xác định tỷ lệ khấu - hạ trần hợp lý nhằm giảm thiểu tổn thất khai thác cũng như nâng cao năng suất lao động cho lò chợ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc của lò chợ 7-2.1 vỉa 7 mỏ than Hà Lầm.*

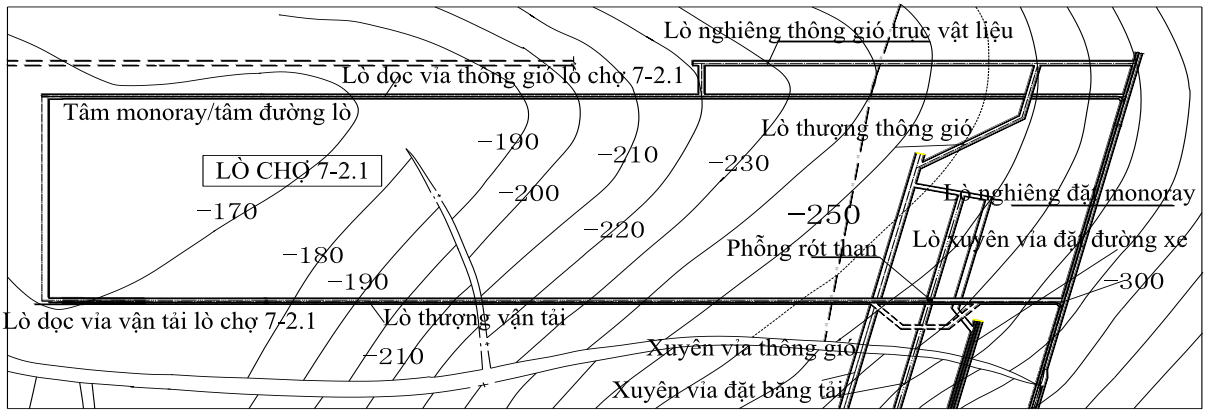
1. Đặt vấn đề

Hiện nay, việc áp dụng loại hình công nghệ tiến tiến trong khai thác hầm lò đang là xu hướng được tập đoàn than TKV lựa chọn nhằm nâng cao sản lượng khai thác cũng như năng suất lao động và tạo điều kiện làm việc an toàn cho công nhân. Công nghệ khai thác cơ giới hóa (CGH) đồng bộ được áp dụng tại một số mỏ hầm lò ở Việt Nam từ năm 2005 nhưng chủ yếu khai thác cho các vỉa dày trung bình. Đối với các vỉa dày, dốc thoải và nghiêng thì việc sử dụng công nghệ này còn nhiều hạn chế. Theo đánh giá tổng hợp trữ lượng than tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh thuộc Tập đoàn Công nghiệp than - Khoáng sản Việt Nam (TKV), trữ lượng các vỉa dày dốc thoải và nghiêng chiếm khoảng 44,4% [1]. Từ đó có thể thấy tính khả thi của công nghệ khai thác CGH hạ trần thu hồi than nóc ở Việt Nam là rất lớn. Công nghệ khai thác cơ giới hóa toàn phần đã được áp dụng tại vỉa 14 mỏ Khe Chàm ở Việt Nam từ năm 2005, nhưng mới dừng lại ở phạm vi khai thác các vỉa dày trung bình dốc thoải. Đối với vỉa dày, dốc thoải từ năm 2007 đến năm 2013 công nghệ khai thác tiên tiến này được áp dụng tại vỉa 8 mỏ Vàng Danh. Từ năm 2010 đến tháng 6 năm 2015 áp dụng tại vỉa 6 mỏ Nam Mẫu. Với tổ hợp thiết bị lò chợ sử dụng máy khấu MG-200W1, máng cào SGB -620/110x2, dàn chống Vinaalta do Việt Nam hợp tác với Cộng hòa Séc chế tạo,đã đạt được những hiệu quả khai thác nhất định. Năm 2015 mỏ Hà Lầm tiến hành xây dựng mô hình mỏ hiện đại với công nghệ cơ giới hóa hạ trần thu hồi than nóc tại lò chợ 11-1.14 vỉa 11, công suất thiết kế 600.000 tấn/năm. Từ những kết quả tích cực thu được trong khai thác mỏ Hà Lầm tiếp tục đầu tư công nghệ tiên tiến này và cuối năm 2016 đã lắp đặt thiết bị cơ giới hóa cho lò chợ vỉa 7. Đây cũng là mỏ duy nhất hiện nay ở Việt Nam áp dụng loại hình công nghệ khai thác CGH hạ trần thu hồi than nóc với các tổ hợp thiết bị lò chợ cho vỉa 11 và vỉa 7 lần lượt sử dụng máy khấu MG 150/375 - WD; MG 300/730 - WD, dàn chống ZFS4400/16/28; ZFS 8400/20/32, máng cào uốn SGZ 630/264; SGZ 764/400 [2]. Quá trình khai thác sử dụng loại hình công nghệ tiên tiến này còn tồn tại khá nhiều vấn đề, như công tác tổ chức sản xuất, công tác tổ chức thu hồi than nóc, các vấn đề liên quan đến áp lực mỏ cần được giải quyết để tối ưu hóa quá trình khai thác. Tất cả những nội dung nêu trên đều ảnh hưởng không nhỏ đến sản lượng cũng như năng suất lò chợ và điều kiện làm việc an toàn cho công nhân. Trong phạm vi bài báo, nhóm tác giả xác định tỷ lệ khấu - hạ trần hợp lý cho lò chợ 7-2.1 vỉa 7 và phân tích thêm một số yếu tố kỹ thuật ảnh hưởng đến hiệu quả khai thác ở mỏ Hà Lầm.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Hiện trạng lò chợ 7-2.1 vỉa 7 mỏ than Hà Lầm

Theo đánh giá của kết quả thăm dò địa chất, vỉa 7 mỏ than Hà Lầm có tổng trữ lượng công nghiệp đạt 1.820.000 tấn, vỉa có chiều dày trung bình 18m, góc dốc 0 -15^0. Điều kiện đá vách đá trụ cũng như địa chất thủy văn tương đối ổn định, vách trực tiếp thành phần chủ yếu là bột kết có chiều dày trung bình 24m thuộc loại ổn định trung bình. Theo kế hoạch khai thác của mỏ Hà Lầm, lò chợ 7-2.1 vỉa 7 đã được lắp đặt các thiết bị đồng bộ vào cuối năm 2016 và đi vào hoạt động từ tháng 1 năm 2017. Đây là lò chợ áp dụng công nghệ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc khấu than bằng máy khấu liên hợp MG300/730-WD1 kết hợp chống giữ lò bằng 96 dàn tự hành trung gian ZF8400/20/32 và 6 dàntự hành quá độ ZFG9600/23/37. Lò chợ có chiều dài theo hướng dốc 152m, chiều dài theo phương 345m. Sơ đồ khai thông của lò chợ được thể hiện như hình vẽ 1 dưới đây:



Hình 1. Sơ đồ khai thông của lò chợ cơ giới hóa 7-2.1 vỉa 7 mỏ Hà Lầm với tỷ lệ 1:1000

2.2. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến công nghệ khai thác lò chợ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc

2.2.1. Ảnh hưởng của yếu tố địa chất

+ Cấu tạo vỉa than, tính chất cơ lý đá vách, đá trụ

Trong than tại vỉa 7 có xen lẫn các lớp đá kẹp (thành phần là sét kết, bột kết, sét than) dễ tách lớp thuận lợi cho quá trình thu hồi. Tuy nhiên sự xuất hiện của đá kẹp làm giảm độ ổn định của nóc lò chợ.

Vách giả của vỉa 7 trong khoáng sàng than Hà Lầm chủ yếu là những lớp bột kết, sét kết và sét than mỏng yếu. Lớp vách này tự sập đổ ngay sau khi khấu than. Đây là loại vách gây khó khăn cho quá trình cơ giới hoá khấu than khi sử dụng các loại vì chống không che kín nóc.

Tại khoáng sàng than Hà Lầm, trụ vỉa chủ yếu là các lớp đá bột kết, cát kết, sét kết và sạn kết có tính bền vững từ mềm yếu đến rất rắn chắc. Đá trụ của vỉa 7 có chỗ tồn tại lớp kẹp những lớp sét kết tương đối mềm yếu và có tính trương lở, gây hiện tượng bùng nền, làm lún các vì chống gây nguy hiểm cho quá trình sản xuất.

+ Yếu tố điều kiện áp lực mỏ

Khi áp lực vách lớn sẽ tạo ra sự sập lở gương than. Gương than sập đổ cục bộ làm cản trở máy khấu và máng cào. Áp lực vách tăng nhanh, làm cho vách dễ đổ do vượt quá giới hạn bền, đồng thời tăng sự lún của đế vì chống xuống nền lò, nhất là khi dùng vì chống đơn. Khi vách trực tiếp không lấp đầy và sớm sụp lở thì áp lực đá vách là yếu tố hàng đầu để chọn đúng loại vì chống cho lò chợ cơ giới hóa đồng bộ.

2.2.2. Ảnh hưởng của các yếu tố kỹ thuật – công nghệ [3, 4, 8]

+ Điều kiện thiết bị

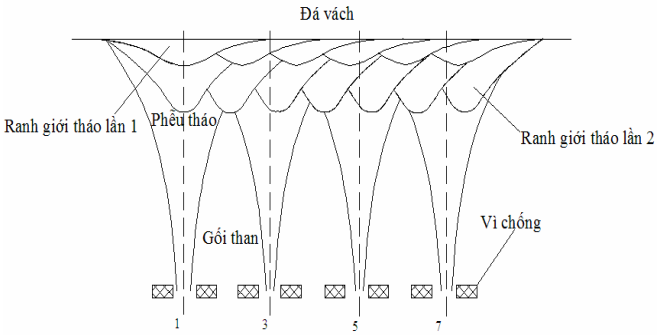
Để đảm bảo cho quá trình khai thác được thuận lợi thì cần cung cấp đầy đủ nguồn năng lượng điện cho thiết bị lò chợ cơ giới hóa vận hành liên tục. Thực tế sản xuất cho thấy, khai thác bằng cơ giới hóa sẽ đưa lại độ cục nhỏ hơn so với nổ mìn. Vì vậy, cần lựa chọn thiết bị khấu hợp

lý để sao cho có được độ cục phù hợp nhất với yêu cầu. Bên cạnh đó, khấu than bằng máy khấu sẽ tạo ra nguồn bụi nhiều. Khi khấu than bằng cơ giới hóa, do tiến độ dịch chuyển gương lò chợ nhanh, hiện tượng thoát khí tự nhiên suy giảm. Vì vậy cần tổ chức thông gió tích cực hơn cho các lò chợ. Thiết bị vận tải lò chợ cơ giới hóa đồng bộ không chỉ có vai trò vận tải như lò chợ bình thường mà nó có liên hệ mật thiết với máy khấu, thiết bị chống lò. Nó phải linh động uốn dễ dàng, phù hợp với bước khấu ở gương. Thiết bị vận tải trong lò chợ còn có chức năng điều chỉnh hướng khấu của thiết bị khấu khi vỉa có độ uốn lượn phức tạp. Máng cào phải chịu được lực kéo lớn, nhất là khi lò chợ dốc nghiêng. Vì vậy, lựa chọn đúng thiết bị vận tải sẽ giúp ta thỏa mãn bài toán nâng cao sản lượng cho lò chợ cơ giới hóa.

+ Yếu tố phương thức hạ trần

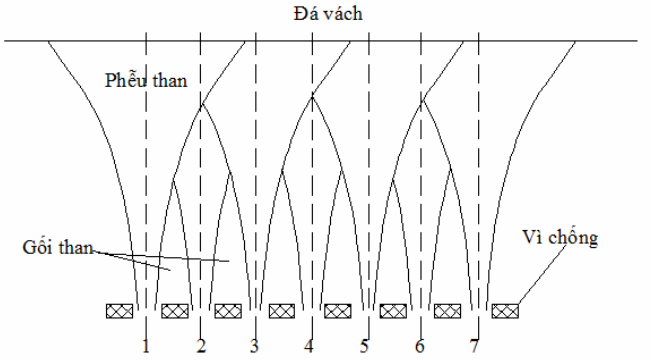
Lò chợ sử dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa hạ trần thu hồi than nóc trên thế giới và Việt Nam hiện đang dùng cách thứchạ trần như: Hạ trần nhiều lầntheo thứ tự liên tục của dàn chống; hạ trần nhiều lần theo thứ tự so le của dàn chống; hạ trần một lần theo thứ tựliên tục của dàn chống; hạ trần một lần theo thứ tự so le của dàn chống.

Hạ trần than nóc nhiều lần liên tục tức là theo thứ tự dàn chống 1, 2, 3…, tiến hành hạ trần than nóc. Mỗi lần tiến hành hạ trần 1/2 - 1/3 lượng than hạ trần, như vậy 2 -3 lần sẽ thu hồi hết phần than nóc. Với phương thức hạ trần này: tỷ lệ thu hồi than nóc cao, do đá vách ít lẫn vào than nhưng thao tác công đoạn này phức tạp, tốc độ thu hồi than nóc ở lò chợ chậm. Cách thức thu hồi than nóc này áp dụng trong điều kiện chiều dày than nóc thu hồi tương đối lớn, than nóc khó sập đổ.



Hình 2. Ranh giới than và đá phá hỏa khi thu hồi than nóc so le nhiều lần

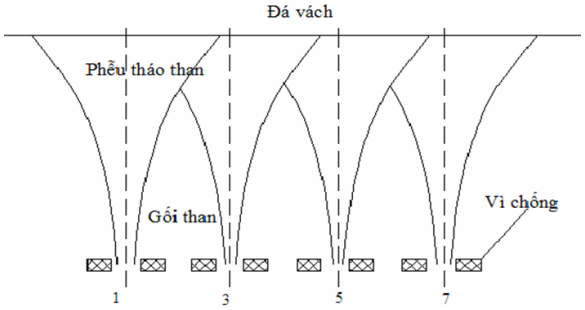
Hạ trần than nóc nhiều lần theo thứ tự so le của dàn chống các thao tác được thực hiện giống như loại hình hạ trần thu hồi than nóc nhiều lần nhưng theo thứ tự 1, 3, 5..., và 2, 4, 6…, của dàn chống (hình 2). Loại hình thu hồi than nóc này tương đối phức tạp, tuy nhiên tỷ lệ thu hồi than nóc cao.



Hình 3. Ranh giới than và đá phá hỏa khi thu hồi than nóc liên tục một lần

Cách thức thu hồi than nóc một lần được thực hiện theo trình tự 1,2,3 của dàn chống và quá trình thu hồi than nóc tiến hành một lần xong (hình 3), đặc điểm của loại hình thu hồi này là thao tác đơn giản nhưng tỷ lệ thu hồi than nóc thấp.

Loại hình thu hồi than nóc một lần và so le được thực hiện theo trình tự 1,3,5..., của dàn chống (hình 4). Quá trình thu hồi than nóc được thực hiện 1 lần, sau đó thao tác này được lặp lại ở các vì 2, 4, 6…, của dàn chống. Kinh nghiệm khai thác ở lò chợ áp dụng loại hình công nghệ khai thác và trình tự hạ trần than nóc này cho thấy thao tác tương đối đơn giản và có tỷ lệ thu hồi than nóc cao.



Hình 4. Ranh giới than và đá phá hỏa khi thu hồi than nóc so le một lần

`

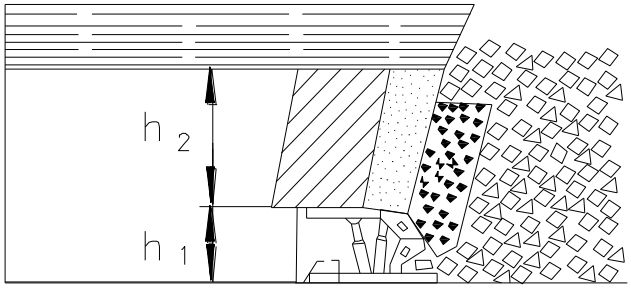
Hiện nay, hình thức thu hồi tại mỏ Long Hưng, mỏ Bào Điếm của Trung Quốc đang áp dụng là hình thức thu hồi so le nhiều lần. Tại lò chợ 11-1.14 vỉa 11 mỏ Hà Lầm thực hiện cách thức thu hồi 2 lần theo thứ tự so le của dàn chống đạt được tỷ lệ thu hồi than nóc rất tốt. Kết quả được thể hiện như trên hình 7 dưới đây.

+ Yếu tố bước hạ trần

Lựa chọn bước hạ trần hợp lý nhằm nâng cao tỷ lệ thu hồi than nóc, giảm thiểu đất đá thải lẫn vào phần than hạ trần. Bước hạ trần có liên quan trực tiếp đến chiều dày, góc gãy của phần than nóc cũng như tính chất của đá vách và chiều rộng luồng khấu. Bước hạ trần được xác định thông qua việc quan trắc thực tế tại hiện trường khai thác. Thực tế sản xuất tại lò chợ 11-1.14 vỉa 11 đã áp dụng bước hạ trần là 0,63 m tức là khấu một luồng hạ trần một lần hết trên suốt chiều dài lò chợ. Kết quả cho thấy bước hạ trần này khá khả quan đem lại kết quả thu hồi than nóc rất tốt. Từ những kinh nghiệm khai thác thu hồi than nóc của Trung Quốc cũng như hiện trạng khai thác của lò chợ 11-1.14 vỉa 11, điều kiện đá vách vỉa 11 có sự tương đồng nên quá trình tổ chức khấu than ở vỉa 7 mỏ Hà Lầm nhóm tác giả đề xuất bước hạ trần là 0,63m (0.63m- chiều rộng 1 luồng khấu) tức là khấu một luồng tiến hành hạ trần, thu hồi than nóc ngay.

2.3. sTỷ lệ khấu-hạ trần

Tỷ lệ khấu - hạ trần tức là tỷ số giữa chiều cao khấu h_1 và chiều cao lớp than hạ trần h_2 (hình 6). Hiện nay, tỷ lệ khấu - hạ trần được dùng khi sử dụng công nghệ khai thác tiên tiến này bao gồm: Tỷ lệ 1:1; tỷ lệ 1: 2; tỷ lệ 1: 3 [3]. Trước đây, để xác định tỷ lệ khấu – hạ trần chủ yếu dựa trên hệ số rời rạc K_S của than để xác định chiều cao khấu. Có giả thuyết cho rằng, khi khai thác các vỉa dày đến rất dày, chiều cao khấu càng lớn thì càng có lợi cho khả năng sập đổ và tháo than nóc, tỷ lệ thu hồi chung của lò chợ cũng sẽ tăng cao. Tuy nhiên, do ảnh hưởng về các yếu tố kích thước của dàn chống và máy khấu, chiều cao khấu bị hạn chế, cho nên trong điều kiện địa chất nhất định làm thể nào để lựa chọn hợp lý chiều cao khấu và hạ trần để nâng cao hiệu quả thu hồi trong lò chợ vẫn là vấn đề cần phải tiếp tục nghiên cứu sâu hơn nữa.



Hình 5. Quan hệ tỷ lệ khấu-hạ trần

Thường thì, khi các vỉa than mềm yếu thì khả năng phá hủy và sập đổ của vách tốt, nhưng việc chống giữ hai đầu lò chợ và hiện tượng tụt nóc lở gương phức tạp hơn khi đó nên giảm nhỏ tỷ lệ khấu và hạ trần. Đối với vỉa cứng trung bình trở lên thì cần tăng chiều cao khấu lên tức là giảm tỷ lệ khấu-hạ và tăng không gian tháo hạ phía sau rộng lên, như vậy sẽ nâng cao được tỷ lệ thu hồi than nóc trong lò chợ.

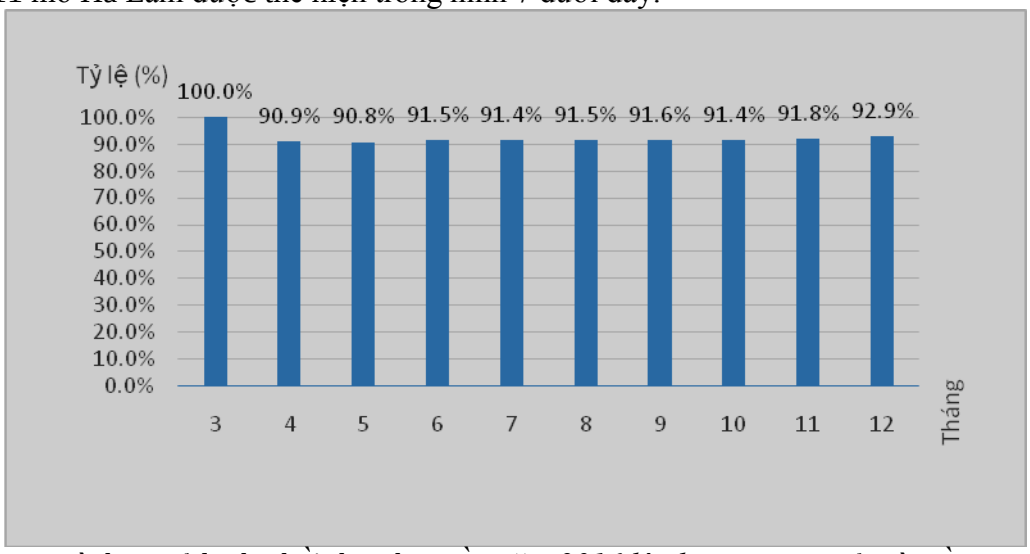
Sử dụng công nghệ khai thác CGH hạ trần thu hồi than nóc thì chiều cao khấu, tỷ lệ khấu - hạ trần có ảnh hưởng rất lớn đến quy luật sập đổ của than nóc và đá vách. Việc tăng chiều cao khấu, đồng nghĩa với việc giảm chiều cao thu hồi than nóc nhưng điều này sẽ ảnh hưởng đến áp lực lò chợ, thậm chí đến cả quá trình phá vỡ của phần than nóc thu hồi. Quan hệ giữa chiều cao khấu và hệ số bị phá vỡ của than nóc được thể hiện qua hàm số:

$Y=1,8727.e^{0,2494}$

Trong đó: Y - hệ số phá vỡ của than nóc;

m_k - chiều cao khấu than ở lò chợ (m).

Quá trình tăng chiều cao khấu làm cho hệ số bị phá vỡ của than nóc cũng như chiều rộng dầm của vách trực tiếp được gia tăng đồng nghĩa với việc than nóc bị phá hủy. Tuy nhiên, nếu như tăng chiều cao khấu lớn dẫn đến gương than có hiện tượng tụt nóc, lở gương vì khi đó áp lực vách sẽ gia tăng dẫn đến góc gãy của than nóc cũng gia tăng. Khi đó lượng than nóc có xu hướng tụt về phía gương lò chợ, đất đá phá hỏa sẽ chiếm không gian đằng sau dànchống. Dẫn đến, giảm chất lượng than thu hồi vì lẫn đất đá bên cạnh đó còn tiềm ẩn những sự cố như xê dịch dàn chống hoặc dànchống làm việc không tải gây bất lợi cho quá trình khai thác. Để khắc phục hiện tượng tụt nóc, lở gương như trên đồng thời đạt được hệ số phá vỡ của than nóc là cao nhất thì tại lò chợ 11-1.14 đã áp dụng chiều cao khấu là 2,6m còn lại thu hồi với chiều cao 9,4m tương đương tỷ lệ khấu - thu hồi 1/4,6 . Kết quả thống kê tỷ lệ thu hồi than nóc trong quá trình khai thác than năm 2016, lò chợ 11-1.14 vỉa 11 mỏ Hà Lầm được thể hiện trong hình 7 dưới đây:



Hình 6. Tỷ lệ thu hồi than hạ trần năm 2016 lò chợ 11-1.14 mỏ Hà Lầm

Từ kết quả thu được trong quá trình khai thác vỉa 11, kết hợp với quá trình điều chỉnh chiều cao khấu trong 4 tháng đầu năm 2017 tại lò chợ vỉa 7 mỏ Hà Lầm cho thấy với tỷ lệ khấu hạ trần 1/4,6 cho kết quả thu hồi than nóc rất khả quan. Nên tỷ lệ 1/4,6 sẽ là tỷ lệ khấu-hạ trần hợp lý cho các vỉa dày, dốc thoải có các điều kiện địa chất tương đồng với vỉa 11. Do vỉa 7, 11 có các điều kiện về địa chất tương đồng nhau, kết hợp với kinh nghiệm khai thác lò chợ 11-1.14 cùng với chiều dày vỉa và hiện trạng của sơ đồ công nghệ vỉa 7 nhóm tác giả đề xuất chọn chiều cao khấu là m_k = 3,2m. Từ đó chiều cao hạ trần là 18-3,2=14,8m tương đương tỷ lệ khấu - hạ trần là 1/4,6.

3. Kết luận và kiến nghị

Với mục đích "Nghiên cứu xác định tỷ lệ khấu - hạ trần hợp lý cho sơ đồ công nghệ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc của lò chợ vỉa 7 mỏ than Hà Lầm", nhóm nghiên cứu đã đạt được 1 số kết quả sau:

Đã phân tích được: hiện trạng khai thác của lò chợ 7-2.1 cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc vỉa 7 mỏ Hà Lầm. Tổng hợp, phân tích và đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng thu hồi than nóc trong lò chợ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần, các điều kiện địa chất mỏ vỉa 7. Từ các kinh nghiệm khai thác khi áp dụng công nghệ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc của lò chợ tại một số nước trên thế giới và tại vỉa 11 mỏ Hà Lầm để làm cơ sở tính toán lựa chọn tỷ lệ khấu - hạ trần cho lò chợ vỉa 7. Từ đó, nhóm tác giả đã đề xuất được tỷ lệ khấu - hạ trần hợ lý cho lò chợ 7-2.1 vỉa 7 mỏ Hà Lầm là 1/4,6.

Công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc hiện còn khá mới ở Việt Nam, kinh nghiệm còn nhiều hạn chế. Do vậy, cần tăng cường thêm nhiều công trình nghiên cứu hơn nữa về vấn đề này, nhằm hoàn thiện và phát huy được tính ưu việt của nó. Quá trình khai thác ở lò chợ cơ giới hóa 7-2.1 vỉa7 mỏ Hà Lầm cần theo dõi thêm về diễn biến áp lực để có sự điều chỉnh tỷ lệ

khấu-hạ trần ở các vị trí cục bộ hợp lý để hạn chế những sự cố có thể xảy ra nhằm đảm bảo an toàn, liên tục trong quá trình khai thác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Báo cáo tổng hợp trữ lượng địa chất vùng Quảng Ninh, 2015 - Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.
[2]. Báo cáo dự án khai thác dưới mức -50 mỏ than Hà Lầm, 2013.
[3]. Đồ Thế Hạo. Lựa chọn công nghệ cơ giới hóa, trường Đại học Mỏ và Công nghệ Từ Châu, Trung Quốc.
[4]. Quách Văn Tân, Trần Kim Sinh. Khai thác lò chợ dài, Nhà xuất bản khoa học Trung Quốc.
[5]. Trần Văn Huỳnh, Đỗ Mạnh Phong, 2002. Mỏ vỉa và khai thác than hầm lò, trường Đại học Mỏ - Địa chất.
[6]. Vũ Đình Tiến, Trần Văn Thanh, 2005. Giáo trình công nghệ khai thác than hầm lò, trường Đại học Mỏ - Địa Chất.
[7]. Vũ Đình Tiến, Đỗ Mạnh Phong, 2008. Giáo trình điều khiển áp lực mỏ hầm lò, trường Đại học Mỏ - Địa chất.
[8]. Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Phạm Đức Hưng, Bùi Mạnh Tùng, Nguyễn Phi Hùng. Công nghệ khai thác cơ giới hóa đồngbộ hạ trần thu hồi than nóc-2015, trường Đại học Mỏ - Địa chất.
[9]. Công nghệ khai thác cơ giới hóa, Nhà xuất bản Trung Quốc.

Người hướng dẫn: **TS Phạm Đức Hưng**
Người đọc phản biện: **TS Bùi Mạnh Tùng**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG BUA NƯỚC… ***(tiếp theo trang 219)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hồ Sĩ Giao, Đàm Trọng Thắng, Lê Văn Quyển, Hoàng Tuấn Chung. Nổ hóa học lý thuyết và thực tiễn, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
[2]. https://moitruongviet.edu.vn/tac-dong-moi-truong-tu-hoat-dong-khai-thac-da-voi/
[3]. http://kenh14.vn/kham-pha/hinh-anh-xa-rac-pha-hoai-dai-duong-khien-con-nguoi-xau-ho-20140421095647884.chn

---

Người hướng dẫn: **TS Phạm Văn Hòa**
Người đọc phản biện: **TS Trần Quang Hiếu**

NGHIÊN CỨU TÍNH KHẢ TUYỂN NỔI CỦA MỘT SỐ MẪU QUẶNG APATIT LOẠI III NGHÈO VÙNG BẮC NHẠC SƠN

Nhữ Thị Hiền, Trần Thị Thanh Huyền, Lê Thị Châm, Nguyễn Thị My

Lớp: Tuyển khoáng A K58

Tóm tắt: *Ngày nay do việc mở rộng quy mô khai thác và khai thác ngày càng xuống sâu dẫn đến tính khả tuyển quặng Apatit loại III cung cấp cho nhà máy tuyển bị thay đổi và ngày càng khó tuyển. Báo cáo đã trình bày một số phương án sơ đồ tuyển nổi nhằm thu được tinh quặng có hàm lượng>32% P_2O_5 đạt tiêu chuẩn nguyên liệu cho các nhà máy làm phân lân với mức thực thu trên 80%.*

1. Mở đầu

Apatit là nguồn chính cung cấp phốt pho cần thiết cho cây trồng, gia súc và con người, đồng thời là nguồn nguyên liệu cơ bản cho sản xuất phân lân, hóa chất và dược phẩm. Quặng apatit ở nước ta chủ yếu được tập trung ở Lào Cai, với trữ lượng khoảng 900 triệu tấn. Quặng apatit Lào Cai được chia thành 4 loại quặng: quặng I; II; III và IV. Quặng giàu apatit đơn khoáng loại I có thể sử dụng trực tiếp để sản xuất supe phốtphát và axit photphoric trích ly, nhưng trữ lượng còn rất ít. Quặng apatit đôlômit loại II hàm lượng cao đang được sử dụng trực tiếp để sản xuất phân lân nung chảy. Quặng apatit loại III đòi hỏi phải tuyển nổi để thu được tinh quặng có hàm lượng 32 - 34% P_2O_5 để cung cấp cho các nhà máy làm các loại phân lân, loại quặng này là nguồn nguyên liệu chủ yếu của mỏ apatit Lào Cai hiện nay

Cho đến nay tuyển nổi là phương pháp chủ yếu để thu hồi khoáng vật apatit, việc tuyển quặng apatit loại III dạng apatit - thạch anh thực hiện một cách dễ dàng. Nhưng do việc mở rộng quy mô và năng suất khai thác nên quặng loại III ngày càng nghèo đi, có thành phần vật chất phức tạp hơn và khó tuyển hơn. Quặng loại III được gom một cách ngẫu nhiên không có quy luật ở các khai trường rồi cấp cho các nhà máy tuyển, do vậy tính chất của chúng luôn biến động ảnh hưởng lớn đến các chỉ tiêu công nghệ tuyển. Vì vậy đề tài "*Nghiên cứu tuyển nổi một số quặng Apatit loại III nghèo vùng Lào Cai*" để xác định tính khả tuyển và chế độ công nghệ hợp lý của các mẫu quặng cấp cho các nhà máy tuyển Bắc Nhạc Sơn nhằm tăng thực thu và ổn định quá trình công nghệ tuyển là hết sức cần thiết.

2. Giải quyết vấn đề

2.1.Mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu là 2 mẫu Q3 KT22 MC 24-150-155 (mẫu M1) và mẫu Q3 KT22 MC 27-28 (mẫu M5) là mẫu quặng apatit loại III nghèo vùng nguyên liệu cho nhà máy Bắc Nhạc Sơn. Mỗi mẫu (M1, M5) 70kg và được lấy trên mỗi chuyến xe cấp quặng sau đó gộp lại, gia công giản lược lấy 500kg có d_{max} = 150mm. Sau đó trộn đều gia công giản lược lấy mẫu phân tích thạch học, phân tích rây, mẫu thí nghiệm.

2.2. Kết quả phân tích thành phần khoáng vật

Đề tài đã tiến hành phân tích thạch học các mẫu quặng cục đặc trưng lấy trong quá trình gia công mẫu, kết quả phân tích thành phần thạch học được mô tả cụ thể như sau:

Mô tả khoáng vật:

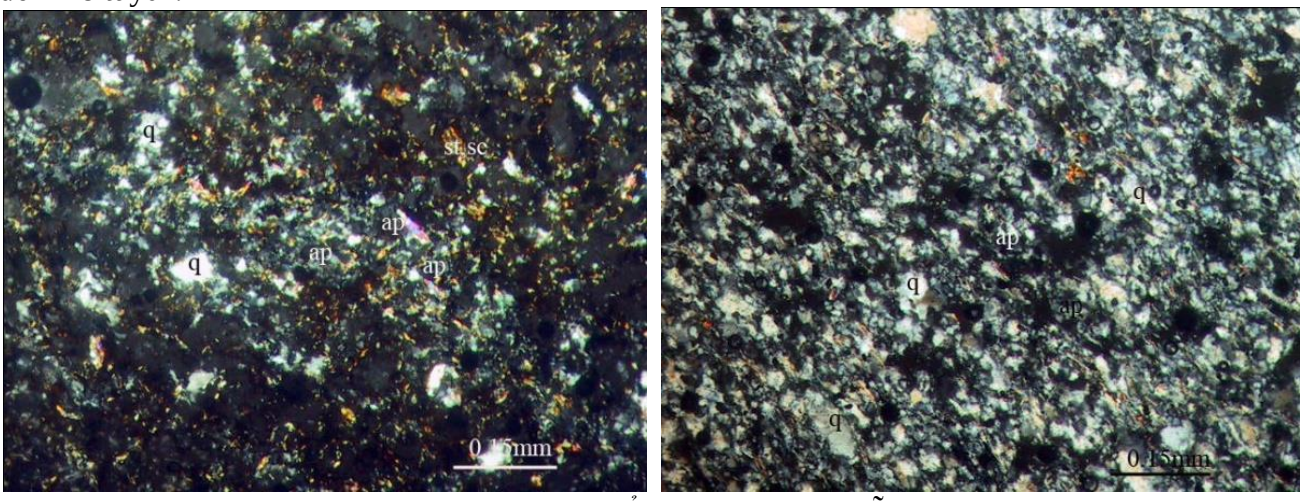
Mẫu là đá phiến thạch anh - apatit - sericit với thành phần khoáng vật trong mẫu bao gồm:

Thạch anh chiếm hàm lượng nhiều hơn cả, dạng hạt nhỏ méo mó biến tinh kích thước sắp xếp theo phương định hướng. Thạch anh không màu, mặt sạch, giao thoa xám sáng bậc 1, tắt làn sóng rõ.

Apatit có dạng vi hạt, hạt mịn, kích thước <0,01-0,01-0,1mm có xu thế sắp xếp định hướng. Apatit không màu, một số lấm chấm bụi bẩn, nổi cao, giao thoa xám, ghi.

Sericit dạng vi vảy, vảy nhỏ kéo dài phân bố lác đác trong mẫu.

Nhìn vào kết quả phân tích thành phần thạch học cho thấy ngoài quặng apatit còn có các khoáng vật đi kèm là thạch anh, sericit, sét, muscovit và fenspat. Apatit có độ hạt xâm nhiễm rất mịn, kích thước <0,01-0,1mm. Cả 2 mẫu M1, M5 có thành phần khoáng vật apatit dao động từ 20-30% tương ứng với hàm lượng P_2O_5 khoảng 9-13% như vậy thuộc 2 mẫu quặng III nghèo và tương đối khó tuyển.



Hình 1. Hình ảnh kính hiển vi điện tử cho mẫu M1,M5

Bảng 1. Thành phần khoáng vật mẫu M1

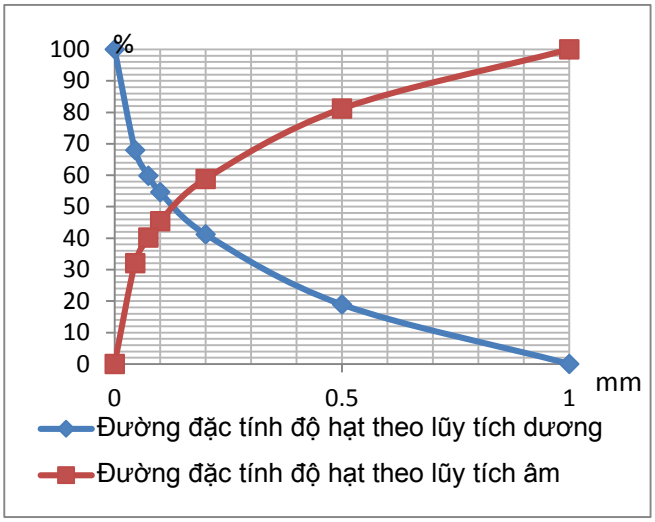
Tên khoáng vật	Mẫu M1	Mẫu M5
	Hàm lượng	Hàm lượng
Sét	43-44	5-7
Thạch anh	25-28	65-66
Apatit	18-20	27-30
Fenspat	4-5	
Quặng,hidroxyt	1-2	
Lỗ hổng	5	

2.3. Kết quả phân tích thành phần độ hạt

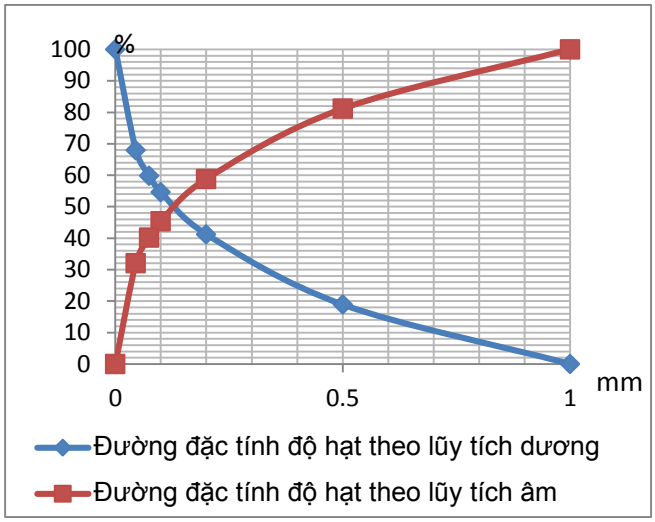
Để xác định sự phân bố apatit trong các cấp hạt của mẫu quặng, đề tài đã tiến hành phân tích thành phần độ hạt của mẫu nghiên cứu theo từng cấp hạt hẹp. Kết quả phân tích thành phần độ hạt mẫu nghiên cứu đập xuống -2mm được trình bày trong bảng 2; và hình 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần độ hạt mẫu M1, M5 cấp -2mm

Cấp hạt (mm)	Mẫu M1		Mẫu M5	
	Thu hoạch (%)	Hàm lượng P_2O_5,%	Thu hoạch (%)	Hàm lượng P_2O_5,%
+0,5	18,02	11,46	18,87	11,48
0,2-0,5	25,48	11,06	22,33	10,87
0,1-0,2	17,47	13,14	13,45	9,69
0,074-0,1	2,04	11,36	5,17	9,32
0,045-0,074	8,20	13,63	8,16	9,63
0-0,045	28,79	14,52	32,02	12,29
Tổng cộng	100	11,22	100	11,10



Mẫu M1



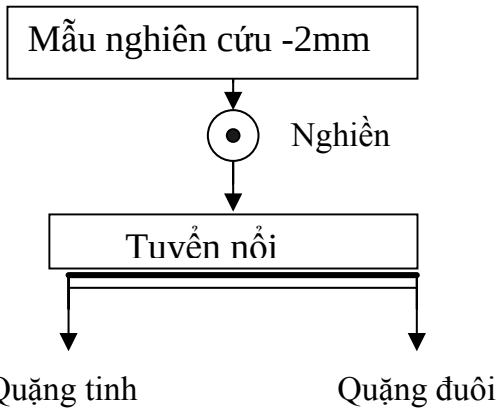
Mẫu M5

Hình 2. Đường đặc tính độ hạt mẫu M1,M5

Nhận xét: từ kết quả phân tích thành phần độ hạt mẫu nghiên cứu cho thấy hàm lượng P_2O_5 tập trung chủ yếu vào cỡ hạt thô và cấp hạt mịn, sự phân bố các cấp hạt chủ yếu ở cấp hạt thô và mịn. Sự phân bố và tập trung này sẽ gây khó khăn cho quá trình tuyển.

3. Phương pháp nghiên cứu và điều kiện thí nghiệm

Phương pháp nghiên cứu: các thí nghiệm tuyển nổi được tiến hành theo phương pháp truyền thống, nghĩa là tiến hành khảo sát lần lượt từng thông số. Trong mỗi loạt thí nghiệm các thông số điều kiện được giữ nguyên ngoài thông số được khảo sát. Giá trị thông số tốt nhất ở loạt thí nghiệm trước được giữ cố định cho các loạt thí nghiệm sau. Các thí nghiệm điều kiện được tuyển một lần như hình 3.



Hình 3. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi điều kiện

Qua các kết quả thí nghiệm điều kiện, các chế độ tuyển tối ưu được xác lập: Độ mịn nghiền ~ 91,23% cấp hạt -0,074 mm đối với mẫu M1, 93,25% đối với mẫu M5; chi phí NaOH là 800g/t; chi phí thủy tinh lỏng: 400g/t,; chi phí thuốc tập hợp MD: 400g/t.

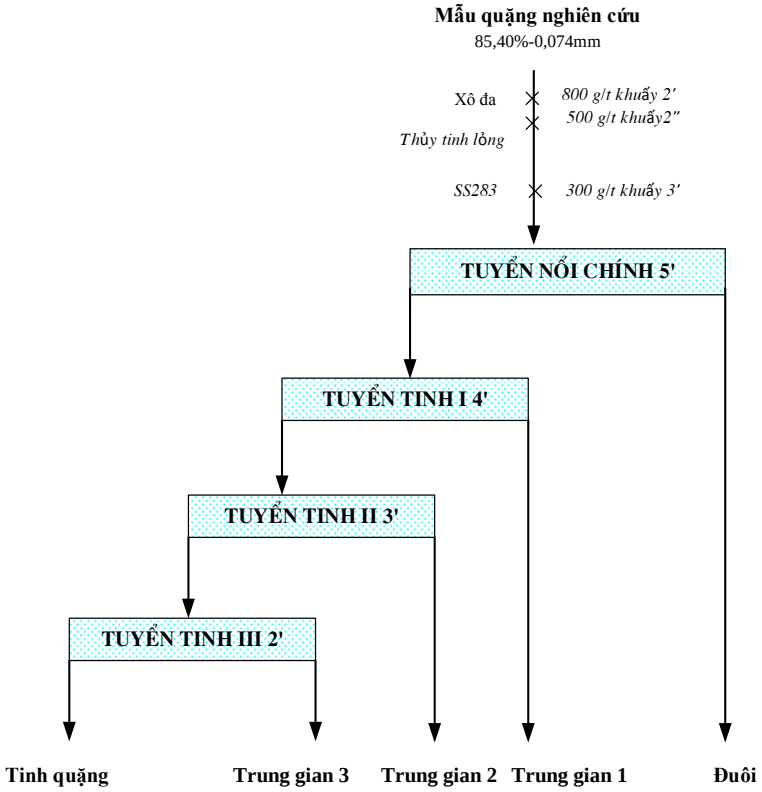
4. Thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ

4.1. Thí nghiệm sơ đồ vòng hở

Thí nghiệm được tiến hành với điều kiện mà ta đã chọn ở tuyển điều kiện vòng hở:

Thí nghiệm tuyển tối ưu được xác lập độ mịn nghiền 91,23%; chi phí NaOH 800g/t; chi phí thủy tinh lỏng 400g/t; chi phí thuốc tập hợp MD 400g/t.

Thí nghiệm được tiến hành với điều kiện mà ta đã chọn ở tuyển điều kiện vòng hở: độ mịn nghiền 91,23%; chi phí NaOH 800g/t; chi phí thủy tinh lỏng 400g/t; chi phí thuốc tập hợp MD 400g/t.



Hình 4. Sơ đồ tuyển nổi vòng hở với 3 khâu tuyển tinh

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm sơ đồ tuyển nổi vòng hở 3 tuyển tinh mẫu M1, M5

Sản phẩm tuyển	Mẫu M1			Mẫu M5		
	Thu hoạch (%)	Hàm lượng $\%P_2O_5$	Thực Thu ε % P_2O_5	Thu hoạch (%)	Hàm lượng $\%P_2O_5$	Thực Thu ε % P_2O_5
Tinh quặng	9,53	36,21	30,18	8,83	36,78	28,97
Trung gian1	27,98	9,2	22,94	28,51	11,88	30,21
Trung gian2	14,25	17,5	22,23	9,64	17,69	15,22
Trung gian3	6,26	25,47	14,21	4,43	26,21	10,36
Đuôi	42,17	2,78	10,45	48,59	3,52	15,26
Tổng	100	11,22	100	100	11,21	100

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm vòng kín mẫu M1 và M5

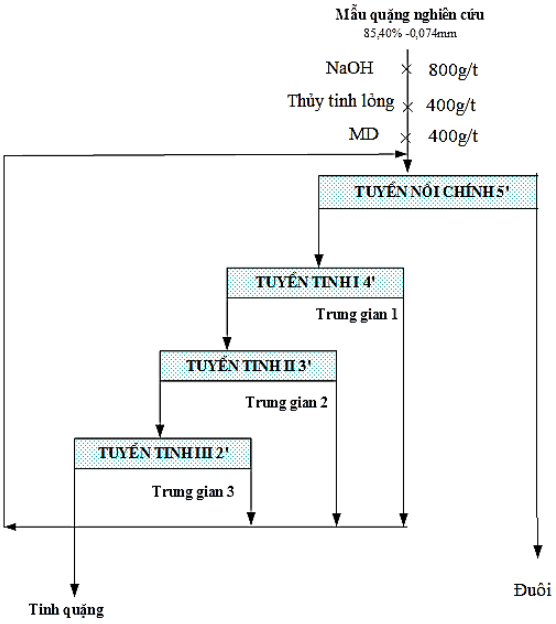
Sản phẩm tuyển	Mẫu M1			Mẫu M5		
	Thu hoạch (%)	Hàm lượng $\%P_2O_5$	Thực Thu ε% P_2O_5	Thu hoạch (%)	Hàm lượng $\%P_2O_5$	Thực Thu ε% P_2O_5
Tinh quặng	29,26	31,02	80,70	29,37	32,95	86,16
Đuôi	70,74	3,07	19,30	70,63	2,2	13,84
Tổng	100	11,22	100	303,2	11,21	100
Trung gian1	23,56	4,72	11,24	22,22	5,83	11,53
Trung gian2	24,62	8,02	18,41	22,92	9,09	18,55
Trung gian3	10,52	14,58	26,33	16,63	16,56	24,53

Trên cơ sở thí nghiệm vòng hở đã tiến hành ở trên, ta tiếp tục các thí nghiệm vòng kín có quay vòng sản phẩm trung gian để tăng thực thu P_2O_5 trong tinh quặng mà vẫn đảm bảo hàm lượng có thể đưa vào sản xuất. Sơ đồ thí nghiệm vòng kín với 03 khâu tuyển tinh được trình bày tại hình 5.

- Từ mẫu quặng apatit khai trường 22 (nguyên liệu cho nhà máy tuyển Bắc Nhạc Sơn) bằng phương pháp tuyển nổi với thuốc MD có thể thu hồi được tinh quặng apatit như sau:

- Với mẫu M1 có hàm lượng tinh quặng 31,02% với mức thực thu 80,70%.

- Với mẫu M5 có hàm lượng tinh quặng là 32,95% P_2O_5 và thực thu 86,16%



Hình 5. Sơ đồ thí nghiệm vòng kín với 03 khâu tuyển tinh

- Chế độ tuyển nổi phù hợp như sau: độ mịn nghiền 91,23%; chi phí NaOH 800g/t; chi phí thủy tinh lỏng 400g/t; chi phí thuốc tập hợp MD 400g/t.

5. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu tuyển nổi hai mẫu quặng apatit loại III nghèo vùng Bắc Nhạc Sơn, có một số kết luận sau:

1. Mẫu nghiên cứu thuộc loại quặng apatit nghèo trong đới phong hóa, thành phần khoáng vật ngoài apatit và thạch anh còn có chứa nhiều các khoáng vật sét và hydromica (illite, serixit) gây khó khăn cho quá trình tuyển nổi apatit.

2. Từ các thí nghiệm điều kiện đã xác định được chế độ công nghệ tuyển nổi tối ưu cho hai mẫu quặng trên như sau :

+ Độ mịn nghiền: 93,25%-0,074mm (đối với M1),
91,23 %-0,074mm (đối với M5);
+ Chi phí NaOH: 800gam/tấn;
+ Chi phí thuỷ tinh lỏng: 400gam/tấn;
+ Chi phí thuốc tập hợp MD: 400g/t;

3. Hai mẫu quặng có hàm lượng P_2O_5 xấp xỉ 11%, sau khi tuyển nổi vòng kín ở chế độ công nghệ tối ưu thu đã được tinh quặng apatit đạt yêu cầu chất lượng làm nguyên liệu sản xuất phân bón. Đối với mẫu M1 thu được tinh quặng có hàm lượng 31,02% P_2O_5 với mức thực thu đạt 80,70%; còn đối với mẫu M5 thu được tinh quặng có hàm lượng 32,95% P_2O_5 với mức thực thu đạt 86,16%.

Kiến nghị

- Cần tiếp tục nghiên cứu ở các sơ đồ tuyển vòng kín khác hoặc sơ đồ tuyển giai đoạn. Để tìm sơ đồ công nghệ tuyển tối ưu cho quặng apatit loại III nghèo. Hoặc có thể nghiên cứu tuyển nổi với các loại thuốc tập hợp khác,…

- Quặng apatit loại III cấp cho nhà máy tuyển Bắc Nhạc Sơn được lấy từ nhiều khu vực khác nhau, quặng ở mỗi một khu vực khác nhau lại có thành phần vật chất khác nhau, có quặng giàu có quặng nghèo. Do vậy, để cải thiện hiệu quả tuyển của nhà máy cần có các nghiên cứu xác định tỷ lệ phối trộn hợp lý giữa quặng nghèo và quặng giàu.

(xem tiếp trang 239)

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ NIKEN CROM TRONG NƯỚC THẢI MẠ ĐIỆN BẰNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Lê Thu Huyền, Nguyễn Ngọc Linh, Đỗ Quốc Huy, *Lớp: Kỹ thuật môi trường B K59*
Phạm Thị Thu, Hoàng Hương Giang, *Lớp: Kỹ thuật môi trường A K59*

Tóm tắt: *Sử dụng hệ thống đá vôi và mùn cưa kết hợp với vi sinh để xử lý nước mạ điện có các giá trị đầu vào như giá trị Ni^{2+}20,89-25,51mg/l; Cr tổng 81,54-99,94mg/l; Cr^{6+}23,35-42,56mg/l; Cr^{3+} 51,28- 69,64 mg/l. Sau khi đi qua hệ thống kết hợp đá vôi, mùn cưa thì ở đầu ra của hệ thống còn lại của Ni^{2+}là 0-0,18mg/l; Crom tổng 0- 0,324mg/l; Cr^{6+}0-0,161mg/l; Cr^{3+} 0-0,163mg/l. Quá trình loại bỏ các ion trên chủ yếu là do các quá trình vật lý như cộng kết, hấp phụ, các quá trình hóa như oxy hóa, kết tủa, các quá trình sinh học như thủy phân cellulose thành các hợp chất hữu cơ mạch ngắn như glucose, acetat, những hợp chất hữu cơ này đóng vai trò làm nguồn chất khử cũng như nguồn carbon cung cấp cho vi sinh hoạt động, qua đó làm tăng cường quá trình loại bỏ các ion kim loại trên. Từ kết quả nghiên cứu thu được cho thấy: phương pháp này xử lý Niken và Crom trong nước thải mạ điện đem lại hiệu quả cao, với chi phí thấp, thời gian lưu là tương đối ngắn.*

1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm kim loại nặng, đặc biệt là Crom và niken trong nước thải mạ điện là vấn đề không chỉ của Việt Nam mà là vấn đề toàn cầu. Nó đe dọa đến sức khỏe của cộng đồng, cũng như sự tồn tại và phát triển bền vững của xã hội. Có rất nhiều phương pháp để xử lý rom và niken trong nước thải như phương pháp vật lý, hóa học, hóa lý, sinh học, phương pháp kết hợp hoặc sử dụng công nghệ wetland, công nghệ Nano,…

Phương pháp hóa học được dựa trên phản ứng hóa học như oxy hóa khử, kết tủa giữa các ion kim loại cần tách với các hợp chất như hydroxit, carbonat hay sunfur tạo thành hợp chất ở dạng hidroxit, carbonat hay sunfur không tan trong kim loại và được tách ra khỏi nước. Cơ chế của phản ứng loại bỏ được diễn ra như sau:

$M^{n+} + A^{n-} => M_mA_n \downarrow$

$Me^{2+} + S^{2-} \rightarrow MeS\downarrow$

$m\ Me^{n+} + n\ CO_3^{2-} \rightarrow Me_m(CO_3)_n\downarrow$

Phương pháp hấp phụ được dùng để loại bỏ các chất ô nhiễm hoà tan vào nước mà phương pháp xử lý sinh học và các phương pháp khác không loại bỏ được với hàm lượng rất nhỏ. Sử dụng phương pháp hấp thụ, có thể hấp thụ đến 58-95% các chất hữu cơ và chất màu cũng như các ion vô cơ. Phương pháp hấp phụ được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải chứa kim loại, các anion cũng như các chất ô nhiễm hữu cơ khác nhau. Khi sử dụng phương pháp này, phải chú ý đến khả năng hấp phụ của vật liệu hấp phụ. Chúng phụ thuộc vào điều kiện nhiệt độ. Khi nhiệt độ thấp quá trình hấp phụ xảy ra mạnh nhưng nếu quá cao thì có thể diễn ra quá trình giải hấp phụ.

Trong phương pháp trao đổi ion các ion được tách ra khỏi dung dịch đồng thời, một lượng tương đương của các ion khác đi vào trong dung dịch. Nó được phân biệt thành các chất trao đổi cation và chất trao đổi anion. Các chất trao đổi ion chủ yếu không tan trong nước, nó được sản xuất từ nhựa tổng hợp chứa các nhóm chức, các nhóm này có khả năng liên kết với các anion cũng như cation. Phương pháp trao đổi ion được ứng dụng chủ yếu trong việc xử lý độ cứng và loại bỏ muối trong nước thải đồng thời chúng cũng được sử dụng cho việc loại bỏ và thu hồi các kim loại nặng từ nước thải (Meulepas, R. J. W., et al. 2010).

Bên cạnh các phương pháp vật lý, hóa học, các phương pháp sinh học như: lò phản ứng sinh học, constructed wetland được sử dụng cho việc xử lí nước thải công nghiệp, nước thải axit mỏ, nước thải sinh hoạt,… Phương pháp sinh học là phương pháp sử dụng những vi sinh vật đặc trưng chỉ xuất hiện trong môi trường thích hợp, một số loại vi sinh vật có khả năng tồn tại trong môi trường nước bị ô nhiễm kim loại nặng và có khả năng tích lũy kim loại nặng trong cơ thể. Các cơ chế chính để loại bỏ các kim loại nặng trong nước bằng vi sinh vật được diễn ra như sau:

$SO_4^{2-} + (CH_2O)_n \rightarrow S^{2-} + CO_2 + H_2O$

$Me^{2+} + S^{2-} \rightarrow MeS\downarrow$

$CrO_4^{2-} + (CH_2O)_n \rightarrow Cr^{3+} + CO_2 + H_2O$

$Me^{3+} + S^{2-} + H_2O \rightarrow Me(OH)_3\downarrow$

2. Thực nghiệm

2.1. Dụng cụ

Các loại dụng cụ được sử dụng trong nghiên cứu là buret, pipet, micro pipet, bình định mức các loại, cốc thủy tinh chịu nhiệt, ống đong, phễu chiết 250ml, phễu lọc và giấy lọc,…

2.2. Thiết bị

Máy trắc quang ABS Optizen 2120UV, cân phân tích ADAM, máy cấp nước 1 lần, máy lọc nước siêu sạch Satorius, Tủ sấy Binder (Đức), tủ lạnh, máy đo pH meter Ino Lab WTW.

2.3. Hóa chất

$K_2S_2O_8$	Dymethylglyoxime	Dd chuẩn Crom
$K_2Cr_2O_7$	DyphenylcacbzonAxit	Dd chuẩn Niken
Ag_2SO_4	Đệm Amoni	Dd chuẩn
$HgSO_4$	Gelatin	Dd chuẩn
$MnSO_4.5H_2O$	KCl	NaOH
$Na_2S_2O_3$	HCl	N_2
Dd Iot (KI_3)	H_2SO_4	H_3PO_4

2.4. Hệ thống xử lý nước thải

Hệ thống xử lý bao gồm, 1 bể với kích thước 100*15*35cm được làm bằng polymer. Thể tích bể đá vôi chiếm 1/4 thể tích bể, 3/4 thể tích bể còn lại chứa đá vôi kết hợp mùn cưa và vi sinh. Thể tích nước rỗng của bể là 14,5L, đầu ra của bể được kết nối với cột lọc. Trong cột lọc, được đổ 1,5dm^3 cát vàng và 2dm^3 than hoạt tính (hình 1) với thể tích nước rỗng của cột là 4L và được sục không khí vào hệ thống ở các vị trí đầu vào của bể và đầu vào của cột lọc trong hệ thống với tốc độ 1 l/min.



Hình 1. Hình ảnh hệ thống kết hợp đá vôi và mùn cưa và vi sinh xử lý nước thải mạ điện

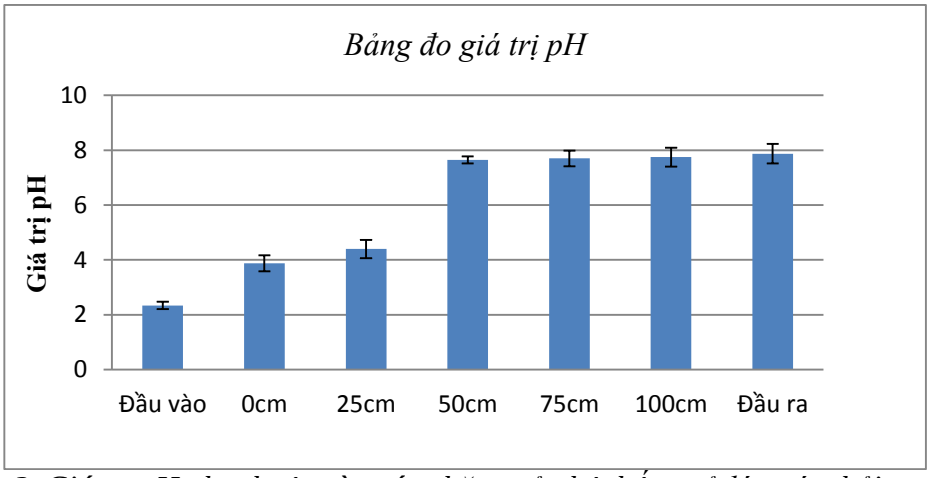
➢ Thời gian vận hành:

Hệ thống được vận hành liên tục từ tháng 8/2016 đến tháng 3/2017 với thời gian lưu: 4 ngày. Mẫu được lấy mỗi tuần 3 lần từ 7/3/2017-23/3/2017.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Giá trị pH qua các chặng

Kết quả chỉ ra rằng mặc dù nước thải đầu vào có giá trị pH rất thấp. Nhưng khi đi qua hệ thống, theo chiều dài của các chặng, giá trị pH tăng lên.



Hình 2. Giá trị pH phụ thuộc vào các chặng của hệ thống xử lý nước thải mạ điện

Ở đầu vào giá trị pH trung bình là 2,34±0,13, sau khi đi qua chặng đá vôi (chặng 25cm) giá trị pH đạt 4,39±0,33 (hình 2). Do sử dụng đá vôi, ở đây H^+ tham gia phản ứng với đá vôi tạo thành ion Ca^{2+} làm nâng pH lên, thể hiện ở phản ứng sau:

$CaCO_3 + H^+ \rightarrow Ca^{2+} + HCO_3^-$

$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$

Ở chặng 50cm giá trị pH tiếp tục tăng, giá trị của nó đạt: 7,64 ± 0,13, do trong hệ thống có đá vôi, mùn cưa và với sự hoạt động của vi sinh vật, một phần H^+ tiếp tục tham gia phản ứng với đá vôi để loại bỏ H^+. Mặt khác, do quá trình hoạt động của vi sinh vật diễn ra quá trình khử sunfat thành sunfua nên pH tăng, thể hiện ở phản ứng:

$SO_4^{2-} + (CH_2O)_n \rightarrow n\ CO_2 + S^{2-} + n\ H_2O$

$S^{2-} + 2\ H^+ \rightarrow H_2S$

$S^{2-} + H_2O \rightarrow HS^- + OH^-$

Từ chặng 50cm đến đầu ra giá trị pH giữ ổn định. Ở chặng 75cm giá trị pH đạt: 7,70±0,28; chặng 100cm đạt: 7,74±0,34; đầu ra đạt: 7,87±0,36. Nguyên nhân do ion H^+ đã được loại bỏ ở chặng đầu, bên cạnh đó lượng sunfua được tạo ra trong quá trình khử sunfat bằng vi sinh vật ổn định (xem hình 3.5), nên giá trị pH trung bình giữ không đổi cho thấy vi sinh vật hoạt động ổn định chứng tỏ hệ thống hoạt động tốt.

3.2. Dung lượng bazơ

Hình 3 chỉ ra hiệu quả loại bỏ dung lượng bazơ trong hệ thống. Kết quả cho thấy, với giá trị dung lượng bazơ đầu vào tương đối cao. Giá trị trung bình của nó đạt khoảng 23,69±6,38mmol/L tuy nhiên. Ở đầu ra chỉ còn khoảng 0,5±0,31mmol/L.

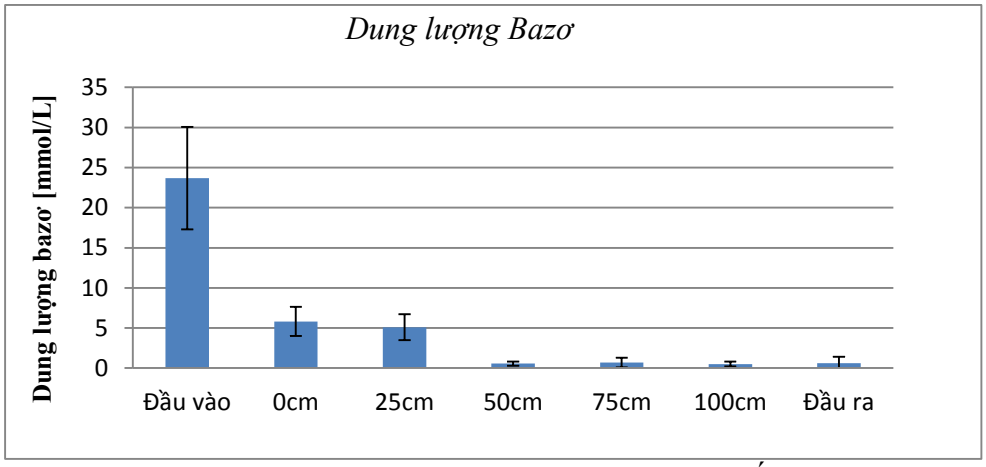
Sau khi đi qua chặng 25cm giá trị của nó còn khoảng 5,09±1,62mmol/L. Nguyên nhân là do $CaCO_3$ tác dụng với H^+, các kim loại nặng tại tham gia phản ứng với ion CO_3^{2-} và HCO_3^- để tạo thành các kết tủa carbonat hoặc dưới dạng hydroxit và giải phóng CO_2 qua đó chúng được loại bỏ khỏi dung dịch. Ngoài ra, việc sục thêm không khí vào hệ thống một mặt tăng cường chất oxy hóa vào hệ thống, để chuyển hóa Fe^{2+} và Mn^{2+} lên mức oxy hóa cao. Qua đó làm giảm dung lượng bazơ. Ví dụ:

$Mn^{2+} + O_2 \rightarrow MnO_2$;

$Fe^{2+} + O_2 + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + H_2O$

$Fe^{3+} + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow$

Ở chặng 50cm giá trị trung bình của nó còn lại là: 0,69±0,58mmol/L. Nguyên nhân do các kim loại tiếp tục phản ứng với ion CO_3^{2-} và HCO_3^- để tạo thành các kết tủa carbonat hoặc dưới dạng hydroxit và giải phóng CO_2. Đồng thời, sự có mặt của vi sinh vật quá trình khử $SO_4^{2-} \rightarrow S^{2-}$, qua đó ion kim loại nặng bị kết tủa dưới dạng sunfua kim loại, qua đó cho ion kim loại nặng giảm, nồng độ H^+ giảm dần đến dung lượng bazơ giảm.



Hình 3. Giá trị dung lượng bazo phụ thuộc vào các chặng của hệ thống xử lý nước thải mạ điện

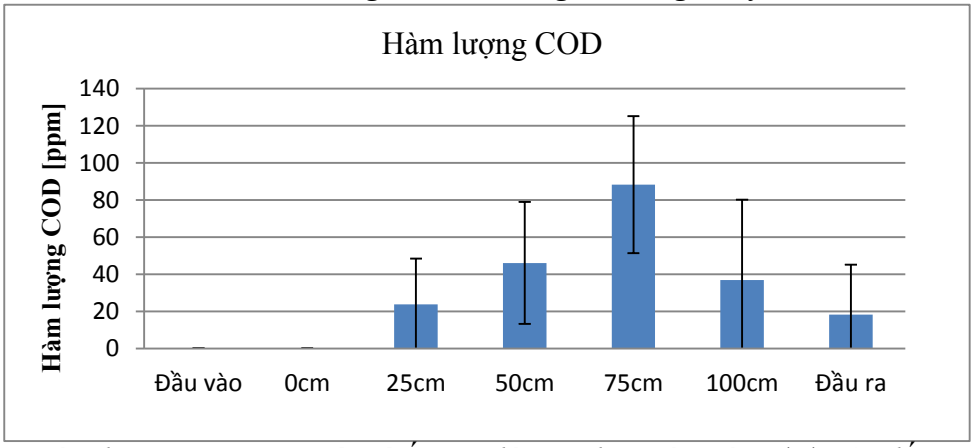
Ở chặng 75cm chỉ còn 0,5±0,31mmol/L. Nhờ hoạt động của vi sinh vật chuyển hóa sunfat về sunfua mạnh các kim loại được kết tủa dưới dạng sunfua, dẫn đến hàm lượng kim loại nặng được loại bỏ gần như hoàn toàn khi đi qua đây. Điều đó cũng có nghĩa là giá trị dung lượng bazơ tại đây giảm đi đáng kể.

Ở chặng 100cm và đầu ra giá trị dung lượng giảm nhưng không đáng kể, với giá trị trung bình ở chặng 100cm là 0,56±0,26mmol/L và đầu ra 0,62±0,79mmol/L. Nguyên nhân do ở đây có sự tiếp xúc với oxi không khí làm cho hàm lượng sunfua giảm đi, đồng nghĩa với giá trị pH giảm đi, dẫn đến dung lượng bazơ tăng lên.

Như vậy, trong hệ thống này giai đoạn đầu (chặng đá vôi) giá trị dung lượng bazơ được loại bỏ khoảng 2/3. Phần còn lại của nó được loại gần như hoàn toàn khi đi qua chặng đá vôi, mùn cưa và vi sinh vật. Do tại đây, có sự hoạt động của vi sinh vật, chúng giúp cho các kim loại được kết tủa chủ yếu dưới dạng sunfua.

3.3. Nhu cầu oxi hóa học (COD - Chemical Oxygen Demand)

Đối với chỉ tiêu COD, đây là một trong những tiêu chí để đánh giá hiệu quả loại bỏ của hệ thống sinh học. Hình 4 thể hiện hàm lượng COD có trong hệ thống xử lý nước thải.



Hình 4. Hàm lượng COD trong hệ thống xử lý giai đoạn từ ngày 7/3/2017 đến 23/3/2017

Kết quả chỉ ra rằng ở đầu vào, hàm lượng COD bằng 0 do chiều dài của hệ thống. Từ chặng 0cm đến 25cm hàm lượng COD bắt đầu tăng lên giá trị của nó đạt 23,78±24,74mg/L. Tuy nhiên không đáng kể. Nguyên nhân, do trong phần hệ thống đá vôi có phản ứng Carbonat tạo thành CO_2 và H_2O; với sự có mặt của tảo trong điều kiện được chiếu sáng sẽ chuyển hóa CO_2 thành glucose theo phản ứng sau đây:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{as} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Đồng thời hàm lượng COD tăng lên trong giai đoạn này một phần do sự khuếch tán của các hợp chất hữu cơ từ chặng 50cm.

Từ chặng 25cm đến chặng 75cm, hàm lượng COD tăng đều qua các chặng. Ở chặng 50cm, hàm lượng COD trung bình đạt khoảng 46,10 ± 32,22mg/L cao nhiều so với chặng 25cm. Nguyên nhân, do trong hệ thống đá vôi mùn cưa và vi sinh vật, có sự hoạt động của vi sinh khiến cho quá trình thủy phân mùn cưa thành glucose, sau đó tiếp tục bị thủy phân tạo thành các hợp chất hữu cơ mạch ngắn như: rượu etylic, metanol, axit axetic được thể hiện qua các phương trình phản ứng sau:

$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow n\ C_6H_{12}O_6$

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$

Đồng thời trong hệ thống cacbon vô cơ ở dạng CO_3^{2-}, HCO_3^- với sự có mặt của vi sinh, chúng cũng có thể chuyển hóa thành các hợp chất hữu cơ mạch ngắn tan trong nước như axetat theo phương trình phản ứng sau:

$CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + OH^-$

Tại 75cm, hàm lượng COD tiếp tục tăng, giá trị trung bình của nó đạt 88,35±36,90 mg/L. Lượng cacbon sinh ra trong quá trình thủy phân đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình khử sunfat thành sunfua, đồng thời làm nguồn năng lượng cho vi sinh phát triển.

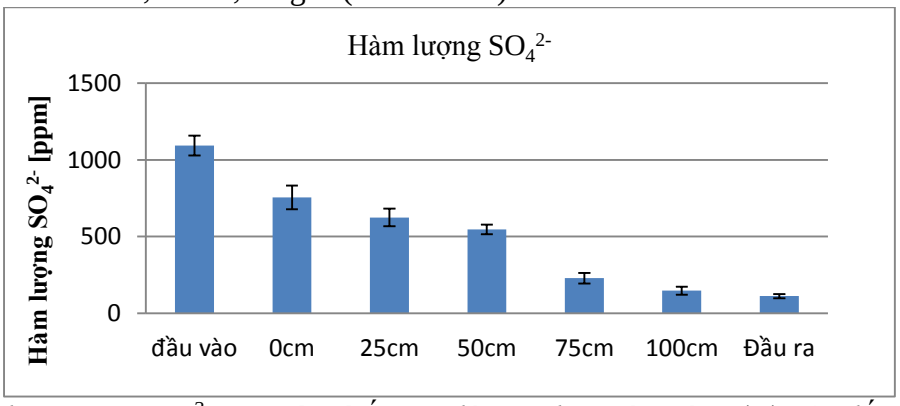
Ở chặng tiếp theo (100cm), hàm lượng COD giảm, giá trị trung bình của nó khoảng 36,94±43,29 mg/L. Điều này có thể được giải thích, do có thâm nhập của oxi không khí vào hệ thống.

Đến đầu ra thì hàm lượng COD tiếp tục giảm xuống khoảng 18,29±26,92mg/L nguyên nhân là do ở chặng này diễn ra quá trình sục khí cung cấp lượng oxi vào hệ thống , nó sẽ oxi hóa các hợp chất hữu cơ tạo thành CO_2 và H_2O làm hàm lượng COD giảm và giá trị của nó còn lại khoảng 11,20±15,60mg/L.

$(CH_2O)_n + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

3.4. Hiệu quả loại bỏ SO_4^{2-}

Hình 5 chỉ ra hàm lượng của SO_4^{2-} có trong hệ thống. Kết quả cho thấy hàm lượng sunfat đầu vào cao, giá trị của nó khoảng 1092,92±61,67mg/L, qua các chặng, hàm lượng sunfat giảm dần, ở đầu ra giá trị của nó chỉ còn 111,11±13,2 mg/L (xem hình 5).



Hình 5. Hàm lượng quả SO_4^{2-} trong hệ thống xử lý giai đoạn từ ngày 7/3/2017 đến 23/3/2017

Theo các chặng, tại chặng 25cm giá trị sunfat chỉ còn: 624,18 ± 55,39mg/L. Nguyên nhân giảm là do các ion SO_4^{2-} tạo kết tủa với ion Ca^{2+} để tạo thành kết tủa $CaSO_4$ theo phản ứng sau:

$Ca^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CaSO_4\downarrow$

Ngoài ra nó còn tham gia các phản ứng cộng kết nhằm loại bỏ ion SO_4^{2-} theo phản ứng sau:

$Fe^{3+} + SO_4^{2-} + 6H_2O \rightarrow Fe(SO_4)(OH).5H_2O + H^+$

Ở chặng 50cm giá trị SO_4^{2-} đạt: 546,19±29,89mg/L; chặng 75cm đạt: 228,34±32,85mg/L; chặng 100cm đạt: 146,42±25,52mg/L; đầu ra đạt: 111,11±13,20mg/L, lượng SO_4^{2-} giảm dần do tại đây diễn ra các hoạt động khử sunfat thành sunfua của vi sinh vật. Ngoài các quá trình này còn có

các quá trình tham gia cộng kết cùng các ion kim loại. Chính vì vậy hàm lượng sunfat ở các chặng này giảm. Quá trình loại bỏ sunfat thông qua các quá trình sinh học diễn ra như sau:

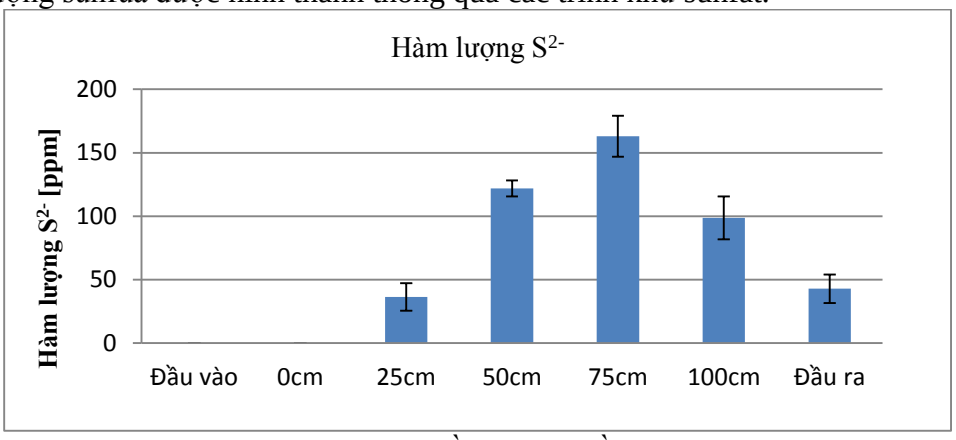
$(CH_2O)_n + SO_4^{2-} \rightarrow CO_2 + S^{2-} + H_2O$

$H_2 + SO_4^{2-} \rightarrow S^{2-} + H_2O$

Như vậy có thể thấy rằng, hiệu quả loại bỏ sulfat rất cao của hệ thống thông qua quá trình sinh học, nó có tác động tích cực đến hiệu quả loại bỏ của các ion kim loại nặng.

3.5. Hàm lượng S^{2-}

Hàm lượng sunfua được hình thành thông qua các trình khử sunfat.



Hình 6. Hàm lượng của sunfua ở đầu vào và đầu ra cũng như sự phụ thuộc vào các chặng của bể xử lý (thời gian từ ngày 7/3 đến ngày 23/3/2017)

Nồng độ S^{2-} từ đầu vào đến chặng 0cm hoàn toàn không có do không có sự hoạt động của vi sinh vật. Từ chặng 25cm giá trị S^{2-} đạt: 36,12±10,88mg/L; chặng 50cm đạt: 121,90±6,27mg/L; chặng 75cm đạt: 163,02±16,07mg/L. Nguyên nhân từ 25-75cm hàm lượng sunfua tăng là do có sự hoạt động của vi sinh vật và chuyển hóa sunfat thành sunfua.

$(CH_2O)_n + SO_4^{2-} \rightarrow CO_2 + S^{2-} + H_2O$

Từ chặng 75cm đến 100cm đạt giá trị: 98,52±16,90mg/L lượng sunfua giảm là do sunfua rất nhạy với oxi không khí, chính vì thế với sự có mặt của oxi đã làm giảm nồng độ của sunfua và ở đầu ra còn 42,72±11,3mg/L.

$S^{2-} + O_2 + H^+ \rightarrow S + H_2O$

3.6. Hiệu quả loại bỏ Cr (VI)

Hiệu quả loại bỏ Cr(VI) trong hệ thống xử lý được chỉ ra trong hình 3-6. Đầu vào của Cr(VI) có hàm lượng cao: 32,77±5,83mg/L, đến đầu ra chỉ còn 0,02±0,05mg/L.

Hàm lượng Cr(VI) ở đầu vào là 32,77±5,83mg/L giảm dần theo các chặng đến chặng 25cm chỉ còn 12,55±4,71mg/L. Nguyên nhân, trong quá trình vận hành, $CaCO_3$ được hòa tan bởi H^+ tạo thành Ca^{2+} và HCO_3^-.

$CaCO_3 + H^+ \rightarrow Ca^{2+} + HCO_3^-$

Khi nước thải Cr(VI) đi qua chặng này, ion Ca^{2+} tham gia phản ứng với ion CrO_4^{2-} để thành cromat của caxi kết tủa. Nên chúng được loại bỏ một phần ra khỏi dung dịch.

$Ca^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow CaCrO_4 \downarrow$

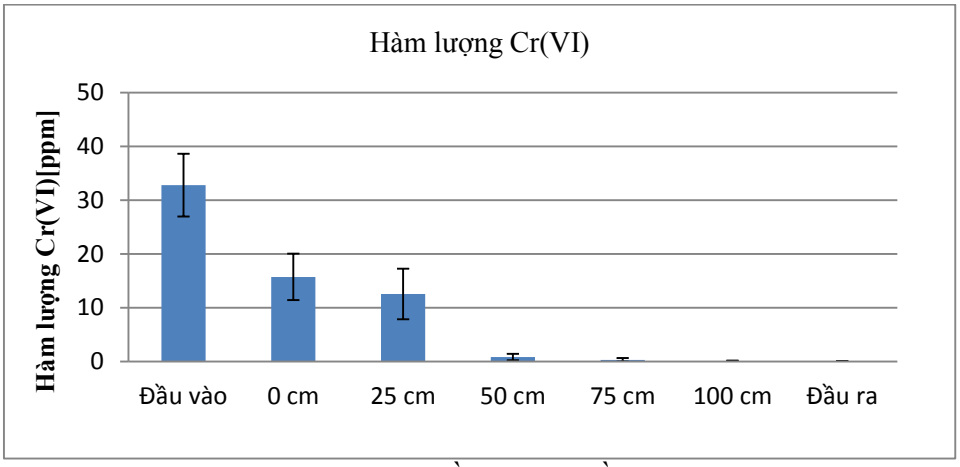
Ở chặng tiếp theo 50cm, hàm lượng chỉ còn 0,82±0,59mg/L do trong quá trình hoạt động của vi sinh vật thì tạo ra các nguồn chất khử như sunfua, các hợp chất hữu cơ. Các hợp chất này sẽ khử cromat về Cr(III) phản ứng diễn ra như sau:

$CrO_4^{2-} + (CH_2O) \rightarrow Cr^{3+} + CO_2 + H_2O$

$CrO_4^{2-} + H_2S \rightarrow Cr^{3+} + SO_4^{2-} + H_2O$

Theo chiều dài của hệ thống hàm lượng Cr(VI) tiếp tục được giảm đến đầu ra chỉ còn 0,02 ± 0,05mg/L nguyên nhân chủ yếu là do quá trình khử của S^{2-} và quá trình hấp phụ của mùn cưa cùng các hợp chất khác.

Tóm lại có thể sử dụng đá vôi mùn cưa vi sinh để loại bỏ Cr(VI) ra khỏi hệ thống đạt hiệu quả cao.



Hình 7. Hàm lượng của Cr(VI) ở đầu vào và đầu ra cũng như sự phụ thuộc vào các chặng của bể xử lý (thời gian từ ngày 7/3 đến ngày 23/3/17)

3.7. Hiệu quả loại bỏ Cr (III)

Hiệu quả xử lý Cr(III) trong hệ thống xử lý được chỉ ra trong hình 3-7. Kết quả chỉ ra rằng, với việc sử dụng đá vôi cũng như đá vôi và mùn cưa để xử lý nước thải nó đạt được hiểu quả cao. Hàm lượng đầu vào trung bình khoảng 59,16±5,8mg/L khi đi qua hệ thống đầu ra của chúng trung bình khoảng 0,07±0,08mg/L.

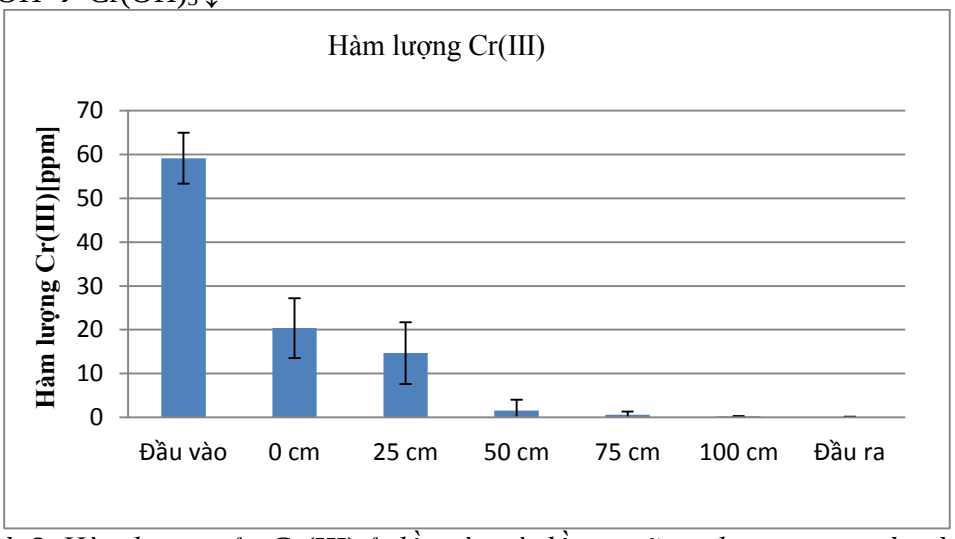
Trong hệ thống nước thải sau khi đi qua chặng 25cm hàm lượng Cr(III) trung bình còn khoảng 14,67±7,05mg/L. Nguyên nhân ở chặng này, quá trình loại bỏ của Cr(III) chủ yếu là do diễn ra ở dạng các muối khó tan ở dạng cộng kết hay hidroxit như $HCr_3(SO_4)_2(OH)_6$, $KCr_3(SO_4)_2(OH)_6$, $Cr_8O_8(SO_4)(OH)_6$…, kết tủa được tạo ra tiếp tục đóng vai trò làm chất hấp phụ, nó tiếp tục hấp phụ các ion kim loại khác

$CaCO_3 \rightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}$

$2\ CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow 2HCO_3^{2-} + 2OH^-$

$H^+ + 3Cr^{3+} + 2SO_4^{2-} + 6OH^- \rightarrow HCr_3(SO_4)_2(OH)_6$

$Cr^{3+} + OH^- \rightarrow Cr(OH)_3 \downarrow$



Hình 8. Hàm lượng của Cr(III) ở đầu vào và đầu ra cũng như trong sự phụ thuộc vào các chặng của bể xử lý (thời gian từ ngày 7/3 đến ngày 23/3/17)

Ở chặng 50cm hàm lượng Cr(III) giảm xuống còn 1,50±2,52mg/L. Nguyên nhân là do thông qua quá trình hoạt động của vi sinh vật, quá trình khử sunfat về sufua diễn ra khá mạnh. Khi đó

Cr(III) tác dụng với sunfua để tạo hidroxit của sunfua. Bên cạnh đấy còn có các quá trình hấp phụ của mùn cưa và các quá trình cộng kết với các kim loại khác, nên hàm lượng của Cr(III) giảm.

$Cr^{3+} + S^{2-} + H_2O \rightarrow Cr(OH)_3 + H_2S\uparrow$

Ở chặng 75cm hàm lượng Cr(III): 0,56±0,74mg/L. Nguyên nhân là do tại đây vi sinh vật hoạt động rất mạnh. Quá trình khử sunfat về sunfua diễn ra mạnh nhất. Mặt khác, hàm lượng Cr(III) khi đi qua đây còn lại ít nên quá trình loại bỏ Cr(III) diễn ra với hiệu quả càng cao. Ngoài ra, với sự có mặt của mùn cưa, nó có diện tích bề mặt tương đối lớn, nó đóng vai trò làm vật liệu hấp phụ ion kim loại nặng nói chung và ion Cr(III) nói riêng rất hiệu quả.

Chặng 100cm hàm lượng Cr(III) là 0,19 ± 0,12 mg/L; đầu ra: 0,07 ± 0,08mg/L. Nguyên nhân do ở chặng này có sự tiếp xúc với oxi không khí, điều này tác động đến việc hình thành sulfur. Qua đó, làm giảm khả năng loại bỏ Cr(III) trong hệ thống thông qua quá trình kết tủa.

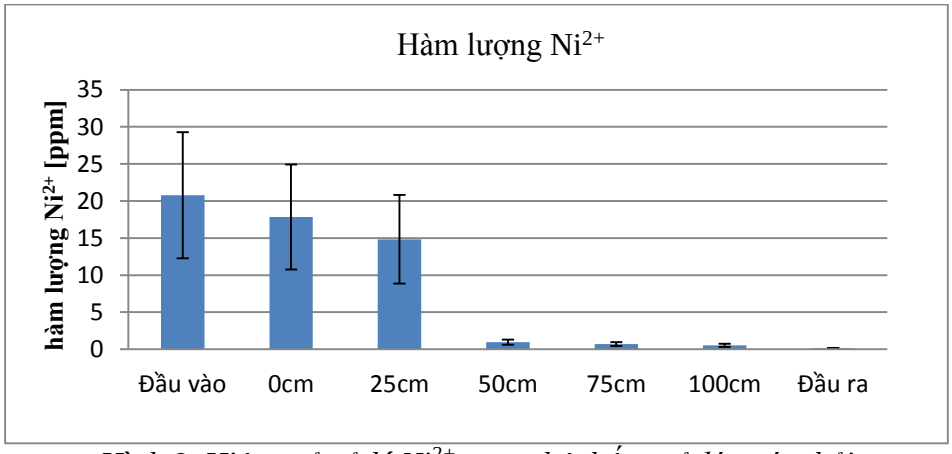
3.8. Hiệu quả loại bỏ của ion Ni^{2+}

Hiệu quả loại bỏ ion Ni^{2+} trong hệ thống xử lý nước thải kết hợp giữa đá vôi, mùn cưu và vi sinh được chỉ ra trong hình 3-8.

Từ đồ thị cho thấy, hàm lượng niken ở đầu vào có giá trị trung bình khoảng 23,54 ± 1,58 mg/L. Sau khi đi qua hệ thống đá vôi, hàm lượng ion Ni^{2+} ở chặng 25cm được loại bỏ có xuống còn khoảng 19,36 ± 2,26 mg/L, do ion Ni^{2+} tạo kết tủa với cacbonat.

$Ni^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow NiCO_3$

$Ni^{2+} + HCO_3^{-} \rightarrow NiCO_3 + H^+$



Hình 9. Hiệu quả xử lý Ni^{2+} trong hệ thống xử lý nước thải

Ở chặng 50 cm của hệ thống, hàm lượng Ni^{2+} trung bình còn khoảng 1,15 ± 0,18 mg/L. Nguyên nhân là ion Ni^{2+} đã kết hợp với các ion CO_3^{2-} và HCO_3^{-} tạo kết tủa carbonat; một phần ion Ni^{2+} tham gia vào quá trình cộng kết và kết tủa cùng Fe, Cr(III). Lượng Ni^{2+} dư đi qua phần mùn cưa và vi sinh sẽ tiếp tục kết tủa dưới dạng NiS khi va chạm với ion S^{2-}. Ngoài ra, chúng cũng được hấp phụ trên bề mặt của mùn cưa do bề mặt tiếp xúc của mùn cưa lớn.

$Ni^{2+} + S^{2-} \rightarrow NiS$

Ở chặng 100 cm, vì có sự tiếp xúc với oxi không khí, hàm lượng Ni^{2+} tuy có giảm xuống nhưng không đáng kể và còn lại trung bình khoảng 0,62 ± 0,14 mg/L. Đến đầu ra, hàm lượng Ni^{2+} còn khoảng 0,14 ± 0,06 mg/L, giá trị này đã thấp hơn so với chỉ tiêu xả thải.

Kết quả thu được chỉ ra rằng, hiệu quả loại bỏ ion Ni^{2+} sau khi đi qua hệ thống là khá tốt, đặc biệt là ở chặng có sự kết hợp giữa đá vôi, mùn cưa và vi sinh vật.

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng phương pháp kết hợp giữa đá vôi mùn cưa vi sinh với thời gian lưu là 4 ngày thì hàm lượng đầu ra của ion Ni^{2+}, Cr tổng, Cr(VI)và Cr(III) đáp ứng được chỉ tiêu xả thải môi trường. Tuy nhiên, có thể nâng cao hiệu quả xử lý của hệ thống lên bằng cách rút ngắn thời gian.

Phương pháp trên đã mở ra một hướng đi mới cho việc xử lý nước thải của ngành công nghiệp mạ điện nói riêng và nước thải ô nhiễm kim loại nặng nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] PGS.TS. Trần Minh Hoàng, 2001. Công nghệ mạ điện, NXB Khoa học kĩ thuật, Hà Nội.
[2] Lê Văn Cát, 2002. Hấp phụ và trao đổi ion trong kĩ thuất xử lý nước và nước thải, NXB thống kê, Hà Nội.
[3] Bhagat, M., et al., 2004. "Precipitation of mixed metal residues from wastewater utilizing biogenic sulphide." Miner. Eng. 17: 925-932.
[4] Meier, J., et al., 2004. "Microbial cycling of iron and sulfur in sediments of acidic and pH-neutral mining lakes in Lusatia (Brandenburg, Germany)." Biogeochemistry 67: 135-156.
[5] Meulepas, R. J. W., et al. 2010. "Biotechnological aspects of sulfate reduction with methane as electron donor." Rev. Environ. Sci. Biotechnol. 9: 59-78.
[6] Middelburg, J. J., 2000. "The geochemical sulfur cycle, in: Environmental Technologies to Treat Sulfur Pollution." Principles and Engineering, P.N.L. Lens, and L. Hulshoff Pol, eds., IWA Publishing, London: 33-46.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Hoàng Nam**
Người đọc phản biện: **ThS Vũ Thị Phương Thảo**

NGHIÊN CỨU TÍNH KHẢ TUYỂN NỔI CỦA MỘT SỐ MẪU QUẶNG APATIT LOẠI III… ***(tiếp theo trang 230)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Quặng apatit và vấn đề tuyển quặng apatit cacbonat. Tuyển tập Hội thảo những vấn đề nghiên cứu khai thác và tuyển quặng apatit loai II trong giai đoạn tới. Ban Kỹ thuật. Tổng công ty Hóa chất Việt Nam. Hà Nội. 2003.
[2]. Steven J.Van Kauwenbergh. Mike Stewart and Robert Mikkel Sen. "World reserves of phosphate rock a dinamic and unfoding story". Better crops. vol.97. 2013.
[3]. Steven J. Van Kauwenbergh Geologist and Principal Scientist Research and Development Division. "World phosphate rock reserves and resources". Alabama 35662. U.S.A. 9-2010. trang 3-31.
[4]. Dự án "Quy hoạch thăm dò, khai thác và sử dụng quặng apatit giai đoạn đến năm 2020, có xét đến năm 2030" Công ty Cổ phần tư vấn đầu tư và xây dựng Mỏ
[5]. Nguyễn Quý Nam "Nghiên cứu tuyển quặng apatit – thạch anh – cácbonat vùng Bắc Nhạc Sơn", Đồ án tốt nghiệp, 2015, Bộ môn Tuyển khoáng.

Người hướng dẫn: **ThS Lê Việt Hà**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn**

ỨNG DỤNG CHỈ SỐ REI (RIVERBANK EROSION INDEX) TRONG ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ XÓI LỞ ĐƯỜNG BỜ TẠI SÔNG HỒNG ĐOẠN TỪ BẢO THẮNG ĐẾN THÀNH PHỐ LÀO CAI

Nguyễn Thị Thanh Loan, Nguyễn Lan Nhi, Đỗ Lan Anh, Nguyễn Thị Trà Giang, Nguyễn Văn Cường, *Lớp: Địa sinh thái và CNMT B K59*

Tóm tắt: *Bài báo giới thiệu về các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình xói lở đường bờ sông và giải pháp đánh giá nguy cơ xói lở đường bờ tại sông Hồng đoạn từ Bảo Thắng đến TP. Lào Cai. Bên cạnh phân tích quá trình biến động đường bờ bằng tư liệu viễn thám, nhóm tác giả đánh giá nguy cơ xói lở còn dựa trên tính toán định lượng thông qua chỉ số xói lở đường bờ (REI). Kết quả nghiên cứu đã cho thấy quá trình xói lở diễn biến rất phức tạp; chỉ số REI xác định rõ được các cung, đoạn có nguy cơ từ thấp đến cao và tác nhân chủ yếu tác động đến quá trình xói lở là hoạt động nhân sinh đặc biệt là hoạt động khai thác cát ở hai bên bờ sông.*

1. Mở đầu

Đoạn sông Hồng thuộc huyện Bảo Thắng và thành phố Lào Cai thuộc tỉnh Lào Cai, nơi có cửa khẩu biên giới, khu thương mại Lào Cai, các tuyến đường giao thông trọng điểm: đường sắt Hà Nội - Lào Cai, quốc lộ 4D, cao tốc Hà Nội - Lào Cai, đường Hoàng Liên. Các công trình này đều nằm ở hai bên bờ sông. Do đó xói lở bờ sông Hồng sẽ ảnh hưởng rất lớn đến người dân địa phương và sự phát triển giao thông, công nghiệp, nông lâm nghiệp, du lịch của khu vực.

Việc nghiên cứu ứng dụng chỉ số REI (Riverbank Erosion Index) trong đánh giá nguy cơ xói lở đường bờ tại sông hồng đoạn từ huyện Bảo Thắng đến thành phố Lào Cai có tính chất khoa học và ý nghĩa thực tiễn cao, làm cơ sở khoa học cho công tác quy hoạch phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội các khu vực có các tuyến đường chạy qua.

2. Phương pháp nghiên cứu

Trên cơ sở số liệu thực địa kết hợp các số liệu ảnh vệ tinh đã sử dụng các phương pháp sau:

2.1. Phân tích quá trình biến động đường bờ bằng tư liệu viễn thám

Sử dụng ảnh viễn thám là phương pháp thu nhận thông tin khách quan về bề mặt Trái đất và các hiện tượng trong khí quyển nhờ các đầu thu (sensor) được đặt trên máy bay, vệ tinh, tàu vũ trụ hoặc trên trạm quỹ đạo.

Dữ liệu viễn thám với đặc điểm đa thời gian, được thu thập trong nhiều thời kỳ và phủ trùm cho cả một khu vực rộng lớn chính là công cụ hữu hiệu cho việc theo dõi sự biến động của đường bờ nói riêng và các quá trình xói lở - bồi tụ nói chung. Đồng thời, dựa trên ảnh viễn thám còn cho phép phân loại hiện trạng sử dụng đất trên phần ven sông, góp phần thu thập thông tin về các thành phần môi trường, phục vụ cho công tác đánh giá tổn thương do tai biến theo các công thức:

$$NDWI_1 = \frac{\rho_{SWIR} - \rho_{MIR}}{\rho_{SWIR} + \rho_{MIR}} \qquad NDWI_4 = \frac{\rho_{MIR} - \rho_{Green}}{\rho_{MIR} + \rho_{Green}}$$

$$NDWI_2 = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Green}}{\rho_{NIR} + \rho_{Green}} \qquad NDWI_5 = \frac{\rho_{SWIR} - \rho_{Green}}{\rho_{SWIR} + \rho_{Green}}$$

$$NDWI_3 = \frac{\rho_{MIR} - \rho_{NIR}}{\rho_{MIR} + \rho_{NIR}}$$

Trong đó:

NDWI - chỉ số khác biệt mặt nước chuẩn hóa;

ρ_{SWIR}, ρ_{MIR}, ρ_{NIR}, ρ_{Green} - các kênh màu hồng ngooại sóng ngắn, hồng ngoại sóng trung, cận hồng ngooại và xanh lục.

2.2. Đánh giá nguy cơ xói lở bằng chỉ số xói lở đường bờ REI

Phương pháp chỉ số xói lở đường bờ REI (River bank Erosion Index) được xây dựng dựa trên Chỉ số tổn thương đới bờ CVI - Shaw và nnk (1998) và chỉ số nguy cơ xói lở bờ BEHI - Dave

Rosgen (2001) của Cục Địa chất Mỹ (USGS) (Thieler và Hammar-Klose, 2000). Chỉ số REI được tính toán dựa trên 7 biến số: cấu tạo đường bờ, diễn biến đường bờ, thành phần đát đá, độ dốc sườn bờ, chiều rộng bãi bồi, dải thực vật ven bờ, hướng dòng chảy, Công thức cụ thể của REI được tính như sau:

$$REI = \sqrt{\frac{a \times b \times c \times d \times e \times f \times g}{7}}$$

Trong đó:

a - Cấu tạo đường bờ;
b - Diễn biến đường bờ;
c - Thành phần đất đá;
d - Độ dốc sườn bờ;
e - Chiều rộng bãi bồi;
f - Dải thực vật ven bờ;
g - Độ cao sườn bờ.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xói lở đường bờ

• Yếu tố địa chất: thể hiện qua thành phần cơ giới, độ xốp của đất:

- Thành phần cơ giới nặng: kích thước các hạt nhỏ, mịn, liên kết chặt, khó bị phá vỡ nên nguy cơ xảy ra xói mòn là không cao.

- Thành phần cơ giới trung bình: kích thước hạt nhỏ vừa phải, liên kết vừa phải, tơi xốp, dễ bị cuốn trôi khi xuất hiện dòng chảy mặt nên nguy cơ bị xói mòn cao.

- Thành phần cơ giới nhẹ: mặc dù có kết cấu kém bền vững nhưng có kích thước hạt lớn - khó vận chuyển nên nguy cơ xảy ra xói mòn là trung bình.

• Yếu tố địa mạo: với độ cao và độ dốc càng lớn thì hoạt động xói lở càng có khả năng xảy ra, khi nguồn vật liệu ven bờ bị mất đi, độ sâu đáy càng lớn thì năng lượng dòng chảy càng cao, hoạt động xói lở, bồi tụ sẽ được tăng cường, chi phối ảnh hưởng đến vận tốc dòng chảy của sông và làm tăng quá trình xói lở bờ.

• Điều kiện khí tượng - thủy văn

- Điều kiện khí tượng

+ Gió bão là nguyên nhân trực tiếp gây ra quá trình thổi mòn, vận chuyển và tích tụ cát bụi ở đới bờ; đồng thời gián tiếp gây ra hoạt động địa động lực của sóng nước biển.

+ Mưa: thường tạo ra dòng chảy lũ và dòng phù sa là nguyên nhân gây xói lở bờ biển và ảnh hưởng đến quá trình bồi tụ.

- Yếu tố thủy văn

+ Dòng chảy là yếu tố đặc biệt quan trọng đối với hiện tượng xói lở đường bờ. Khi dòng chảy có vận tốc lớn hơn vận tốc khởi động bùn cát của lòng dẫn sẽ làm cho lòng dẫn bị đào xói, khối đất phản áp của mái bờ bị suy giảm dần. Đến một thời gian nhất định mái bờ sẽ bị mất ổn định và sạt lở sẽ xảy ra. Xói lở dạng này thường xảy ra vào thời gian đầu mùa mưa, thời điểm mực nước kiệt.

+ Sóng biển được hình thành do gió là chủ yếu và dòng chảy là nguyên nhân quan trọng làm phát sinh, phát triển xói lở, bồi tụ đường bờ do áp lực của sóng tác động lên đường bờ là rất lớn đặc biệt là xói lở bờ biển

+ Nước biển dâng: làm tăng chiều cao sóng biển dẫn đến làm tăng khả năng xói lở, bồi tụ bùn cát và làm dâng cao mực nước biển gây ngập lụt các đồng bằng duyên hải thấp.

• Hoạt động dân sinh

- Các hoạt động khai thác khoáng sản ở song, chủ yếu là khai thác cát và sự di chuyển của phương tiện trên sông gây ảnh hưởng trực tiếp nghiêm trọng tới sạt lở: gây ra xói lở nghiêm trọng, làm biến đổi dòng chảy.

- Xây dựng các công trình đê kè cũng ảnh hưởng không ít tới quá trình xói lở. Mặt tích cực của kè là nó có thể chống xói lở, nhưng lại làm cho dòng chảy sông thường phải đổi hướng, nhất là khi có kè mỏ hàn lái dòng, dẫn đến xói lở ở phía bờ đối diện. Tác dụng hai mặt của kè có thể quan sát được khá rõ nếu xem xét toàn bộ diễn biến hiện tượng sạt lở bờ sông.

- Việc phá rừng làm rẫy gia tăng ở đầu nguồn cũng làm giảm khả năng điều tiết nước, không chỉ gây xói mòn bề mặt, mà còn làm cho quá trình tập trung nước lũ diễn ra nhanh hơn, lượng nước từ các dòng nhánh đổ về sông với tốc độ lớn cũng làm cho hiện tượng xói lở diễn ra mạnh mẽ hơn.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Hiện trạng xói lở bờ sông Hồng tại khu vực nghiên cứu

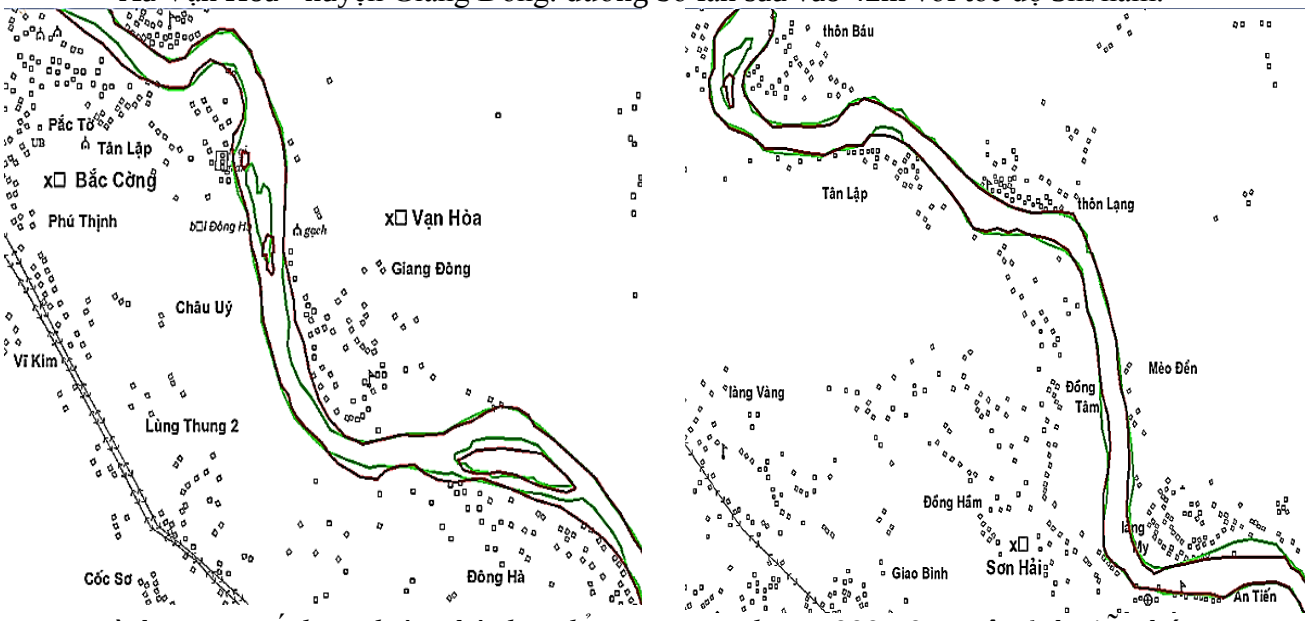
Trong những năm gần đây, hiện tượng xói lở xảy ra khá phổ biến dọc 2 bên bờ sông Hồng đoạn kéo dài từ huyện Bảo Thắng đến thành phố Lào Cai. Năm 2004 tại xã Lương Sơn, huyện Bảo Yên, 7km đường bị hư hỏng, sạt lở lớn, 52 hộ dân bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Cánh đồng của xã Xuân Hòa bị đất đá vùi lấp khó khắc phục. Các hạng mục công trình thủy lợi của xã này bị sạt lở. Theo nhóm nghiên cứu khảo sát dọc 2 bên bờ sông,có rất nhiều tụ điểm khai thác cát lớn, hoạt động của tàu bè ở các vùng như xã Gia Phú, thôn Rau Ngay, phường Xuân Tăng, cầu Giang Đông, xã Vạn Hoà,chân cầu Phú Lu gây ảnh hưởng lớn, sạt lở mạnh ăn sâu vào đường đi, khoảng thời gian sạt lở,mạnh nhất là vào tháng 5, 6, 7.

Khảo sát từ xã Vạn Hòa đến Ngòi Xum, khu vực này sau khi xây kè bê tông phía thượng lưu, vị trí này liên tục bị xói lở với tốc độ rất nhanh, ước tính khoảng 10m/năm. Khu vực xói lở kéo dài phương Tây Bắc - Đông Nam khoảng 150m, cao trung bình 3m, một số nơi cao đến 5-6m, ăn sâu vào bờ khoảng 1m, vách dốc thẳng đứng (70-80^0). Ngoài ra, xói lở còn xảy ra mạnh mẽ ở các khúc uốn của bờ sông, như khúc uốn ở bờ trái sông Hồng, phía trên của Ngòi Xum, cách đường sắt Hà Nội - Lào Cai khoảng 4m hoặc xói lở ở khúc uốn bờ phải sông Hồng, phía dưới cửa Ngòi Đum.

4.2. Quá trình biến động đường bờ theo thời gian

Dựa vào các chỉ số khác biệt mặt nước chuẩn hóa (NDWI), ranh giới bờ và nước có thể được xác định một cách khá rõ ràng nên nhóm tác giả đã số hóa và chồng ghép ảnh viễn thám của khu vực nghiên cứu trong hai thời điểm 2000 và 2104 và thấy được đường bờ tại đoạn sông Hồng từ huyện Bảo Thắng đến thành phố Lào Cai thay đổi rõ rệt tại nhiều ví trí trong 14 năm qua như:

- Xã An Thắng, huyện Bảo Thắng : đường bờ ăn sâu vào 56m với tốc độ 4m/năm;
- Huyện Đông Hà: đường bờ lấn sâu vào 35m với tốc độ 2,5m/năm;
- Phường Xuân Tăng: đường bờ lấn sâu 20m với tốc độ 1,43m/năm;
- Xã Vạn Hòa - huyện Giang Đông: đường bờ lấn sâu vào 42m với tốc độ 3m/năm.



Hình 1. Một số đoạn đường bờ thay đổi trong giai đoạn 2000-2014 trên ảnh viễn thám

4.3. Đánh giá nguy cơ xói lở bằng chỉ số xói lở đường bờ REI

Với các thông tin thu thập dựa trên kết quả khảo sát thực địa thực hiện trong tháng 2/2017, phân mức ảnh hưởng của 7 yếu tố của chỉ số REI đến quá trình xói lở đường bờ (bảng 1).

Bảng 1. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xói lở đường bờ

Yếu tố ảnh hưởng	Điểm trọng số				
	1	2	3	4	5
Cấu tạo đường bờ	Lồi		Thẳng		Lõm
Diễn biến đường bờ	Bồi tụ		Không rõ		Xói lở
Độ dốc sườn bờ (0)	<15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	>60
Thành phần đất đá	Đá gốc, Sét	Bùn	Không rõ	Cuội, sạn Bột	Cát
Chiều rộng bãi bồi (m)	>100	50-100	30-50	10-30	<10
Dải thực vật ven bờ (m)	>30	10-30	5-10	1-5	<1
Độ cao sườn bờ (m)	<=2	2-5	5-7	7-10	>10

Các giá trị tính toán theo REI được phân chia thành 5 cấp theo mô hình phân phối chuẩn. Kết quả tổng hợp số đoạn phân chia theo nguy cơ xói lở:

Bảng 2. Phân cấp nguy cơ xói lở đường bờ

TT	Nguy cơ xói lở	Ngưỡng	Số đoạn
1	Rất thấp	< 2,03	2
2	Thấp	2,03-10,30	50
3	TB	10,30-18,56	17
4	Cao	18,56-26,83	6

Kết quả phân tích nguy cơ xói lở bằng phương pháp xây dựng chỉ số xói lở đường bờ REI chỉ rõ nguy cơ xói lở cho từng đoạn đường bờ. Nhìn chung dải bờ sông khu vực từ khu vực thành phố Lào Cai đến huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai đều có xu hướng xói lở và bồi tụ. Khu vực có nguy cơ xói lở phức tạp theo cả không gian và thời gian, đặc biệt tại các vị trí cầu Mới, Cốc Lếu, huyện Bảo Thắng..., đường bờ đang trong tình trạng báo động khẩn cấp.

Các tác nhân gây bồi tụ - xói lở bờ sông được xem xét theo 3 nhóm yếu tố:

- Các tác nhân nội sinh được xem như là ít biến đổi trong phạm vi thời gian quá ngắn (20, 50, 100 năm) so với thời gian địa chất.
- Các tác nhân ngoại sinh như cấu tạo bờ, hướng dòng chảy, độ cao bờ sông, độ dốc sườn bờ, diễn biến đường bờ, thành phần đất đá, chiều sâu xói lở,bồi tụ, độ dốc đất đá, dải thực vật ven bờ..., là các yếu tố quan trọng để quá trình bồi tụ hay xói lở diễn ra.
- Hoạt động nhân sinh có tác động ngày càng lớn cùng với quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa.

5. Kết luận

Bài báo đã đưa ra nguy cơ xói lở đường bờ tại sông Hồng đoạn từ huyện Bảo Thắng đến thành phố Lào Cai và cho thấy: đường bờ trên địa bàn huyện Bảo Thắng đến thành phố Lào Cai có những biểu hiện xói lở khá nghiêm trọng. Tại các khu vực khai thác cát và có sự di chuyển thường xuyên của tàu bè đã có tác động xấu đến xói lở đường bờ sông, gây nguy cơ xói lở.

Dọc hai bên bờ sông Hồng có rất nhiều tụ điểm khai thác cát lớn, hoạt động của tàu bè ở các vùng như xã Gia Phú, thôn Rau Ngay, phường Xuân Tăng, cầu Giang Đông, xã Vạn Hoà, chân cầu Phố Lu gây ảnh hưởng lớn, sạt lở mạnh ăn sâu vào đường đi, khoảng thời gian sạt lở, mạnh nhất là vào tháng 5,6,7. Do vậy cần có giải pháp bảo vệ, hạn chế khai thác cát phù hợp.

Phân tích nguy cơ xói lở bằng phương pháp xây dựng chỉ số xói lở đường bờ REI cho thấy nguy cơ xói lở cho từng đoạn đường bờ, nguy cơ xói lở phức tạp theo cả không gian và thời gian, đặc biệt tại các vị trí cầu Mới, Cốc Lếu, huyện Bảo Thắng..., đường bờ đang trong tình trạng báo động khẩn cấp.

(xem tiếp trang 252)

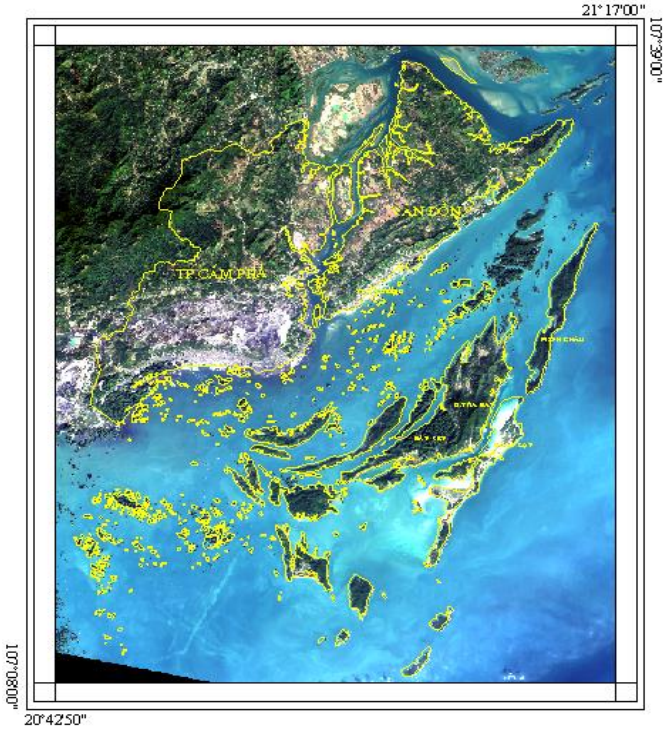
SỬ DỤNG TƯ LIỆU VIỄN THÁM VÀ SỐ LIỆU ĐO MƯA VỆ TINH PHÂN TÍCH SỰ BIẾN ĐỘNG ĐỘ ẨMCỦA ĐẤT PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU TRƯỢT LỞ

Mai Khánh Phương, Hoàng Thị Hà, Nguyễn Quốc Thành
Nguyễn Linh Chi, Phùng Thị Thoa, *Lớp: Kỹ thuật môi trường K57*

Tóm tắt: *Hiện tượng trượt lở đất đá chịu ảnh hưởng tác động qua lại của nhiều yếu tố như địa hình, địa mạo, các điều kiện địa chất nền, lớp phủ thực vật hay các hoạt động nhân sinh, trong đó, độ ẩm đất là một trong những yếu tố đóng vai quan trọng gây nên trượt lở. Nghiên cứu này sử dụng nguồn tư liệu ảnh viễn thám và số liệu đo mưa vệ tinh để phân tích các điều kiện về độ ẩm đất, đồng thời so sánh mối quan hệ của độ ẩm đất với hiện trạng trượt lở tại khu vực Cẩm Phả - Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh. Các kết quả nghiên cứu cho thấy mối quan hệ tương đối chặt chẽ giữa yếu tố độ ẩm đất và hiện tượng trượt lở với hệ số Cramer's V và hệ số tương hợp C=0,323 cho mùa mưa; và V=0,338 và C=0,233 đối với mùa khô. Đồng thời, kết quả phân tích cũng cho thấy độ ẩm đất có thể được ước lượng dựa trên nguồn tư liệu viễn thám, cho phép đo đạc cùng lúc trên một diện tích rộng và đưa ra các đánh giá ban đầu cho những khu vực cần nghiên cứu chi tiết. Yếu tố độ ẩm đất được coi là một trong những yếu tố đầu vào quan trọng, phục vụ cho việc phân tích nguy cơ trượt lở đất đá, làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng các bản đồ tai biến và rủi ro tại các bước nghiên cứu tiếp theo.*

1. Mở đầu

Trượt lở đất đá là dạng tai biến thiên nhiên phổ biến và hết sức nguy hiểm đối với dân cư sinh sống ở các khu vực vùng núi. Hằng năm trên thế giới, trượt lở đất đá gây ra những tổn thất vô cùng to lớn về người và tài sản. Việt Nam là một trong các quốc gia chịu ảnh hưởng sâu sắc của biến đổi khí hậu toàn cầu. Các hiện tượng thời tiết bất thường gây mưa lớn, cùng với các hoạt động nhân sinh như phá rừng, khai khoáng, xây dựng các công trình giao thông, nhà cửa…, sẽ thúc đẩy quá trình tai biến địa chất, phát triển mạnh mẽ với quy mô ngày càng lớn, mức độ thiệt hại ngày càng tăng, đe dọa đến an sinh cộng đồng.



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu tập trung tại vùng Cẩm Phả, Vân Đồn thuộc tỉnh Quảng Ninh là khu vực thường xuyên chịu ảnh hưởng nặng nề do các tai biến địa chất gây ra, trong đó chủ yếu là hiện tượng trượt lở và lũ quét. Vùng nghiên cứu có địa hình chủ yếu là đồi núi chiếm 55,4% diện tích, đất đai bị phong hóa mạnh, thảm thực vật mỏng khiến quá trình bão hòa lớp đất đá trên bề mặt xảy ra rất nhanh, kết hợp với cường độ mưa dài ngày thì những khối trượt lở sẽ được kích hoạt và tình trạng trượt lở có thể sẽ xảy ra ở tất cả vùng đồi núi huyện Vân Đồn và các khu vực dân sinh thành phố Cẩm Phả.

Độ ẩm của đất là một yếu tố quan trọng gây nên trượt lở đất. Việc sử dụng ảnh viễn thám và số liệu đo mưa vệ tinh để phân tích độ ẩm đất phục vụ cho nghiên cứu trượt lở sẽ giúp cho chúng ta có cái nhìn rõ nét, chi tiết hơn về những vùng trượt lở tại khu vực nghiên cứu. Do vậy việc phân tích sự biến động độ ẩm của đất phục vụ nghiên cứu trượt lở sử dụng nguồn tư liệu viễn thám và số liệu đo mưa vệ tinh là hết sức cần thiết, do ảnh viễn thám với ưu điểm về khả năng cung cấp thông tin một cách nhanh chóng, đồng bộ, đa dạng, phong phú, có khả năng quan sát trên một diện rộng và có tính chu kì. Các sản phẩm bản đồ độ ẩm đất là một trong những yếu tố đầu vào quan trọng để đánh giá nguy cơ trượt lở cho bất cứ khu vực nào.

2. Phương pháp nghiên cứu

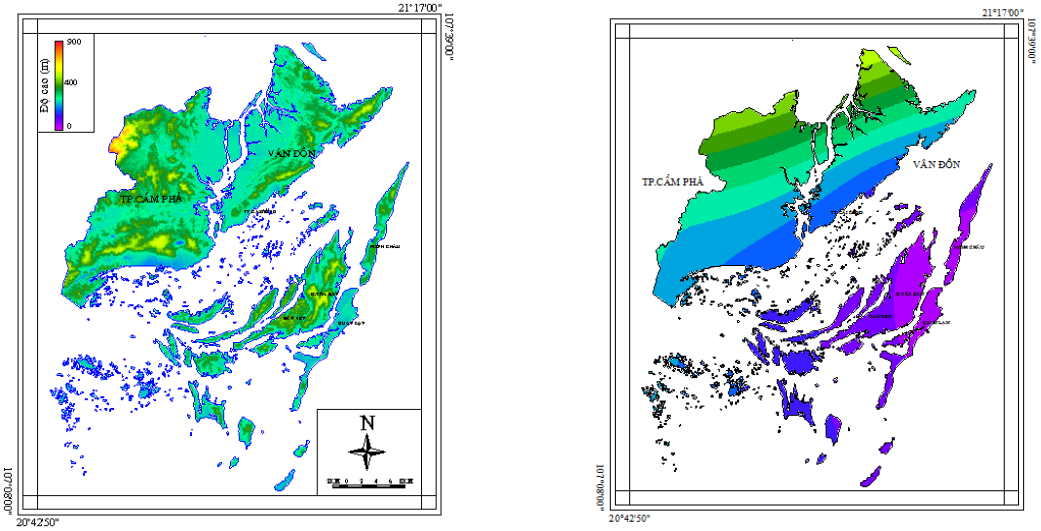
2.1. Khảo sát thực địa

Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình trượt lở được khảo sát có thể kể đến bao gồm:

- Các yếu tố địa chất nền: cấu trúc địa chất được đặc trưng bởi hệ thống các đứt gãy và các thành tạo địa chất. Cấu trúc đất là một yếu tố nội sinh và bao gồm thành phần thạch học, thế nằm của đất đá, mức độ phá hủy đứt gãy kiến tạo. Tùy thuộc vào thành phần thạch học và cấu trúc của đất đá mà mỗi vùng có các phương thức, hình dạng mặt trượt, cấu tạo sườn dốc trượt khác nhau.

- Yếu tố địa hình: ở những nơi độc cao của sườn dốc càng lớn thì càng dễ phát sinh ra dịch chuyển đất đa sườn dốc. Độ dốc và chiều cao sườn dốc càng lớn thì đất đá càng dễ mất ổn định (Châu Trường Linh và nnk., 2016).

- Các điều kiện khí tượng thủy văn: khu vực Cẩm Phả - Vân Đồn nằm trong vùng khí hậu Đông Bắc Bắc Bộ, cũng như các vùng đồng bằng duyên hải của Vịnh Bắc Bộ, khí hậu ở đây mang tính chất nhiệt đới ven biển với hai mùa rõ rệt. Vùng nghiên cứu có lượng mưa trung bình 150mm, chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 7. Khu vực có lượng mưa khá cao và là vùng đồi núi nên đây là nguyên nhân chính dẫn đến trượt lở tại khu vực này.



a) *b)*

Hình 2. Bản đồ địa hình (a) và bản đồ lượng mưa trung bình (b) tại vùng nghiên cứu

- Lớp phủ thực vật: Các loại cây thân bụi hoặc thân gỗ có ảnh hưởng lớn đến việc làm thay đổi cân bằng nước trong khu vực trượt lở, do một lượng lớn nước mưa được giữ trong cây. Một số

nghiên cứu gần đây cho thấy, nếu mưa lớn kéo dài thì 68% lượng mưa được giữ trên lá nhọn và rừng lá rộng.

- Hoạt động nhân sinh: vùng nghiên cứu đặc trưng bởi hoạt động khai thác rừng bừa bãi, đốt phá rừng làm nương rẫy và đặc biệt là các hoạt động khai thác khoáng sản (than), làm cho lớp phủ thực vật bị mất và những vùng đất yếu, nền đất không ổn định, dễ gia tăng trượt đất và xói mòn nơi đất rừng bị khai thác gỗ.

2.2. Phân tích ảnh vệ tinh

Đã có rất nhiều các công trình nghiên cứu khác nhau sử dụng ảnh viễn thám (Bảo Huy, 2010; Nguyễn Khắc Thời, 2012) để xác lập các chỉ số đánh giá độ ẩm đất, có thể kể đến một số chỉ số sau:

❖ *Chỉ số (khác biệt) độ ẩm chuẩn hoá (Normalized Difference Moisture Index, NDMI)*

Chỉ số NDMI được các tác giả Goodwin và cộng sự đưa ra vào năm 2008 (Goodwin et al., 2008) có dạng như sau:

$$NDMI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{SWIR1}}{\rho_{NIR} + \rho_{SWIR1}} \quad (1)$$

Trong đó:

ρ_{NIR} - kênh cận hồng ngoại;

ρ_{SWIR1} - kênh hồng ngoại sóng ngắn.

❖ *Chỉ số độ ẩm chuẩn hóa (Normalized Moisture Index - NMI)*

Chỉ số độ ẩm chuẩn hóa NMI (Jang, 2004) là sự kết hợp giữa 2 chỉ số độ ẩm NDMI và chỉ số khác biệt thực vật NDVI. Chỉ số thực vật NDVI được sử dụng rộng rãi nhất để đánh giá mật độ thảm thực vật. Bản đồ chỉ số thực vật thể hiện mức độ che phủ thực vật trên mặt đất. Khu vực có độ phủ thực vật dày sẽ có chỉ số NDVI cao và ngược lại. Các khu vực đó có NDVI cao, quá trình địa mạo động lực như bóc mòn, rửa trôi... sẽ giảm và các khu vực NDVI thấp là những nơi có độ rủi ro cao.

Chỉ số thực vật NDVI được tính theo công thức:

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{\rho_{NIR} + \rho_{Red}} \quad (2)$$

Trong đó: ρ_{Red} - kênh màu đỏ.

Chỉ số độ ẩm chuẩn hóa NMI được thể hiện bằng công thức:

$$NMI = NDMI + NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{\rho_{NIR} + \rho_{Red}} + \frac{\rho_{NIR} - \rho_{SWIR1}}{\rho_{NIR} + \rho_{SWIR1}} \quad (3)$$

❖ *Chỉ số độ ẩm trong phép biến đổi Tasseled Cap*

Phép biến đổi Tasseled Cap (Tasseled Cap Transformation) là công thức nhận diện biến động dựa trên 3 thành phần: độ sáng, độ xanh, độ ẩm trên ảnh viễn thám. Trong phân tích ảnh viễn thám, phép biến đổi Tasseled Cap cho phép nhận dạng các khu vực đặc trưng khác nhau:

+ Độ sáng (Brightness) đặc trưng cho cho các khu vực bị phản xạ mạnh như khu vực đô thị, nhà cửa, đất trống,… sẽ cho màu sáng nhất.

+ Độ xanh (Greenness) cho phép tách lớp phủ thực vật, với mật độ càng dày sẽ cho màu càng xanh.

+ Độ ẩm (Wetness) đặc trưng cho độ ẩm của đất trên ảnh viễn thám.

Bảng 1. Bảng trọng số của phép biến đổi Tasseled Cap cho ảnh Landast 8 OLI (Baig et al., 2014)

Thành phần	ρ_{Blue}	ρ_{Green}	ρ_{Red}	ρ_{NIR}	ρ_{SWIR1}	ρ_{SWIR2}
Độ sáng (Brightness)	0,3029	0,2786	0,4733	0,5599	0,5080	0,1872
Độ xanh (Greenness)	-0,2941	-0,2430	-0,5424	0,7276	0,0713	-0,1608
Độ ẩm (Wetness)	0,1511	0,1973	0,3283	0,3407	-0,7117	-0,4559

Do vậy, để ước tính độ ẩm của đất theo phép biến đổi Tasseled Cap có thể được mô tả bằng công thức sau:

$$Wetness = \rho_{Blue}*0.1511 + \rho_{Green}*0.1973 + \rho_{Red}*0.3283 + \rho_{NIR}*0.3407 - \rho_{SWIR1}*0.7117 - \rho_{SWIR2}*0.4559$$

3. Kết quả nghiên cứu tại khu vực Cẩm Phả - Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh

3.1. Hiện trạng trượt lở tại khu vực nghiên cứu

Trong những năm gần đây tại khu vực Cẩm Phả - Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh đã xảy ra nhiều vụ trượt lở có quy mô lớn. Cụ thể, tại thành phố Cẩm Phả đợt mưa lớn vào tháng 8/2015 đã gây gập úng cục bộ Quốc lộ 18A, ngập lụt trên 2.000 hộ dân tại các phường Quang Hanh, Cẩm Bình, Cẩm Tây… Tại khu vực phường Mông Dương, bãi thải mỏ than Đông Cao Sơn bị vỡ, bùn thải tràn vào 40 hộ dân, mưa lũ đã làm thiệt hại nhiều tài sản có giá trị của nhân dân, tổng thiệt hại ước tính trên 100 tỷ đồng. Đường ống cấp nước sạch cho TP. Cẩm Phả và TP. Hạ Long của nhà máy nước Diễn Vọng bị đứt gẫy.

Tại huyện Vân Đồn, sáng ngày 29/7/2015, tại triền đồi khu vực cầu 2 Vân Đồn đã xảy ra sạt lở nghiêm trọng, gây chia cắt giao thông giữa huyện Vân Đồn với đất liền. Khu vực cầu Vân Đồn 3 sạt lở mái ta luy dài khoảng 400m, khối lượng khoảng 2.000m^3 (26/7/2015). Tại hồ Lòng Dinh đang thi công đã bị vỡ vai đập 30m, sâu 10m; trên đảo Ngọc Vừng đã sạt lở bờ kè của hồ chứa nước dài khoảng 35m, sập đổ 02 nhà dân cấp 4 (người dân đã di chuyển nên không có thiệt hại về người). Toàn bộ huyện bị ngập úng khoảng 313 ha diện tích lúa non vừa cấy, làm thiệt hại 30ha cam, khu vực nuôi trồng thủy sản sản bị chết 880 lồng bè, ước tính thiệt hại khoảng 88 tỷ đồng. Trên đảo Trà Bàn 300ha nuôi nhuyễn thể bị chết, ước tính thiệt hại khoảng 30 tỷ đồng, sạt lở 200m đường, chia cắt thôn Nà Na và thôn Bản Sen, cuốn trôi 500m kè đường thôn Nà Na thuộc xã Bản Sen.



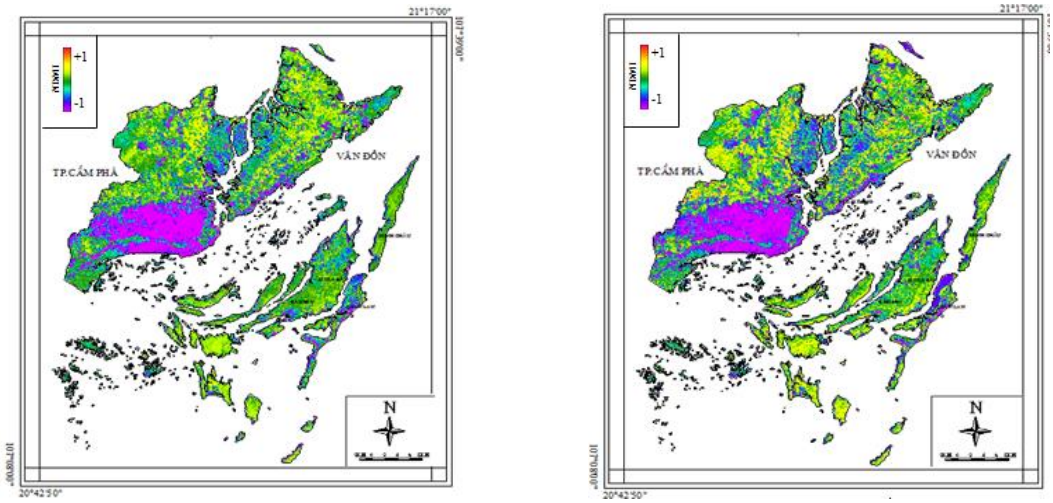
Hình 3. Thiệt hại do trượt lở và lũ bùn đá tại khu vực nghiên cứu

3.2. Kết quả tính toán các chỉ số độ ẩm đất

Nguồn tài liệu phục vụ nghiên cứu độ ẩm đất tại khu vực nghiên cứu bao gồm:

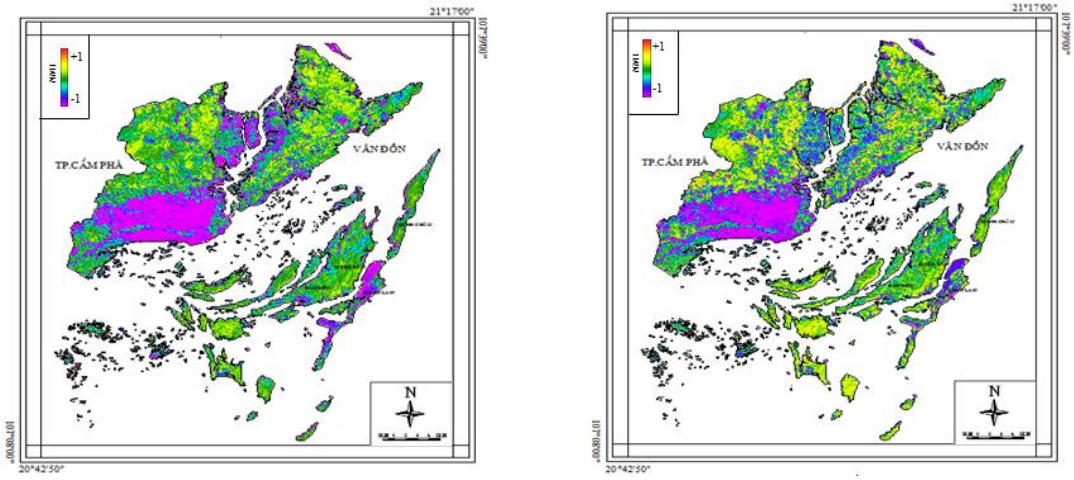
- Nguồn tư liệu ảnh vệ tinh gồm ảnh Landsat 8 (OLI) chụp vào các tháng 9 (mùa mưa) và 12 (mùa khô) năm 2014.
- Nền bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 của toàn vùng nghiên cứu.
- Các bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, 1:200.000 và bản đồ đất tỷ lệ 1:100.000.
- Số liệu khí tượng thủy văn, dữ liệu 9 trạm đo mưa vệ tinh Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) tại khu vực.

Dựa trên nguồn tài liệu thu thập được, nhóm nghiên cứu đã tính toán các chỉ số độ ẩm trên ảnh vệ tinh bao gồm:



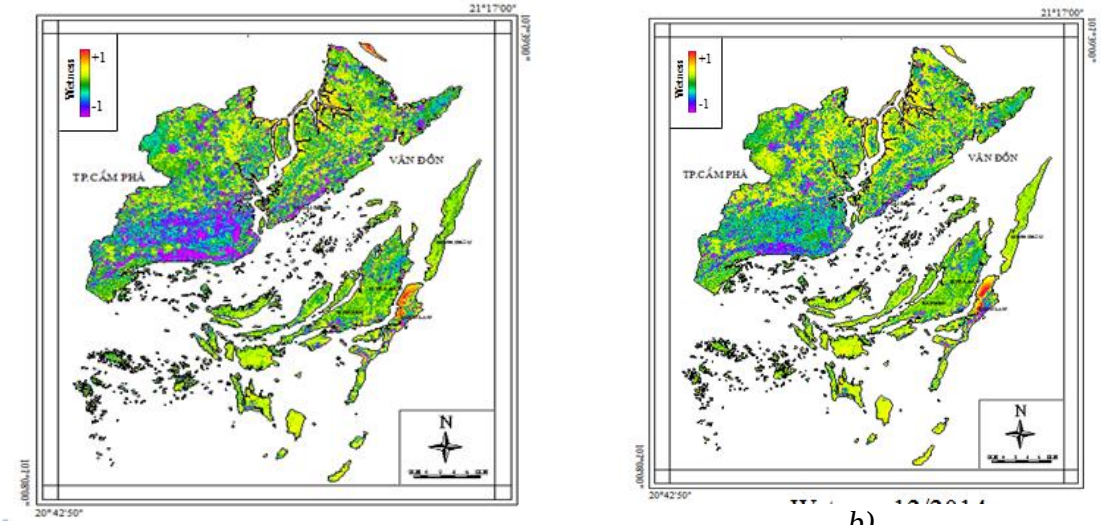
a) *b)*

Hình 4. Sơ đồ (khác biệt) độ ẩm chuẩn hóa (NDMI) vào: a) mùa mưa (09/2014) và b) mùa khô (12/2014)



a) *b)*

Hình 5. Sơ đồ độ ẩm chuẩn hóa NMI vào: a) mùa mưa (09/2014) và b) mùa khô (12/2014)



a) *b)*

Hình 6. Sơ đồ độ ẩm (wetness) trong phép biến đổi Tasseled Cap a) mùa mưa (09/2014) và b) mùa khô (12/2014)

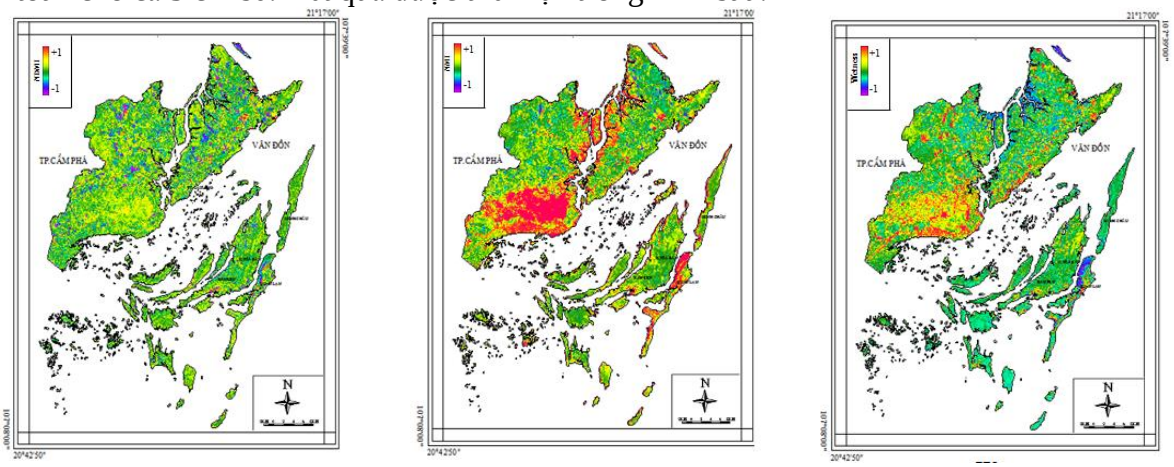
Từ các kết quả tính toán độ ẩm đất tại khu vực nghiên cứu có thể thấy:

- Tuy có sự khác biệt giữa 3 bản chỉ số độ ẩm song chúng đều có xu hướng chung khá rõ nét. Kết quả cho thấy các vùng có chỉ số độ ẩm cao tập trung ở các đảo và khu vực đồi núi phía Bắc có màu vàng đến đỏ trên bản đồ. Các vùng có độ ẩm thấp thể hiện bằng màu xanh đến tím tập trung chủ yếu tại các khu vực khai thác than, khu đô thị tập trung không hoặc ít có thực vật bao phủ.

3.3. Mối quan hệ giữa độ ẩm đất và hiện tượng trượt lở tại khu vực nghiên cứu

Để xác định mối quan hệ giữa độ ẩm đất và hiện tượng trượt lở tại vùng nghiên cứu, các chỉ số độ ẩm được phân tích tương quan với bản đồ phân bố trượt lở và đánh giá sự biến động theo các mùa khác nhau.

Sự chênh lệch độ ẩm đất theo mùa được đánh giá bằng hiệu giữa 2 bản đồ độ ẩm và được tính toán cho cả 3 chỉ số. Kết quả được thể hiện trong hình sau:



a) *b)* *c)*

Hình 7. Sơ đồ chênh lệch giữa mùa mưa và mùa khô cho các chỉ số MDMI (a), MNI (b) và Wetness (c)

Sự chênh lệch về độ ẩm giữa các mùa thể hiện rõ nhất ở các khu vực đất trống như các vùng khai thác khoáng sản hoặc khu vực đô thị, hiện tượng này có thể giải thích bằng sự bốc hơi mạnh mẽ của nước của các dạng bề mặt này. Khu vực ít có sự thay đổi về độ ẩm giữa mùa mưa và mùa khô, thể hiện rõ lượng nước được giữ lại trong đất tốt hơn là tại các khu vực rừng trồng hoặc đất nông nghiệp.

Các vị trí trượt lở tại vùng nghiên cứu được thu thập dựa trên kết quả nghiên cứu có trước và xác định trên ảnh viễn thám cho phép thành lập sơ đồ mật độ trượt lở tại vùng nghiên cứu.

Mối quan hệ không gian giữa hiện trạng trượt lở và độ ẩm đất có thể được đánh giá dựa trên hệ số χ^2 theo công thức sau (Bonham-Carter, 1994):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}\frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{O_{ij}} \qquad (4)$$

Trong đó:

O_{ij} - diện tích giao nhau thực tế giữa bản đồ phân cấp hiện trạng trượt lở và bản đồ phân cấp độ ẩm đất;

E_{ij} - diện tích giao nhau kỳ vọng giữa bản đồ phân cấp hiện trạng trượt lở và bản đồ phân cấp độ ẩm đất;

n - số cấp của bản đồ phân cấp hiện trạng trượt lở;

m - số cấp của bản đồ phân cấp độ ẩm đất.

Trong nghiên cứu này, các bản đồ đều được phân thành 3 cấp ($n = m = 3$) theo các mức độ trượt lở mạnh, trung bình, yếu và độ ẩm cao, trung bình, thấp.

Giá trị χ^2 chạy từ 0 đến lớn vô cùng, trong đó $\chi^2 = 0$ trị khi 2 bản đồ hoàn toàn độc lập,

không có mối tương quan với nhau. Tuy nhiên kết quả tính toán hệ số χ^2 không có giới hạn trên và luôn thay đổi theo đơn vị đo của bản đồ, ví dụ đơn vị diện tích theo km^2 và m^2 sẽ cho kết quả chênh lệch nhau 1 triệu lần, do vậy rất khó để so sánh mức độ tương quan giữa các bản đồ với nhau. Để giảm bớt hạn chế này, có thể sử dụng các hệ số Cramers (Cramer's coefficient - V) và hệ số tương hợp (Contingency coefficient - C) cũng được tính toán dựa trên giá trị χ^2 như sau:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{T.M}} \quad (5)$$

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{T+\chi^2}} \quad (6)$$

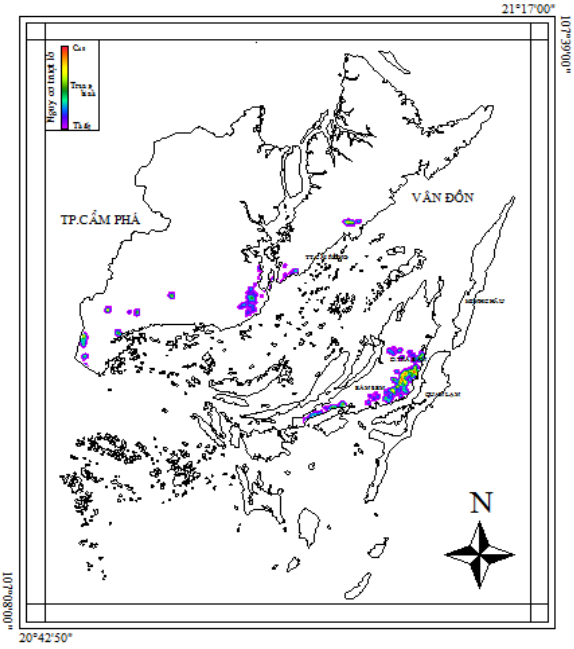
Trong đó:

T - tổng diện tích tính toán;

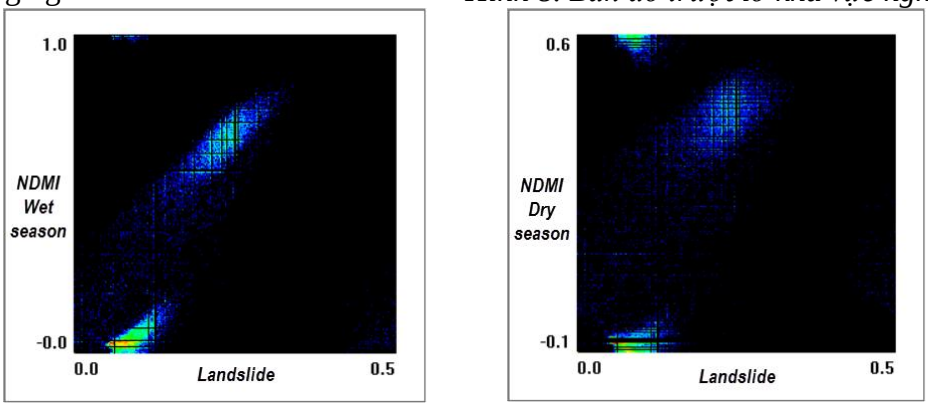
M - giá trị nhỏ nhất của cặp (*n-1*, *m-1*).

Giá trị của các hệ số *V* và *C* nằm trong khoảng từ 0 đến 1, trong đó kết quả tính toán càng gần 1 thì mối quan hệ giữa 2 bản đồ càng chặt chẽ và ngược lại.

Kết quả tính toán thực tế giữa bản đồ hiện trạng trượt lở và độ ẩm đất vào mùa mưa cho thấy giá trị *V = 0,482* và *C = 0,323*; vào mùa khô mối tương quan này có giảm đi đôi chút với *V = 0,338* và *C = 0,233*). Hiện tượng trượt lở diễn ra là kết quả ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố về địa hình như độ dốc sườn, các điều kiện địa chất nền, điều kiện lớp phủ cũng như các hoạt động nhân sinh song kết quả tính toán này cho thấy mức độ ảnh hưởng vượt trội của yếu tố độ ẩm đất so với các yếu tố khác, thể hiện qua mối quan hệ tương đối chặt chẽ giữa độ ẩm của đất và mức độ trượt lở tại vùng nghiên cứu.



Hình 8. Bản đồ trượt lở khu vực nghiên cứu



a) *b)*

Hình 9. Mối quan hệ giữa hiện tượng trượt lở với chỉ số độ ẩm NDMI vào mùa mưa (a) và mùa khô (b)

4. Kết luận

Việc áp dụng các phương pháp xác định độ ẩm đất từ nguồn tư liệu ảnh viễn thám để đánh giá tai biến địa chất nói riêng và hiện tượng tai biến trượt lở hiện đang được nhiều nhà nghiên cứu

quan tâm. Qua kết quả nghiên cứu đã chỉ rõ ra rằng hiện tượng trượt lở phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố, cụ thể tại khu vực huyện đảo Vân Đồn và TP. Cẩm Phả, các yếu tố đóng vai trò quan trọng nhất gồm lượng mưa, độ dốc địa hình, độ ẩm đất và điều kiện thảm phủ thực vật...

Một trong những nguyên nhân quan trọng tác động đến quá trình trượt lở là lượng mưa, tuy nhiên, các bản đồ phân bố lượng mưa trung bình hay lượng mưa cao nhất theo ngày, tháng... đều không phản ánh rõ nét mối quan hệ này. Hiện tượng trượt lở có thể xảy ra ngay khi có mưa lớn, kéo dài nhưng trong rất nhiều trường hợp, trượt lở xảy ra vài ngày hoặc thâm chí rất lâu sau khi mưa. Hiện tượng này xảy ra khi lớp đất bề mặt có khả năng thấm nước bị giữ lại, làm cho áp suất lỗ hổng dần tăng lên theo thời gian, đôi khi rất lâu sau khi mưa diễn ra và dẫn đến sự mất ổn định của sườn dốc, thúc đẩy sự cố trượt xảy ra.

Mối quan hệ giữa trượt lở và độ ẩm đất tại khu vực nghiên cứu tại khu vực được tổng hợp như sau:

- Những khu vực có nguy cơ trượt lở cao vừa đồng thời trùng với các khu vực có độ ẩm rất cao hoặc rất thấp. Nguyên nhân của hiện tượng này có thể do:

+ Các khu vực có độ ẩm cao chính là những khu vực có khả năng giữ nước tốt, cộng với yếu tố lớp vỏ phong hóa dày càng làm tăng nguy cơ xảy ra trượt lở. Mối quan hệ này đặc trưng cho mối quan hệ tự nhiên về sự gia tăng của hiện tượng trượt lở và lượng mưa.

+ Các khu vực có độ ẩm nhỏ trên bản đồ chính là các khu vực có các hoạt động nhân sinh mạnh mẽ như khai thác khoáng sản, dân cư tập trung… chính những hoạt động của con người như đào phá đất đá, làm đường dân sinh là nguyên nhân gây ra trượt lở. Mối quan hệ này đặc trưng cho mối quan hệ nhân sinh giữa hiện tượng trượt lở và tác động của con người.

- Có sự thay đổi đáng kể về mùa với hiện tượng trượt lở, cụ thể, vào mùa mưa thì hiện tượng trượt lở cũng tập trung mạnh hơn, vào mùa mưa, độ ẩm đất có mối quan hệ rõ nét hơn nhiều so với mùa khô.

Kết quả nghiên cứu tại khu vực Vân Đồn - Cẩm Phả cũng cho thấy độ ẩm đất cũng thay đổi rất rõ theo mùa. Cụ thể, sự chênh lệch về độ ẩm giữa các mùa thể hiện rõ nhất ở các khu vực đất trống như các vùng khai thác khoáng sản hoặc khu vực đô thị, hiện tượng này có thể giải thích bằng sự bốc hơi mạnh mẽ của nước của các dạng bề mặt này. Khu vực ít có sự thay đổi về độ ẩm giữa mùa mưa và mùa khô, thể hiện rõ lượng nước được giữ lại trong đất tốt hơn là tại các khu vực rừng trồng hoặc đất nông nghiệp. Chính vì vậy, trong nghiên cứu phân vùng nguy cơ trượt lở thì việc xây dựng bản đồ phân bố độ ẩm đất là hết sức cần thiết, đây sẽ là một đầu vào quan trọng cho việc tính toán, phân vùng nguy cơ tai biến trượt lở sau này.

Kết quả này cũng cho thấy khả năng ứng dụng hiệu quả của nguồn tư liệu viễn thám trong phân tích nguy cơ xảy ra tai biến như:

- Cho phép đưa ra các đánh giá ban đầu tại những khu vực chưa có kết quả khảo sát chi tiết.
- Có thể đánh giá cho một khu vực rộng lớn và thường xuyên với giá thành rẻ, nếu sử dụng ảnh Landsat thì nguồn tư liệu ảnh là hoàn toàn miễn phí.
- Có thể quan trắc động thái của các điều kiện môi trường theo thời gian, theo mùa, tùy thuộc vào yêu cầu của nghiên cứu cụ thể.

Các kết quả nghiên cứu có thể coi là tài liệu cơ bản, góp phần cung cấp thông tin cho việc đánh giá nguy cơ trượt lở, làm cơ sở khoa học cho việc lựa chọn các khu vực cần được tập trung chú ý nhằm lên kế hoạch phòng tránh tai biến, giúp nghiên cứu biện pháp xử lý, phục vụ thiết kế các công trình khống chế sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1.] Baig M. H. A., Zhang L., Shuai T and Tong Q. X., 2014. Derivation of a tasselled cap transformation based on Landsat 8 at-satellite reflectance. Remote Sensing Letters 5, 423-431.

[2.] Bonham-Carter G. F., 1994. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with

GIS. Pergamon Press, 398p.
[3.] Bảo Huy, 2010. GIS và viễn thám trong quản lý tài nguyên và môi trường. NXB Tổng hợp TP. HCM.
[4.] Châu Trường Linh, Trần Hoàng Sơn, Hồ Ngọc Thành Trung và Nguyễn Thanh Ninh, 2016. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm đất đến ổn định nội bộ tường chắn đất sử dụng cốt cứng. Tạp chí giao thông vận tải 6, pp.5-10.
[5.] Goodwin N. R., Coops N. C., Wulder M. A., Gillanders S., Schroeder T. A. and Nelson T., 2008. Estimation of insect dynamics using a temporal sequence of Landsat data. Remote Sensing of Environment 112, 3680-3689.
[6.] Jang J. D., 2004. Evaluation of thermal-water stress of forest in southern Québec from satellite images. PhD thesis, Laval University, Quebec, Canada
[7.] Nguyễn Khắc Thời, 2012. Giáo trình viễn thám. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Quốc Phi**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Quang Minh**

ỨNG DỤNG CHỈ SỐ REI (RIVERBANK EROSION INDEX)… *(tiếp theo trang 243)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Assessing bank erosion potential using Rosgen's bank erosion hazard index (BEHI). A practical method of computing streambank erosion rate.
[2]. Couper, 2005. Space and time in river bank
[3]. Báo cáo phòng chống xói lở ở Việt Nam áp dụng phương pháp kỹ thuật sông ngòi truyền thống của Nhật Bản.
[4]. Báo cáo đánh giá tác động môi trường và xã hội (ESIA) dự án cải tạo và nâng cấp hồ ban, xã Tiên Lương, huyện Cẩm Khê - tỉnh Phú Thọ.
[5]. Bộ Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn Việt Nam: Hướng dẫn về quản lý xói lở bờ sông, trang 4-5, 2011.
[6]. Bộ khoa học công nghệ và môi trường - Dự án nghiên cứu dự báo phòng chống sạp lở bờ sông bờ biển erosion.Hà Văn Khối, Vũ Thị Minh Huệ, 2012.
[7]. Thuyết minh về Tiêu chuẩn Kết cấu cho Các công trình sông ngòi, 2008.Phân tích ảnh hưởng của các hồ chứa thượng nguồn trên địa phận Trung Quốc đến dòng chảy hạ lưu sông Đà, sông Thao.
[8]. Tạp chí KHKT Thủy lợi và Môi trường 38, pp.3-8.Takayuki Nobe: Báo cáo năm của dự án JICA về phòng chống xói lở bờ sông, 2009.
[9]. Ủy ban Tư vấn Sông ngòi: Kế thừa và phát triển kỹ thuật sông ngòi truyền thống vì cuộc sống và văn hóa của chúng ta, 1999.
[10]. Shubun Fukudome: Nghiên cứu phương pháp kỹ thuật và khả năng áp dụng công trình sông ngòi nhằm hài hòa giữa phòng chống lũ lụt và môi trường dòng sông, 2011

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Quang Minh**
Người đọc phản biện: **ThS Trần Hồng Hà**

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO TiO_2 PHỦ TRÊN GRAPHITE ĐỂ SẢN XUẤT KHÍ H_2 TỪ NƯỚC, CUNG CẤP NGUỒN NĂNG LƯỢNG SẠCH

Nguyễn Thị Sen, Nguyễn Thị Hồng Yến, *Lớp: Kỹ thuật môi trường K57*
Vũ Đình Kiên, *Lớp: Kỹ thuật môi trường A K58*
Nguyễn Thị Thúy An, *Lớp: Kỹ thuật môi trường B K58*

Tóm tắt: *Năng lượng khí Hydro là một trong những nguồn năng lượng sạch đang được quan tâm. Có rất nhiều phương pháp để sản xuất khí hydro: phương pháp nhiệt phân, điện phân nước, sinh học, chuyển hóa hydrocacbon,... Trong nghiên cứu này, sử dụng phương pháp quang hóa để sản xuất khí hydro, bằng cách chế tạo vật liệu nano TiO_2 phủ trên graphite để sản xuất khí hydro từ nước, cung cấp nguồn năng lượng sạch với cơ chế: khi được kích thích bởi ánh sáng, nano TiO_2 sẽ tách điện tử. Mặt khác, graphite vừa là vật liệu hấp phụ vừa có khả năng dẫn điện vừa làm vật liệu nền. Khi có mặt các ion H^+, nó sẽ tấn công lên bề mặt vật liệu, đồng thời nhận e từ nano TiO_2 và tạo thành phân tử khí H_2. Vật liệu nano TiO_2 tổng hợp được ở dạng anatase, có kích thước đồng đều, được phủ trên chất mang là bột graphite theo hai hướng: sử dụng nano TiO_2 dạng bột và dạng solgel với các tỷ lệ về khối lượng: 1/100, 1/1000, 2/1000 và 3/1000. Kết quả cho thấy, việc phủ nano TiO_2 dạng solgel lên graphite có hiệu quả bám dính tốt hơn so với dạng bột. Bằng việc sử dụng vật liệu TiO_2/graphite kết hợp với chất kết dính là nhựa phenol-formandehit đã sản xuất ra các cặp bản cực nano TiO_2/graphite. Thiết kế thử nghiệm các cell cho thấy vật liệu thu được có khả năng sinh điện tử và sinh khí hydro khi chiếu ánh sáng tự nhiên và ánh sáng cực tím.*

1. Đặt vấn đề

Thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng đang đứng trước nguy cơ thiếu hụt nguồn năng lượng; cùng với đó là hàng loạt các vấn đề về môi trường liên quan đến nguồn năng lượng hóa thạch: than đá, dầu mỏ, khí đốt. Vì vậy cần hướng đến các nguồn năng lượng sạch như năng lượng gió, năng lượng mặt trời, địa nhiệt, sinh học,… Chúng vừa giúp giải quyết vấn đề về cân bằng cung cầu năng lượng, an ninh năng lượng vừa góp phần quan trọng giảm phát thải khí nhà kính, chống biến đổi khí hậu toàn cầu.

Hydro là một nguồn năng lượng sạch, nó là một loại khí có nhiệt cháy cao nhất trong tất cả các loại nhiên liệu trong thiên nhiên, chúng được sử dụng làm nhiên liệu phóng các tàu vũ trụ và được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực khác. Đặc điểm quan trọng của hydro là trong phân tử không chứa bất cứ nguyên tố hóa học nào khác như cacbon (C), lưu huỳnh (S), nitơ (N) nên sản phẩm cháy của chúng chỉ là nước (H_2O), được gọi là nhiên liệu sạch lý tưởng.

Đã có rất nhiều các phương pháp sản xuất khí H_2 như điện phân, nhiệt phân, chuyển hóa hydrocacbon hay phương pháp sinh học,... Tuy nhiên, các phương pháp này hoặc chi phí sản xuất cao hoặc kém thân thiện với môi trường. Nhằm tìm kiếm một phương pháp sản xuất khí hydro vừa đáp ứng được nhu cầu về năng lượng, vừa đem lại hiệu quả kinh tế và thân thiện với môi trường, đề tài ***"Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano TiO_2 phủ trên graphite để sản xuất khí Hydro từ nước, cung cấp nguồn năng lượng sạch"*** được lựa chọn.

Nghiên cứu được thực hiện dựa trên khả năng quang xúc tác của vật liệu nano TiO_2 khi được kích thích bởi ánh sáng có khả năng sinh điện tử hoặc cung cấp điện tử cho quá trình oxy hóa khử. Đồng thời, vật liệu graphite là vật liệu có khả năng hấp phụ, khả năng dẫn điện tốt lại có giá thành rẻ và có thể ép thành bản cực, được sử dụng như vật liệu chất mang giúp tăng cường hiệu quả sinh khí H_2 và giảm chi phí về vấn đề vật liệu. Nghiên cứu mang đến một phương pháp sản xuất khí H_2 mới – phương pháp quang hóa đáp ứng được các yêu cầu đặt ra đối với năng lượng nói chung và năng lượng khí H_2 nói riêng.

2. Thực nghiệm

2.1. Dụng cụ, thiết bị và hóa chất

- Máy cất nước siêu sạch, máy trộn có cánh khuấy, máy ép thủy lực, máy khuấy từ, tủ sấy, lò nung, cân phân tích.

- Bình tam giác, ống sinh hàn, ống đong, bình định mức, pipet các loại, silicon, lá đồng, platin, mica,…

- PVA, $(NH_2)_2CO$, NH_4NO_3, $TiCl_4$, bột graphite siêu mịn, nhựa phenol- formandehit, nước cất 3 lần.

2.2. Tổng hợp vật liệu nano TiO_2

Vật liệu nano TiO_2 được điều chế bằng các hóa chất theo tỷ lệ và quy trình như sau [1,2]:

Bảng 1. Thành phần và tỷ lệ hóa chất chế tạo nano TiO_2

NH_4NO_3 (1M)	$(NH_2)_2CO$ (1M)	PVA (1M)	$TiCl_4$ (0,5M)
60 ml	450 ml	180 ml	60ml

- Bước 1: trộn các dung dịch NH_4NO_3 (1M), $(NH_2)_2CO$ (1M), PVA (1M), $TiCl_4$ (0,5M) theo thứ tự và tỷ lệ trong bình tam giác chịu nhiệt.

- Bước 2: ổn định nhiệt độ 70°C với tốc độ khuấy từ 1200 vòng/phút liên tục trong thời gian 24h.

- Bước 3: gia nhiệt lên 90°C với tốc độ khuấy từ 1200 vòng/phút liên tục trong thời gian 24h.

- Bước 4: dung dịch thu được ở dạng solgel. Sấy khô ở 120ºC trong 24h.



Hình 1. Tổng hợp Nano TiO_2 bằng phương pháp solgel

- Bước 5: đốt trên bếp điện ở 250°C trong 3 giờ để chuyển hóa các chất khí cho đến khi lượng khói tỏa ra hết, vật liệu lúc này ở dạng rắn $TiO(OH)_2$/C màu đen.

- Bước 6*:* tiến hành nung ở 600ºC trong 3 giờ thu được vật liệu nano TiO_2 dạng bột mịn màu trắng.

2.3. Phủ vật liệu nano TiO_2 trên chất mang graphite theo hai hướng

2.3.1. Sử dụng nano TiO_2 dạng solgel

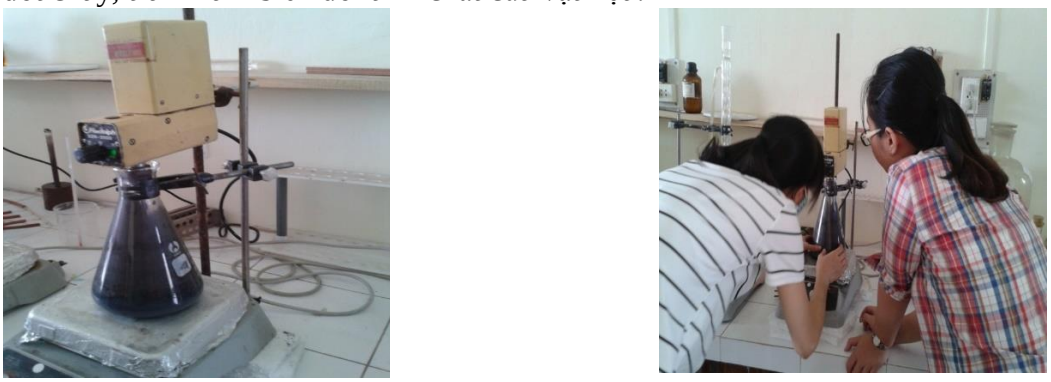
Bảng 2. Tỷ lệ khảo sát nano TiO_2 (solgel) và graphite (bột)

Hóa chất	Tỉ lệ 1/100	Tỉ lệ 1/1000	Tỉ lệ 2/1000	Tỉ lệ 3/1000
Nano TiO_2 (solgel)	625ml	62.5ml	125ml	187.5ml
Bột graphite	198g	199.8g	199.6g	199.4g
Tổng	200g	200g	200g	200g

**Trong 1ml dung dịch solgel có 0,0032g TiO_2.*

❖ *Các bước tiến hành:*

- Bước 1: trộn bột graphite với nano TiO_2 dạng solgel theo các tỷ lệ *(bảng 2.2)* trong bình tam giác chịu nhiệt, thêm khoảng 300ml nước cất 3 lần.
- Bước 2: sử dụng bếp từ gia nhiệt và máy khuấy có cánh với tốc độ khuấy 400 vòng/phút.
- Bước 3: gia nhiệt ổn định ở 70^oC trong 6h để bột graphite và nano TiO_2 dạng solgel được trộn đều hoàn toàn.
- Bước 4: sấy ở nhiệt độ 120^oC trong vòng 12h, rồi nung ở nhiệt độ 250^oC trong vòng 2h trong môi trường khí trơ N_2. Mục đích của việc đuổi O_2 bằng N_2 là để cacbon có trong mẫu nung không bị đốt cháy, tránh làm biến đổi tính chất của vật liệu.



Hình 2. Quá trình trộn vật liệu Nano TiO_2 (solgel và bột) với bột graphite

2.3.2. Sử dụng nano TiO_2 dạng bột

Bảng 3. Tỷ lệ khảo sát nano TiO_2 (bột) và graphite (bột)

Hóa chất	**Tỉ lệ 1/100**	**Tỉ lệ 1/1000**	**Tỉ lệ 2/1000**	**Tỉ lệ 3/1000**
Nano TiO_2 (bột)	2g	0,2g	0,4g	0,6g
Bột graphite	198g	199,8g	199,6g	199,4g
Tổng	200g	200g	200g	200g

❖ *Các bước tiến hành*: được thực hiện tương tự như việc sử dụng nano TiO_2 dạng solgel (bảng 2-3).

2.4. Sản xuất bản cực

- Bước 1: trộn và rây thật đều vật liệu TiO_2/Graphite đã tổng hợp được với nhựa phenol-formandehit sao cho tỷ lệ về khối lượng của nhựa bằng 16% tổng khối lượng của hỗn hợp cả nhựa và TiO_2/Graphite.
- Bước 2: chuẩn bị lá đồng mỏng kích cỡ 20×50mm có đục lỗ được nối với dây đồng.
- Bước 3: bản cực được sản xuất với cấu tạo gồm 1 lá đồng nằm giữ và 2 lớp TiO_2/Graphite nằm ngoài với sự trợ giúp của máy ép thủy lực 160 tấn, ở nhiệt độ 150℃ trong 5 phút.
- Bước 4: bản cực sau đó được gia công, mài nhẵn và đánh bóng bề mặt.

2.5. Kiểm tra khả năng sinh điện tử



Hình 3. Thiết kế các cell kiểm tra khả năng sinh điện tử

❖ *Tiến hành thí nghiệm:*

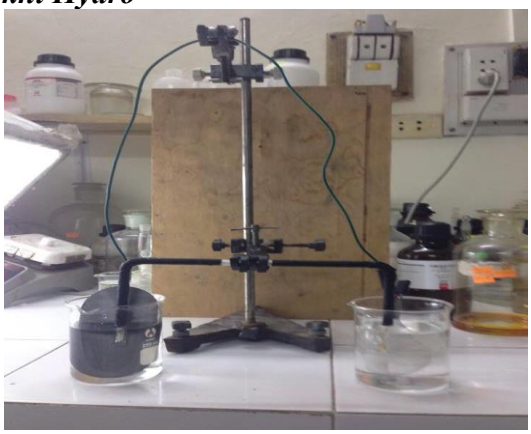
- Bước 1: chuẩn bị màng napheon: nhúng vào dung dịch HCl vài lần rồi rửa lại với nước cất. Sau đó, đun sôi nhẹ nước cất 3 lần rồi thả màng napheon vào ngâm khoảng 3phút, lấy ra sử dụng ngay (sau khi dùng rửa lại bằng axit và nước cất rồi bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh).

- Bước 2: lắp đặt các cell với thứ tự các lớp như hình 2.3, đấu dây đèn và quạt vào hai đầu dây điện của cell.

- Bước 3: tiến hành bơm dung dịch metanol vào khoảng trống giữa hai tấm silicon bằng bơm kim tiêm.

- Bước 4: khảo sát thời gian và cường độ sáng dưới điều kiện ánh sáng tự nhiên và ánh sáng tia cực tím.

2.6. Khảo sát khả năng sinh khí Hydro



Hình 4. Thí nghiệm khảo sát khả năng sinh khí hydro

❖ *Thực nghiệm khảo sát:*

➢ Làm cầu muối:

- Đun sôi nhẹ 200 ml NH_4NO_3 bão hòa trên bếp từ; thêm 5g thạch agar khuấy đều đến tan hết.

- Hạ nhiệt từ từ để thu dung dịch dạng gel, sau đó rót đầy vào ống nối thủy tinh chữ U, để nguội và bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh.

➢ Bố trí thí nghiệm:

- Nhúng cầu muối đã chuẩn bị vào hai cốc lần lượt chứa HCl 1M và KOH 1M (hình 4).

- Dùng 1 bản plantin ép chặt vào một điện cực, dùng dây điện nối chúng với một bản plantin khác.

- Nhúng đầu chứa điện cực graphite vào cốc chứa KOH 1M và nhúng bên bản plantin không vào cốc chứa HCl 1M.

- Thí nghiệm được khảo sát trong điều kiện ánh sáng cực tím và điều kiện ánh sáng tự nhiên.

3. Kết quả và thảo luận

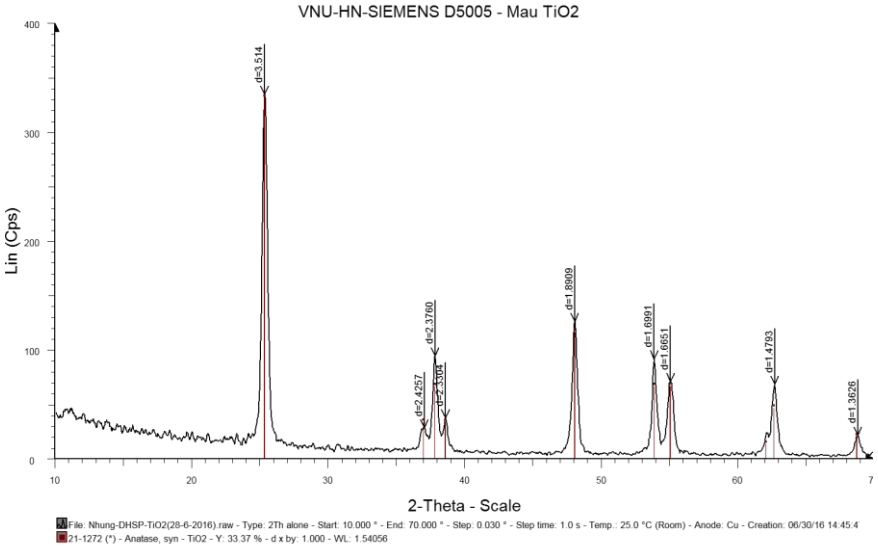
3.1. Vật liệu nano TiO_2

Sản phẩm thu được đem phân tích TEM để xác định kích thước hạt và XRD để xác định dạng của vật liệu.

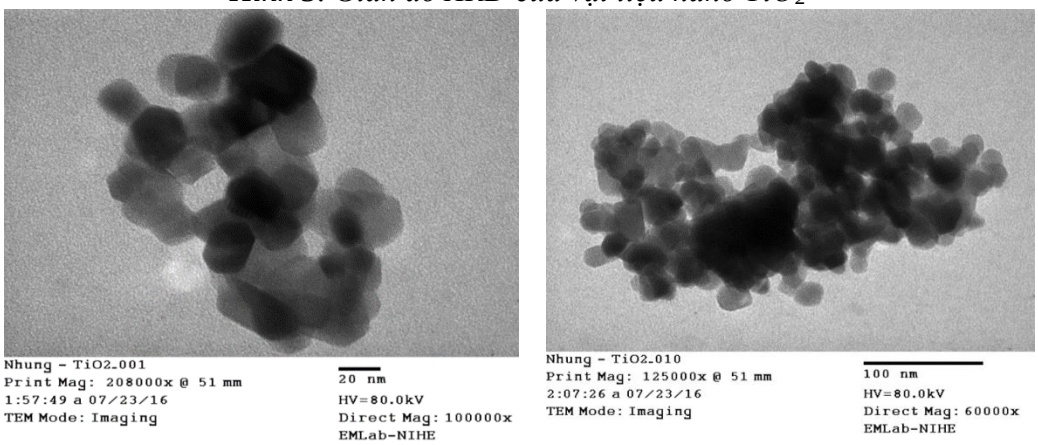
Kết quả phân tích bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) trên máy Siemens D5005, điều kiện đo là dùng bức xạ K_∞ của anot Cu có bước sóng λ=0,154056 nm, nhiệt độ ghi phổ ở 25°C, góc quét 2θ: 10,000°-70,000° với tốc độ quét 0,030°/s.

Giản đồ nhiễu xạ tia X (XRD) cho thấy các pic đều sắc nhọn chứng tỏ độ tinh khiết của vật liệu TiO_2 điều chế được là cao. Các pic đặc trưng cho cấu trúc TiO_2 tại các vị trí 2θ = 25,3º; 37,8º; 48º; 53,90º; 55º; 62,52º đều xuất hiện điều đó chứng tỏ cấu trúc TiO_2 ở dạng anatase.

Việc xác định cấu trúc vật liệu bởi kính hiển vi điện tử truyền qua TEM được thực hiện trên máy JEOL JEM – 1010 Electron Microscope, kết quả được chỉ ra trong hình 3.2.



Hình 5. Giản đồ XRD của vật liệu nano TiO_2

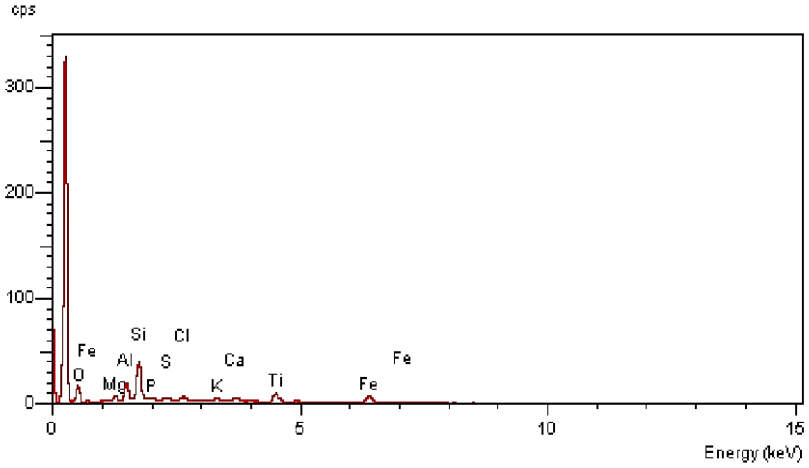


Hình 6. Hình ảnh phân tích TEM của nano TiO_2

Kết quả cho thấy TiO_2 ở dạng tinh thể, chúng có kích thước đồng đều và đạt khoảng 25 nm.

Dựa vào những kết quả thu được có thể khẳng định vật liệu TiO_2 chế tạo bằng phương pháp sol−gel có cấu trúc dạng anatase và đạt kích thước nano, vào khoảng 25 nm, phù hợp với nghiên cứu của đề tài.

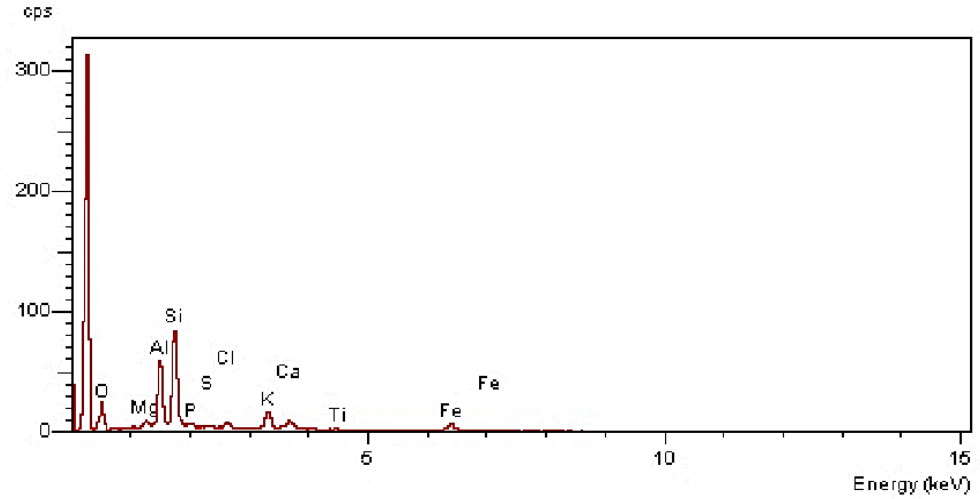
3.2. Phủ vật liệu nano TiO_2 trên chất mang graphite



Hình 7. Giản đồ EDX của vật liệu nano TiO_2(solgel)/graphite tỷ lệ 1/100

Bảng 4. Kết quả EDX của vật liệu nano TiO_2(solgel)/graphite tỷ lệ 1/100

Nguyên tố	% Khối lượng	% Nguyên tử
C	92,86	96,85
O	1,43	1,12
Mg	0,1	0,05
Al	0,58	0,27
Si	1,6	0,71
P	0,04	0,02
S	0,05	0,02
Cl	0,37	0,13
K	1,31	0,42
Ca	0,17	0,05
Ti	0,72	0,19
Fe	0,77	0,17
Tổng	100	100



Hình 8. Giản đồ EDX của vật liệu nano TiO_2(bột)/graphite tỷ lệ 1/100

Bảng 5. Kết quả EDX của vật liệu nano TiO_2(bột)/graphite tỷ lệ 1/100

Nguyên tố	% Khối lượng	% Nguyên tử
C	91,91	96,71
O	1,22	0,86
Mg	0,06	0,03
Al	0,63	0,31
Si	1,4	0,61
P	0,06	0,03
S	0,03	0,01
Cl	0,18	0,07
K	3,91	1,23
Ca	0,15	0,04
Ti	0,06	0,01
Fe	0,39	0,09
Tổng	100	100

Giản đồ EDX của vật liệu nano TiO_2/graphite cho thấy việc phủ vật liệu nano TiO_2 dạng solgel trên graphite cho hiệu quả bám dính của TiO_2 trên bề mặt graphite tốt hơn sử dụng nano TiO_2 dạng bột.

3.3. Sản xuất bản cực

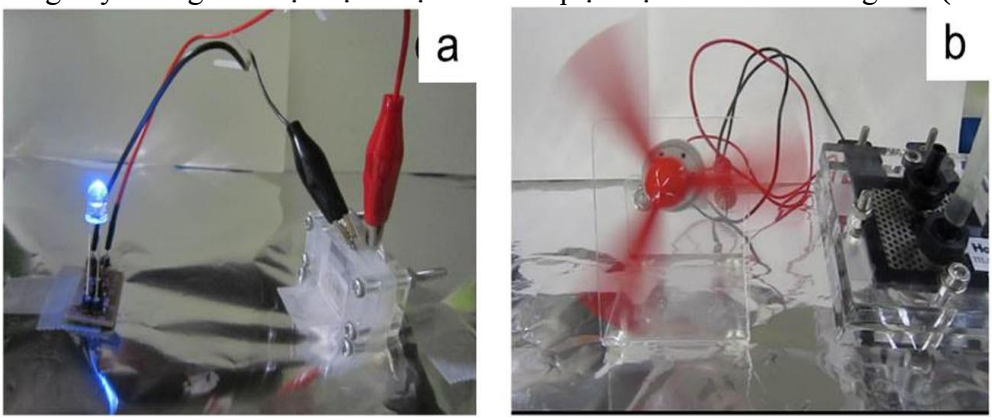
Từ vật liệu tổng hợp được, chế tạo được 8 cặp bản cực với các tỷ lệ giữa nano TiO_2 và graphite khác nhau sử dụng chất kết dính là nhựa phenol – fomandehit và máy ép thủy lực 160 tấn có gia nhiệt. Các bản cực được mài nhẵn và đánh bóng bề mặt đáp ứng yêu cầu đặt ra ban đầu.



Hình 9. Bản cực sản xuất từ vật liệu TiO_2/graphite sau khi ép

3.4. Kiểm tra khả năng sinh điện tử

Sau khi điều chế được vật liệu, ghép hệ cell để kiểm tra xem bản cực có sinh ra điên tử khi được chiêu sáng hay không các điện cực được nối với quạt điện và nối với bóng đèn (hình 10).



Hình 10. Điện tử được sinh ra làm quạt quay và bóng đèn sáng

Kết quả cho thấy, khi được chiếu sáng bằng tia cực tím, quạt quay và đèn sáng ổn định. Khả năng phát sáng của đèn và quay của quạt cho thấy điện tử được sinh ra nhờ phản ứng quang hóa của TiO_2 trên bề mặt điện cực cacbon và bản cực graphite là rất lớn, hoàn toàn có thể tận dụng nguồn điện tử này cho quá trình sản xuất khí hydro.

3.5. Khảo sát khả năng sinh khí Hydro

Khi ghép cực để sinh khí hydro trong các dung dịch khác nhau như KOH và HCl tạo thành các cặp pin (xem hình 4), kết quả cho thấy có khí bám trên bề mặt bản cực.

Lượng khí sinh ra ở các lần thực nghiệm là rất ít và khó quan sát. Vì vậy chưa thể đo chính xác lượng khí được sinh ra.

Nguyên nhân gây ảnh hưởng đến hiệu quả sinh khí H_2 có thể do:

✓ Tỷ lệ nano TiO_2 trên bề mặt điện cực chưa đủ làm chất xúc tác quang hóa;

✓ Điều kiện của dung dịch điện ly chưa đáp ứng được yêu cầu vừa dẫn điện vừa cung cấp ion H^+;

✓ Lượng điện tử sinh ra chưa đủ để sinh khí H_2;

✓ Hệ thống ghép cell sinh khí H_2 chưa đáp ứng yêu cầu;

✓ Điện trở của điện cực graphite quá lớn, có thể giảm điện trở theo hướng tách graphite thành graphene.

4. Kết luận

Đã tổng hợp thành công vật liệu nano TiO_2 bằng phương pháp solgel. Đồng thời, sản xuất được điện cực từ vật liệu nano TiO_2 phủ trên graphite, tiến hành thử nghiệm khả năng sinh điện tử và sinh khí hydro, dùng dòng điện được tạo ra bằng cơ chế quang hóa để tách nước thành khí hydro và oxi, dựa trên khả năng dẫn điện của graphite và hoạt tính quang hóa của vật liệu nano TiO_2.

Điều này tạo ra một hướng đi mới rất có triển vọng trong việc sử dụng công nghệ nano để sản xuất khí hydro sử dụng nước và năng lượng mặt trời.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Phát Tân, Nguyễn Thị Dung, Trần Mạnh Trí, 2007. Nghiên cứu điều chế và đặc tính chất xúc tác TiO_2 được cấy thêm nguyên tố nitơ nhằm nâng cao đặc tính quang hóa ở vùng ánh sáng khả kiến, Tạp chí khoa học và công nghệ, Tập 45, số 2, 2007, Tr. 93-98.

[2]. Trần Thị Đức, Lê Thị Hoài Nam, Nguyễn Thị Huệ, Bùi Tiến Dũng, Nguyễn Trọng Tĩnh, Vũ Thị Mỹ Hạnh, Nguyễn Đình Tuyến, Trần Xuân Hoài, 2005. Xúc tác quang hóa TiO_2 cho bảo vệ môi trường. Tuyển tập các bài báo cáo khoa học hội nghị môi trường toàn quốc 2005.

[3]. Hà Quang Ánh, 2016. Nghiên cứu tổng hợp và đặc trưng vật liệu mới cấu trúc nano trên cơ sở graphene ứng dụng trong xử lý môi trường. Luận án tiến sỹ. Học viện khoa học và công nghệ - Viện hàn lâm và công nghệ Việt Nam.

[4]. Nguyễn Thị Vương Hoàn, Nguyễn Ngọc Minh, Lê Thị Thanh Thúy, 2015. Khả năng hấp phụ chì trong dung dịch nước của vật liệu nano compozit Fe_3O_4/Graphene oxit tổng hợp theo phương pháp gián tiếp, Phần 2: Nghiên cứu động học hấp phụ, Tạp chí xúc tác hấp phụ, T4 (N0 .3), 91-96.

[5]. Hoàng Thị Chi, Nghiên cứu Chế tạo vật liệu nanocomposit Graphen Oxit/MnO_2 và ứng dụng để xử lý một số kim loại nặng trong môi trường nước, Luận văn thạc sỹ. Đại học Khoa học tự nhiên.

[6]. A.K. Subramani, K. Byrappa, G.N. Kumaraswamy, H.B. Ravikumar, C. Ranganathaiah, K.M. Lokanatha Rai, S. Ananda, M. Yoshimura. 14 March 2007. Hydrothermal preparation and characterization of TiO_2:AC composites. Materials Letters 61 (2007) 4828–4831.

[7]. Cong Y., Zhang J., Chen F., Anpo M., and He D., 2007. Preparation, Photocatalyst Activity, and Machamism of Nano-TiO_2 Co-Doped with Nitrogen and Iron (III)", Journal of Physical Chemistry C 111(28), pp. 10618-10623.

[8]. D.S. Selishchev, P.A. Kolinko, D.V. Kozlov, 2011. Influence of adsorption on the photocatalytic propertiesof TiO_2/AC composite materials in the acetone and cyclohexane vapor photooxidation reactions. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 229 (2012) 11– 19.

[9]. http://luanvan.co/luan-van/san-xuat-hydro-51963/

[10]. http://www.timtailieu.vn/tai-lieu/nang-luong-hydrogen-50021/

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Hoàng Nam**
Người đọc phản biện: **ThS Phạm Khánh Huy**

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ ASEN TRONG NƯỚC NGẦM VÙNG HÀ NAM BẰNG PHƯƠNG PHÁP NANO OXIT SẮT TỪ

Đinh Văn Trung, Đào Thị May, Lê Thị Liễu, Trần Nguyễn Khánh Ngọc,
Lớp: Kỹ thuật môi trường B K58
Trần Thanh Huyền, *Lớp: Kỹ thuật môi trường A K58*

Tóm tắt: *Nano oxit sắt từ được tổng hợp bằng phương pháp khử một phần $FeCl_3$. Nanocompozit được tổng hợp bằng phương pháp trùng hợp tại chỗ. Vật liệu Nano oxit sắt từ và Nanocompozit, được nghiên cứu bằng các phương pháp IR, XRD, SEM, TEM, Raman cho thấy rằng Nano oxit sắt từ có kích thước khoảng 15-20 nm. Trong khi đó hạt Nanocompozit có kích thước khoảng 20-30 nm, có cấu trúc vỏ - lõi, với lõi là các hạt Nano oxit sắt từ, và vỏ là lớp mỏng polime dẫn]. Chúng có khả năng hấp phụ gấp 250 lần so với dạng khối. Trong nghiên cứu này tác giả đã sử dụng phương pháp hấp phụ để loại bỏ As bị nhiễm trong nguồn nước ngầm bằng cách sử dụng vật liệu trên. Các kết quả thực nghiệm đã cho thấy vật liệu nano oxit sắt từ cần được phổ biến rộng rãi tại vùng Hà Nam nói chung và cả nước nói riêng để xử lý nguồn nước bị nhiễm Asen.*

1. Mở đầu

Asen (As) là một nguyên tố vi lượng cần thiết cho cơ thể, nhưng ở liều lượng cao thì rất độc. Độc tính này của Asen được con người biết đến từ thời xa xưa mà người Việt Nam thường gọi với cái tên " thạch tín" (một độc dược bảng A). Tính độc cấp của Asen là chết người và tính độc trường diễn là làm thay đổi huyết sắc tố da, ung thư da và nếu con người ăn thực phẩm hoặc uống phải đồ uống có hàm lượng Asen cao hơn hàm lượng cho phép thường dẫn đến ung thư phổi, thận và bàng quang [Wu và cs., 1998, WHO, 2001].

Theo đánh giá của UNICEF, khu vực miền Bắc nước ta, ô nhiễm Asen nặng nhất, đặc biệt là khu vực Hà Nam [2,3]. Tuy các biện pháp xử lý Asen đã được áp dụng nhưng do kinh phí và kỹ thuật chưa cao nên nhiều nơi người dân mới chỉ áp dụng xây dựng bể lọc cấy thủ công nên hiệu quả xử lý không cao. Ở một số nơi, nồng độ Asen trong nước sau khi qua bể lọc cát thủ công vẫn vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Vì vậy việc nghiên cứu để tìm ra phương pháp xử lý Asen một cách có hiệu quả, đơn giản và không tốn nhiều kinh phí là rất cần thiết.

Trong công trình này chúng tôi đánh giá mức độ ô nhiễm Asen trong nguồn nước sinh hoạt (nước giếng khoan, giếng đào) ở các khu dân cư tại 3 xã (Thanh Tâm, Thanh Hương, Thanh Nguyên), huyện Thanh Liêm, tỉnh Hà Nam và đề xuất phương pháp xử lý Asen trong nước sinh hoạt bằng vật liệu nano oxit sắt từ.

2. Thực nghiệm

2.1. Hóa chất

Các loại hóa chất được sử dụng đều là hóa chất tinh khiết loại (PA-Merck) dùng cho phân tích các nguyên tố lượng vết.

Dung dịch gốc As(III) có nồng độ 1g/l, được pha chế từ 0,1320g As_2O_3 trong 50ml dung dịch NaOH 1%, và định mức bằng nước cất về 100ml.

Từ dung dịch gốc As(V) có nồng độ 100mg/l được pha chế từ 0,3790g $As_2O_5.3H_2O$. Trong bình định mức 100ml, từ dung dịch gốc có thể pha thành các dung dịch As(V) 10mg/l, 1mg/l.

Dung dịch thuốc thử bạc dietyldithiocacbamat: Ta hòa tan 1g thuốc thử trong pyridin, định mức bằng pyridin đến 200ml. Ta bảo quản trong chai có màu, thuốc thử được pha lại hàng tuần.

Các dung dịch KI 150-180 g/l; $SnCl_2$ và $AgNO_3$ 10%.

Tổng hợp vật liệu nano oxit sắt từ và nanocompozit

Nano oxit sắt từ được tổng hợp bằng phương pháp khử một phần $FeCl_3$ [4]. Nanocompozit được tổng hợp bằng phương pháp trùng hợp tại chỗ. Vật liệu Nano oxit sắt từ và Nanocompozit, được nghiên cứu bằng các phương pháp IR, XRD, SEM, TEM, Raman cho thấy rằng Nano oxit sắt

từ có kích thước khoảng 15-20nm. Trong khi đó hạt Nanocompozit có kích thước khoảng 20-30nm, có cấu trúc vỏ - lõi, với lõi là các hạt Nano oxit sắt từ, và vỏ là lớp mỏng polime dẫn [4] hàm lượng polime dẫn được phân tích bằng phương pháp phân tích nhiệt TGA và được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần của các vật liệu Nano oxit sắt từ

STT	Mẫu	Ký hiệu	Thành phần	
			Polianilin	Polipyrol
1	Fe_3O_4	M	-	-
2	Fe_3O_4/polianilin Nanocompozit	M_1	49,18	-
3	Fe_3O_4/polipyrol Nanocompozit	M_2	-	22,84

2.2. Thiết bị

Máy đo quang Thermo spectronic, máy sắc ký, máy TOA.

Phần mềm Vision 32 của Mỹ.

2.3. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu

Chúng tôi lấy trực tiếp nước từ các giếng khoan và giếng đào, cho vào bình nhựa polietylen dung tích 500 ml đã được rửa sạch bằng axit HNO_3 và HCl, tráng bằng chính nước khoan, giếng đào đã có. Thêm vào ngay mỗi bình 5ml dung dịch HCl 2M. Sau đó mẫu được bảo quản lạnh ở 5^0C.

2.4. Phương pháp thực nghiệm

Hàm lượng As có trong nước giếng khoan, giếng đào được xác định bằng phương pháp trắc quang với thuốc thử Bạc Dietyldithiocacbamat [5]. Các mẫu nước sau khi được xử lý được đo trong các điều kiện tối ưu để xác định hàm lượng As bằng đường chuẩn đã được xây dựng. Chúng tôi đã sử dụng vật liệu Nano oxit sắt từ được điều chế trong phòng thí nghiệm đã nghiên cứu xử lý Asen trong nước giếng khoan, giếng đào. Trước tiên, cần phải xác định dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu, sau đó nghiên cứu khả năng tách loại As của vật liệu.

2.4.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ của vật liệu

Các thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ As(III) và As(V) của vật liệu nano oxit sắt từ M, M_1, M_2, được tiến hành như sau: Cho vào các bình tam giác 250ml, mỗi bình 100ml dung dịch Asen có nồng độ 0,2mg/l. Điều chỉnh pH của dung dịch trong các bình lần lượt là: 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 8,0; 9,0. Sau đó thêm vào mỗi bình 0,2 gam vật liệu hấp phụ. Lắc nhẹ trong 20 phút, để lắng, lọc lấy dung dịch và xác định nồng độ Asen còn lại (đơn vị mg/l).

Xác định thời gian đạt cân bằng của vật liệu hấp phụ

Các thí nghiệm được tiến hành như sau: Cho vào các bình tam giác 250ml, mỗi bình 100ml dung dịch Asen có nồng độ ban đầu là 0,2mg/l, điều chỉnh pH dung dịch trong các bình bằng 7. Cho vào mỗi bình 0,2 gam vật liệu hấp phụ, lắc nhẹ trong các khoảng thời gian khác nhau: 10, 20, 30, 60, 120 phút. Sau mỗi khoảng thời gian, lọc dung dịch và xác định nồng độ Asen còn lại.

Xác định dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu

Dung lượng hấp phụ cực đại (max) của vật liệu nano oxit Fe từ M, M_1, M_2 đối với As(III) và As(V) được xác định bằng cách vẽ đồ thị sự phụ thuộc tuyến tính của C_f/q và C_f theo phương trình:

$$\frac{C_f}{q} = \frac{1}{q_{max}}.C_f + \frac{1}{b.q_{max}}$$

Đồ thị có dạng y = ax + d, từ giá trị a, d tính ra q_{max} và b

Theo công thức sau: $q_{max} = \frac{1}{b}$; $b = \frac{1}{d.q_{max}}$

Trong đó:

C_f - nồng độ lúc cân bằng (nồng độ As còn lại) (mg/l);

Q - dung lượng hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/g);

q_{max} - dung lượng hấp phụ cực đại (max) (mg/g);

b - hằng số đặc trưng của chất hấp phụ và chất bị hấp phụ.

Thí nghiệm được tiến hành như sau: cho vào các bình tam giác 250ml, mỗi bình 100ml dung dịch Asen có nồng độ ban đầu là 0,005; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5mg/l, điều chỉnh pH dung dịch trong các bình bằng 7. Cho vào mỗi bình 0,001 gam vật liệu hấp phụ (nồng độ pha rắn là 0,01g/l). Lắc nhẹ trong khoảng thời gian 20 phút, lọc dung dịch và xác định nồng độ Asen còn lại.

Hiệu quả xử lý As bằng hấp phụ trên nano oxit sắt từ

2.4.2. Xét ảnh hưởng của lưu lượng nước giếng khoan, giếng đào đến khả năng hấp phụ của vật liệu

Các thí nghiệm được tiến hành như sau: chuẩn bị cột lọc (đường kính: 1 cm), thể tích: 25 cm^3. Nhồi 1 lớp bông thủy tinh ở đáy cột, nhồi 2 gam oxit sắt từ. Cho dung dịch có chứa As(III) và As(V) nồng độ 0,2mg/l đi qua cột với lưu lượng 1ml/phút; 1,5ml/phút; 2ml/phút, mẫu dung dịch trước và sau khi qua cột được đem phân tích.

Hiệu quả xử lý As bằng vật liệu nano oxit sắt từ

Các thí nghiệm được thực hiện như sau: Chuẩn bị cột lọc với đường kính cột 1 cm, thể tích 25 cm^3, nhồi 1 lớp bông thủy tinh ở đáy cột, sau đó nhồi 2 gam oxit sắt từ. Cho dung dịch có chứa As(III) và As(V) nồng độ 0,2 mg/l đi qua cột với lưu lượng 1 ml/phút. Nồng độ Asen trong mẫu dung dịch trước và sau qua cột được đem đi phân tích.

Hiệu quả xử lý As có kết hợp thêm quá trình lọc cát

Các thí nghiệm kết quả xử lý As bằng vật liệu nano oxit sắt từ M, M_1, M_2 có kết hợp thêm quá trình lọc cát được tiến hành như sau:

Chuẩn bị cột lọc với đường kính 1cm, thể tích V = 25cm^3, nhồi 1 lớp bông thủy tinh ở đáy cột và nhồi 2gam oxit sắt từ, sau đó nhồi 10 gam cát vàng sạch. Cho dung dịch chứa As(III) và As(V) nồng độ (0,2mg/l); Fe(III) nồng độ (1mg/l) đi qua cột với lưu lượng (1ml/phút).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đánh giá mức độ ô nhiễm Asen trong nước giếng khoan, giếng đào dùng cho sinh hoạt

Mẫu nước giếng khoan, giếng đào được lấy ở các hộ gia đình của 3 xã Thanh Tâm, Thanh Hương, Thanh Nguyên (thuộc huyên Thanh Liêm, tỉnh Hà Nam). Chúng tôi lấy 23 mẫu nước giếng khoan giếng đào ở 3 xã trên để xác định hàm lượng Asen. Kết quả phân tích hàm lượng Asen trong các mẫu nước được đưa ra trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả xác định Asen trong nước giếng khoan, giếng đào huyện Thanh Liêm, tỉnh Hà Nam

Xã	Phương pháp xác định As bằng phương pháp trắc quang với thuốc thử bạc dietyldithiocacbamat		Phương pháp xác định As bằng AAs phương pháp hấp phụ nguyên tử (làm thêm)		QCVN 09:2015 BTNMT (mg/l)
	STT	mg/l	STT	mg/l	
Thanh Tâm	1	0,054	1	0,056	0,05
	2	0,061	2	0,067	0,05
	3	0,127	3	0,125	0,05
	4	0,194	4	0,189	0,05
	5	0,014	5	0,016	0,05
	6	0,134	6	0,129	0,05
	7	0,048	7	0,043	0,05
Thanh	8	0,009	8	0,0081	0,05
	9	0,020	9	0,022	0,05
	10	0,154	10	0,156	0,05
	11	0,033	11	0,035	0,05

Xã	Phương pháp xác định As bằng phương pháp trắc quang với thuốc thử bạc dietyldithiocacbamat		Phương pháp xác định As bằng AAs phương pháp hấp phụ nguyên tử (làm thêm)		QCVN 09:2015 BTNMT (mg/l)
	STT	mg/l	STT	mg/l	
Hương	12	0,074	12	0,075	0,05
	13	0,009	13	0,007	0,05
	14	0,027	14	0,021	0,05
Thanh Nguyên	15	0,026	15	0,024	0,05
	16	0,070	16	0,064	0,05
	17	0,147	17	0,154	0,05
	18	0,019	18	0,017	0,05
	19	0,165	19	0,159	0,05
	20	0,274	20	0,286	0,05
	21	0,016	21	0,014	0,05
	22	0,275	22	0,284	0,05
	23	0,029	23	0,024	0,05

Kết quả phân tích chúng tôi thấy, 2 phương pháp xác định không sai khác nhau nhiều nên sử dụng phương pháp xác định As bằng phương pháp trắc quang với thuốc thử bạc dietyldithiocacbamat là chấp nhận được.

Bảng 3. Đánh giá mức độ ô nhiễm As tại 3 xã

STT	Xã	Nồng độ Asen trung bình	Khoảng nồng độ As (mg/l)	Số mẫu vượt QCVN 09:2015/BTNMT (>0,05 mg/l)
1	Thanh Tâm	0,080	0.009 – 0,194	5
2	Thanh Hương	0,020	0,009 – 0,154	2
3	Thanh Nguyên	0,130	0,019 – 0,275	5

Để đánh giá mức độ ô nhiễm As tại các xã trong khu vực huyện Thanh Liêm, Hà Nam, nhóm tác giả đem so sánh các giá trị sau:

- Nồng độ As trung bình (mg/l);
- Khoảng nồng độ As (mg/l);
- Số mẫu vượt QCVN 09:2015/BTNMT (>0,05mg/l).

Các giá trị được thể hiện ở bảng 3.

Từ các số liệu trong bảng 3 nhóm nghiên cứu có các nhận xét sau:

a) Theo khoảng nồng độ của As

Hàm lượng As trong các mẫu đem đi phân tích khá cao, cao nhất là ở xã Thanh Nguyên, hàm lượng As dao động trong khoảng (0,019-0,275) (mg/l). sau đó đến xã Thanh Tâm hàm lượng As dao động trong khoảng (0,09-0,194). Các mẫu nước ở xã Thanh Hương hàm lượng As thấp và dao động từ (0,009-0,154) (mg/l).

b) Theo nồng độ As trung bình

Nhóm nghiên cứu khoa học nhận thấy nồng độ As trung bình của các mẫu ở xã Thanh Nguyên, xã Thanh Tâm cao hơn (QCVN 09:2015/BTNMT) (0,05mg/l). Từ (1,3-2,5) lần. Nồng độ trung bình ở xã Thanh Hương thì thấp hơn vì gần hơn với QCVN 09:2015/BTNMT.

c) Số mẫu vượt QCVN là:

- Thanh Tâm 08 mẫu thì 05 mẫu vượt QCVN;
- Thanh Nguyên 08 mẫu thì 05 mẫu vượt QCVN;
- Thanh Hương 07 mẫu thì 02 mẫu vượt QCVN.

Dựa vào điều kiện địa chất thuỷ văn khu vực, tính chất đất đá cuả khu vực nghiên cứu, nhóm nghiên cứu có 1 số nhận xét sau:

➢ As trong GĐ, GK ở Hà Nam là có sẵn và nằm trong đất đá, chúng được giải phóng As và nước ngầm khi điều kiện pH, Eh thay đổi.

➢ Các lớp trầm tích chứa FeOOH trong đất dễ bị khử, giải phóng As vào nước ngầm.

Nghiên cứu As bằng phương pháp hấp phụ lên nano oxit sắt từ

Theo tài liệu [6] vật liệu nanooxit sắt từ có kích cỡ 20nm có khả năng hấp phụ As cao gấp 250 lần so với vật liệu dạng khối.

Đặc biệt nó có thể hấp phụ As ở cả 2 dạng:

- Asennit-As(III);
- Asennat-As(V).

Khi cân bằng hấp phụ hàm lượng As trong nước giếng khoan, giếng đào có thể đạt tới mức (0,01mg/l) (là nồng độ As cho phép theo tiêu chuẩn WHO).

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ của vật liệu:

Bảng 4. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ As(III) của vật liệu hấp phụ

pH	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0
M	0,040	0,028	0,014	0,008	0,006	0,007	0,006
M_1	0,051	0,015	0,012	0,007	0,007	0,009	0,005
M_2	0,034	0,020	0,015	0,007	0,006	0,008	0,004

Các thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ của As(III) và As(V) của vật liệu nano oxit sắt từ cho thấy kết quả, khả năng hấp phụ tốt nhất của vật liệu là tại khoảng pH=6,5 và giảm dần khi pH giảm.

Sự thay đổi khả năng hấp phụ của vật liệu theo pH được giải thích như sau: vật liệu có chứa Fe_3O_4 nên có thể bị phản ứng và hòa tan một phần ở pH thấp. Môi trường bazơ không ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ của vật liệu do các vật liệu hấp phụ đều được điều chế trong môi trường bazơ. Khả năng hấp phụ As III) và As(V) của vật liệu hấp phụ khác nhau không đáng kể. Trong các thí nghiệm sau, chúng tôi điều chỉnh pH của dung dịch nghiên cứu trong khoảng từ 6,5-7.

Bảng 5. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ As(V) của vật liệu hấp phụ

pH	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0
M	0,0042	0,0026	0,016	0,008	0,007	0,006	0,006
M_1	0,0029	0,0021	0,009	0,0075	0,007	0,005	0,0065
M_2	0,0038	0,0020	0,0012	0,0077	0,006	0,005	0,005

Kết quả xác định thời gian đạt cân bằng của vật liệu hấp phụ:

Kết quả nghiên cứu cho thấy Asen trong dung dịch giảm khá nhanh trong thời gian đầu. Từ sau 20 phút nồng độ Asen hầu như không thay đổi, như vậy có thể xem 20 phút là thời gian cân bằng hấp phụ của vật liệu (bảng 6 và 7).

Bảng 6. Thời gian đạt cân bằng của vật liệu hấp phụ khi hấp phụ As(III)

Thời gian (phút)	10	20	30	60	120
M	0,016	0,009	0,007	0,007	0,005
M_1	0,019	0,010	0,008	0,007	0,006
M_2	0,017	0,010	0,009	0,008	0,006

Bảng 7. Thời gian đạt cân bằng của vật liệu hấp phụ khi hấp phụ As(V)

Thời gian (phút)	10	20	30	60	120
M	0,029	0,011	0,009	0,008	0,007
M_1	0,028	0,010	0,009	0,007	0,006
M_2	0,017	0,009	0,008	0,007	0,005

Kết quả xác định dung lượng hấp thụ cực đại của vật liệu

Các số liệu về dung lượng hấp phụ cực đại của các vật liệu hấp phụ M, M1, M2 với As(III) và As(V) được tổng hợp trong bảng 8.

Bảng 8. Dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu

	Hấp phụ As(III)			Hấp phụ As(V)		
	M	M_1	M_2	M	M_1	M_2
q_{max}(g/kg)	30,478	32,118	31,790	32,557	33,201	33,014
b	30,29	26,61	29,94	48,64	28,904	29,01

Các vật liệu đều hấp phụ As(III) và As(V), dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu dao động trong khoảng từ 30,478g/kg-33,201g/kg. Trong các vật liệu M, M_1, M_2 thì vật liệu M_1 có dung lượng hấp phụ cực đại lớn nhất. Điều này có thể giải thích là do sự có mặt của PANI trong mẫu M_1. PANI là vật liệu ở trạng thái oxi hóa có khả năng hấp thụ các anion chứa As(III) và As(V) tốt hơn trường hợp không có Polime dẫn (M) và tốt hơn trường hợp hạt Nano sắt từ được bọc bởi PPy (M_2).

Hiệu quả từ xử lý As bằng hấp phụ trên Nano oxit sắt từ

Từ kết quả của các thí nghiệm trên cho thấy khả năng hấp phụ As(III) và As(V) của các vật liệu khác nhau không nhiều nên trong các thí nghiệm nghiên cứu hiệu quả xử lý As bằng hấp phụ trên nano oxit sắt từ chúng tôi chỉ tiến hành đối với As(III).

Ảnh hưởng của lưu lượng nước đến khả năng hấp phụ của vật liệu

Ảnh hưởng của lưu lượng nước đến khả năng hấp phụ của vật liệu được trình bày ở bảng 9.

Bảng 9. Ảnh hưởng của lưu lượng nước đến khả năng hấp phụ của vật liệu

Lưu lượng nước (ml/phút)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M (mg/l)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M_1 (mg/l)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M_2 (mg/l)
1	0,01	0,008	0,009
1,5	0,011	0,067	0,009
2	0,03	0,025	0,03

Hiệu quả xử lý As bằng vật liệu Nano oxit sắt từ

Kết quả nghiên cứu hiệu quả xử lý As bằng vật liệu oxit sắt từ được trình bày ở bảng 10.

Bảng10. Hiệu quả xử lý As bằng vật liệu Nano oxit sắt từ

Thể tích dung dich As (ml)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M (mg/l)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M_1 (mg/l)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M_2 (mg/l)
200	0,0065	0,005	0,005
500	0,0065	0,006	0,007
1000	0,0064	0,0062	0,008
2000	0,01	0,0077	0,0085
3000	0,02	0,0012	0,01
5000	0,042	0,02	0,031
7000	0,065	0,047	0,07

Kết quả ở bảng 10 cho thấy với dung dịch nước đầu vào có nồng độ As(III) 0,2 mg/l thì thể tích nước đầu ra sử dụng được cho sinh hoạt (với nồng độ As < 0,05 mg/l) với 2g vật liệu là 5 lít. Vật liệu M_1 có khả năng hấp phụ As tốt nhất.

Hiệu quả xử lí As có kết hợp quá trình lọc cát

Chúng tôi tiếp tục tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu hiệu quả xử lí As bằng vật liệu oxit sắt từ M, M_1, M_2 có kết hợp thêm quá trình lọc cát. Kết quả xác định nồng độ As trong mẫu dung dịch trước và sau khi qua cột cho kết quả ở bảng 11.

Bảng 11. Hiệu quả xử lý As bằng vật liệu Nano oxit sắt từ kết hợp thêm quá trình lọc cát

Thể tích dung dich As (ml)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M (mg/l)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M_1 (mg/l)	Nồng độ As còn lại ở cột chứa vật liệu M_2 (mg/l)
200	0,006	0,0041	0,006
500	0,006	0,0054	0,006
1000	0,009	0,006	0,007
2000	0.011	0,007	0,010
3000	0,012	0,013	0,011
5000	0,030	0,024	0,020
7000	0,048	0,043	0,047

Khi kết hợp thêm quá trình lọc cát hiệu quả xử lý As tăng lên rõ rệt. Thể tích nước đầu ra sử dụng được cho sinh hoạt (với nồng độ As 0,2g/ml; nồng độ Fe 1mg/l) với 2g oxit sắt từ và 10 gam cát vàng sạch là 10 lít. Nguyên nhân là do ngoài quá trình hấp phụ As của oxit sắt từ còn có quá trình hấp phụ lên FeOOH khi lọc cát. Vì vậy, hiệu quả xử lý As tăng lên đáng kể.

Khi áp dụng mô hình này với quy mô hộ gia đình, lưu lượng dòng chảy có thể bị giảm do việc hình thành và lắng đọng của kết tủa sắt hidroxit trong các lớp cát, nếu nước ngầm chứa nhiều Fe. Cần rửa lớp cát khi lưu lượng giảm. Tuy nhiên, chính sự hình thành kết tủa này trong lớp cát lại có tác dụng tăng cường khả năng loại bỏ As.

4. Kết luận

Kết quả phân tích mẫu nước tại 3 xã: xã Thanh Tâm, xã Thanh Hương, xã Thanh Nguyên - Huyện Thanh Liêm - Tỉnh Hà Nam cho thấy đây là vùng ô nhiễm As khá nghiêm trọng. Trong đó, có nơi hàm lượng As đã cao hơn tiêu chuẩn cho phép hơn 5 lần. Với 23 mẫu đã phân tích thấy có:

- Xã Thanh Tâm 08 mẫu thì 5 mẫu vượt QCVN;
- Xã Thanh Hương 07 mẫu thì 2 mẫu vượt QCVN;
- Xã Thanh Nguyên 08 mẫu thì 5 mẫu vượt QCVN.

Các thông số vật liệu Nano oxit sắt từ được xác định như sau: Vật liệu hấp phụ As đạt hiệu quả cao nhất ở pH > 6,5; thời gian đạt cân bằng là 20 phút ; dung dịch hấp phụ cực đại của vật liệu là 30,478 g/kg – 33,201 g/kg.

Tiến hành xử lý As trong các mẫu nước bằng vật liệu Nano oxit sắt từ cho kết quả:

- Nước sau khi xử lý có hàm lượng As dưới tiêu chuẩn cho phép. Vật liệu PANI/Fe_3O_4 Nanocompozit có khả năng hấp phụ As cao hơn vật liệu Fe_3O_4 và PPy/Fe_3O_4 Nano compozit . Như vây, có thể dùng vật liệu Nano oxit sắt từ và vật liệu Compozit của nó để loại bỏ As ra khỏi nước.
- Nước GK, GĐ ở khu vực Hà Nam có hàm lượng sắt cao, việc đưa phương pháp xử lý As bằng oxit sắt từ kết hợp lọc cát hứa hẹn nhiều thuận lợi, hiệu quả xử lý cao. Hàm lượng As trong nước giếng khoan ở đây rất cao nên chúng tôi khuyến cáo người dân nên xử lý loại bỏ As trước khi sử dụng cho mục đích sinh hoạt. Tuy nhiên, việc xử lý As chỉ mới được tiến hành ở quy mô phòng thí nghiệm, để đưa quy trình xử lý ra ứng dụng thực tế cần nghiên cứu tiếp tục ở quy mô lớn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Casarett and Doull, 2003. Essentials of Toxicology, Mcgraw- Hill Professional Publishing.

[2]. M. Berg, H.C. Tran, T.C.Nguyen, H.V.Pham, R. Schertenleib, and W.Giger – Arsenic contanmination of groundwater and drinking water in Vietnam: a human health threat, Environment Science, and Technology 35 (13) (2001) 2621-2626.

[3]. Nguyễn Khắc Hải - Ảnh hưởng của ô nhiễm asen trong nguồn nước sinh hoạt đến sức khỏe con người, www.nea.gov.vn, 08-12-2006.

[4]. V.Q.Trung, L.T.Vinh, D.N.Huyen – Polypyrrole/ Fe_3O_4 nanocomposites: Preparation and electromagnetic properties, Processding of 2nd international workshop on nanotechnology and application (2IWNA), Vungtau – Vietnam, 12-14 Nov, 2009, 241-244.

[5]. Tiêu chuẩn Việt Nam - Xác định asen tổng - Phương pháp quang phổ dùng bac dietyldithiocacbamat, TCVN 6182:1996- Hà Nội.
[6]. J. T. Mayo, C.Yavuz, S. Yean, L. Cong, H. Sgipley, W. Yu, J. Falkner, A.Kan, M.Tomson, and V.L. Colvin - The effect of nanocrystalline magnetite size on arsenic removal, Science and Technology of Advanced Materials 8(1-2) (2007) 71-75.
[7]. Pham Quy Nhan, Nguyen Van Hoan, et all (2007), "A fate of Arsenic in groundwater in Ha Noi area, Vietnam", International workshop on Geoecology and Environmental Technology, October 25-27, Hanoi, Vietnam. Nhà xuất bản lao động. Page 60 to 76.
[8]. Đỗ Văn Bình, 2007. Sự phân bố và hình thành của asen trong nước dưới đất trầm tích Đệ Tứ vùng Hà Nội, đánh giá, dự báo và đề xuất các giải pháp phòng ngừa ảnh hưởng của nó đến chất lượng nước phục vụ sinh hoạt, Luận án tiến sĩ địa chất Trường Đại học Mỏ địa chất, Hà Nội.
[9]. Cục Địa chất và khoáng sản Việt Nam, 2001. Hiện trạng ô nhiễm asen ở Việt Nam, Hà Nội.
[10] Trần Hữu Hoan, 2004. "Sáu giải pháp giảm thiểu asen khả thi cho những vùng đã phát hiện bị ô nhiễm", Báo cáo hội thảo trình diễn thiết bị xử lý asen trong nước sinh hoạt, Trung tâm nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn, Hà Nội, Tr. 311.
[11]. Đặng Đức Nhận, Đặng Anh Minh, Nguyễn Văn Hoàn, Nguyễn Thị Hồng Thịnh, Đinh Thị Bích Liễu, Võ Thị Anh, Hà Lan Anh, 2006. "Sự di động của Asen trong nước ngầm khu vực phía Nam thành phố Hà Nội", Proceeding National Workshop: Arsenic Cotamination in Groundwater in Red River Plain, Hà Nội, Tr. 37-47.
[12]. Phạm Hùng Việt, Phạm Thị Kim Trang, Michael Berg, Nguyễn Thị Minh Huệ, Bùi Hồng Nhật, Vũ Mai Lan, Trần Thị Hảo, Phạm Thị Dần, Vũ Thị Mai, Nguyễn Văn Mùi, 2004). Nguy cơ ô nhiễm Asen (Thạch tín) trong nước giếng khoan tại một số vùng thuộc đồng bằng Bắc Bộ", Hội nghị khoa học lần thứ III trường Đại học khoa học tự nhiên, Hà Nội, Tr. 1-7.

Người hướng dẫn: **TS Đào Đình Thuần**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Đỗ Văn Bình**

ĐÁNH GIÁ NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT KHU VỰC PHÍA TÂY NAM TỈNH HÀ NAM VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KHAI THÁC BẢO VỆ BỀN VỮNG

Khuất Việt Tùng, Ngô Mỹ Linh, Nguyễn Tuấn Minh, *Lớp: ĐST và CNMT B K59*
Nguyễn Anh Đức, *Lớp: Kỹ thuật môi trường B K59*

Tóm tắt: *Hà Nam là tỉnh có nhiều tầng chứa nước khác nhau. Các nguồn nước thành tạo đã và đang được khai thác phục vụ đắc lực cho mọi hoạt động sống. Nước trong các thành tạo đá cứng mà cụ thể là trong các đá Karst khu vực phía Tây Nam của tỉnh là một nguồn tài nguyên rất quý. Đây là khu vực có nguồn nước mặt (sông, suối, ao, hồ) rất khó khăn nhưng có tiềm năng nước dưới đất khá dồi dào. Nguồn nước này đã và đang được khai thác sử dụng phục vụ ăn uống, sản xuất quan trọng cho Hà Nam. Tuy nhiên, đây là những thành tạo dễ bị tổn thương và ô nhiễm do mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước kém hơn các thành tạo khác trong khu vực. Việc nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng, trữ lượng nước có ý nghĩa trong việc bảo vệ nguồn nước khỏi bị ô nhiễm, cạn kiệt và khai thác sử dụng hợp lý.*

1. Mở đầu

Nước dưới đất ở tỉnh Hà Nam đã được nghiên cứu khá chi tiết. Theo các kết quả công bố của nhiều tác giả thì khu vực Hà Nam gặp 2 dạng tồn tại chính của nước dưới đất là nước lỗ hổng và nước khe nứt. Trên mặt cắt địa chất thủy văn còn thể hiện thành tạo địa chất rất nghèo nước hoặc thực tế không chứa nước. Hiện nay toàn tỉnh Hà Nam có vài nghìn lỗ khoan đường kính nhỏ để khai thác nước. Việc khai thác nước ồ ạt thiếu quản lý đã và đang gây tác động xấu đến chất lượng nước trong khu vực.

Đối với nước Karst, có nhiều yếu tố tác động đến chất lượng và trữ lượng như lượng mưa, đặc điểm địa hình, mạng sông suối, chiều sâu phân bố của tầng, thành phần và mức độ nứt nẻ của đất đá, các nguồn thải, hoạt động nông nghiệp và khai thác khoáng sản trong khu vực, mức độ khai thác nước,… Những yếu tố đó làm ảnh hưởng đến chất lượng và trữ lượng nước trong tầng. Vì vậy đề tài nghiên cứu ***"Đánh giá những yếu tố ảnh hưởng đến môi trường nước dưới đất khu vực Tây Nam tỉnh Hà Nam và đề xuất giải pháp khai thác bảo vệ bền vững"*** có tầm quan trọng và rất cần thiết nhằm bảo vệ, khai thác sử dụng hiệu quả tài nguyên nước dưới đất một cách bền vững.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến môi trường nước dưới đất khu vực phía Tây Nam tỉnh Hà Nam, tập thể tác giả đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau đây:

+ Phương pháp thu thập tài liệu;
+ Phương pháp khảo sát thực địa;
+ Phương pháp tổng hợp đánh giá tài liệu;
+ Phương pháp chuyên gia;
+ Phương pháp lấy và phân tích mẫu.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Đặc điểm môi trường nước dưới đất khu vực Tây Nam tỉnh Hà Nam

Trên cơ sở những tài liệu thu thập được và kết quả điều tra khảo sát thực địa, khoan thăm dò, thấy rằng vùng nghiên cứu có các đơn vị chứa nước theo thứ tự từ trên xuống như sau:

Tầng chứa nước lỗ hổng Holocen (qh)

Tầng chứa nước qh có diện tích phân bố rất rộng phủ gần hết diện tích của tỉnh trừ những nơi lộ của đá gốc. Tầng Holocen bao gồm nhiều trầm tích có nguồn gốc khác nhau nằm đan xen, phần trên là bột sét dày 1-3m không có khả năng chứa nước, chỉ có các lớp cát hạt mịn đến trung là có khả năng chứa nước, các trầm tích chứa nước phân bố rất rộng. Thành phần chủ yếu là cát, lẫn ít bột sét, đây là tầng chứa nước chủ yếu và là đối tượng chính. Chiều dày của tầng chứa nước khá ổn

định. Nơi dày nhất đã gặp lên tới 33,1m, chiều dày thường gặp từ 10-20m, càng về phía tây chiều dày giảm dần, về phía Đông Bắc và Đông Nam do xuất hiện các núi sót (Đồi Diệp và dải núi ở vùng Kim Bảng, Thanh Liêm) làm cho chiều dày tầng chứa nước vát mỏng và mất hẳn tầng chứa nước có quan hệ thủy lực với nước mặt. Lỗ khoan TD03, TD05DP, TD06, TD22BS và TD23BS đã gặp tầng chứa nước này ở độ sâu trung bình từ 7,0m-15,0m, thành phần gồm cát hạt nhỏ màu xám đen.

Một loạt các lỗ khoan vùng Phủ Lý khi bơm nước thí nghiệm đã có biểu hiện rõ của biên cấp là các sông. Kết quả quan trắc lâu dài cũng chứng tỏ nước dưới đất và nước mặt có quan hệ thủy lực khá chặt chẽ. Nguồn cung cấp cho tầng chứa nước là nước mưa rơi trên diện tích thấm xuống tuy phía trên tầng chứa nước có lớp sét pha cát nhưng nước vẫn thấm qua lớp này để cung cấp cho nước dưới đất. Trong trường hợp mực nước mặt dâng cao thì sẽ là nguồn cung cấp cho nước dưới đất. Lúc đó theo bản đồ thủy đẳng cao thì nước dưới đất thoát ra cung cấp cho nước mặt.

Tóm lại tầng chứa nước qh khá đồng nhất, có áp lực yếu, độ giàu nước kém, chất lượng nước tốt, bảo đảm các tiêu chuẩn cho ăn uống, sinh hoạt. Tầng này có quan hệ thủy lực với nước trong tầng đá vôi của khu vực nghiên cứu.

Tầng chứa nước khe nứt karst - cactơ ($T_{2a}đg$)

Trong diện tích tỉnh Hà Nam tầng chứa nước này phân bố ở phía tây thuộc các huyện Kim Bảng, Thanh Liêm. Kết quả nghiên cứu cho thấy tầng này rất giàu nước và chứa nước không đồng dều. Các lỗ khoan trong vùng nghiên cứu đều đã gặp tầng chứa nước này ở độ sâu từ 2,2 m (TD02) đến 21,0 m (TD07DP). Các lỗ khoan có lưu lượng khá lớn và biến đổi trong phạm vi rộng, bên cạnh đó còn có những lỗ khoan không gặp nước. Mức độ chứa nước rất không đồng đều cũng là một đặc điểm đặc trưng của tầng chứa nước cactơ. Nước dưới đất thuộc loại không áp và áp lực cục bộ đan xen nhau. Đây là một trong những yếu tố làm cho nước trong tầng với nước trong trầm tích bở rời tuổi đệ tứ có liên quan trực tiếp với nhau. Vì vậy nếu tầng chứa nước lỗ hổng bị nhiễm bẩn sẽ nguy cơ ô nhiễm cả tầng chứa nước khe nứt. Nguồn cung cấp cho tầng chứa nước là lượng mưa rơi trên diện tích thấm xuống. Bằng quan trắc đã tính được hệ số thấm thăng đứng trong đá vôi bằng 0,0021 m/ng. Nước thoát đi bằng các điểm lộ cung cấp cho nước mặt (sông Đáy) và cung cấp cho các tầng chứa nước kế cận. Nước dưới đất chịu ảnh hưởng trực tiếp của các yếu tố khí tượng thủy văn. Các tháng mưa nhiều (7, 8, 9) thì mực nước dưới đất tăng lên rõ rệt, về mùa khô mực nước xuống thấp nhất (tháng 1, 2). Do tầng T_{2a} *đg* giàu nước nên là đối tượng quan trọng trong tìm kiếm, thăm dò và khai thác nước dưới đất.

Trong khu vực nghiên cứu cũng có các thể địa chất rất nghèo hoặc không chứa nước ngăn cách các tầng chứa nước.

3.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến môi trường nước dưới dất trong khu vực

3.2.1. Yếu tố tự nhiên

Địa hình: khu vực nghiên cứu chủ yếu là địa hình núi đá vôi nên có địa hình phức tạp. Nước dưới đất chủ yếu được nước mưa cung cấp nhưng do địa hình dốc nên nước mưa phần lớn tạo nên dòng chảy trên mặt và trôi đi. Bởi vậy lượng ngấm xuống đất nhỏ hơn các khu vực khác. Vì thế nguồn cung cấp cho các tầng chứa nước dưới đất ít hơn các khu vực khác.

Bề dày lớp phủ: bề dày lớp phủ có vai trò quan trọng trọng việc tăng hoặc giảm lượng bổ cập từ nước mưa. Tuy nhiên lớp phủ cũng có vai trò quan trọng ngăn cản chất ô nhiễm vào tầng chứa nước. Có những nơi lớp phủ bề mặt rất mỏng hoặc gần như không có, tầng chứa nước lộ rõ trên bề mặt làm tăng khả năng ô nhiễm nước khi tiếp xúc với môi trường xung quanh.

Khí hậu: khu vực nghiên cứu nằm trong vùng đồng bằng Bắc Bộ thuộc khí hậu nhiệt đới gió mùa. Khí hậu được chia làm 2 mùa rõ rệt: mùa mưa nóng ẩm từ tháng 5 đến tháng 10 và mùa khô từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau. Lượng nước bổ sung phụ thuộc vào lượng bốc hơi và lượng mưa. Lượng nước mưa đã bổ sung cho tầng chứa nước thông qua đới nứt nẻ của đất đá. Lượng mưa có vai trò quan trọng trong việc cung cấp nước cho tầng chứa nước dưới đất. Khu vực tuy có đồi núi dốc khó ngầm của nước mưa vào trong tầng chứa nước nhưng do lượng mưa lớn và

kéo dài trong nhiều tháng mùa mưa nên tổng lượng nước ngấm vào đất đá rất đáng kể. Lượng bổ sung có thể được xác định theo công thức: $Q = \propto FW$ với: $\propto$ - hệ số ngấm, F - diện tích phân bố tầng chứa nước và W là lượng mưa.

Nhiệt độ không khí: theo liệt kê số liệu tổng hợp về khí tượng thủy văn từ năm 2007 đến năm 2017, nhiệt độ không khí khu vực cao nhất là 38,9^{o}C và thấp nhất là 7,3^{o}C, trung bình nhiều năm là 23,46 ^{o}C. Nhiệt độ không khí ảnh hưởng đến nước dưới đất thông qua các yếu tố gián tiếp là lượng bốc hơi và phát tán hơi nước của sinh vật.

Điều kiện thủy văn và địa chất thủy văn

+ *Thủy văn*: mạng sông suối là một nhân tố cung cấp nước cho tầng chứa nước khi có quan hệ thủy lực với nước dưới đất. Lúc đó nước sông sẽ cung cấp cho nước dưới đất một lượng nước vào mùa lũ và ngược lại nước dưới đất cung cấp nước cho sông vào mùa khô. Trong vùng nghiên cứu không có sông lớn chảy qua mà chủ yếu là các dòng suối nhỏ nên lượng cung cấp này không lớn. Đáng kể nhất là suối chảy qua khu vực tiếp giáp giữa phần đồng bằng với núi đá vôi và sông Đáy nằm ở rìa đồng bằng. Như vậy nếu khu vực có nhiều sông suối thì nước sông sẽ cung cấp cho nước ngầm hoặc ngược lại.

+ *Địa chất thủy văn*: các tầng chứa nước trong khu vực nghiên cứu đều có quan hệ thủy lực với nước mặt. Nguồn cung cấp chủ yếu cho tầng chứa nước là nước mưa rơi trên diện tích thấm xuống. mà tại khu vực này địa hình có lớp phủ bề mặt rất mỏng hoặc có nơi không có dẫn đến nước mặt ô nhiễm thì khả năng ô nhiễm của nước ngầm là rất cao.

Yếu tố nhân tạo

- *Hoạt động công nghiệp:* các ngành công nghiệp ở khu vực này đa phần là khai thác khoáng sản, xản xuất xi măng,… Chúng đã làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến nước dưới đất của khu vực. Trong khu vực nghiên cứu có nhiều mỏ và nhiều nhà máy xi măng. Khai thác khoáng sản làm phá vỡ cấu trúc tự nhiên của khu vực, phá vỡ các tầng chứa nước. Mặt khác, khai thác khoáng sản còn làm cho nguồn nước ô nhiễm các kim loại năng, tăng độ đục, độ cứng cho nước ngầm.

+ Chất thải rắn, nước thải từ các khu công nghiệp, các nhà máy khi không được xử lý đảm bảo đã thải ra ngoài môi trường có thể phát sinh các chất ô nhiễm, nước rỉ rác của các bãi chôn lấp không đảm bảo vệ sinh cũng là nguyên nhân làm ô nhiễm nước ngầm. Các chất ô nhiễm này sẽ ngầm xuống đất, theo các đường vận chuyển của nước dưới đất làm ô nhiễm nước trong khu vực. Hay chúng cũng có thể gây ô nhiễm nước mặt sau đó gây ảnh hưởng đến nước dưới đất.

+ Khí thải, bụi từ các hoạt động khai thác đá, sản xuất xi măng…, khi phát thải ra ngoài môi trường, gặp điều kiện trời mưa sẽ được hòa vào nước mưa, rơi xuống đất, thấm qua các tầng đất đá, tiếp xúc với nước mặt từ đó làm ô nhiễm nước dưới đất của khu vực.

- *Hoạt động khai thác sử dụng nước trong khu vực:* theo kết quả thống kê của sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nam tính đến năm 2015 toàn tỉnh có 94.000 công trình cấp nước dưới đất trong đó với tổng số giếng khoan tay là 50.800 chiếc với độ sâu khai thác dao động từ 8-64m, phần lớn các công trình này có công suất nhỏ từ 0,5-2m^3/ngày phục vụ cho vài hộ gia đình. Các công trình này có ưu điểm là dễ đầu tư, phát triển nhanh, tuy nhiên có những hạn chế cơ bản do sự phát triển có tính chất tự phát, nên các công trình này dễ làm ô nhiễm nguồn nước dưới đất. Theo số liệu thống kê mới nhất của phòng Khoáng sản và Nước thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường thì hiện nay đa số các giếng khai thác đã nhiễm Asen.

- *Phát triển dân số và đô thị*

+ Việc gia tăng dân số trong khu vực có thể làm tăng lượng chất ô nhiễm phát thải vào môi trường làm ảnh hưởng đến nguồn nước dưới đất. Các bãi rãi, các nguồn xả thải sẽ làm ô nhiễm nguồn nước nếu không được xử lý và quản lý tốt.

+ Tăng dân số cũng có thể làm tăng nhu cầu sử dụng nước, từ đó dẫn đến suy giảm trữ lượng nguồn tài nguyên nước dưới đất của khu vực. Lượng nước sử dụng lớn nên việc khai thác sẽ nhiều có nguy cơ làm cạn kiệt và ô nhiễm nguồn nước.

- *Các hoạt động nhân sinh khác:*

+ Hoạt động nông nghiệp và lâm nghiệp làm gia tăng dư lượng thuốc bảo vệ thực vật, phân bón hóa học làm nhiễm độc tầng chứa nước. Hóa chất bảo vệ thực vật và phân bón dư thừa sẽ trực tiếp thấm xuống làm ô nhiễm các tầng chứa nước.

+ Hoạt động xây dựng: Các hồ tự nhiên và nhân tạo bị lấp đi để làm đường đi, làm nền các nhà máy, trường học…, dẫn đến nguồn bổ sung nhân tạo cho nước dưới đất là không có.

+ Nước rỉ từ các bãi rác nằm lộ thiên trên bề mặt và không hề có hệ thống xử lí, các bãi tha ma ngấm trực tiếp vào tầng chứa nước dưới đất.

+ Nước thải sinh hoạt được xả trực tiếp ra môi trường cũng tác đọng không nhỏ đến tầng chứa nước dưới đất.

3.2. Đề xuất giải pháp khai thác bảo vệ bền vững

Giải pháp kĩ thuật

- Khu vực có độ che phủ bề mặt thấp, mỏng, nhạy cảm với ô nhiễm được che chắn, xây dựng đới bảo vệ. Cần tạo kênh dẫn nước thải đến nơi xử lý sau đó mới thải ra nơi quy định, tránh ngấm trực tiếp xuống nước dưới đất.
- Trồng cây xanh vùng đất trống, cảnh quan, tăng khả năng lọc của đất.
- Sử dụng hàng rào chắn, hạn chế phát tán bụi ở các khu khai thác.
- Xây dựng các hệ thống bãi lọc sinh học sử dụng cây xanh để xử lý nước thải.
- Đối với các hộ dân sinh sống trong vùng, cần xử lý phân bằng biện pháp ủ, hầm biogas, thu gom hợp lý…, sử dụng phương pháp ủ thành phân bón. Thu gom rác thải sinh hoạt cần có các biện pháp bảo vệ tránh gây lây nhiễm ra môi trường, thu gom hợp lý. Tiến hành thu gom các bao bì thuốc trừ sâu, chế phẩm sinh học, dầu thải có hệ thống thu nước riêng…
- Xây dựng các trạm quan trắc, ở các khu công nghiệp, bãi chôn lấp.
- Khai thác và sử dụng nước đúng kỹ thuật, tiết kiệm nước sạch.

Giải pháp quản lí

- Áp dụng các văn bản pháp quy như các luật, nghị định, thông tư hướng dẫn, để bảo vệ tài nguyên nước dưới đất của khu vực.
- Hoàn thành các hệ thống văn bản liên quan đến tài nguyên nước.
- Quan trắc, giám sát tài nguyên nước. Tiến hành quản lý, kiểm tra chặt chẽ các cơ sở đơn vị khoan, khai thác nước…

+ Giám sát kiểm tra định kỳ.

+ Lập hồ sơ khai thác, hành nghề theo luật tài nguyên.

+ Kết hợp với chính quyền địa phương tăng cường quản lý, giám sát, xử phạt vi phạm.

+ Áp dụng các công nghệ sản xuất mới vào quản lý, khai thác, sử dụng để giảm thiểu ô nhiễm, tiết kiệm nước.

- Quy hoạch hợp lý nơi khai thác, tránh cạn kiệt, sụt lún do khai thác, hoặc không tận dụng được nguồn tài nguyên vốn có.
- Áp dụng các công cụ kinh tế để xử phạt, khuyến khích, hình thành các dự án có lợi, cung cấp nước đảm bảo, hợp vệ sinh.
- Tăng cường công tác truyền thông giáo dục, tuyên truyền nhằm nâng cao ý thức, hiểu biết của mọi đối tượng.
- Đào tạo nguồn nhân lực phục vụ cho công tác khai thác, quản lý và bảo vệ tài nguyên nước.

4. Kết luận

Tầng chứa nước trong các thành tạo đá cứng nứt nẻ khu vực Tây Nam tỉnh Hà Nam là tầng chứ nước có giá trị, có khả năng khai thác đáp ứng các nhu cầu của cuộc sống. Tuy nhiên tầng chứa nước này đang chịu tác động của nhiều yếu tố tích cực cũng như tiêu cực: tác động của địa hình, điều kiện tự nhiên đến lượng bổ cập nước cho tầng là rõ nét và liên tục.

- Tác động của điều kiện địa chất, địa chất thủy văn đến đặc điểm chứa nước. Khu vực nghiên cứu có lớp phủ phía trên nhỏ, nhiều nơi tầng chứa nước lộ trên mặt nên rất dễ bị nhiễm bẩn bởi các hoạt động nhân sinh. Cần có giải pháp và tuân thủ các giải pháp bảo vệ.

- Việc khai thác nước làm giảm trữ lượng nước, gây ô nhiễm nguồn nước nên cần tuân thủ chế độ khai thác sử dụng nước.

- Các nguồn thải (rác thải, nước thải, khí thải) gây ô nhiễm đến nguồn nước nên cần quản lý nghiêm và xử lý nghiêm các trường hợp gây ô nhiễm môi trường nước

- Hoạt động khai thác khoáng sản khu vực phía tây nam tỉnh Hà Nam đang diễn ra phức tạp và gây tác động xấu đến nguồn nước dưới đất.

- Các giải pháp bảo vệ môi trường nước nêu trên là phù hợp và cần được thực hiện nghiêm túc nhằm bảo vệ tốt nguồn nước quý giá trong khu vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đỗ Văn Bình, 2002. Một vài kết quả nghiên cứu ban đầu về nước ngầm ở Thung Dược, Thanh Liêm, Hà Nam, Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học lần thứ 15 trường Đại học Mỏ - Địa Chất, quyển 3, Hà Nội, trang 173-177.

[2]. Đỗ Văn Bình, 2013. Bài giảng Quản lí và phát triển sinh thái tài nguyên nước, trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[3]. Đỗ Văn Bình, 2014. Tác động của khai thác khoáng sản đến môi trường nước khu vực Kiện Khê, Hà Nam. Hội thảo khoa học câu lạc bộ các trường đại học Kỹ thuật khu vực phía bắc Việt Nam.

[4]. Đỗ Văn Bình, 2016 và nnk. Đề án thăm dò nước dưới đất phục vụ nhà máy bia Phủ Lý - Hà Nam công suất 1500m^3/ng.

[5]. Đoàn Văn Cánh và nnk, 2000. Báo cáo chuyên đề Tài nguyên và môi trường nước ngầm tỉnh Hà Nam", Báo cáo tổng kết Dự án Điều tra, khảo sát, lập quy hoạch tổng thể cấp nước sinh hoạt và vệ sinh môi trường nông thôn tỉnh Hà Nam thời kỳ 1998 - 2000. Lưu Trung tâm Nước sinh hoạt và Vệ sinh môi trường tỉnh Hà Nam.

[6]. Kiều Văn Thế, 2015. Báo cáo thăm dò nước ngầm khu vực Kiện Khê, Thanh Liêm, Hà Nam.

[7]. Phạm Kiến Quốc, 2002. Nghiên cứu sự phân bố và nguồn gốc Arsen trong tầng chứa nước Holocen vùng Hà Nam - Đề xuất giải pháp giảm thiểu và xử lý", Luận văn Thạc sĩ khoa học, trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Đỗ Văn Bình**
Người đọc phản biện: **ThS Phạm Khánh Huy**

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨ BẬC TRONG HỆ THÔNG TIN ĐỊA LÝ HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH PHỤC VỤ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ DỰ BÁO CHÁY RỪNG

Đỗ Thị Lan Anh, Nguyễn Xuân Phú
Nguyễn Thị Loan, Hoàng Thị Hải Lý, *Lớp: Bản đồ K59*

Tóm tắt: *Ba Vì là khu vực có diện tích rừng lớn, chiếm 50% diện tích rừng toàn thành phố Hà Nội và được coi là lá phổi xanh của Thủ đô, do đó công tác phòng chống, chữa cháy rừng cần được đặc biệt quan tâm. Kết hợp công cụ phân tích không gian của GIS với phương pháp phân tích thứ bậc AHP có thể dự báo nguy cơ, đánh giá mức độ cháy rừng tại khu vực này. Bốn yếu tố đầu vào chiết xuất hoàn toàn từ ảnh vệ tinh Landsat được gán trọng số khác nhau tùy mức độ ảnh hưởng theo trọng số tính từ phân tích thứ bậc. Bản đồ kết quả dự báo nguy cơ cháy rừng tại khu vực Ba Vì thể hiện theo năm cấp độ cảnh báo cháy: thấp, trung bình, cao, nguy hiểm và rất nguy hiểm. Kết quả cho thấy 22,5% diện tích toàn huyện có nguy cơ cháy ở mức độ nguy hiểm và rất nguy hiểm (chủ yếu thuộc khu vực Vườn Quốc gia Ba Vì).*

1. Đặt vấn đề

Huyện Ba Vì là nơi có diện tích rừng lớn nhất thành phố Hà Nội. Hiện trạng rừng ở Ba Vì có khối lượng thực bì lớn, các trảng cỏ, rừng giang, nứa, lau re, giáng tế, cỏ tranh, lau sậy khá nhiều. Chính vì vậy, Vườn quốc gia Ba Vì được xếp vào diện nguy cơ xảy ra cháy rừng cao. Thống kê các vụ cháy rừng trong 3 năm qua, Vườn quốc gia Ba Vì xảy ra 7 vụ cháy rừng chủ yếu là thực bì, cây giang, cây bụi và rừng trồng,… Xung quanh Vườn quốc gia Ba Vì chủ yếu là người dân tộc sinh sống, trình độ dân trí thấp, tập quán canh tác lạc hậu, thiếu vốn đầu tư sản xuất nên vẫn còn tình trạng vào rừng đốt ong, đốn củi ảnh hưởng đến công tác quản lý, bảo vệ và phòng chống, chữa cháy rừng và đây là một trong những nguyên nhân dẫn đến cháy rừng. Để góp phần bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng dự báo cháy rừng là một việc làm hết sức cấp thiết có vai trò không thể thiếu trong công tác quản lý rừng.



Hình 1. Ba Vì trong bản đồ hành chính Hà Nội

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) có khả năng phân tích không gian mạnh, kết hợp với tiến bộ của công nghệ thông tin liên kết mối quan hệ không gian và phi không gian, trở thành công cụ đắc lực phục vụ nhiều mục đích như: quản lý, khoa học, quy hoạch, kiểm soát, với các chức năng tính toán, phân tích, chồng xếp, lập kế hoạch..., có khả năng biểu diễn không gian, thể hiện vị trí và hình dạng các đối tượng theo một tham chiếu địa lý, GIS cung cấp một cái nhìn trực quan về khu vực cần nghiên cứu. Trên cơ sở các dữ liệu được quản lý trong hệ thống, người sử dụng có thể phân tích, tổng hợp và tính toán nhằm đưa ra các kết luận, các quyết định chính xác kịp thời. Cùng với sự phát triển của GIS, bài toán phân tích đa tiêu chuẩn (Multi Criteria Analysis - MCA) cũng ngày trở nên phổ biến. Một cách tiếp cận để xác định tầm quan trọng tương đối của các phương án dựa vào sự so sánh cặp là phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP) để sắp xếp thứ bậc của các tiêu chí theo mức độ ảnh hưởng đến vấn đề cần giải quyết.

2. Tư liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

Ba Vì là huyện thuộc vùng bán sơn địa, phía Tây Bắc Hà Nội, diện tích là 424km² với hơn 265 nghìn người gồm các dân tộc Kinh, Mường, Dao sinh sống tập trung chủ yếu ở vùng đồng bằng ven sông, còn nhiều dân sống tại vùng đệm của Vườn Quốc gia vẫn giữ tập quán đốt rừng làm nương rẫy, mùa đông đốt lửa sưởi ấm cho gia súc. Địa hình của huyện thấp dần từ phía tây nam sang phía đông bắc, chia thành 3 tiểu vùng khác nhau: vùng núi, vùng đồi gò, vùng đồng bằng ven sông. Vùng núi chiếm 47,5% diện tích, trong đó có Vườn Quốc gia Ba Vì với một số đỉnh núi có độ cao trên 1000m, độ dốc khá lớn, càng lên cao độ dốc càng tăng nên việc đi lại là không thuận lợi. Trên khu vực vườn Quốc gia Ba Vì có rất ít suối, khả năng giữ nước là rất thấp, đặc biệt khi vào mùa khô. Khí hậu khu vực nóng ẩm, nhiệt đới gió mùa, chia thành hai mùa rõ rệt: mùa mưa từ cuối tháng 4 đầu tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến cuối tháng 4. Lượng mưa hàng năm dao động trong khoảng 2500mm. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 23,4°C. Tháng 5 đến tháng 8 là thời gian nóng nhất trong năm, nhiệt độ có thể đến 37°C. Vào những ngày thời tiết rất khô hanh, độ ẩm trong không khí ở đây rất thấp.

Theo thống kê của Chi cục Kiểm lâm Hà Nội, tổng diện tích đất lâm nghiệp của huyện Ba Vì là 11.160,3ha, đất có rừng là 10.224,6ha, diện tích rừng tự nhiên là 1.754,8ha, rừng trồng là 8.465,8ha. Rừng tự nhiên được phủ xanh bằng các loại thảm thực vật đa dạng, phong phú, có nhiều loài cây họ dầu và cây lá rộng, thường rụng lá nhiều vào mùa đông, rất dễ cháy.

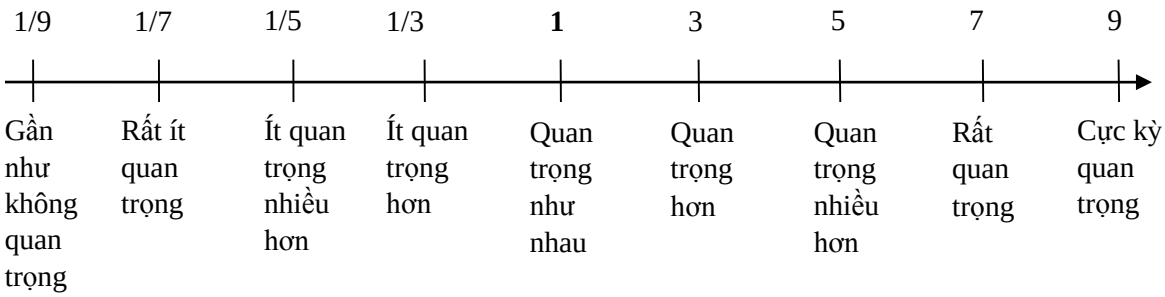
2.2. Chuẩn bị dữ liệu

Dữ liệu chính dùng trong nghiên cứu này là ảnh viễn thám Landsat 8 OLI-TIR chụp ngày 01/6/2016 thuộc mùa khô là mùa dễ cháy rừng được tải về từ trang điện tử của cơ quan địa chất Hoa Kỳ (USGS). Ngoài ra, dữ liệu Quickbird có độ phân giải siêu cao (0,6m) cùng thời điểm cũng được sử dụng như là tài liệu hỗ trợ trong quá trình chọn mẫu phân loại lớp phủ bề mặt và trong quá trình kiểm tra kết quả sau phân loại.

Bộ dữ liệu Bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 25000 hiệu chỉnh năm 2014 (gồm các mảnh F-48-67-B-d, F-48-67-D-a, F-48-67-D-b, F-48-67-D-c, F-48-67-D-d) được sử dụng làm tài liệu hỗ trợ trong quá trình xác định các mẫu giải đoán ảnh; thành lập bản đồ nền cơ sở địa lý (ranh giới, thủy văn, giao thông) phục vụ thành lập bản đồ dự báo cháy rừng.

2.3. Phương pháp AHP

Phương pháp phân tích đa thứ bậc AHP (Analytic Hierarchy Process) được đề xuất bởi Thomas L.Saaty trong những năm 1970. Mô hình này đặc biệt hữu dụng khi phải đưa ra quyết định giữa các tiêu chí của cùng một nhóm hiện tượng liên quan với nhau. AHP có thể giúp xác định và đánh giá lượng hóa các tiêu chí, phân tích các dữ liệu thu thập được theo các tiêu chí đó, và hỗ trợ việc ra quyết định nhanh hơn và chính xác hơn. Các tiêu chí được so sánh bởi các chuyên gia và tổng hợp trong ma trận so sánh cặp dùng để tính toán trọng số của các tiêu chí. Thang điểm so sánh mức độ quan trọng của các tiêu chí như sau:



Điểm 2, 4, 6, 8 là mức trung gian giữa các mức nêu trên. AHP cũng cung cấp cách xác định mức độ nhất quán của các chuyên gia thông qua tỉ số nhất quán (Consistency Ratio, CR) phải nhỏ hơn hoặc bằng 10% thì ma trận so sánh cặp mới được sử dụng còn nếu giá trị CR này lớn hơn 10% thì cần phải thẩm định lại quá trình so sánh cặp hoặc loại bỏ ý kiến.

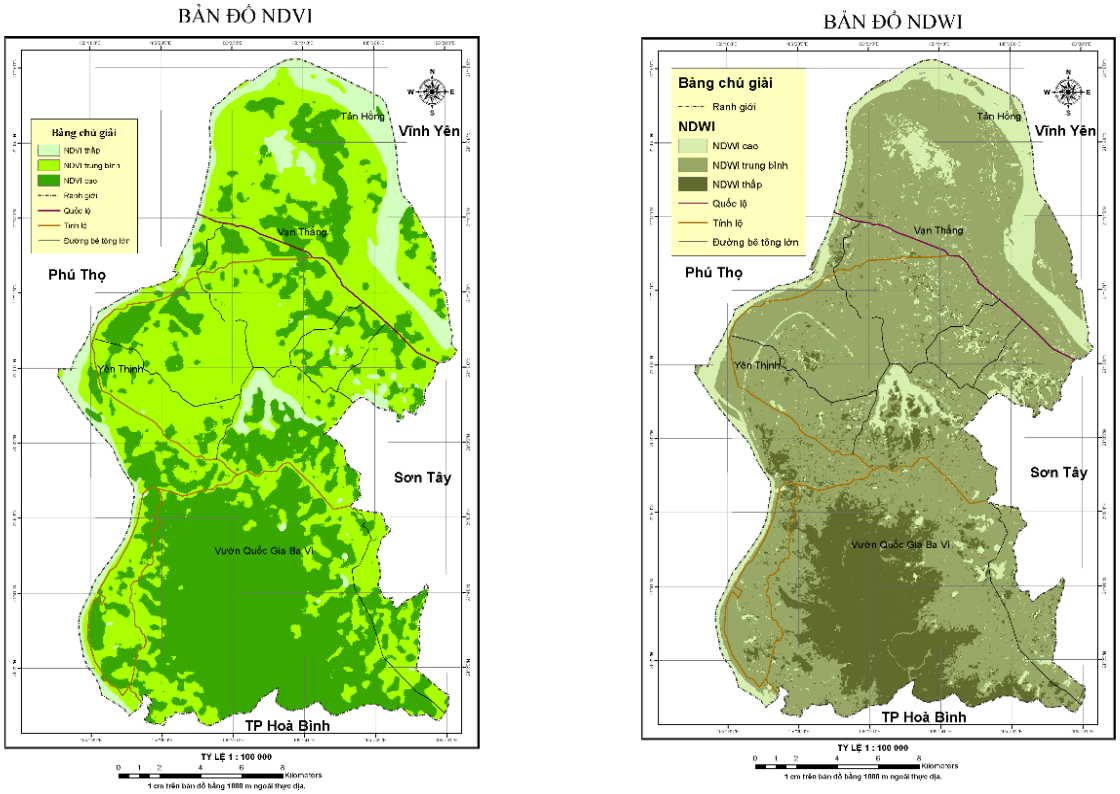
3. Kết quả

Bài báo phân tích bốn chỉ số đại diện cho các tác nhân tự nhiên và điều kiện khí hậu được chiết xuất hoàn toàn từ dữ liệu ảnh viễn thám, bao gồm các bản đồ thành phần sau:

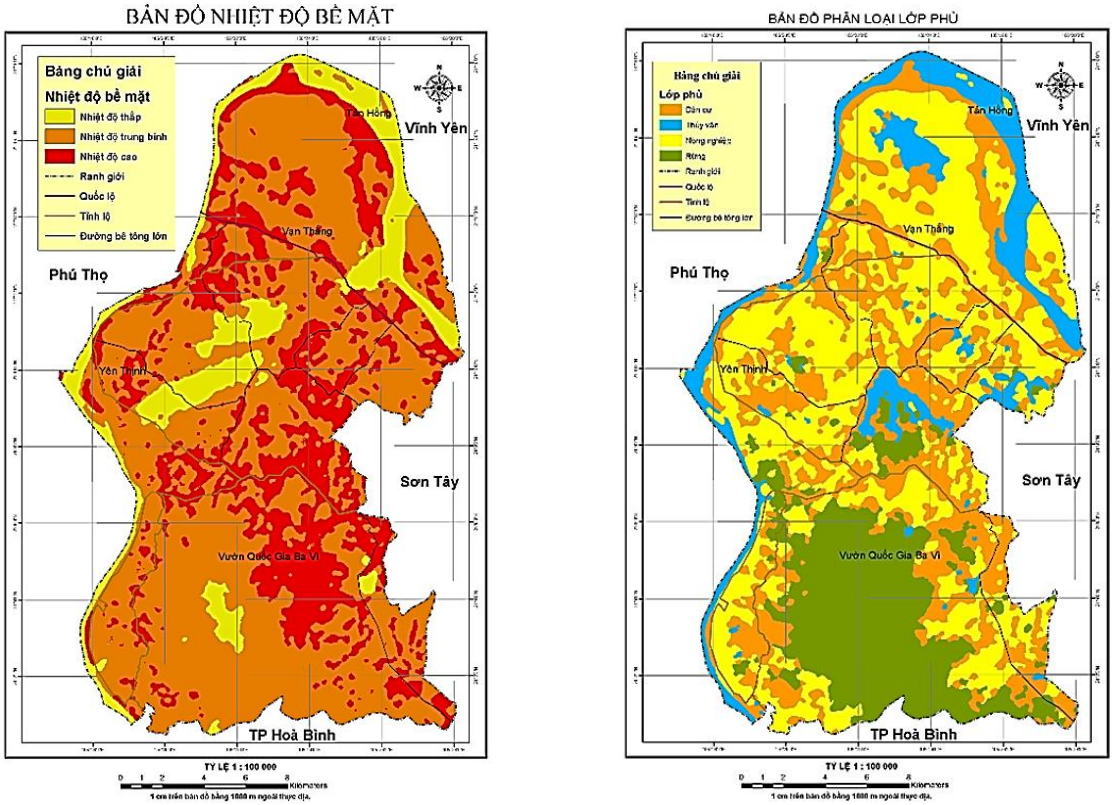
Chỉ số khác biệt về thực vật (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI): là chỉ số phổ biến để đánh giá thực vật, giám sát hạn hán và là một trong những yếu tố quan trọng trong nghiên cứu cháy rừng vì chỉ số này đại diện cho yếu tố nhiên liệu trong nguyên lý cháy (hình 2a).

Chỉ số khác biệt về nước (Normalized Difference Water Index - NDWI): theo nhiều nghiên cứu, khu vực có chỉ số NDWI càng cao thì khả năng xảy ra cháy càng thấp và ngược lại, khu vực có chỉ số NDWI càng thấp thì khả năng xảy ra cháy càng cao (hình 2b).

Nhiệt độ bề mặt: nhiệt độ bề mặt là một thông số quan trọng trong nghiên cứu dự báo cháy. Nhiệt độ bề mặt càng cao khả năng xảy ra cháy càng cao (hình 2c).



a) *b)*



c) *d)*

Hình 2. Các bản đồ thành phần

Phân loại lớp phủ bề mặt: sự xuất hiện của khu dân cư là một trong những nguyên nhân gây ra cháy. Khoảng cách từ khu dân cư đến thảm thực vật đại diện cho khả năng cháy rừng bởi dân cư. Thủy văn có vai trò nhất định trong cản trở và dập tắt cháy rừng, hệ thống thủy văn của khu vực càng dày đặc thì khả năng cháy càng thấp và ngược lại (hình 2d).

3.2. Kết quả

Bản đồ các yếu tố thành phần sẽ được cho điểm, phân tích AHP và nhân trọng số. Trọng số các nguyên nhân gây ra nguy cơ cháy khác nhau được thể hiện trên theo công thức: 0,19*Lớp phủ + 0,302*Nhiệt độ bề mặt + 0,123*NDVI + 0,42*NDWI.

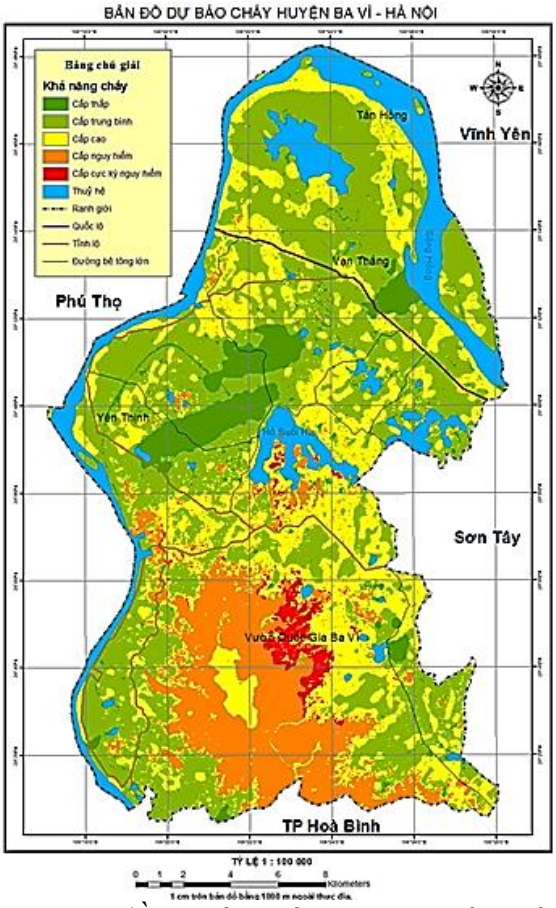
Từ kết quả thống kê sơ bộ và quan sát trực tiếp trên bản đồ dự báo cháy huyện Ba Vì - Hà Nội (hình 3) cho thấy: phần diện tích có khả năng cháy xảy ra thấp chiếm 60.6% tổng diện tích, tập trung chủ yếu ở các xã Yên Thịnh, Vạn Thắng là khu vực đồng bằng thưa thớt dân cư; Phần diện tích có khả năng cháy cao chiếm 16,9% tổng diện tích, tập trung ở vùng có nhiều dân cư, phân bố rải rác ở các xã thuộc chân núi Ba Vì, xã Tản Hồng; Phần diện tích được cảnh báo nguy hiểm và rất nguy hiểm trong huyện Ba Vì chiếm 22,5% diện tích toàn huyện, tập trung chủ yếu ở khu vực Vườn Quốc gia Ba Vì.

4. Kết luận và kiến nghị

Phân tích thứ bậc AHP dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau giúp đưa ra được nhiều phương án để có thể ra quyết định kịp thời nhằm giảm thiểu các rủi ro có thể xảy ra. Cách tiếp cận AHP dựa trên phân tích nhận thức của các chuyên gia một cách có hệ thống đem lại sự khách quan và có hiệu quả trong đánh giá yếu tố nào ảnh hưởng hơn so với yếu tố khác đến vấn đề nghiên cứu. Phân tích thứ bậc AHP có thể áp dụng trong nhiều bài toán ra quyết định khác nhau như: xác định nguy cơ cháy rừng, nguy cơ lũ quét, hoặc tìm vùng thích nghi cây trồng, vùng thích nghi quy hoạch,…

Để nghiên cứu chính xác, cụ thể, chi tiết hơn cần sử dụng đa dạng các loại dữ liệu: đo đạc trực tiếp, ảnh viễn thám, bản đồ, số liệu thống kê,… Kết quả nghiên cứu mới dừng ở mức đề xuất

thứ bậc của một vài tiêu chí trong việc dự báo cháy rừng. Trong quá trình thu thập ý kiến chuyên gia cần phải có sự tham gia của nhiều nhà khoa học chuyên ngành nhằm giảm thiểu sai số và sự không đồng nhất ý kiến để có cơ sở chặt chẽ hơn trong việc hỗ trợ ra quyết định.



Hình 3. Bản đồ dự báo cháy huyện Ba Vì – Hà Nội

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Duy Liêm, 2013. Ứng dụng GIS trong đánh giá thích nghi đất đai, Đại học Nông lâm TP. HCM.

[2]. Trần Thị Mỹ Dung, 2012. Tổng quan về ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc trong quản lý chuỗi cung ứng, Tạp chí Khoa học 2012 - trường Đại học Cần Thơ.

[3]. Đoàn Khánh Hoàng, Trần Mai Hương, Nguyễn Thế Lộc, 2014. Mô hình phân tích thứ bậc mờ (FAHP) và ứng dụng trong lĩnh vực GIS, trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[4]. Khwanruthai BUNRUAMKAEW: How to do AHP analysis in Excel (March 1st, 2012).

[5]. Kardi Teknomo: Analytic hierarchy process (AHP) tutorial (2006).

[6]. Rozann W. Saaty, 2003. Decision making in complex environments - The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision Making and The Analytic Network Process (ANP) for Decision Making with Dependence and Feedback.

[7]. Paweł CABAŁA, 2010. Using the analytic hierarchy process in evaluating decision alternatives.

[8]. Thomas L. Saaty, 2008. Decision making with the analytic hierarchy process, University of Pittsburgh.

Người hướng dẫn: **TS Đỗ Thị Phương Thảo**
Người đọc phản biện: **TS Trần Quỳnh An**

KHẢO SÁT KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GNSS/CORS TRONG CÔNG TÁC TRẮC ĐỊA TẠI MỎ LỘ THIÊN VIỆT NAM

Nguyễn Anh Đắc, Bùi Đăng Dũng, Trịnh Hữu Sự, Nguyễn Xuân Thủy

Lớp: Trắc địa Mỏ - Công trình K57

Tóm tắt: *Bài báo trình bày kết quả khảo sát khả năng ứng dụng công nghệ GNSS/CORS trong công tác trắc địa tại mỏ lộ thiên ở Việt Nam. Xác định tọa độ các điểm song trùng bằng công nghệ GNSS/CORS/RTK và bằng máy toàn đạc điện tử tại mức độ cao khác nhau +35 tới -100 ở mỏ lộ thiên, kết quả thu được có độ lệch lớn nhất về mặt bằng 0,049m và độ cao là 0,017m. Đo vẽ chi tiết thành lập bản đồ địa hình moong khai thác, quan trắc dịch động bãi thải mỏ lộ thiên bằng công nghệ GNSS/CORS/RTK, so sánh với dữ liệu đo đạc tại mỏ cho kết quả khá tương đồng và đáp ứng được độ chính xác theo quy phạm trắc địa mỏ. Vì vậy, hoàn toàn có thể ứng dụng công nghệ GNSS/CORS trong công tác trắc địa ở mỏ lộ thiên ở Việt Nam.*

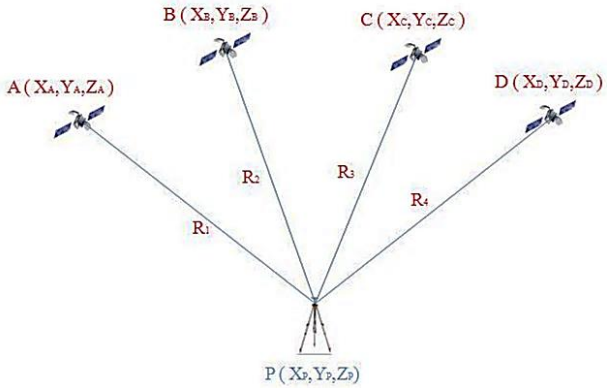
1. Mở đầu

Hiện nay, khai thác mỏ lộ thiên vẫn là phương pháp khai thác chính ở Việt Nam, sản lượng vẫn chiếm khoảng 60%-70% tổng sản lượng khai thác của toàn ngành than [5]. Công tác trắc địa ở mỏ lộ thiên luôn đóng vai trò rất quan trọng từ quá trình khảo sát thiết kế, thi công trình xây dựng, vận hành khai thác mỏ và thậm chí cả sau khi đóng cửa mỏ. Với khối lượng công tác ngoại nghiệp lớn, vất vả, nguy hiểm thì việc nghiên cứu ứng dụng những công nghệ tân tiến, hiện đại vào công tác trắc địa mỏ nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế, giảm công sức lao động luôn là vấn đề vô cùng cấp thiết và mang tính thời sự.

Một trong số các công nghệ đang được các nhà nghiên cứu khoa học cũng như thực tế sản xuất quan tâm hiện nay đó là công nghệ GNSS/CORS. Công nghệ này được đưa vào sử dụng trong đo đạc và đang thể hiện những ưu điểm vượt trội so với các phương pháp truyền thống như: Đo đạc với khoảng cách xa, rút ngắn thời gian đo đạc, độ chính xác cao và đặc biệt là không cần xây dựng mạng lưới khống chế trắc địa theo quy trình truyền thống. Trên thế giới, các nước phát triển đã xây dựng và đưa vào sử dụng hệ thống mạng tham chiếu ảo hoạt động liên tục (CORS) phủ trùm toàn quốc như Mỹ, Australia, Hungary, Trung Quốc,…Tại Việt Nam, các trạm CORS đã và đang xây dựng đều đang ở dạng nhỏ lẻ, manh mún và do các công ty, các tổ chức tự đầu tư, xây dựng nhằm phục vụ cho lợi ích nội bộ [2] như: trạm CORS N001 đặt tại trường Đại học Mỏ - Địa chất, công ty cổ phần công nghệ Nguyễn Kim thành lập 03 trạm CORS năm 2016,… Hiện nay, theo quy hoạch của Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam các trạm CORS sẽ được xây dựng với mật độ các trạm từ 50 đến 100km đến năm 2020.

2. Công nghệ GNSS/CORS

2.1. Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS



Hình 1. Nguyên lý định vị GNSS

GNSS (Global Navigation Satellite System) - hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu là tên gọi chung cho các hệ thống định vị sử dụng vệ tinh như GPS (Global Positioning System) do Hoa Kỳ chế tạo, GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System) do Liên Bang Nga chế tạo và chính thức hoàn thành năm 2010, hệ thống Galileo do Liên minh châu Âu (EU) chế tạo, hệ thống định vị Bắc Đẩu do Trung Quốc chế tạo

Nguyên lý định vị của công nghệ GNSS được sử dụng đó là nguyên tắc của phương pháp giao hội nghịch đo cạnh trong không gian [3].

Với mỗi điểm bất kì P trên mặt đất, đặt máy thu kết nối đồng thời với ít nhất 4 vệ tinh trên bầu trời. Khoảng cách không gian được đo kết hợp với tọa độ không gian của các vệ tinh, từ đó tính được tọa độ của điểm đặt máy thu P (X_P, Y_P, Z_P).

2.2. Trạm tham chiếu ảo hoạt động liên tục CORS

CORS "Continuosly Operating Reference Station" là hệ thống gồm một hoặc nhiều trạm tham chiếu GNSS vận hành liên tục, được kết nối với trạm xử lý trung tâm (Server) và hệ thống mạng internet truyền dữ liệu tạo thành một mạng lưới [2]. Trạm xử lý có nhiệm vụ tiếp nhận các thông tin mà các trạm tham chiếu thu thập được, tiến hành xử lý, lưu giữ các thông tin này và trích xuất các thông tin cần thiết chuyển tới người sử dụng GNSS theo yêu cầu.

Công nghệ CORS có thể phân loại:

- *Theo độ chính xác:*

+ Phương pháp code.

+ Phương pháp pha.

- *Theo kỹ thuật xác định số hiệu chỉnh và truyền dữ liệu:*

+ Kỹ thuật trạm tham chiếu ảo (Virtual Reference Station - VRS);

+ Kỹ thuật thông số hiệu chỉnh khu vực (Flächen Korrektur Parameter - FKP);

+ Kỹ thuật phối hợp trạm phụ trợ và trạm chính (Master Auxiliary Corrections - MAC)

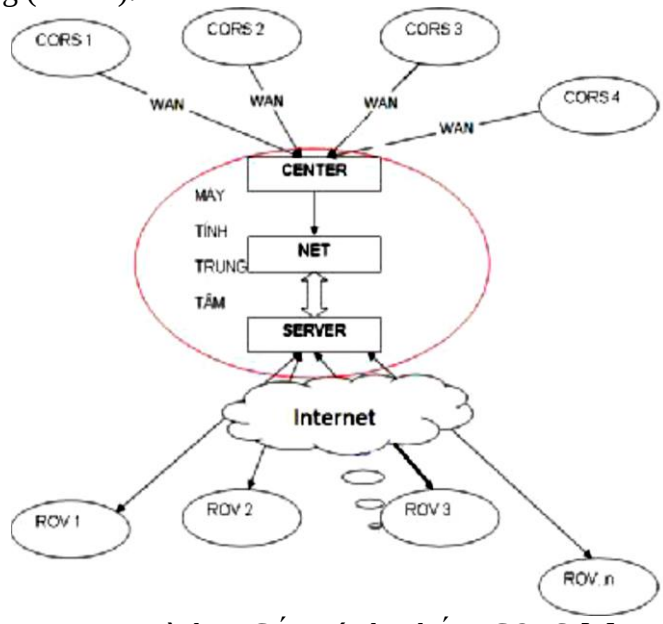
- *Theo mục đích sử dụng:*

+ Cấp 1: trạm IGS hoặc tương đương;

+ Cấp 2: xây dựng khung quy chiếu quốc gia, nghiên cứu dịch chuyển hiện đại của vỏ Trái đất;

+ Cấp 3: phục vụ đo đạc bản đồ cơ bản, đạo hàng và giám sát.

Cấu trúc trạm CORS gồm 03 thành phần chính: hệ thống trạm tham chiếu, trạm xử lý trung tâm, phần người sử dụng (hình 2).



Hình 2. Cấu trúc hệ thống CORS [2]

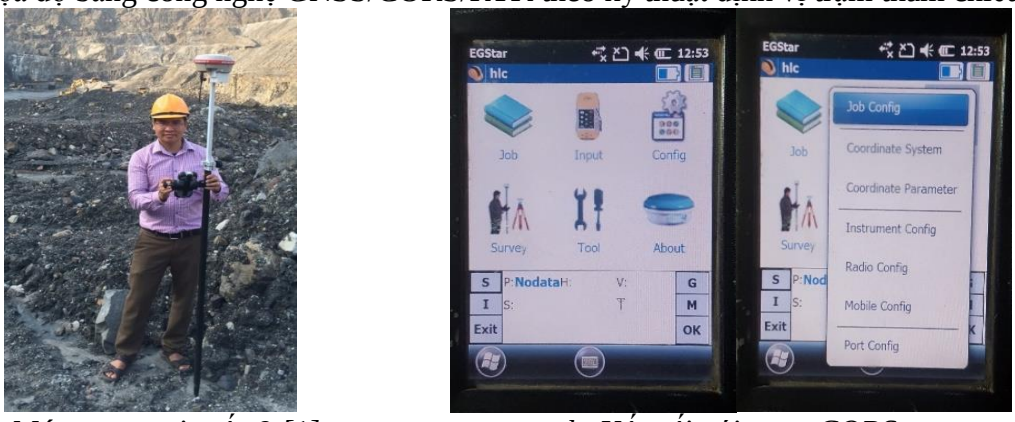
Hệ thống tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trạm tham chiếu có nhiệm vụ sử dụng các máy thu GPS thu tín hiệu vệ tinh và truyền về trạm xử lý trung tâm.

Các trạm tham chiếu thường độc lập với nhau và kết nối với trạm xử lý trung tâm qua hệ thống mạng diện rộng WAN. Tùy theo mục đích, khoảng cách giữa các trạm tham chiếu có thể từ 60-70km đến hàng trăm km.

3. Thực nghiệm khảo sát khả năng ứng dụng GNSS/CORS trong một số công tác trắc địa tại mỏ lộ thiên

3.1. Khảo sát độ chính xác

Tiến hành khảo sát tại khai trường vỉa 14 mỏ than Núi Néo ở mức độ cao từ +35 đến -100. Các điểm dùng để khảo sát được thành lập bằng lưới đường chuyền tương đương với độ chính xác các điểm khống chế đo vẽ và sử dụng máy toàn đạc điện tử TS09 để đo đạc. Các điểm này được xác định lại tọa độ bằng công nghệ GNSS/CORS/RTK theo kỹ thuật định vị trạm tham chiếu ảo (VRS);



a. Máy rover tại mốc 9 [1] *b. Kết nối với trạm CORS*

Hình 3. Hình ảnh đo thực nghiệm

Sau khi đo đạc, tính toán xử lý, so sánh số liệu, độ lệch về tọa độ giữa 2 phương pháp được ghi trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả so sánh độ lệch tọa độ giữa 2 phương pháp đo

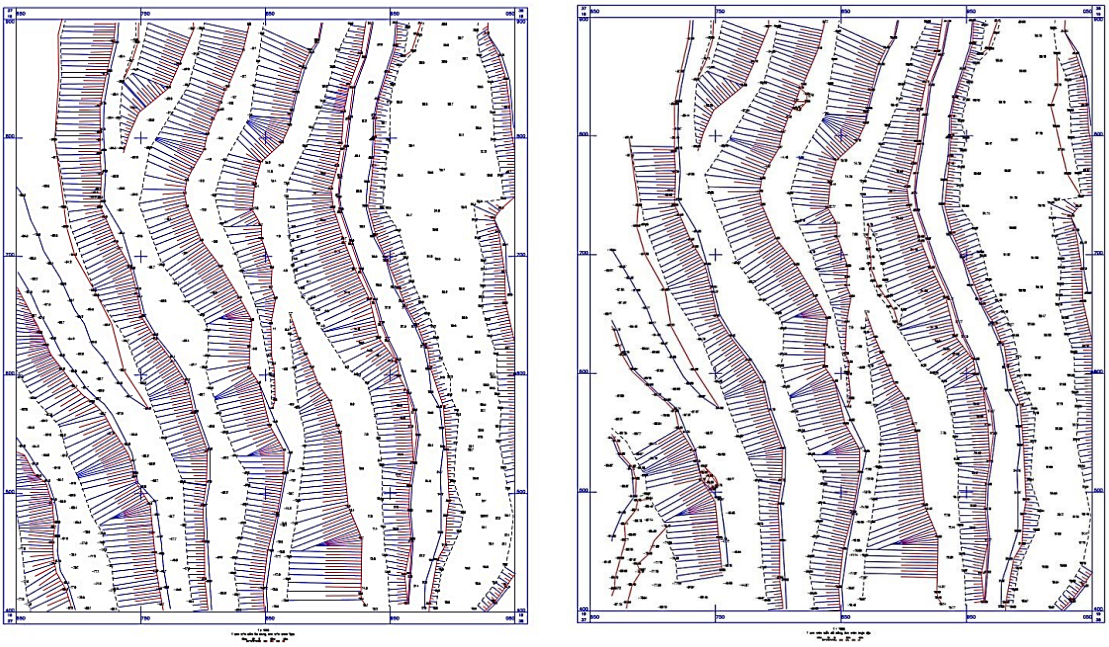
Điểm	dx	dy	dz	m_P
1	-0,026	-0,019	-0,006	0,032
2	-0,027	-0,004	0,005	0,027
3	0,015	-0,005	-0,005	0,016
4	-0,008	0,001	-0,015	0,008
5	-0,049	0,003	-0,017	0,049
6	-0,107	-0,006	-0,015	0,107
7	-0,022	-0,011	-0,008	0,025
8	0,009	-0,018	0,005	0,020
9	-0,024	-0,010	-0,004	0,026

Từ bảng 1, thấy rằng độ lệch về vị trí mặt bằng lớn nhất là: 0,049m, độ cao là 0,017m. Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trắc địa mỏ do bộ công thương ban hành năm 2015, các hạn sai cho phép khi đo vẽ ở mỏ lộ thiên: sai số vị trí điểm mặt bằng từ 6-7cm, sai số độ cao ≤0,02m [4]; Theo đó có thể kết luận rằng độ chính xác xác định tọa độ điểm bằng công nghệ GNSS/CORS/RTK đáp ứng được yêu cầu về độ chính xác. Có thể áp dụng công nghệ này vào một số công tác trắc địa ở mỏ lộ thiên như: đo vẽ thành lập bản đồ địa hình mỏ, đo vẽ cập nhật khoan nổ mìn, đo vẽ tính khối lượng, quan trắc dịch động bãi thải mỏ,…

3.2. Khảo sát khả năng ứng dụng trong thành lập bản đồ địa hình mỏ

Đo vẽ thành lập bản đồ địa hình moong khai thác từ mức +0 đến mức -90m trên khai trường vỉa 14 mỏ Núi Béo bằng công nghệ GNSS/CORS/RTK, kết quả đo được xử lý trên phần mềm

TOPO HS. Sản phẩm thu được từ kết quả xử lý trên phần mềm là bản đồ địa hình moong khai thác tỷ lệ 1: 1000 (hình 4).



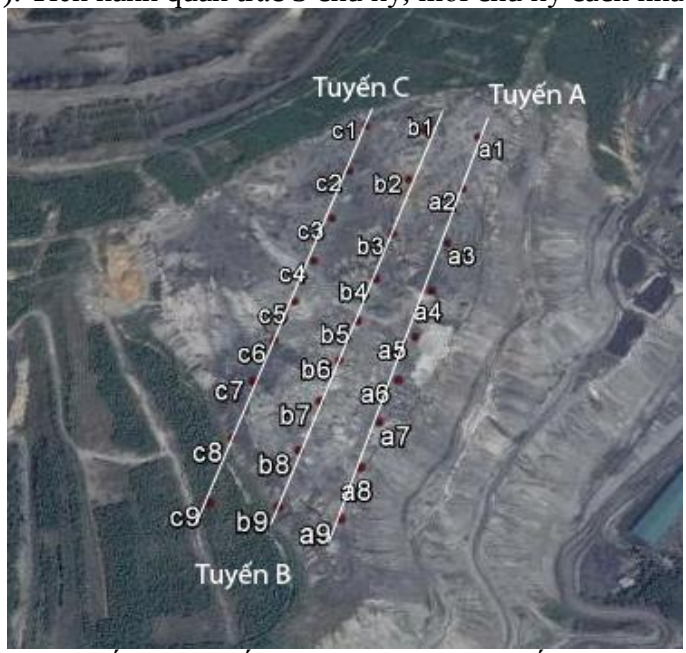
a. Đo bằng công nghệ GNSS/CORS *b. Đo bằng phương pháp toàn đạc*

Hình 4. Bản đồ tỷ lệ 1:1000 khu vực thử nghiệm

Từ hình 4 thấy rằng bản đồ địa hình moong khai thác khu vực thực nghiệm được thành lập từ kết quả đo vẽ bằng GNSS/CORS/RTK có sự tương đồng cao với bản đồ của mỏ đã được đo bằng phương pháp toàn đạc trước đó 5 ngày. Duy nhất có khu vực Tây – Nam của tờ bản đồ có sự khác biệt hẳn giữa hai tờ bản đồ. Theo khảo sát thực nghiệm cho thấy rằng đây là khu vực vừa xúc bốc nên bề mặt địa hình đã thay đổi.

3.3. Khảo sát khả năng ứng dụng trong quan trắc dịch chuyển bãi thải

Thành lập 27 mốc quan trắc, chia ra làm 3 tuyến trên khu vực thực nghiệm tại bãi thải Chính Bắc – mỏ Núi Béo (hình 5). Tiến hành quan trắc 3 chu kỳ, mỗi chu kỳ cách nhau 30 ngày.



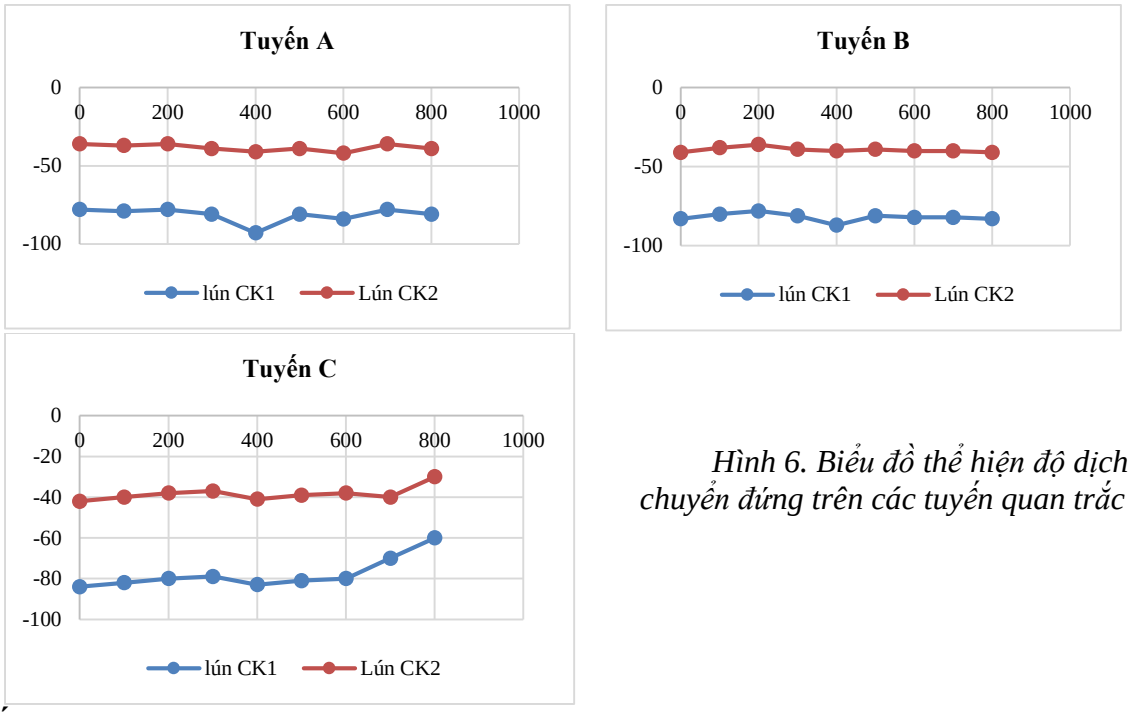
Hình 5. Tuyến quan trắc tại bãi thải Chính Bắc – mỏ Núi Béo

Bảng 2. Giá trị chuyển dịch ngang, đứng và vận tốc của các điểm quan trắc

Điểm	Chu kỳ 2 - 1						Chu kỳ 3 - 2					
	ΔX_{21}	ΔY_{21}	P_{21}	ΔV_{P21}	ΔZ_{21}	ΔZ_{Z21}	ΔX_{32}	ΔY_{32}	P_{32}	ΔV_{P32}	ΔZ_{32}	ΔV_{Z32}
a1	-34	45	56	*1,9*	-78	*-2,6*	-21	23	31	*1,0*	-36	*-1,2*
a2	-36	48	60	*2,0*	-79	*-2,6*	-23	28	36	*1,2*	-37	*-1,2*
a3	-35	56	66	*2,2*	-78	*-2,6*	-19	29	35	*1,1*	-36	*-1,2*
a4	-44	62	76	*2,5*	-81	*-2,7*	-23	36	43	*1,4*	-39	*-1,3*
a5	-61	98	115	*3,8*	-93	*-3,1*	-38	55	67	*2,2*	-41	*-1,3*
a6	-42	65	77	*2,6*	-81	*-2,7*	-18	35	39	*1,3*	-39	*-1,3*
a7	-34	68	76	*2,5*	-84	*-2,8*	-13	31	34	*1,1*	-42	*-1,4*
a8	11	56	57	*1,9*	-78	*-2,6*	8	39	40	*1,3*	-36	*-1,2*
a9	24	56	61	*2,0*	-81	*-2,7*	13	31	34	*1,1*	-39	*-1,3*
b1	-34	49	60	*2,0*	-83	*-2,8*	-30	25	39	*1,3*	-41	*-1,3*
b2	-37	60	70	*2,3*	-80	*-2,7*	-21	39	44	*1,4*	-38	*-1,2*
b3	-35	56	66	*2,2*	-78	*-2,6*	-19	30	36	*1,2*	-36	*-1,2*
b4	-55	62	83	*2,8*	-81	*-2,7*	-5	33	33	*1,1*	-39	*-1,3*
b5	-57	72	92	*3,1*	-87	*-2,9*	-5	48	48	*1,6*	-40	*-1,3*
b6	-55	68	87	*2,9*	-81	*-2,7*	-5	29	30	*1,0*	-39	*-1,3*
b7	-27	64	69	*2,3*	-82	*-2,7*	-16	23	28	*0,9*	-40	*-1,3*
b8	18	64	66	*2,2*	-82	*-2,7*	9	31	32	*1,0*	-40	*-1,3*
b9	26	32	41	*1,4*	-83	*-2,8*	14	19	24	*0,8*	-41	*-1,3*
c1	-25	68	73	*2,4*	-84	*-2,8*	-19	31	36	*1,2*	-42	*-1,4*
c2	-24	64	68	*2,3*	-82	*-2,7*	-14	33	36	*1,2*	-40	*-1,3*
c3	-27	60	66	*2,2*	-80	*-2,7*	-31	39	49	*1,6*	-38	*-1,2*
c4	-46	58	74	*2,5*	-79	*-2,6*	-23	30	38	*1,2*	-37	*-1,2*
c5	-40	66	77	*2,6*	-83	*-2,8*	-17	36	40	*1,3*	-41	*-1,3*
c6	-38	62	73	*2,4*	-81	*-2,7*	-15	25	29	*0,9*	-39	*-1,3*
c7	-17	60	62	*2,1*	-80	*-2,7*	-11	33	34	*1,1*	-38	*-1,2*
c8	19	64	67	*2,2*	-70	*-2,1*	10	32	33	*1,1*	-40	*-1,9*
c9	9	55	56	*1,9*	-60	*-0,6*	3	24	24	*0,8*	-30	*-0,3*

Các điểm quan trắc ở khu vực giữa tuyến có giá trị vận tốc chuyển dịch ngang lớn nhất ở chu kỳ 2-1 là 3,8mm/ngày đêm và giá trị chuyển dịch đứng lớn nhất là 3,1mm/ngày đêm; ở chu kỳ 3-2 vận tốc chuyển dịch ngang lớn nhất là 1,4mm/ngày đêm và chuyển dịch đứng lớn nhất là 1,4mm/ngày đêm.

Các điểm ở 2 phía đầu tuyến có giá trị chuyển dịch nhỏ hơn, ở chu kỳ 2-1 giá trị vận tốc chuyển dịch ngang lớn nhất là 2,4mm/ngày đêm và giá trị chuyển dịch đứng lớn nhất là 2,2mm/ngày đêm ; ở chu kỳ 3-2 vận tốc chuyển dịch ngang lớn nhất là 1,4 mm/ngày đêm và chuyển dịch đứng lớn nhất là 1,3mm/ngày đêm. Những con số trên cho thấy giá trị chuyển dịch của khu vực bãi thải đang giảm dần.



Hình 6. Biểu đồ thể hiện độ dịch chuyển đứng trên các tuyến quan trắc

3. Kết luận

Ứng dụng công nghệ GNSS/CORS trong một số công tác trắc địa tại mỏ lộ thiên đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu quy phạm trắc địa mỏ.

Khi đo vẽ chi tiết thành lập bản đồ địa hình mỏ bằng công nghệ GNSS/CORS không cần thiết phải thành lập lưới khống chế trắc địa khu vực.

Có thể ứng dụng công nghệ GNSS/CORS trong quan trắc dịch chuyển bãi thải mỏ, tuy nhiên chỉ áp dụng được ở những bãi thải có mức độ che phủ thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Văn Cảnh, 2016. Thử nghiệm ứng dụng UAV và CORS tại mỏ lộ thiên. www.Mine-Surveying.com

[2]. Phạm Công Khải, 2014. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ trạm tham chiếu hoạt động liên tục (CORS) trong công tác đo vẽ thành lập bản đồ khai thác ở mỏ lộ thiên, Tạp chí Công nghiệp Mỏ.

[3]. Trần Hồng Quang, 2013. GNSS Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu, Nhà xuất bản Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

[4]. Quy phạm Trắc địa mỏ, 2015. Tiêu chuẩn quốc gia Việt Nam TCVN 10673:2015 do Tập đoàn than khoáng sản Việt Nam biên soạn, Bộ Công Thương đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

[5]. Quyết định 403/QĐ-TTg, 2016. Quyết định về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030, Quyết định của Thủ tướng Chính phủ.

Người hướng dẫn: **ThS Lê Văn Cảnh**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Viết Nghĩa**

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TỔNG LƯỢNG ĐIỆN TỬ TẦNG ĐIỆN LY (TEC) VÀ BIẾN ĐỘNG TEC TỪ CÁC TRỊ ĐO GNSS

Nguyễn Thị Hằng, Trần Quang Tuấn, Nguyễn Văn Vũ,
Đặng Bảo Tú, *Lớp: Trắc địa A K58*
Nguyễn Ngọc Khánh, *Lớp: Trắc địa B K59*

Tóm tắt: *Tầng điện ly (còn gọi là tầng ion) nằm trong khoảng từ độ cao 50-1000km, chủ yếu ở khoảng từ 50-500km, gọi là khí quyển tầng cao. Do đặc tính sóng cực ngắn và chỉ số chiết quang, tầng điện ly làm chậm trễ tín hiệu code tức là làm tín hiệu code đến máy thu muộn hơn và ngược lại làm tín hiệu pha đến máy thu sớm hơn. Để có được tọa độ chính xác của điểm đo cần hiệu chỉnh trị đo GNSS, tức là từ số liệu đo GNSS tại các điểm đo đã biết tọa độ và bằng quy trình tính toán thích hợp ta có thể xác định được ảnh hưởng của tầng điện ly từ đó tính tham số TEC và biến động TEC-giá trị nồng độ điện tử tổng cộng tầng điện ly phục vụ theo dõi trạng thái tầng điện ly khu vực nghiên cứu. Bài báo xác định TEC dựa trên các trị đo GNSS. Kết quả của đề tài là chương trình tính TEC dựa trên các trị đo GNSS, đây là chương trình đơn giản và dễ sử dụng, phục vụ tính toán giá trị TEC, VTEC, tọa độ điểm IP, tọa độ vệ tinh trong hệ tọa độ địa diện chân trời đồng thời biểu diễn giá trị TEC theo vị trí vệ tinh trên biểu đồ một cách vô cùng nhanh chóng, góp phần phục vụ quá trình học tập môn học Định vị vệ tinh tại trường Đại học Mỏ- Địa chất.*

1. Mở đầu

TEC là tổng số lượng ion trong đường truyền thẳng (từ vệ tinh đến máy thu) có thiết diện $1m^2$. Đơn vị của TEC là 10^{16} điện tử/m^2, ký hiệu là TECU. Giá trị TEC không cố định, thay đổi theo thời gian và phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như ngày hay đêm, trạng thái hoạt động của Mặt trời, vị trí địa lý điểm quan sát và góc cao của vệ tinh tại điểm quan sát. Giá trị TEC phụ thuộc vào góc cao có thể tính từ TEC theo phương thẳng đứng, gọi là VTEC.

Biến động TEC (hay còn gọi là nhấp nháy điện ly) là sự thay đổi nhanh về biên độ và pha của tín hiệu radio khi chúng truyền qua một vùng nhiễu loạn về mật độ plasma trong tầng điện ly [1].

Ứng dụng công nghệ GNSS để nghiên cứu tầng điện ly được các nhà khoa học trên thế giới tiến hành khai thác từ nhiều năm trước và đã có một lượng lớn các công trình nghiên cứu được công bố để chỉ ra các đặc trưng cho từng vùng nghiên cứu.

Hệ thống mạng lưới các trạm thu GNSS nằm rải rác trên toàn cầu nhưng chủ yếu tập trung trong vũng vĩ độ cao và vĩ độ trung bình. Cho đến nay đã có rất nhiều kết quả nghiên cứu toàn diện và chi tiết cho hai vùng vĩ độ trên được công bố. Trong khi đó, các trạm thu GNSS được đặt trong vùng xích đạo lại rất thưa thớt cộng với những đặc thù phức tạp và khác biệt của tầng điện ly vùng xích đạo thì nghiên cứu tầng điện ly vùng xích đạo và ảnh hưởng của nó lên quá trình truyền tín hiệu vệ tinh đang là một chủ đề quan tâm của nhiều tác giả trên thế giới.

Các nghiên cứu về tầng điện li ở nước ta đã được tiến hành những năm trước đây chủ yếu dựa trên cơ sở số liệu thăm dò thẳng đứng thu được từ đài điện li Phú Thụy - Hà Nội, trạm Nha Trang, Đài xích đạo từ Bạc Liêu và đài quan trắc khí quyển Hoóc môn- TP Hồ Chí Minh để khảo sát biến thiên các thông số điện li.

Sử dụng công nghệ GNSS để nghiên cứu tầng điện li ở Việt Nam mới bắt đầu được tiến hành trong những năm gần đây và còn khá mới. Đặc điểm của tầng điện ly là mang tính đặc thù địa phương rõ rệt đặc biệt là tầng điện ly vùng xích đạo, trong khi Việt Nam vẫn còn là vùng thiếu vắng thông tin trên bản đồ điện ly thế giới hiện nay. Việc lắp đặt ba trạm thu GPS trải đều ở ba miền Bắc-Trung- Nam là một thuận lợi cho nghiên cứu tầng điện ly toàn khu vực Việt Nam [2].

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập tài liệu: đọc và tra cứu các tài liệu có trước để làm nền tảng cho NCKH.

- Phương pháp phân tích, tổng hợp lý thuyết: từ các tài liệu đã thu thập được, tiến hành lựa chọn những thông tin cần thiết nhất có liên quan đến đề tài.

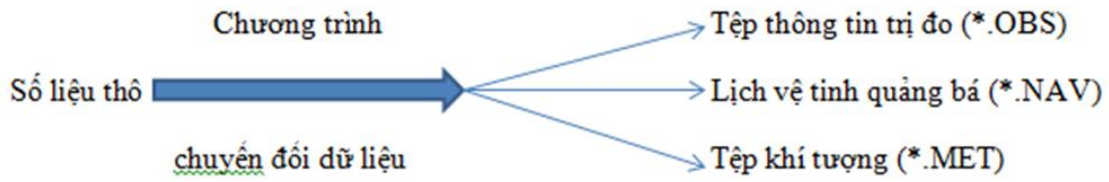
- Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lí thuyết.

- Phương pháp thực nghiệm: sử dụng chương trình máy tính đã lập trình để tính toán thực nghiệm.

2.2. Nghiên cứu định dạng tệp RINEX

RINEX (Receiver INdependent Exchange format) là chuẩn dữ liệu trị đo GNSS theo khuôn dạng dữ liệu ASCII được sử dụng để thuận tiện cho việc xử lý không phụ thuộc máy thu hoặc chương trình.

RINEX được chuyển đổi từ các số liệu đo (thô) được cung cấp bởi các máy thu GNSS theo như sơ đồ trong hình dưới đây:



Hình 1. Quy trình chuyển đổi từ số liệu thô sang định dạng RINEX

Tệp định dạng RINEX là tập hợp các tệp:

- Tệp thông tin đạo hàng *.NAV;
- Tệp thông tin trị đo *.OBS;
- Tệp dữ liệu về khí tượng *.MET;

(chi tiết về các định dạng dữ liệu nói trên có thể tham khảo trong giáo trình Định vị vệ tinh – PGS.TS Đặng Nam Chinh, PGS.TS Đỗ Ngọc Đường) [1].

2.3. Thuật toán xác định TEC từ trị đo GNSS và chương trình xác định TEC từ trị đo GNSS

- *Thuật toán xác định TEC từ trị đo GNSS*

Mối liên hệ giữa độ chậm thời gian khi tín hiệu (code) chuyển đi bằng sóng điện từ qua tầng điện ly có tổng điện tử TEC được biểu thị bởi công thức:

$$\Delta t = \frac{40{,}3.TEC}{c.f^2} \qquad (1)$$

trong đó f là tần số sóng tải tín hiệu, c là vận tốc ánh sáng.

Từ (1) có thể chứng minh được công thức tính TEC theo các trị đo khoảng cách giả bằng máy thu 2 tần số như sau:

$$\boldsymbol{TEC = \frac{(P_2 - P_1)}{40{,}3}\frac{f_1^2 . f_2^2}{(f_1^2 - f_2^2)} = 9{,}51964(P_2 - P_1)} \qquad (2)$$

Trong đó:

$\boldsymbol{P_1, P_2}$ - giá trị khoảng cách giả (đơn vị m);

$\boldsymbol{f_1, f_2}$ - tần số của sóng tải L1,L2.

Sau khi xác định được TEC sẽ tính được TVEC theo công thức sau:

$$\boldsymbol{VTEC = TEC.\cos Z'} \qquad (3)$$

trong đó: Z' - góc thiên đỉnh của vệ tinh tại điểm IP (điểm IP là điểm giao cắt giữa đường truyền tín hiệu với mô hình lớp đơn điện ly).

Mối liên hệ giữa Z' với góc thiên đỉnh Z tại điểm quan sát theo công thức 4.

$$\boldsymbol{\sin Z' = \frac{R_E}{R_E + H_m}.\sin Z} \qquad (4)$$

Trong đó:

R_E- bán kính trung bình của Trái đất;

H_m- độ cao của mô hình lớp đơn điện ly.

Để tính Z, cần tính toạ độ vệ tinh trong hệ toạ độ cực địa diện chân trời (A, E, ρ). Như vậy cần phải tính toạ độ vệ tinh Xs, Ys, Zs trong hệ toạ độ WGS-84 tại thời điểm quan sát theo lịch vệ tinh quảng bá, dựa vào tệp số liệu đạo hàng (*yyN) ở dạng RINEX.

Sau khi đã có toạ độ vệ tinh Xs, Ys, Zs trong hệ vuông góc địa tâm, cần tính đổi toạ độ vệ tinh về hệ vuông góc địa diện chân trời (x_S, y_S, z_S) theo công thức:

$$\begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \end{bmatrix} = R^T \begin{bmatrix} X_s - X \\ Y_s - Y \\ Z_s - Z \end{bmatrix} \qquad (5)$$

trong đó X,Y,Z - toạ độ của điểm quan sát.

Có thể sử dụng giá trị toạ độ vuông góc địa tâm X,Y,Z của điểm quan sát nhận được từ tệp trị đo (**.yyO); R là ma trận xoay (3x3), có các phần tử là hàm của toạ độ B,L của điểm quan sát:

$$R = \begin{bmatrix} -\sin B.\cos L & -\sin L & \cos B.\cos L \\ -\sin B.\sin L & \cos L & \cos B.\sin L \\ \cos B & 0 & \sin B \end{bmatrix} \qquad (6)$$

Theo (5), sau khi có được toạ độ vuông góc không gian địa diện chân trời x_S,y_S,z_S phải tính đổi về toạ độ cực địa diện chân trời theo các công thức sau:

$$A = \arctan\frac{y_s}{x_s}; \quad E = \arctan\frac{z_s}{\sqrt{x_s^2 + y_s^2}}; \quad \rho = \sqrt{x_s^2 + y_s^2 + z_s^2} \qquad (7)$$

Từ góc cao E (*Elevation*) sẽ dễ dàng tính được góc thiên đỉnh Z của vệ tinh tại điểm quan sát:

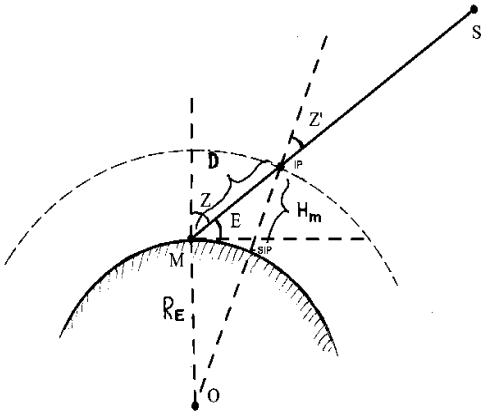
$$Z = \frac{\pi}{2} - E \qquad (8)$$

Nhờ có giá trị góc thiên đỉnh tại điểm quan sát Z sẽ tính được góc thiên đỉnh Z' của vệ tinh tại điểm IP theo công thức (4) và tính giá trị VTEC theo (3).

Bước tính tiếp theo là xác định toạ độ X_{IP},Y_{IP},Z_{IP} của điểm IP trong hệ WGS-84 dựa vào toạ độ trạm thu X, sY, Z và toạ độ vệ tinh Xs, Ys, Zs tại thời điểm quan sát.

Nếu coi phần trái đất trong vùng xét của điểm quan sát là hình cầu, có bán kính R_E là bán kính cong trung bình tại điểm quan sát (hình 1), có thể chứng minh được công thức tính khoảng cách D từ điểm quan sát M đến điểm IP có độ cao Hm là:

$$D = \sqrt{H_m(2R_E + H_m) + R_E^2 \sin^2 E} - R_E \sin E \qquad (9)$$



Hình 2. Các yếu tố liên quan đến điểm IP

Trong công thức (9), sử dụng giá trị Hm=400km.

Xác định toạ độ điểm IP sao cho điểm đó chia đoạn thẳng $\rho = \boldsymbol{MS}$ theo tỷ số k, với ρ là khoảng cách từ trạm máy M đến vệ tinh S, được tính theo công thức (7).

$$\boldsymbol{X_{IP}} = \frac{\boldsymbol{X - k.X_S}}{1-\boldsymbol{k}};\ \boldsymbol{Y_{IP}} = \frac{\boldsymbol{Y - k.Y_S}}{1-\boldsymbol{k}};\ \boldsymbol{Z_{IP}} = \frac{\boldsymbol{Z - k.Z_S}}{1-\boldsymbol{k}} \qquad (10)$$

trong trường hợp này giá trị tỷ số $\boldsymbol{k} = -\frac{\boldsymbol{D}}{\rho - \boldsymbol{D}}$.

Sau khi có toạ độ X_{IP},Y_{IP},Z_{IP} của điểm IP sẽ tính được toạ độ trắc địa của điểm IP là B_{IP},L_{IP},H_{IP} theo các công thức đã biết. Cần so sánh giá trị H_{IP} tính được với giá trị Hm=400km, các giá trị này không được chênh lệch quá nhiều.

Với toạ độ trắc địa B_{IP},L_{IP} và giá trị VTEC tại điểm đó vào thời điểm quan trắc, chúng ta có thể biểu thị VTEC lên bản đồ [3].

- *Chương trình xác định TEC từ trị đo GNSS (hình 3).*

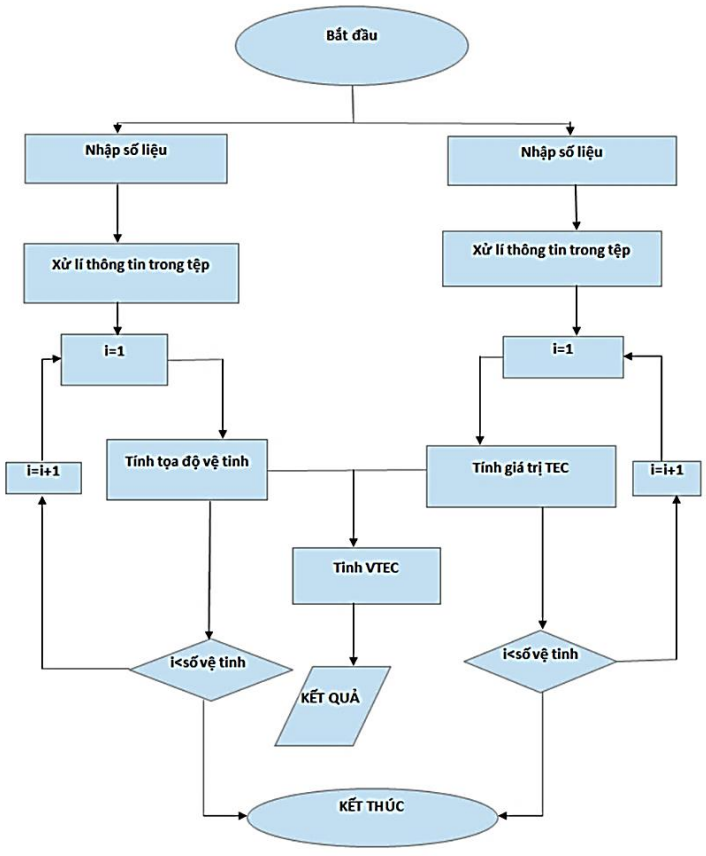
2.4. Các phương pháp xác định biến động TEC

Biến động TEC (hay còn gọi là nhấp nháy điện ly) là sự thay đổi nhanh về biên độ và pha của tín hiệu radio khi chúng truyền qua một vùng nhiễu loạn về mật độ plasma trong tầng điện ly.

Ở khu vực Việt Nam, giá trị TEC biến động theo thời gian ngày đêm, theo mùa, theo vĩ độ.

Một số phương pháp xác định biến động TEC:

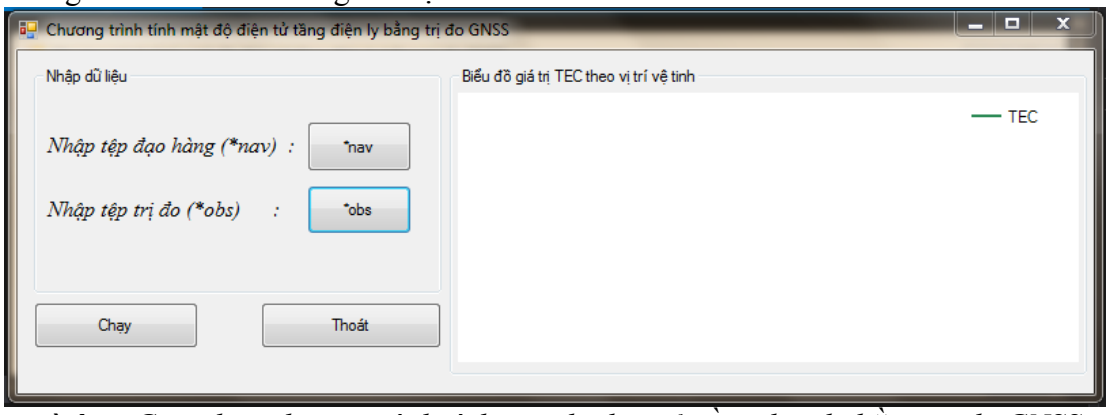
- Sử dụng máy thu nhấp nháy;
- Tính toán chỉ số biên độ nhấp nháy (S4) từ tệp dữ liệu RINEX;
- Theo dõi sự thay đổi nhanh chóng của TEC từ gradient VTEC;
- Sử dụng Tốc độ thay đổi TEC (rate of TEC-ROT) và Chỉ số của sự thay đổi TEC (rate of TEC Index-ROTI).



Hình 3. Sơ đồ khối bài toán tính TEC từ trị đo GNSS

3. Kết quả tính toán thực nghiệm

Dựa trên các thuật toán đã có, sử dụng ngôn ngữ lập trình VB.net, nhóm tác giả đã xây dựng được chương trình tính TEC với giao diện như hình sau

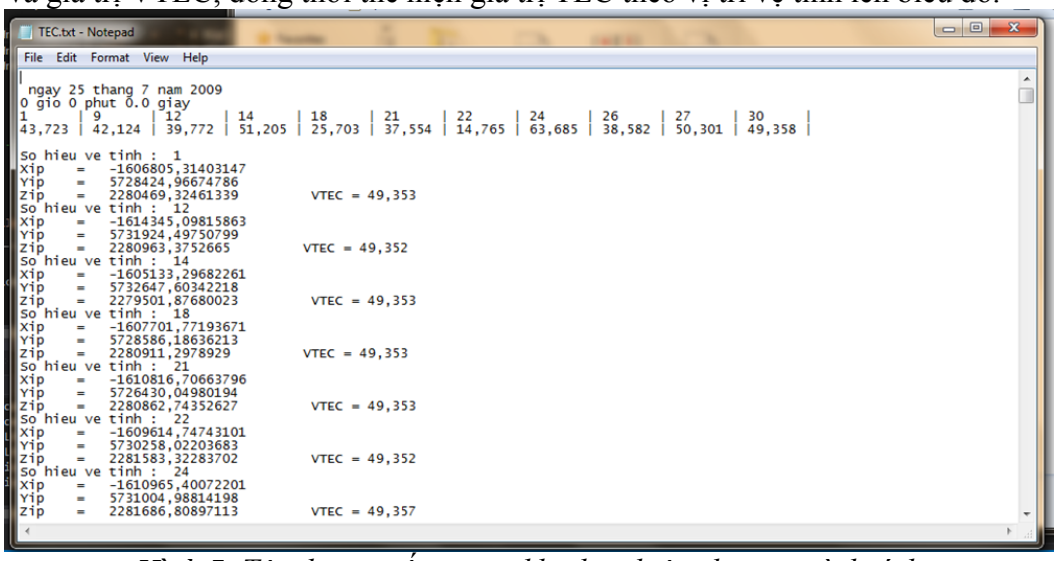


Hình 4. Giao diện chương trình tính mật độ điện tử tầng điện ly bằng trị đo GNSS

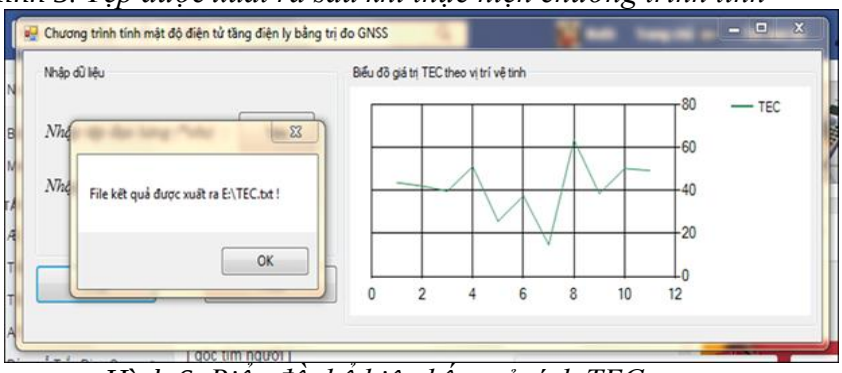
Đầu vào chương trình tính mật độ điện tử tầng điện ly bằng trị đo GNSS là 2 tệp nhỏ tách từ tệp định dạng RINEX, đó là tệp thông tin đạo hàng (có dạng *yyN) và tệp thông tin trị đo (có dạng *yyO).

Với giao diện làm việc trên, ta có thể nhập tệp đạo hàng (*yyN) và tệp trị đo (*yyO), sau đó nhấn nút "Chạy" để thực hiện tính toán.

Đầu ra của chương trình là tệp chứa trong tin tọa độ các vệ tinh trong hệ tọa độ địa diện chân trời và giá trị VTEC, đồng thời thể hiện giá trị TEC theo vị trí vệ tinh lên biểu đồ.



Hình 5. Tệp được xuất ra sau khi thực hiện chương trình tính



Hình 6. Biểu đồ thể hiện kết quả tính TEC

Như vậy, chương trình chương trình do chúng tôi xây dựng có thể:

- Thực hiện tính toán tổng điện tử TEC, tổng điện tử theo phương thẳng đứng VTEC;
- Tính tọa độ điểm IP là điểm giao cắt giữa đường truyền tín hiệu với mô hình lớp đơn điện ly;
- Biểu đồ giá trị TEC theo vị trí vệ tinh.

4. Kết luận và kiến nghị

- Bài báo đã cung cấp thông tin về tệp định dạng dữ liệu RINEX.
- Bài báo đã trình bày thuật toán và các công thức xác định TEC từ trị đo GNSS, các phương pháp xác định biến động TEC.
- Trong bài báo, nhóm nghiên cứu cũng đã nêu kết quả của đề tài cũng như chương trình chương trình nhóm thực hiện.

Từ những kết quả nghiên cứu trong báo cáo, nhóm chúng tôi kiến nghị tiếp tục triển khai các vấn đề sau:

- Nâng cao độ chính xác xác định TEC bằng việc xác định VTEC đồng thời với DCB.
- Xác định biến động TEC.
- Nghiên cứu sử dụng kết quả tính TEC và biến động TEC phục vụ các mục tiêu định vị chính xác, góp phần dự báo khí hậu và truyền tin.
- Góp phần phục vụ giảng dạy và học tập môn học "Định vị vệ tinh" trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- Trong tương lai gần, dự án CORS của Việt Nam sẽ hoàn thành, vì vậy cần nghiên cứu xây dựng bản đồ TEC từ số liệu của mạng lưới các trạm CORS Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đặng Nam Chinh, Đỗ Ngọc Đường, 2012. Định vị vệ tinh (Giáo trình dành cho bậc đại học). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[2]. Trần Thị Lan, 2015. Nghiên cứu nồng độ điện tử tổng cộng, đặc trưng Gradient tầng điện ly và ảnh hưởng của chúng tới quá trình truyền tín hiệu vệ tinh GPS ở khu vực Việt Nam. Luận án Tiến sĩ vật lý, Hà Nội.

[3]. Đặng Nam Chinh, Lại Văn Thủy. Tính tọa độ điểm IP trong nghiên cứu mật độ điện tử tầng điện ly bằng công nghệ GPS.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Gia Trọng**
Người đọc phản biện: **ThS Phạm Ngọc Quang**

LẬP CHƯƠNG TRÌNH XÁC ĐỊNH TỌA ĐỘ NGƯỜI DÙNG TRÊN NỀN TẢNG iOS (SWIFT) HỖ TRỢ CÔNG TÁC KHẢO SÁT, THIẾT KẾ VÀ ƯỚC TÍNH ĐỘ CHÍNH XÁC LƯỚI KHỐNG CHẾ MẶT BẰNG TRONG TRẮC ĐỊA CÔNG TRÌNH

Nguyễn Thị Phương, *Lớp: Trắc địa B K58*

Tóm tắt: *Hiện nay, công tác khảo sát thiết kế nội nghiệp, ngoại nghiệp để phục vụ công tác chọn điểm, thiết kế lưới khống chế mặt bằng được thực hiện chủ yếu dựa trên các tài liệu khảo sát được cung cấp ban đầu là bản đồ giấy, bản đồ số nên khi sử dụng để khảo sát, chọn điểm thiết kế lưới phải in ra và mang ra ngoài thực địa để khảo sát ngoại nghiệp nên sẽ rất bất tiện. Với tiến bộ của công nghệ như hiện nay, có rất nhiều thiết bị thông minh cầm tay có hệ điều hành được hỗ trợ để tích hợp, cài đặt các phần mềm ứng dụng. Trong đó, phải kể đến các thiết bị thông minh cầm tay của Apple, được sử dụng khá phổ biến. Tuy nhiên, các phần mềm hỗ trợ công tác khảo sát, chọn điểm, thiết kế lưới khống chế mặt bằng trong trắc địa công trình được viết để chạy trên các thiết bị cầm tay thông minh với hệ điều hành Mac đều chưa có. Vì vậy, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn đề tài lập chương trình xác định toạ độ trên nền tảng iOS (Swift) để hỗ trợ công tác khảo sát, chọn điểm, hỗ trợ công tác thiết kế và ước tính độ chính xác lưới khống chế mặt bằng trong trắc địa công trình.*

1. Mở đầu

Năm 2014, tại Hội nghị các nhà phát triển toàn cầu WWDC (Worldwide Developer Conference) Apple đã giới thiệu Swift - một ngôn ngữ lập trình hoàn toàn mới có thể giúp quá trình phát triển ứng dụng trở nên dễ dàng hơn, nhanh hơn và ổn định hơn, tất cả nhằm tạo ra những sản phẩm ứng dụng cho người dùng tốt hết mức có thể. Nói một cách ngắn gọn, Swift được thiết kế để đáp ứng tất cả các nhu cầu của "coder". Swift được mong đợi sẽ tồn tại song song cùng Objective-C, ngôn ngữ lập trình hiện tại dành cho các hệ điều hành của Apple. Swift được thiết kế là một ngôn ngữ có khả năng phòng chống lỗi cao, được biên dịch với trình biên dịch LLVM. Nếu thực hiện được tất cả các lời hứa của Apple, Swift sẽ mang tất cả các điểm mạnh của cả 2 loại ngôn ngữ script và compile truyền thống. Trong một số thử nghiệm benchmark, Swift cho hiệu năng nhanh hơn Python và thậm chí là nhanh hơn cả Objective-C. Trên bộ IDE (phần mềm lập trình) Xcode của Apple, mã nguồn Swift sẽ được đồ thị hóa dựa trên tính năng Swift Playground (đây là chương trình riêng để hỗ trợ cho người lập trình tự viết thuật toán, rồi sử dụng mà không cần thông qua sự phê duyệt của Apple) theo thời gian thực. Điều này có nghĩa rằng lập trình viên có thể chạy và kiểm tra mã nguồn Swift một cách dễ dàng không kém gì Python cả. Do vậy, nhóm sinh viên đã nghiên cứu đề tài *"Lập chương trình xác định toạ độ người dùng trên nền tảng iOS (Swift) hỗ trợ công tác khảo sát, thiết kế và ước tính độ chính xác lưới khống chế mặt bằng trong trắc địa công trình"* với mục đích lập một chương trình xác định toạ độ của người dùng thiết bị cầm tay để lựa chọn các điểm hỗ trợ công tác khảo sát, thiết kế chọn điểm để thành lập lưới khống chế mặt bằng trắc địa công trình.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình Swift

Swift là một ngôn ngữ lập trình mới do chính Apple giới thiệu trong sự kiện WWDC (Worldwide Developer Conference) năm 2014 bên cạnh hệ điều hành mới của họ – MAC OS X Yosemite. Swift được ra đời nhằm đơn giản hóa việc viết code trên nền tảng iOS và OS X của Apple. Dù được giới thiệu với một cái tên hoàn toàn mới nhưng Swift lại là một phiên bản tương thích với các phiên bản trước đó như C, Objective-C hay framework Cocoa Touch. Nếu như người viết code đã biết về Objective-C hay đã từng học ngôn ngữ này thì việc học Swift sẽ đơn giản hơn rất nhiều vì Swift kế thừa một số lượng cú pháp tương tự như trong Objective-C. Với Swift, người viết code có thể sử dụng thêm những tính năng mới như sau:

- Mô hình quản lý lỗi: Có những thủ tục mới để throw, catch và quản lý lỗi trong Swift. Điều này cho phép code của bạn có thể đối phó được với các lỗi như "file-not-found" hoặc "network timeout".

- Cải tiến cú pháp: Swift có nhiều tính năng cú pháp cho phép bạn viết nhiều code dễ hiểu hơn. Apple tuyên bố rằng điều này sẽ cải thiện tính nhất quán xuyên suốt ngôn ngữ này.

- Kiểm tra tình trạng sẵn sàng: việc sử dụng những SDK mới nhất đảm bảo có thể truy cập tới các tính năng mới nhất và thông tin về những thay đổi trên nền tảng. Giờ đây chúng ta có thể biên dịch cho một hệ điều hành cũ hơn và trình biên dịch sẽ hiển thị một lỗi nếu bạn đang sử dụng một API quá mới. Chúng ta cũng có thể "đóng gói" phần code đó bằng cách sử dụng khối "#available", vì vậy chương trình chỉ chạy khi ở trên hệ điều hành tương thích.

- Tính năng "Protocol extensions": có thể bổ sung thêm các phương thức và thuộc tính tới bất kỳ lớp nào theo một giao thức cụ thể. Điều này sẽ cho phép các lập trình viên sử dụng lại được nhiều đoạn mã chương trình (code) đã được viết trước đó.

Điểm yếu lớn nhất của Swift sẽ là tuổi đời quá trẻ, để sử dụng Swift, các nhà phát triển sẽ phải học lại một ngôn ngữ lập trình hoàn toàn mới.

Một mối lo ngại khác có thể kể đến là các ứng dụng rác. Do Swift sẽ giúp quá trình phát triển ứng dụng trở nên dễ dàng hơn trước đây rất nhiều, nên có thể số lượng ứng dụng chất lượng kém xuất hiện trên gian hàng App Store có thể sẽ ra tăng vì hầu như bất kỳ lập trình viên nào cũng có thể viết code trên Swift. Song, đây cũng không hẳn là một mối lo ngại thực sự cho Apple và người dùng. Trải qua giai đoạn chuyển tiếp này, Swift sẽ giúp mang các ứng dụng iOS và Mac lên một tầm cao mới.

2.2. Cách thức cài hệ điều hành Mac Ox trên PC

Cài hệ điều hành thông qua máy ảo:

- *Chuẩn bị:*

+ Một ổ cứng di động, USB, SD Card, DVD..., có dung lượng tối thiểu 8GB;

+File InstallESD.dmg lấy từ bộ cài MacOSX 10.8 Mountain Lion hoặc có thể download trực tiếp từ AppStore của Apple theo link http://www.fshare.vn/folder/T8X9GSBBZT/;

+ Ứng dụng Lion Diskmaker, lấy từ đường dẫn sau:

http://liondiskmaker.com/downloads/LionDiskMaker3b3.zip

- *Các bước cài đặt như sau*

+ Bước 1: cắm USB vào máy tính;

+ Bước 2: mở ứng dụng *Lion Diskmaker*;

+ Bước 3: chương trình hỏi muốn tạo phiên bản MacOS X nào? Cần chọn Moutain Lion 10.8;

+ Bước 4: chương trình sẽ hỏi muốn lấy nguồn từ đâu?;

- Nếu download trực tiếp bộ cài từ Mac AppStore thì chọn "***Use Disk Copy"***

- Nếu download file ***InstallESD.dmg*** đính kèm ở phần trên thì chọn "***Use another copy..."*** và tìm đến file InstallESD.dmg

+ Bước 5: chọn ổ đĩa sẽ tạo bộ cài;

- Nếu chọn "Ghi ra đĩa DVD" thì chương trình sẽ yêu cầu bỏ đĩa DVD vào và tiến hành kiểm tra, sau đó sẽ tạo bộ cài. Quá trình này thực hiện khá chậm nếu tốc độ đọc, ghi của ổ cứng chậm.

- Nếu chọn tạo lên một ổ cứng, USB hoặc thẻ nhớ thì chương trình sẽ yêu cầu khai báo ổ đĩa, USB hoặc thẻ nhớ mà người dùng muốn tạo bộ cài.

+ Bước 6: máy sẽ tự tạo bộ cài vào USB hoặc thẻ nhớ. Quá trình này thực hiện cũng khá lâu, từ 15 phút đến 30 phút tuỳ cấu hình của máy;

+Bước 7: hoàn thành xong bộ cài, vào **System Preferences** => **Startup Disk** => Chọn.

OS X Mountain Lion Install Disk 10.8 để khởi động lại máy và bắt đầu quá trình cài đặt MacOS X 10.8 Mountain Lion.

**** Cài trực tiếp hệ điều hành chạy song song với Window***

Sử dụng tìm kiếm các drive tương thích giữa Apple Mac OS lên máy tính PC. Đồng thời sử dụng USB hỗ trợ hệ điều hành Mac OS (việc này đòi hỏi phải có bản quyền).

2.3. Các bước tiến hành cài đặt Xcode và viết chương trình

2.3.1. Cài đặt Xcode

**** Tạo tài khoản trong Apple Develop***

- Cách tạo một tài khoản lập trình viên của Apple miễn phí như sau:

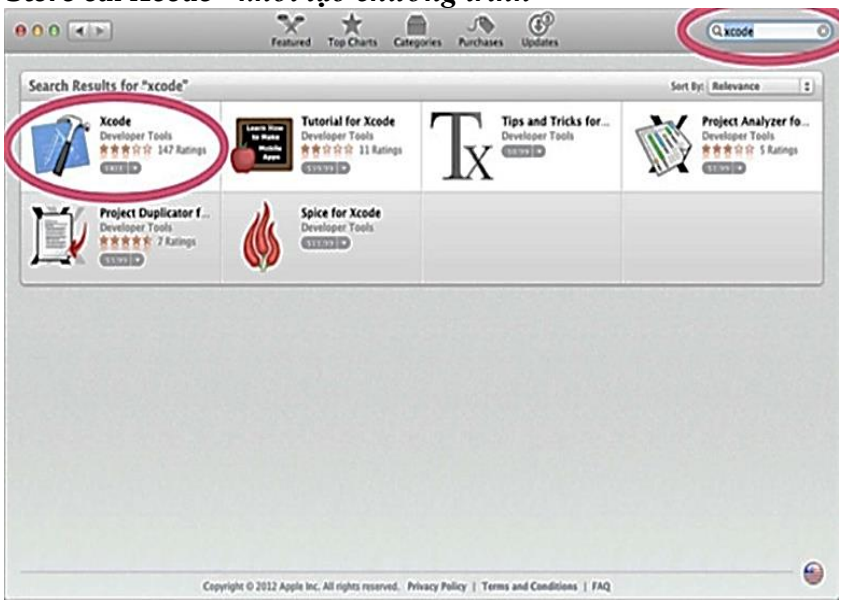
+ Bước 1: truy cập **developer.apple.com**;

+ Bước 2: nhấn vào Member Center;

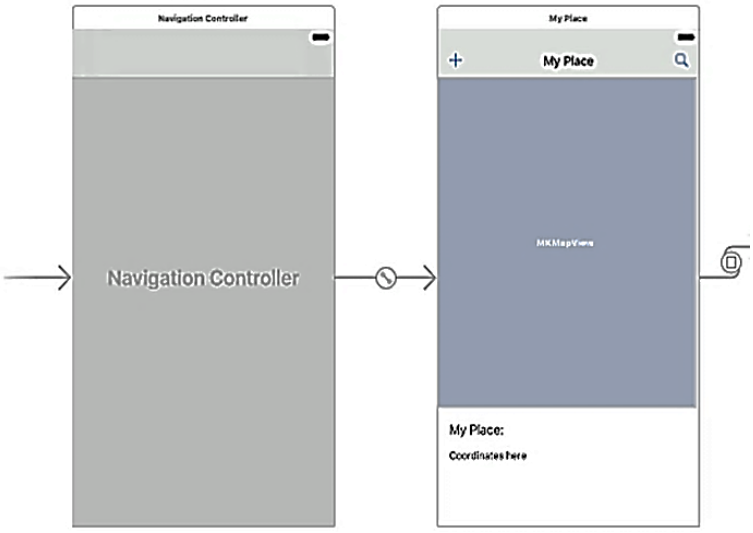
+ Bước 3: đăng nhập với ID Apple của bạn

- Nếu chưa có tài khoản ID thì đăng kí theo hướng dẫn của nhà cung cấp.

**** Vào App Store cài Xcode - khởi tạo chương trình***



Hình 1. Cài đặt Xcode



Hình 2. Thiết kế giao diện

2.3.2. Thiết kế giao diện và viết chương trình

Giao diện chính của chương trình là Navigation Controler có nhiệm vụ định hướng và dẫn đường trên nền tảng bản đồ MapKit hoặc có thể lựa chọn nền bản đồ do người dùng đưa vào. Dưới đây, sẽ trình bày một số đoạn code điển hình của chương trình:

- Chọn vị trí của người dùng đang ở nơi nào trên bản đồ

```
override func viewDidLoad() { super.viewDidLoad()
 // Do any additional setup after loading the view, typically from a nib.
```

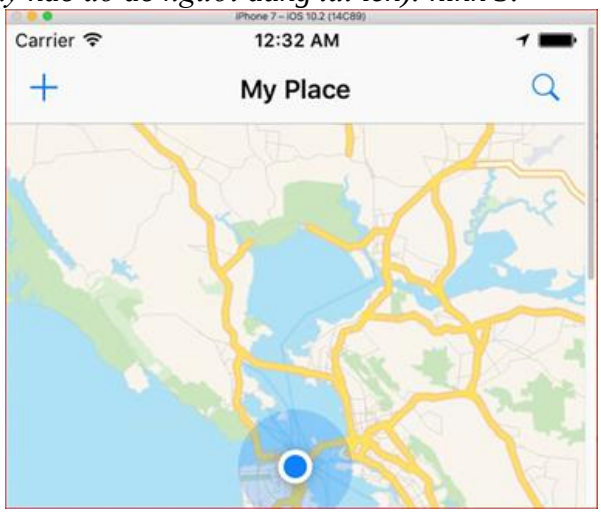
```
self.locationManager.delegate = self
self.locationManager.desiredAccuracy = kCLLocationAccuracyBest
self.locationManager.requestWhenInUseAuthorization()
self.locationManager.startUpdatingLocation()
mapView.setUserTrackingMode(MKUserTrackingMode.follow, animated: true)
mapView.showsUserLocation = true locationManager.startUpdatingLocation()
 //MyMap Traffic
 mapView.showsTraffic = true
self.txtMyPlaces.text = ""
```

- Tìm vị trí khu vực thông qua "item search":

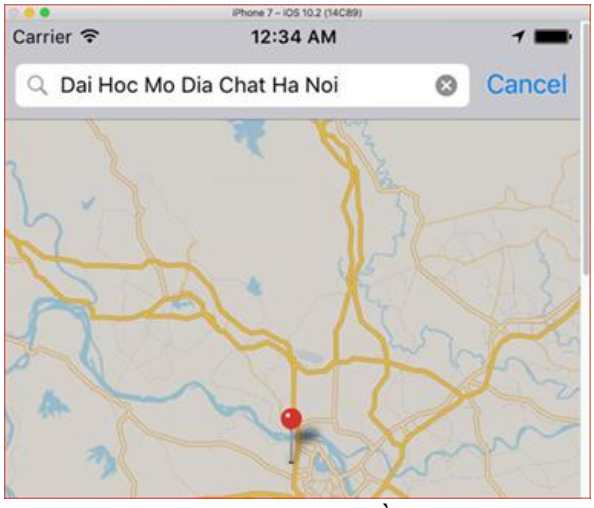
```
searchController = UISearchController(searchResultsController: nil)
searchController.hidesNavigationBarDuringPresentation = false
self.searchController.searchBar.delegate = self
present(searchController, animated: true, completion: nil)
```

2.4. Kết quả chương trình đã lập

2.4.1. Lựa chọn bản đồ của người dùng (có thể dùng bản đồ nền sẵn có hoặc bản đồ của một khu vực bất kỳ nào đó do người dùng tải lên): hình 3.



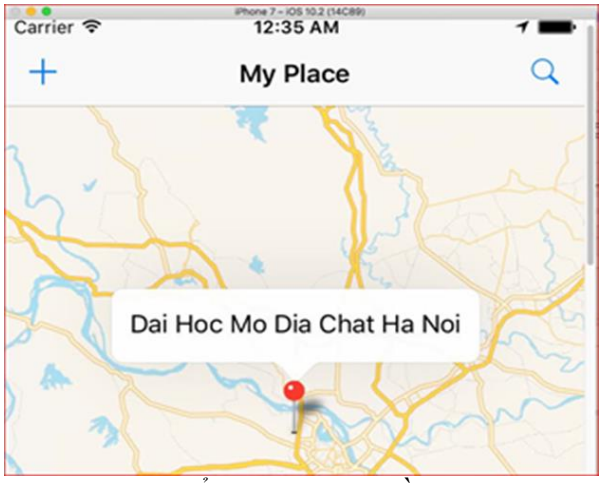
Hình 3. Lựa chọn bản đồ cần khảo sát



Hình 4. Tìm khu vực cần chọn

2.4.2. Tìm khu vực người dùng khảo sát ở ô tìm kiếm, hình 4, hình 5.

2.4.3. Chọn điểm & hiện thị tọa độ điểm đã chọn trên khu vực khảo sát, hình 6.

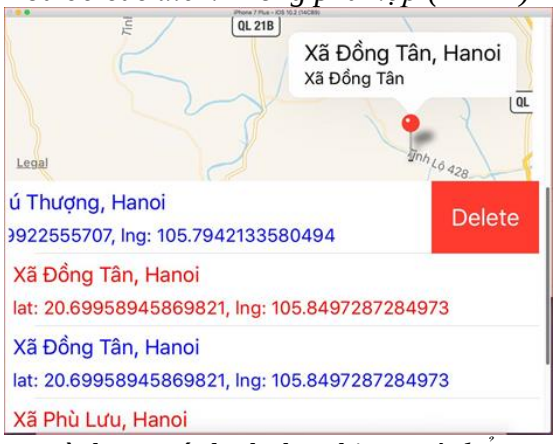


Hình 5. Hiển thị khu vực cần khảo sát

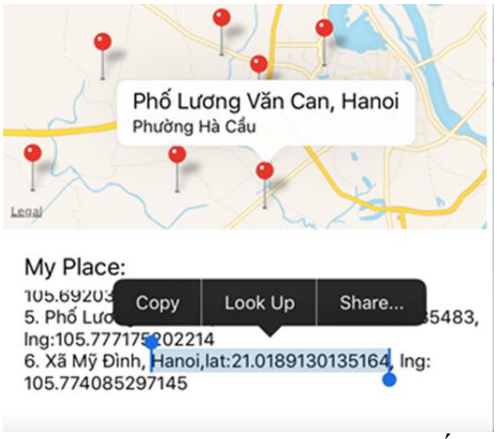


Hình 6. Chọn điểm và hiển thị tệp toạ độ

2.4.4. Xóa bỏ các điểm không phù hợp (hình 7)



Hình 7. Nút lệnh thực hiện xoá điểm



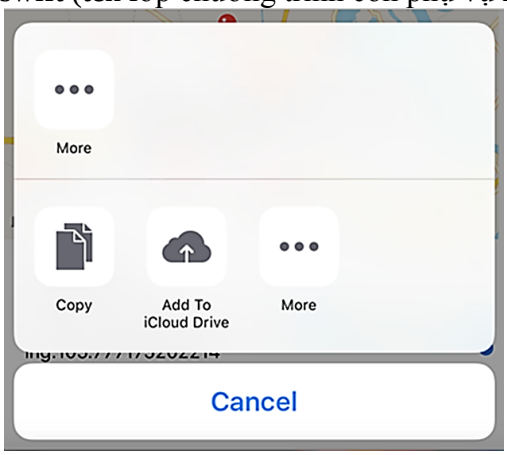
Hình 8. Lưu trữ, chia sẻ, tải dữ liệu nếu muốn

2.4.5. Copy, lưu trữ, chia sẻ dữ liệu tọa độ đã xác định, hình 8, hình 9.

Chú ý:

Ngoài 5 chức năng chính của chương trình, để quản lý được dữ liệu nhóm nghiên cứu đãviết thêm một số lớp bổ sung như:

- PinAnnotationView.swift (tên lớp chương trình cossn hỗ trợ việc đánh dấu các điểm theo các biểu tượng đinh gim trên hình 8);
- LocationManager.swift (tên lớp chương trình con hỗ trợ định vị vị trí người dùng);
- PlacesTableViewController.swift (tên lớp chương trình con quản lý dữ liệu);
- PlaceTableViewCell.swift (tên lớp chương trình con phụ vụ hiển thị dữ liệu theo dòng).



Hình 9. Tải hoặc lưu trữ dữ liệu vào ICloud

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Đề tài đã giải quyết các nội dung, nhiệm vụ và mục tiêu đặt ra theo bản đề xuất:

- Nghiên cứu, tìm hiểm về hệ điều hành MacOS, iOS, Xcode, ngôn ngữ lập trình Swift;
- Trên cơ sở lý thuyết đã tìm hiểu và nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã lập chương trình xác định toạ độ người sử dụng các thiết bị thông minh (điện thoại, Ipad,…) bằng ngôn ngữ lập trình Swift trên nền tảng iOS để hỗ trợ công tác khảo sát, chọn điểm trong thiết kế và ước tính lưới khống chế mặt bằng trong trắc địa công trình;
- Cài đặt chương trình và viết bộ hướng dẫn cài đặt, hướng dẫn sử dụng chương trình đã lập;
- Thực nghiệm: sử dụng chương trình đã lập xác định toạ độ các điểm bằng các thiết bị điện thoại thông minh cầm tay Apple để hỗ trợ công tác chọn điểm, thiết kế lưới trong công tác ước tính độ chính xác lưới khống chế trắc địa mặt bằng trắc địa công trình.

Khi nghiên cứu các nội dung trong đề tài, vì viết chương trình bằng một ngôn ngữ lập trình rất mới nên nhóm nghiên cứu gặp rất nhiều khó khăn trong việc tìm tài liệu, tài liệu bằng tiếng Việt

hầu như không có, hầu hết các tài liệu tiếng nước ngoài đều có bản quyền, phải mua. Mặt khác, khi cài đặt máy ảo, cài đặt hệ điều hành iOS, cài đặt ngôn ngữ lập trình Swift yêu cầu giữa các phần mềm, cấu hình phần cứng của máy tính và các thiết bị ngoại vi phải tương thích với nhau một cách chặt chẽ, nghiêm ngặt không giống với các phương thức cài đặt hệ điều hành và các chương trình thông thường, trong khi nhóm nghiên cứu không có thiết bị phần cứng của Apple, phải cài đặt máy ảo nên nhóm nghiên cứu đã gặp rất nhiều khó khăn, thử thách. Tuy nhiên, dưới sự hướng dẫn của TS. Đinh Thị Lệ Hà, nhóm nghiên cứu đã hoàn thành được các mục tiêu đã đặt ra trong bản đề xuất. Trải qua quá trình thực hiện đề tài, nhóm nghiên cứu mạnh dạn đề nghị như sau:

- Cần biên soạn, biên dịch tài liệu và viết giáo trình về iOS, iOS SDK, hướng dẫn lập trình bằng ngôn ngữ Swift để người học thuận tiện tham khảo và sử dụng;
- Cần tiếp xúc hoàn thiện thêm chương trình như: cải thiện tốc độ tải bản đồ khu vực cần khảo sát, đưa thêm một số tính năng để phục vụ công tác thiết kế, ước tính độ chính xác lưới khống chế mặt bằng trắc địa công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phan Văn Hiến và nnk, 2004. Cơ sở trắc địa công trình, NXB Giao thông vận tải.

[2]. http://t3h.vn/lap-trinh-di-dong/tin-tuc//Tai-nguyen-mien-phi-de-hoc-ngon-ngu-lap-trinh-Swift-509

[3]. https://duythanhcse.wordpress.com/2016/02/22/swift-bai-01-doi-net-ve-ngon-ngu-lap-trinh-swift/

[4]. https://swiftlang.ng.bluemix.net

[5]. http://runswiftlang.com http://swiftstub.com

[6]. https://techmaster/posts/33927/swift-playgrounds

[7]. http://stackoverflow.com/questions/3905896/distancefromlocation-calculate-distance-between-two-points

[8]. https://www.lynda.com/iOS-tutorials/Determining-distance-between-two-locations/103706/110133-4.html

[9]. https://techmaster.vn/posts/33927/swift-playgrounds

Người hướng dẫn: **TS Đinh Thị Lệ Hà**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Văn Lâm**

ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN XÂM NHẬP MẶN HUYỆN GIAO THỦY, NAM ĐỊNH DỰA TRÊN CƠ SỞ DỮ LIỆU VIỄN THÁM ĐA THỜI GIAN

Hoàng Thị Thoa, Trịnh Quốc Huy, Bùi Công Hạnh

Lớp: Trắc địa Mỏ - Công trình K57

Tóm tắt: *Huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định nơi diễn biến xâm nhập mặn nghiên trọng đã ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động sử dụng đất của địa phương. Nghiên cứu này sử dụng tư liệu ảnh Landsat để xác định độ mặn bằng phương pháp chỉ số Normalized diferential salinity index (NDSI) và sử dụng đất bằng phương pháp Maximum likehood. Độ chính xác kết quả phân loại sử dụng đất các thời điểm đều đạt hệ số kappa>0,7. Bên cạnh đó, GIS với chức năng phân tích không gian, tích hợp các dữ liệu bản đồ, dữ liệu thống kê thu thập được giúp thành lập bản đồ xâm nhập mặn giai đoạn 1989-2014. Tóm lại, xâm nhập mặn huyện Giao Thủy, Nam Định cho thấy rằng: Đất rất mặn vẫn tập trung phân bố ở các cửa sông ven biển, các khu nuôi trồng thủy sản cũng như một số rừng ngập mặn ven biển. Khu vực mặn nhiều phân bố chủ yếu tại các vùng nuôi trồng thủy sản, các con sông sâu trong đất liền. Khu vực đất mặn trung bình tập trung một ít tại khu ven các khu nuôi trồng thủy hải sản đồng thời chủ yếu là các vùng thấp ven sông. Cuối cùng là các loại đất khác tập trung chủ yếu sâu trong đất liền khu vực có địa hình cao.*

Kiểm tra thực địa, đối chiếu với dữ liệu ảnh có độ chính xác cao hơn tại cùng thời điểm để độ kết quả thành lập bản đồ đạt độ chính xác cao. Sự kết hợp giữa tư liệu viễn thám và GIS cũng là công cụ hữu ích góp phần xác định hiện trạng cũng như theo dõi kịp thời các biến động của quá trình xâm nhập mặn một cách chính xác, tiết kiệm thời gian, tiền của cũng như công sức của con người. Bài viết này sẽ phân tích chi tiết phương pháp nghiên cứu qua đó đánh giá kết quả để ta thấy được hiệu quả của viễn thám và GIS ứng dụng trong đánh giá diễn biến xâm nhập mặn.

1. Mở đầu

Trong thế kỉ 21, thành lập bản đồ và theo dõi hiện trạng của hiện tượng thoái hóa của đất là một khâu rất quan trọng trong công tác quản lý. Trước đây, tại phần lớn những khu vực khảo sát trên thế giới, việc đánh giá sự nhiễm mặn và thoái hóa của đất bằng viễn thám đều dựa vào các dữ liệu của vệ tinh Landsat. Ngoài ra cũng có một số ít các nghiên cứu sử dụng các vệ tinh có độ phân giải cao khác như IRS, SPOT,… Các dữ liệu này có nhược điểm chung là có độ phân giải thời gian thấp, khu vực nghiên cứu nhỏ. Từ đầu năm 1970 người ta đã nhận thấy sự cần thiết của công tác theo dõi sự nhiễm mặn và thoái hóa của đất trên quy mô rộng. Vào cuối năm 1980 khảo sát của chương trình đánh giá toàn cầu sự thoái hóa của đất đai do con người gây nên (Global Survey of Human - Introduced Soil Degradation - GLASOD đã được công bố (Oldeman et al. 1990) [1]. Mặc dù đạt được thành công ở nhiều khía cạnh nhưng GLASOD bị hạn chế bởi chương trình dựa hoàn toàn vào ý kiến chủ quan của 21 chuyên gia khu vực, dựa trên thông tin cung cấp bởi khoảng 250 nhà khoa học về đất đai môi trường. Mặc dù ý kiến chủ quan của chuyên gia vẫn tiếp tục đóng một vai trò quan trọng trong các chương trình đánh giá khu vực và toàn cầu, nhưng càng ngày phương pháp tiếp cận định lượng càng được sử dụng nhiều hơn. Ví dụ, chương trình theo dõi suy thoái các vùng đất khô cằn của FAO [2] sử dụng các dữ liệu vệ tinh về hiện trạng của thảm thực vật với độ phân giải 8km để xác định các khu vực với độ bao phủ thực vật bị suy giảm từ năm 1981 đến 2003. Nhược điểm chủ yếu của phương pháp là sự phụ thuộc vào yếu tố khó đo được hoạt động của thực vật và sai số lớn khi phân biệt sự tác động của mức độ thoái hóa với đóng góp của các yếu tố không phụ thuộc lượng mưa khác vào chỉ số NDVI (Wessels, 2009). Tuy nhiên, nghiên cứu của LADA đã chứng tỏ rằng cộng đồng các nhà khoa học nghiên cứu sự thoái hóa của đất ngày càng hy vọng sử dụng dữ liệu viễn thám để đánh giá định lượng hiện tượng này trên quy mô rộng.

Ở Việt Nam công trình nghiên cứu xác định độ nhiễm mặn của đất tại đồng bằng ven biển bằng công nghệ viễn thám phục vụ công tác quản lý đất canh tác của TS Nguyễn Hùng Sơn [3] xác

định độ mặn trên mặt đất bằng cách đo dẫn điện (EC) trên tư liệu MODIS. Đề tài này đã nghiên cứu kết hợp phương pháp đo thực địa truyền thống bằng máy đo độ ẩm cầm tay với phương pháp đo thực địa bằng phổ kế siêu cao tần. Kết quả nghiên cứu bằng hai phương pháp quan trắc tách biệt cho thấy sự tương đồng trong kết quả thu được (đất không nhiễm mặn). Tuy nhiên việc kết hợp với dữ liệu viễn thám chỉ cho thấy sự tương thích về mặt định tính (đất càng gần biển thì độ nhiễm mặn càng cao) nhưng chưa có sự tương thích về mặt định lượng. Để xác định sự tương thích về mặt định lượng này, có lẽ cần nhiều dữ liệu thực địa hơn về cả mặt không gian và thời gian.

Huyện Giao Thủy nằm ở phía đông tỉnh Nam Định, thuộc vùng đồng bằng ven biển với diện tích là 238,24 km^2, có 32km bờ biển. Kinh tế của Giao Thủy có sự đóng góp không nhỏ từ biển, song đi đôi với lợi ích đó thì hiện nay tình hình xâm nhập mặn đang diễn ra hết sức nghiêm trọng và phức tạp. Gây ảnh hưởng không chỉ đến sản xuất nông nghiệp mà còn tới việc cấp nước sinh hoạt và đời sống người dân. Trước tình hình đó việc đưa ra các phương pháp để theo dõi diễn biến xâm nhập mặn là việc cấp thiết cần phải làm ngay để hạn chế ảnh hưởng cũng như đưa ra biện pháp ngăn chặn kịp thời. Với độ khái quát cao, tần suất thường xuyên ở thời gian ngắn và chất lượng ảnh phù hợp cung cấp một nguồn thông tin lớn, cập nhật liên tục, chính xác sự thay đổi của đối tượng tự nhiên từ quá khứ đến hiện tại nên dữ liệu viễn thám đang được sử dụng làm tư liệu nghiên cứu. Bằng các phương pháp phân loại có kiểm định và phân loại cây đối tượng để chiết tách các đối tượng cần nghiên cứu, xây dựng cơ sở dữ liệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và độ mặn. GIS với chức năng phân tích không gian, tích hợp các dữ liệu bản đồ, dữ liệu thống kê thu thập được giúp thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và hiện trạng xâm nhập mặn năm 1989-2014.

Như vậy tầm quan trọng của việc sử dụng công nghệ viễn thám trong lĩnh vực thiết lập bản đồ các tính chất của đất như độ nhiễm mặn thật rõ ràng. Không có một công nghệ nào có thể so sánh với viễn thám về mặt bao phủ không gian, tính khách quan, độ lặp lại của các phép đo và về mặt kinh phí. Tuy nhiên, viễn thám cũng có một nhược điểm là không đo trực tiếp các chỉ số truyền thống về độ mặn của đất như hàm lượng các chất hữu cơ, độ dẫn điện,… Tuy vậy, thay vào đó viễn thám đã đề xuất các giải pháp tin cậy cho phép chúng ta có thể ngoại suy các thông số này.

2. Khu vực nghiên cứu

Giao Thuỷ là huyện ven biển, nằm ở phía Nam đồng bằng châu thổ sông Hồng, cách thành phố Nam Định 45km theo quốc lộ 21, tiếp giáp các huyện Xuân Trường, Hải Hậu (Nam Định) và Kiến Xương, Tiền Hải (Thái Bình).

Giao Thuỷ có 32km bở biển, có hai cửa sông lớn, nơi sông Hồng và sông Sò đổ ra biển, cùng với vùng đất bãi bồi ven biển là những điều kiện thuận lợi để phát triển các ngành kinh tế biển như: khai thác, nuôi trồng thuỷ sản, công nghiệp đóng tàu, du lịch. Nhịp độ tăng trưởng kinh tế bình quân thời kỳ 2001-2005 là 7,42%/năm. Toàn huyện có 16/22 xã, thị trấn có nghề, chủ yếu là các nghề thủ công truyền thống như mộc, mây tre đan, thêu, rèn đúc, làm muối, chế biến nước mắm,... Đặc biệt làng nghề nước mắm Sa Châu (xã Giao Châu) nổi tiếng với các loại mắm ngon với trên 100 hộ tham gia sản xuất, chế biến; sản lượng bình quân đạt 450.000-500.000 lít /năm.

3. Dữ liệu thực nghiệm

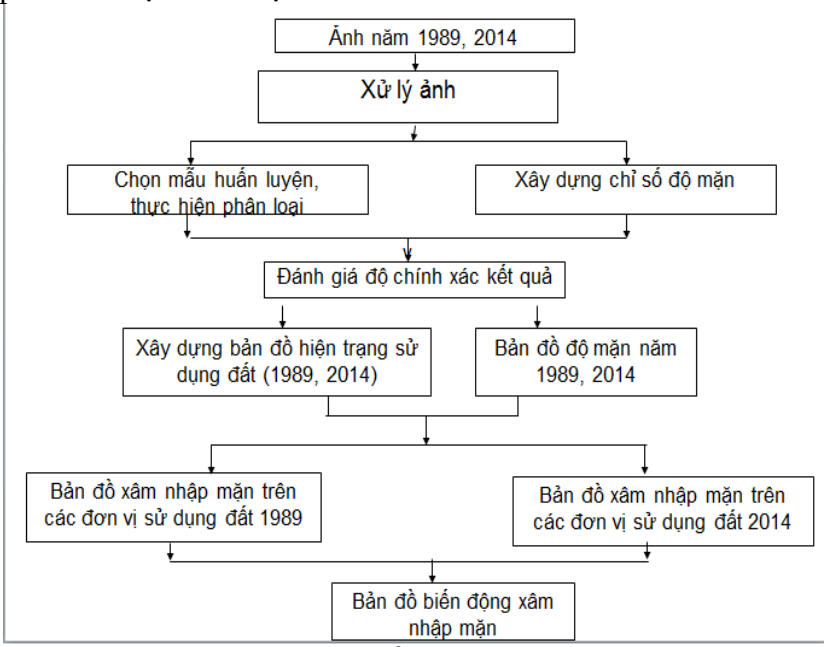
Dữ liệu viễn thám dùng trong đề tài này gồm 2 ảnh vệ tinh Landsat có độ phủ trùm khu vực nghiên cứu ở hai thời điểm 23/11/1989 và 08/10/ 2014.

Việc lựa chọn các dữ liệu viễn thám phù hợp là bước quan trọng đầu tiên cho một mục đích phân loại cụ thể thành công. Nó đòi hỏi phải xem xét các yếu tố như nhu cầu của người sử dụng, quy mô và đặc điểm của một khu vực nghiên cứu, sự sẵn có của dữ liệu hình ảnh khác nhau và đặc điểm của họ, chi phí và hạn chế thời gian và kinh nghiệm của chuyên gia phân tích trong việc sử dụng hình ảnh được chọn. Sự hiểu biết những điểm mạnh và điểm yếu của các loại khác nhau của dữ liệu cảm biến là điều cần thiết cho việc lựa chọn dữ liệu viễn thám phù hợp để phân loại hình ảnh. Một số các nghiên cứu trước đây đã từng xem xét và so sánh các đặc điểm của từng loại dữ liệu viễn thám.

Đề tài này nghiên cứu trên 1 huyện, mục tiêu đặt ra là xác định được khu vực nhiễm mặn trong khu vực kết hợp với dữ liệu ảnh Landsat là sẵn có vì vậy đề tài lựa chọn dữ liệu ảnh Landsat để sử dụng là hoàn toàn hợp lý.

4. Phương pháp nghiên cứu và quá trình xử lí ảnh

Có rất nhiều phương pháp khác nhau đã và đang được áp dụng nhằm lựa chọn vùng mẫu sử dụng đất. Tuy nhiên, các nghiên cứu gần đây đều chỉ ra phương pháp phân loại có kiểm định Maximum likehood đã cải thiện và nâng cao độ chính xác kết quả phân loại. Do đó, để phục vụ cho việc đánh giá diễn biến xâm nhập mặn tại Giao Thủy Nam Định trong giai đoạn từ năm 1989 đến năm 2014. Nghiên cứu đã xây dựng chỉ số Normalized diferential salinity index (NDSI) theo Nasir M.Khan và Yohei Sato. Để tách chiết một số thông tin trên ảnh vệ tinh giúp cho việc giải đoán, phân tích thành lập bản đồ mặn hóa được chính xác.



Hình 3. Sơ đồ quy trình nghiên cứu

Từ hai ảnh năm 1989 và 2014 ta xử lí ảnh. Phương pháp xử lý ảnh được thực hiện trên phần mềm ENVI, bao gồm các bước như: hiển thị ảnh, tăng cường chất lượng ảnh, cắt ảnh. Sau khi xử lý ảnh ta chọn mẫu huấn luyện, thực hiện phân loại và xây dựng chỉ số độ mặn**.** Đánh giá độ chính xác kết quả ta xây dựng được bản đồ hiện trạng sử dụng đất theo phương pháp phân loại có kiểm định Maximum likehood và bản đồ độ mặn theo chỉ số NDSI. Từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ độ mặn ta thành lập được bản đồ xâm nhập mặn trên các đơn vị sử dụng đất. Cuối cùng ta thành lập được bản đồ biến động xâm nhập mặn.

5. Kết quả

5.1. Chiết xuất thông tin độ mặn

Để tách chiết một số thông tin trên ảnh vệ tinh giúp cho việc giải đoán, phân tích thành lập bản đồ mặn hóa được chính xác ta đi xây dựng chỉ số Normalized diferential salinity index (NDSI) theo Nasir M.Khan và Yohei Sato [4].

$$NDSI = \frac{RED - NIR}{RED + NIR}$$

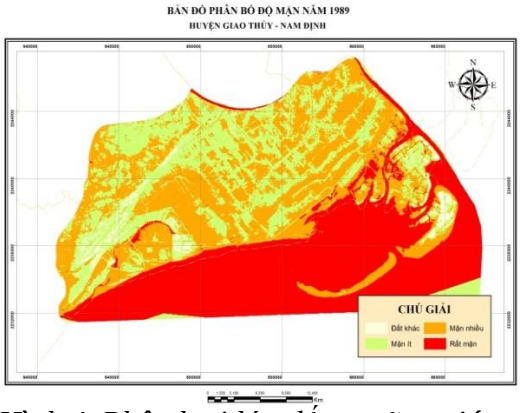
Giá trị này được dùng để phân tích kiểm tra các khu vực chịu ảnh hưởng của muối. Do trong quá trình đất bị nhiễm mặn thường đặc trưng bởi tình trạng thảm thực vật kém phát triển cũng có thể là chết và trạng thái như vậy của thảm thực vật có thể là một đấu hiệu gián tiếp cho sự xuất hiện của muối. Mà như ta đã biết hai kênh Red và NIR là đặc trưng cho các đối tượng thực vật vì vậy ta có thể sử dụng 2 kênh này để xác định sự có mặt của muối trên ảnh vệ tinh.

Từ các kênh ảnh với chỉ số NDSI kết hợp với việc điều tra thực địa, thu thập tài liệu có liên quan ta có thể xác định được các khoảng, ngưỡng giá trị NDSI tương ứng với từng loại đất mặn cho khu vực nghiên cứu như sau:

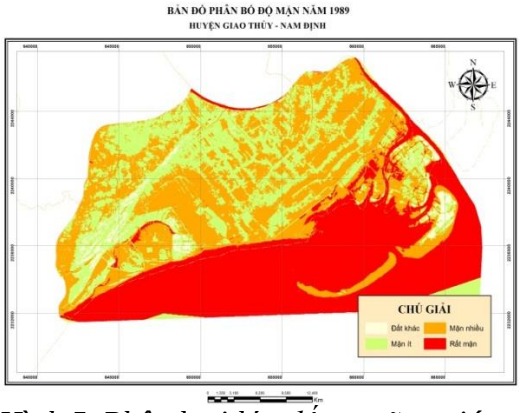
Bảng 1. Bảng ngưỡng giá trị NDSI tương ứng với từng loại đất mặn

stt	Tên loại đất	Giá trị NDSI
1	Rất mặn	0.0084 - 0.1831
2	Mặn nhiều	(-0.1664) – 0.0084
3	Mặn TB và ít	(-0.3411) – (-0.1664)
4	Đất khác	(-0.5158) – (-0.3411)

Từ các ngưỡng giá trị đó ta phân loại được thành các lớp đất như sau:



Hình 4. Phân loại lớp đất ngưỡng giá trị NDSI năm 1989

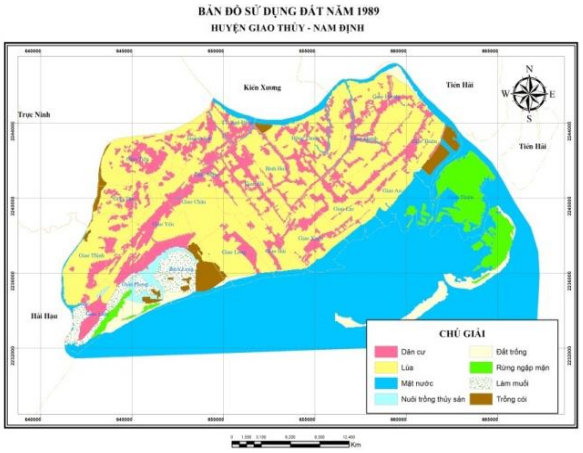


Hình 5. Phân loại lớp đất ngưỡng giá trị NDSI năm 2014

5.2. Chiết xuất thông tin sử dụng đất

- Để thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất ta dùng thuật toán Maximum likehood và có kết quả như sau:

Năm 1989



Năm 2014



Hình 6. Bản đồ sử dụng đất

- Để đánh giá kết quả phân loại của các loại hình sử dụng đất cũng như hiện trạng nhiễm mặn 2 thời điểm năm 1989 và 2014 ta tiến hành điều tra thực địa, đối chiếu với các dữ liệu ảnh có độ phân giải cao hơn tại cùng một thời điểm, thu thập các tài liệu ghi chép có liên quan.

Bảng 2. Bảng phân loại độ chính xác độ mặn

STT	Kết quả phân loại	Độ chính xác
1	Hiện trạng xâm nhập mặn 2014	84,5 %
2	Hiện trạng xâm nhập mặn 1989	80%

- Kết quả kiểm chứng ảnh được thể hiện ở ma trận sai số bên cạnh đó còn có phương pháp để đánh giá độ chính xác hơn đó là dựa vào mối quan hệ giữa kết quả phân loại ngẫu nhiên và mẫu kiểm chứng ngoài thực địa người ta đưa ra chỉ số thống kê Kappa sau:

$$\hat{K} = \frac{N\sum_{i=1}^{r} x_{ii} - \sum_{i=1}^{r}\left(x_{i+} \times x_{+i}\right)}{N^2 - \sum_{i=1}^{r}\left(x_{i+} \times x_{+i}\right)}$$

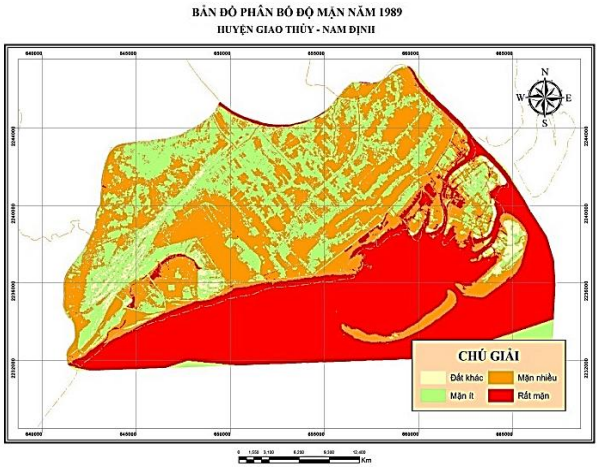
Trong đó:

r - số hàng trong ma trận sai số;

x_{ii} - các phần tử trên hàng chéo chính;

x_{i+} - tổng các phần tử trong hàng i - x+i tổng các phần tử trong cột j;

N - tổng số pixel (polygon) của các ô mẫu kiểm chứng.



Hình 7. Bản đồ độ mặn năm 1989

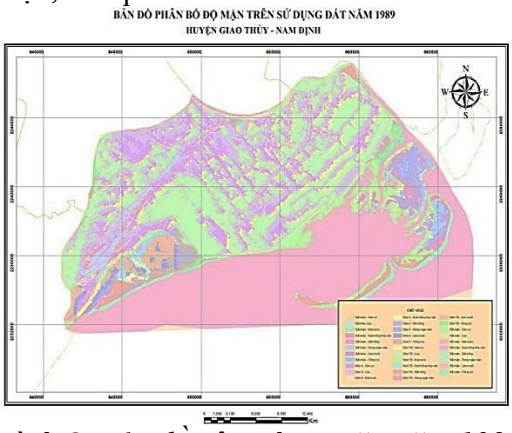
- Trên toàn khu vực nghiên cứu với độ chính xác của các phép phân loại như bảng sau :

Bảng 3. Bảng phân loại độ chính xác hiện trạng sử dụng đất

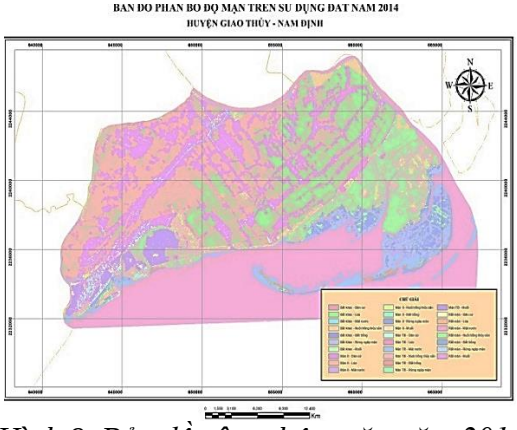
STT	Kết quả phân loại	Độ chính xác
1	Hiện trạng sử dụng đất năm 2014	79%
2	Hiện trạng sử dụng đất năm 1989	72%

- Tích hợp dữ liệu viễn thám và GIS thành lập bản đồ hiện trạng xâm nhập mặn

Dựa vào bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ độ mặn ta tiến hành thành lập bản đồ xâm nhập mặn, kết quả như sau:



Hình 8. Bản đồ xâm nhập mặn năm 1989 trên các đơn vị sử dụng đất



Hình 9. Bản đồ xâm nhập mặn năm 2014 trên các đơn vị sử dụng đất

Tình hình xâm nhập mặn trên các loại hình sử dụng đất được thể hiện theo bảng sau:

Bảng 4. Bảng thể hiện tình hình xâm nhập mặn trên các loại hình sử dụng đất

	Dân cư	Lúa	Mặt nước	Nuôi trồng thủy sản	Đất trống	Rừng ngập mặn	Muối	Cói
Đất khác	139,86	225,54	47,34	8,64	1,35	200,16	20,43	65,52
Mặn ít	2510,55	3823,74	966,42	68,85	27,90	455,76	211,95	218,88
Mặn TB	1276,92	6043,77	1199,61	139,41	439,65	461,61	510,84	251,01
Rất mặn	29,43	56,79	10521,18	26,10	316,80	182,97	16,38	62,10

Từ bảng 4 ta thấy sự phân bố đất mặn chủ yếu như sau: đất rất mặn vẫn tập trung phân bố ở các cửa sông đổ ra biển, các khu nuôi trồng thủy sản cũng như một số rừng ngập mặn ven biển. Khu vực mặn nhiều phân bố chủ yếu tại các vùng nuôi trồng thủy sản, các con sông sâu trong đất liền. Khu vực đất mặn trung bình tập trung một ít tại khu ven các khu nuôi trồng thủy hải sản đồng thời chủ yếu là các vùng thấp ven sông. Cuối cùng là các loại đất khác tập trung chủ yếu sâu trong đất liền khu vực có địa hình cao.

6. Kết luận

Nghiên cứu đã thành lập được bản đồ hiện trạng xâm nhập mặn và phân vùng ảnh hưởng xâm nhập mặn trong năm 1989 và 2014 tại dải ven biển đồng bằng sông Hồng bằng việc ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đảm bảo tính chính xác, đánh giá đúng xu thế biến động của khu vực nghiên cứu.

Năm 1989 và 2014 đất mặn tập trung chủ yếu ở các cửa sông từ biển vào, tại các khu vực nuôi trồng thủy hải sản. Khu vực mặn nhiều tập trung chính ở các khu vực nuôi trồng thủy hải sản, trên các dòng chảy của sông và các khục vực đất trũng ven sông, biển. Còn lại trên đồng bằng chủ yếu là các loại đất mặn trung bình và các loại đất khác.

Diện tích nhiễm mặn đã giảm đáng kể từ năm 1989 đến năm 2014, tuy nhiên quá trình đó vẫn diễn ra từng bước một và diện tích đất tái nhiễm mặn cũng không nhỏ.

Đề tài sử dụng ảnh vệ tinh Landsat có khả năng thành lập được các loại bản đồ xâm nhập mặn tại từng thời điểm cụ thể, đảm bảo tính khách quan, tuy nhiên độ chính xác phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chất lượng dữ liệu, kỹ năng sử dụng phần mềm, chọn mẫu. Trong quá trình xây dựng các loại bản đồ cần phải sử dụng ảnh viễn thám như một tài liệu quan trọng để đối chiếu, rà soát hiện trạng.

Kết quả của nghiên cứu góp phần chỉ ra được hiện trạng nhiễm mặn, đánh giá diễn biến và giám sát xâm nhập mặn giúp các nhà quản lý nước ta có biện pháp quản lý chặt chẽ, theo dõi liên tục để có thể quản lý một cách có hiệu quả nguồn tài nguyên đất đai, bảo vệ môi trường góp phần thúc đẩy nền kinh tế văn hóa xã hội của đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Global extent of soil degradation L.R. Odeman, published in ISRIC Bi-Annual Report 1991-1992, pp. 19-36

[2]. FAO, 1990; Fao Yearbook 1989. Production. FAO statistical series 94. Vol. 43, FAO, Rome.

[3]. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp viện khoa học và công nghệ Việt Nam năm 2012-2013 của TS. Nguyễn Hồng Sơn

[4]. Nasir M.Khan và Yohei Sato, 5 - 9 November 2001, Singapore. Maping salt affected soil using remote sensing indicators – A simple approach with the use of GIS IDRISI. Paper presented at the 22nd Asian Conference on Remote Sensing.

Người hướng dẫn: **TS Lê Thị Thu Hà**

Người đọc phản biện: **TS Phạm Thị Làn**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG QUY TRÌNH XÂY DỰNG BẢN ĐỒ ĐIỆN TỬ ĐA PHƯƠNG TIỆN HỖ TRỢ QUẢNG BÁ DU LỊCH THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Đoàn Thị Thảo, Nguyễn Thị Hạnh,
Phan Thị Huyền Trang, Trần Thị Nhung, *Lớp: Bản đồ K59*

Tóm tắt: *Ngày nay, thương hiệu du lịch quốc gia trở thành một trong những tài sản giá trị nhất của mỗi quốc gia, trong đó có Việt Nam. Do đó, việc xây dựng và quảng bá thương hiệu nhằm xác lập hình ảnh du lịch của đất nước một cách rộng rãi đến với khách du lịch trên toàn cầu là một nhiệm vụ rất quan trọng trong công tác marketing điểm đến để khẳng định vị thế cạnh tranh của Việt Nam với tư cách là một điểm đến du lịch ấn tượng trên thị trường quốc tế. Bài báo đề cập đến việc nghiên cứu ứng dụng xây dựng bản đồ điện tử phục vụ phát triển du lịch cho khu vực thành phố Hà Nội – một trong những nơi hàng năm đón số lượng lớn khách du lịch nhằm quảng bá du lịch của Việt Nam nói chung và của TP Hà Nội nói riêng.*

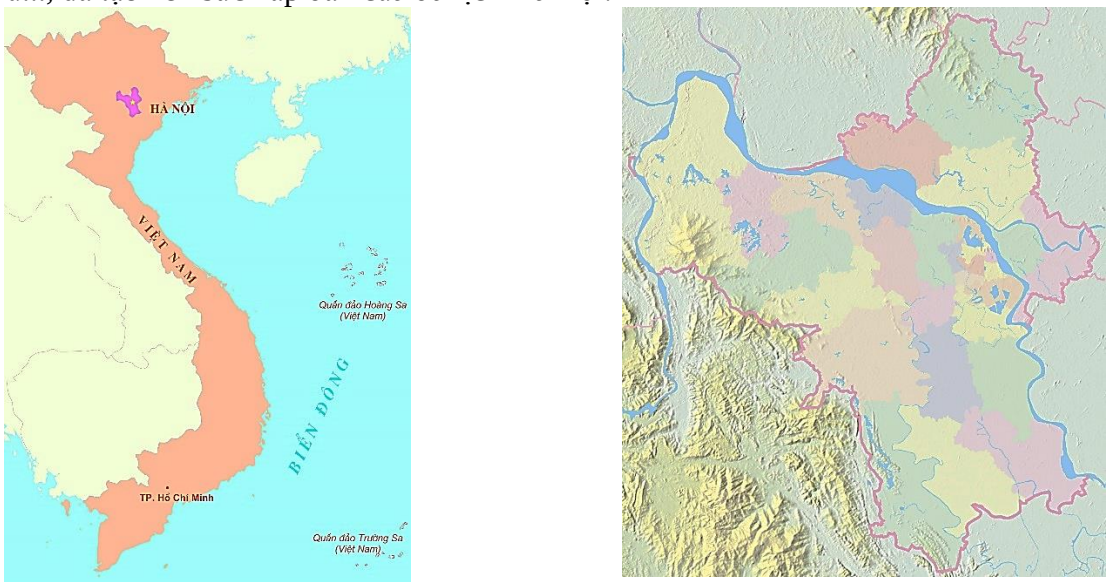
1. Mở đầu

Hiện nay, Việt Nam đang trên đà hội nhập và phát triển kinh tế bền vững, trong đó lĩnh vực du lịch - dịch vụ đã và đang đóng góp một phần quan trọng không thể thiếu. Tại nhiều quốc gia trong đó có Việt Nam, du lịch hiện nay được xem một trong những ngành công nghiệp mũi nhọn, được định hướng phát triển bền vững trong tương lai.

Ngành đo đạc và bản đồ được thừa hưởng những thành tựu tiến bộ của công nghệ thông tin cũng có những bước phát triển mạnh mẽ, các loại hình sản phẩm ngày càng đa dạng. Việc ứng dụng công nghệ đa phương tiện (Multimedia) để phục vụ quảng bá du lịch giúp du khách thu nhận được nhiều thông tin hơn qua các kênh khác nhau, đồng thời có thể tương tác với các đối tượng ngay trên bản đồ số. Do vậy, việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ bản đồ đa phương tiện trong quảng bá du lịch sẽ giúp mang lại hiệu quả cao hơn trong công tác truyền thông và là một trong những công cụ hỗ trợ đắc lực cho du khách khi du lịch Việt Nam.

2. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Hà nội là Thủ đô ngàn năm văn hiến của Việt Nam, là trung tâm văn hóa, chính trị của cả nước có vị trí địa lý từ 20°53' đến 21°23' vĩ độ Bắc và 105°44' đến 106°02' kinh độ Đông với nhiều ưu đãi về thắng cảnh tự nhiên cũng như các di tích lịch sử lâu đời, các di sản văn hóa phi vật thể như ca trù..., đã tạo nên sức hấp dẫn của du lịch Hà Nội.

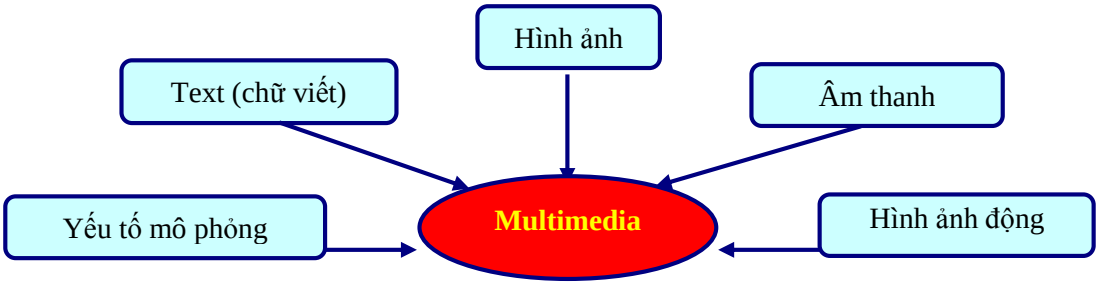


Hình 1. Khu vực nghiên cứu

3. Tổng quan về công nghệ đa phương tiện

Đa phương tiện - Multimedia hiểu đơn giản là công nghệ truyền thông đa phương tiện. Có nghĩa là, trong cùng một thời điểm con người có thể thu nhận được nhiều thông tin qua các kênh khác nhau chẳng hạn như vừa nghe được âm thanh, vừa nhìn thấy được hình ảnh,…thông qua các phương tiện này giúp con người như tái hiện lại một phần "không gian" thực đã xảy ra [1].

Công nghệ đa phương tiện bao gồm các thành phần như hình ảnh, âm thanh, bài viết, hình ảnh động (video) và các yếu tố mô phỏng (hình 2).



Hình 2. Các thành phần đa phương tiện

4. Công nghệ đa phương tiện ứng dụng trong bản đồ

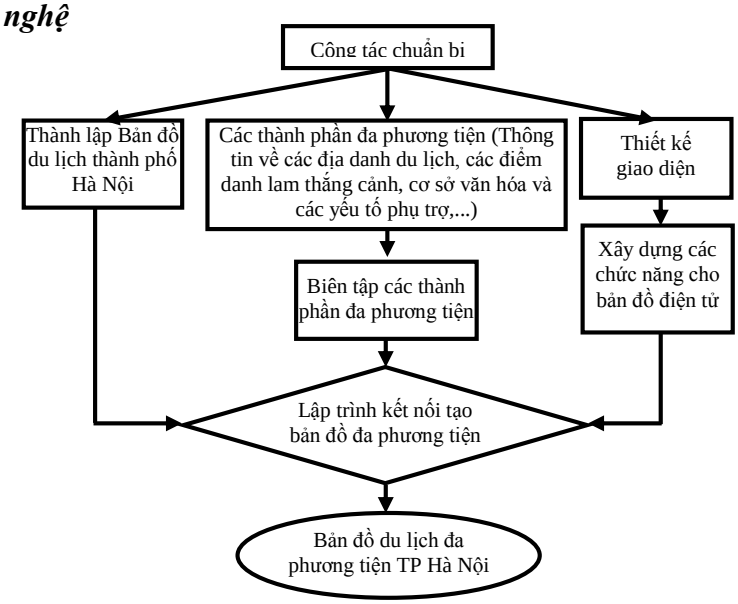
Theo quan điểm của trình bày bản đồ thì các đối tượng hiện tượng địa lý được thể hiện theo các dạng kí hiệu: kí hiệu phi tỷ lệ (kí hiệu điểm), kí hiệu nửa tỷ lệ (dạng đường) và kí hiệu tỷ lệ (dạng diện). Điều đó có nghĩa là tính chất hình học mà các phần mềm quản lý các đối tượng (object) dữ liệu bản đồ sẽ có phần tương đương với các đối tượng địa lý mà các ký hiệu bản đồ biểu thị.

Việc kết nối các thành phần Multimedia với bản đồ thực chất là xây dựng mối liên kết của các kí hiệu bản đồ với các đối tượng như: hình ảnh, âm thanh, bài viết, videos,… Quá trình kết nối các thành phần Multimedia một ký hiệu bản đồ có thể thông qua các ngôn ngữ lập trình hoặc cũng có thể sử dụng các chức năng của phần mềm xây dựng bản đồ.

Sử dụng bản đồ Multimedia trên máy tính đồng nghĩa với việc đọc bản đồ thông qua màn hình bằng cách sử dụng lệnh bàn phím hay chuột (mouse). Do vậy, hầu hết các lời gọi thể xem các thành phần Multimedia bằng sự kiện nhấn chuột vào chính đối tượng. Ngoài ra cũng có cách gọi các liên kết này thông qua chọn chúc và lệnh bàn phím và menu.

5. Xây dựng bản đồ đa phương tiện hỗ trợ quảng bá du lịch Hà Nội

5.1. Quy trình công nghệ



Hình 3. Quy trình xây dựng bản đồ đa phương tiện về du lịch TP Hà Nội

5.1.1. Thành lập bản đồ số về du lịch

Bản đồ du lịch thành phố Hà Nội được thiết kế và biên tập dựa trên cơ sở đồ hoạ của phần mềm Macromedia Freehand 10. Phần mềm Macromedia Freehand 10 là phần mềm chuyên dụng trong công tác xây dựng các đối tượng dạng đồ hoạ. Khuôn dạng của phần mềm này có thể trao đổi trực tiếp với phần mềm Macromedia Flash Professional 8 mà không cần thông qua bất cứ phần mềm nào khác. Các đối tượng trên bản đồ nền được đưa vào phần mềm Macromedia Flash Professional 8 thông qua công cụ Import.

5.1.2. Biên tập các dữ liệu đa phương tiện

Các dữ liệu đa phương tiện thu thập được từ nhiều nguồn khác nhau do đó chưa được chuẩn hóa, do vậy trước khi đưa vào xây dựng cơ sở dữ liệu đa phương tiện cần tiến hành chuẩn hóa và biên tập sao cho đúng định dạng dữ liệu, kích thước, độ phân giải (đối với dữ liệu hình ảnh và video) để đảm bảo sau khi xây dựng CSDL thì việc kết nối ký hiệu bản đồ với các thành phần này không bị lỗi. Dữ liệu đa phương tiện cần chuẩn hóa và biên tập gồm:

- Dữ liệu bài viết thuyết minh: bao gồm các bài giới thiệu tóm tắt về đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế xã hội và du lịch của Hà Nội; bài giới thiệu từng đối tượng địa lý trong bản đồ quảng bá du lịch Hà Nội trong đó các đối tượng địa lý được chú trọng là các điểm danh lam thắng cảnh, các điểm tham quan chính, các làng nghề,... Các bài viết thường được lưu trữ dưới dạng text (*.txt) và thể hiện theo từng trang. Ngoài việc can thiệp và thiết lập các thuộc tính như font, size, color,… Bài viết có thể thay đổi phạm vi đọc bằng cách thay đổi giá trị scrollbar. Thay đổi trang theo thời gian thực (ví dụ 60s/trang). Trong một số trường hợp bài viết kết hợp với âm thanh thì cần có sự đồng bộ giữa âm thanh và bài viết.

- Dữ liệu âm thanh: dữ liệu âm thanh có hai dạng là đơn âm và đa âm. Dữ liệu đơn âm bao gồm các đoạn nhạc đơn âm dùng để mô tả cho âm thanh của nút (button) và dữ liệu đa âm là các bài hát đặc trưng về Hà Nội; các đoạn nhạc mô tả các khu, điểm du lịch được sử dụng để đồng bộ hóa với các hình ảnh,... Các file này thường lưu theo khuôn dạng *.wav, *.mp3,… Ngoài việc thiết lập và kiểm soát các thuộc tính như volume (âm lượng), và thời gian thể hiện âm thanh, đồng bộ âm thanh với các thành phần khác, người ta còn phải điều khiển được các kênh âm thanh cùng một lúc. Đôi khi ta phải cắt một phần âm thanh hoặc thêm âm thanh vào, sửa chữa phần sai sót để cho hiệu ứng âm thanh thêm sinh động. Có khá nhiều các chương trình loại này như Cool Edit Pro 2.0, Gold Wave,...

- Dữ liệu ảnh bao gồm các hình ảnh về Hà Nội, các ảnh đặc trưng của các danh lam thắng cảnh, điểm tham quan, làng nghề có trên địa bàn Hà Nội. Các dữ liệu này được sử dụng phần mềm Photoshop biên tập lại ảnh theo yêu cầu như kích thước, độ phân giải, tương phản,...Các file này thường lưu dưới khuôn dạng của raster (*.bmp, *.jpg, *.gif,…). Trong việc xử lý điều khiển các đối tượng này ngoài việc thiết lập các thuộc tính đơn như kích thước, màu sắc, độ tương phản, sáng tối,…Ta còn phải xử lý thu nhỏ, phóng to hoặc cho chuyển động. Có rất nhiều các hiệu ứng nghệ thuật khác được xử lý trong các chương trình xử lý ảnh chuyên nghiệp với các chương trình như ProGold Show ta sẽ tạo ra được những clip ảnh đẹp và ấn tượng.

- Dữ liệu dạng video thường được tạo lập từ các thiết bị chuyên dụng thu lại cảnh quay từ không gian thực. Việc biên tập các file dạng video khá phức tạp thông thường có các chương trình chuyên nghiệp trợ giúp. Trong hệ thống hiển thị Multimedia cần kiểm soát và điều khiển các thuộc tính đã nói phần trước đặc biệt là các đầu đọc video theo thời gian thực và đồng bộ chúng với âm thanh, bài viết và hình ảnh trong hệ thống.

5.1.3. Thiết kế ký hiệu cho bản đồ điện tử đa phương tiện về du lịch Hà Nội

Có 4 loại ký hiệu: graphic, button, movie clip và các ký dạng chữ được sử dụng trong thành lập bản đồ. Mỗi loại được tạo bởi một nhóm đối tượng và hình ảnh động cho nhiều mục đích khác nhau. Trong 4 ký hiệu trên movie clip và button được sử dụng chủ yếu.

Bảng 1 Hệ thống ký hiệu được sử dụng trong thành lập bản đồ đa phương tiện du lịch Hà Nội

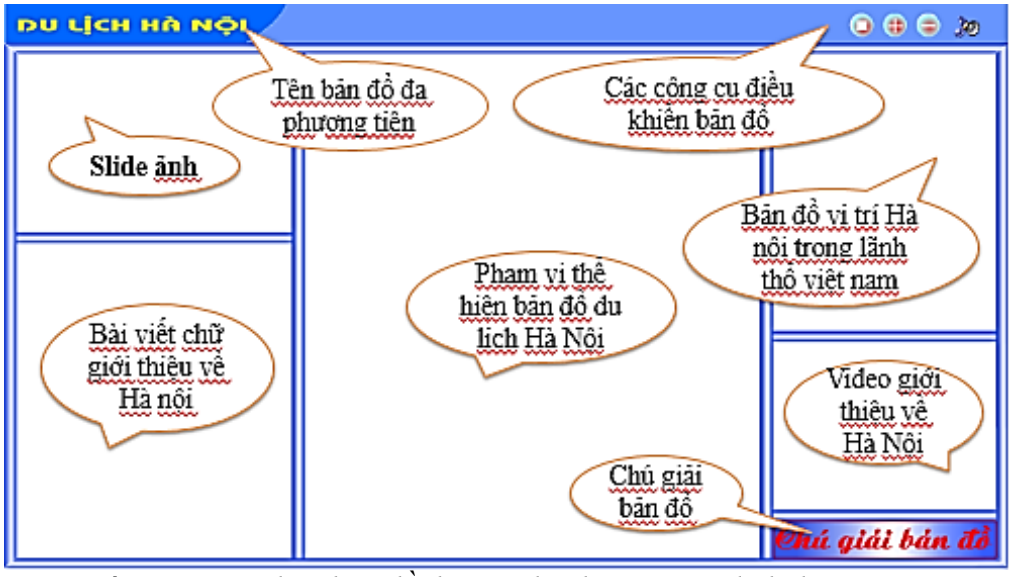
TT	Yếu tố chuyên môn	Kí hiệu	Dạng kí hiệu	TT	Yếu tố chuyên môn	Kí hiệu	Dạng kí hiệu
1	Làng nghề		Nút	10	Trường đại học		Nút
2	Đình đền		Nút	11	Khu du lịch		Nút
3	Di tích lịch sử		Nút	12	Hang động		Nút
4	Lăng đá		Nút	13	Phà		Nút
5	Bến xe		Nút	14	Sân vận động		Nút
6	Bệnh viện		Nút	15	Bảo tàng		Nút
7	Đầm		Nút	16	Khu công nghiệp		Nút
8	Sân bay		Nút	17	UBND		Nút
9	Quần thể di tích		Nút	18	Lăng chủ tịch		Nút

5.1.4. Thiết kế giao diện, xây dựng các chức năng cho bản đồ đa phương tiện

5.1.4.1. Thiết kế giao diện

Nhìn chung, các chương trình bản đồ điện tử Multimedia phải được xây dựng với giao diện thân thiện để người dùng dễ sử dụng. Hầu hết các bản đồ điện tử multimedia đều thiết kế giao diện đơn giản và phụ thuộc vào cách thức thể hiện nội dung, hình dạng lãnh thổ cũng như các yếu tố trên bản đồ, tuy nhiên cần phải đảm bảo các yếu tố nội dung như: tên bản đồ; phạm vi thể hiện nội dung đa phương tiện; các công cụ điều khiển bản đồ, bảng chú giải, phạm vi hiển thị nội dung bản đồ,...

Đối với bản đồ điện tử đa phương tiện phục vụ quảng bá du lịch thành phố Hà Nội thì giao diện được thiết kế như hình 4.



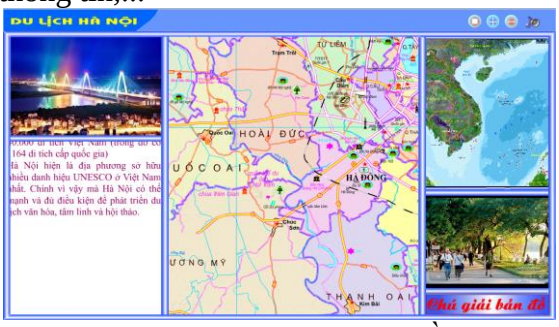
Hình 4. Giao diện bản đồ điện tử đa phương tiện du lịch Hà Nội

5.1.4.2. Xây dựng các chức năng cho bản đồ đa phương tiện

Bản đồ điện tử là những bản đồ được sử dụng trực tiếp trên máy tính điện tử do vậy trong quá trình thiết kế cần phải xây dựng các công cụ điều khiển và thao tác với các đối tượng nội dung bản đồ. Đối với bộ bản đồ này thì các chức năng được xây dựng để điều khiển bản đồ bao gồm: Phóng to, thu nhỏ và di chuyển bản đồ, hiển thị thông tin,...

Đoạn code sau mô tả chức năng phóng to cho bản đồ (hình 5).

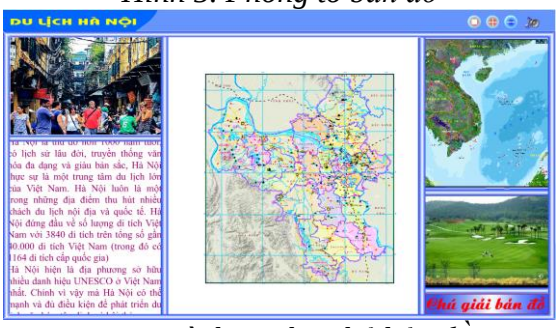
```
Zoomin.onRelease = function(){
        Map._x -=90;
       Map._y -= 85;
       Map._xscale +=25;
      Map._yscale +=25;
}
```



Hình 5. Phóng to bản đồ

Đoạn code sau mô tả chức năng thu nhỏ cho bản đồ (hình 6).

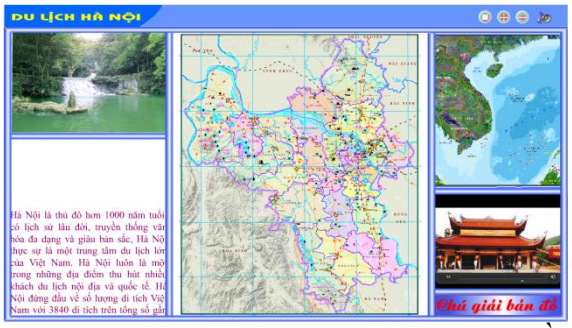
```
Zoomout. onRelease = function(){
        Map._x +=90;
       Map._y += 85;
       Map._xscale -=25;
       Map._yscale -=25;
}
```



Hình 6. Thu nhỏ bản đồ

Đoạn code sau mô tả chức năng fitview cho bản đồ (hình 7).

```
thutoanbo.onRelease=function(){
    Map._x=425;
    Map._y=70;
    xscale=100;
    Map._yscale=100;
}
```



Hình 7. Thu toàn bộ (fitview) bản đồ

5.1.5. Kết nối dữ liệu đa phương tiện với bản đồ

Việc kết nối thông tin đa phương tiện được thực hiện thông qua ngôn ngữ lập trình ActionScript 2.0. Cấu trúc của ngôn ngữ lập trình này rất đơn giản và dễ sử dụng, các ký hiệu bản đồ được kết nối với cơ sở dữ liệu đa phương tiện thông qua cú pháp đơn giản sau:

```
on(press) {
        _root["Thong_tin"].gotoAndStop(A);
    }
```

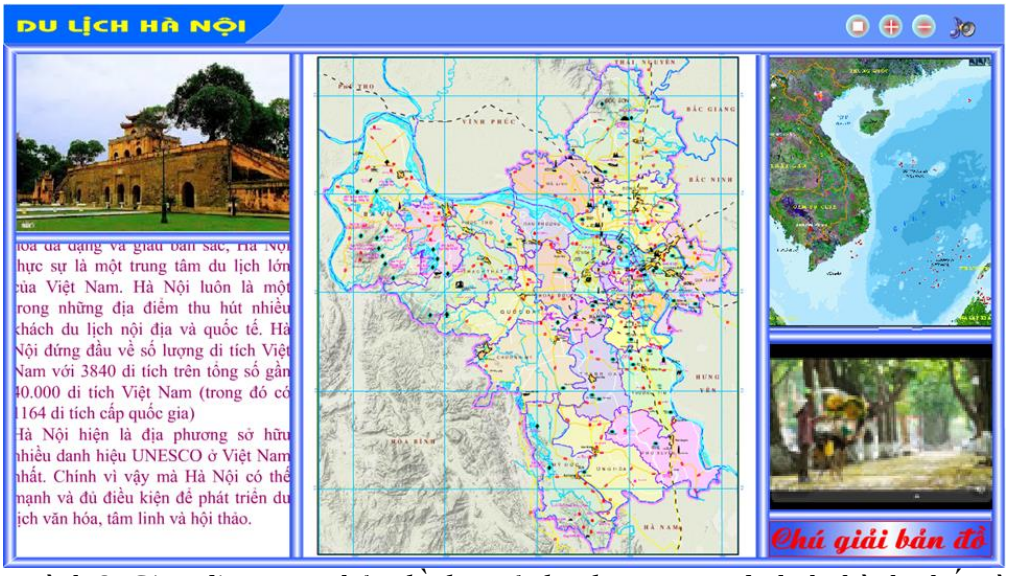
Trong đó:

Thong_tin - layer chứa thông tin các thành phần multimedia;

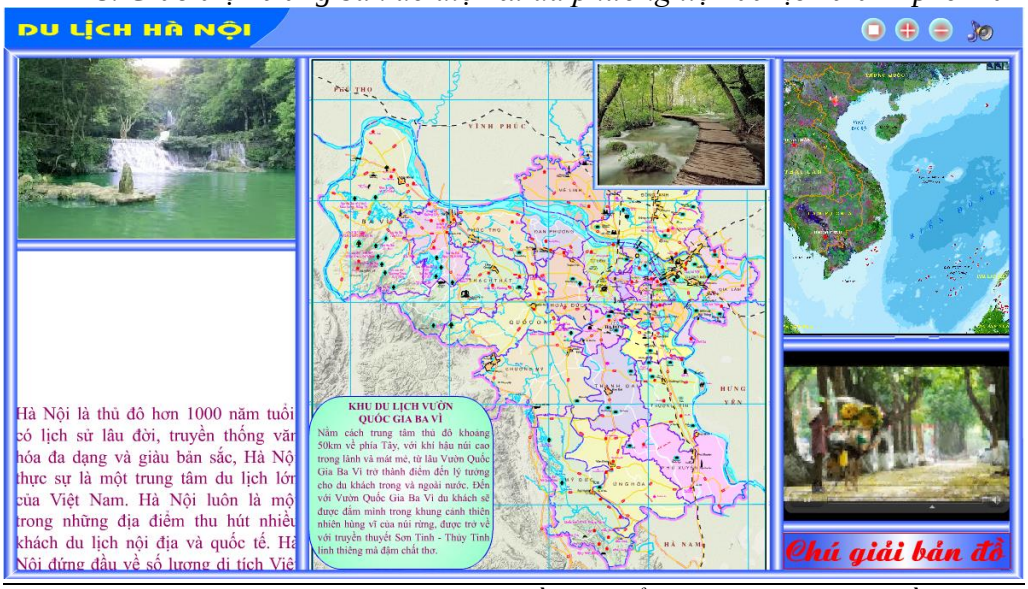
A - Frame chứa thông tin đa phương tiện cần thể hiện gồm các "thông tin văn bản" và "hình ảnh" hoặc "video".

5.2. Kết quả xây dựng bản đồ đa phương tiện hỗ trợ quảng bá du lịch Hà Nội

Sau các quá trình triển khai và xây dựng ta có được trang bản đồ điện tử quảng bá du lịch thành phố Hà Nội. Người dùng có thể tìm kiếm và xem các thông tin về du lịch thông qua các ký hiệu bản đồ, các đoạn video, hình ảnh, bài viết,...



Hình 8. Giao diện trang bản đồ điện tử đa phương tiện du lịch thành phố Hà Nội



Hình 9. Tra cứu thông tin về các điểm du lịch trên bản đồ

6. Kết luận và kiến nghị

Kết quả nghiên cứu đã ứng dụng được quy trình công nghệ thành lập bản đồ đa phương tiện và thực nghiệm xây dựng được loại hình sản phẩm bản đồ phục vụ công tác quảng bá du lịch cho thành phố Hà Nội. Chỉ ra được các phương thức kết nối giữa bản đồ và thành phần multimedia như: bài viết, hình ảnh, video,…

Sau quá trình nghiên cứu và triển khai xây dựng sản phẩm thực nghiệm có thể thấy rằng đây là một hướng nghiên cứu và tiếp cận mới trong lĩnh vực quảng bá du lịch rất hiệu quả. Kết quả của đề tài có thể đưa lên mạng internet để phổ cập rộng rãi hơn tới nhiều đối tượng người sử dụng khác nhau.

Ngoài ra, hệ thống bản đồ đa phương tiện còn cung cấp cho người sử dụng nhiều lợi ích, có thể áp dụng trong nhiều lĩnh vực như du lịch, atlas, giáo dục và các lĩnh vực tuyên truyền quảng bá khác.

Bản đồ đa phương tiện tích hợp với GIS và công nghệ Internet sẽ mở ra xu hướng mới trong lĩnh vực xuất bản bản đồ và hình ảnh địa lý.

(xem tiếp trang 320)

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TÍNH CHẤT PHÂN LỚP TRONG KHỐI ĐÁ TỚI ĐẶC TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA ĐƯỜNG LÒ DỌC VỈA VÙNG THAN QUẢNG NINH

Đinh Văn Điệp, Nguyễn Thị Niên, *Lớp: Xây dựng công trình Ngầm và Mỏ K57*
Trần Tiến Tùng, *Lớp: Xây dựng công trình Ngầm K57*

Tóm tắt: *Ổn định của khối đá xung quanh các công trình ngầm đào dọc theo đường phương của các phân lớp trong khối đá (đường lò dọc vỉa) rất phức tạp và phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Một trong những yếu tố quan trọng nhất là tính chất phân lớp trong khối đá. Bài báo đã tập trung nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của các thông số đặc trưng cho tính chất phân lớp trong môi trường khối đá trầm tích đến sự ổn định của các đường lò dọc vỉa vùng than Quảng Ninh. Sử dụng phần mềm phần tử hữu hạn RS2 và RS3 (Rocscience), nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích hai nhóm bài toán chính: (1) Đường lò đào dọc theo đường phương các mặt khe nứt trong khối đá đồng nhất, phân lớp; (2) Đường lò đào dọc theo vỉa than có chiều dày biến đổi. Khối đá xung quanh đường lò không đồng nhất, gồm nhiều lớp đất đá khác nhau. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra được biểu hiện bất đối xứng của độ chuyển vị hội tụ trên biên đường lò, quy luật biến đổi của trạng thái ứng suất, vùng phá hủy dẻo cũng như nội lực sinh ra trong kết cấu chống và đã đưa ra kiến nghị khoảng cách tối thiểu giữa đường lò và vỉa than để đảm bảo được độ ổn định cho các đường lò dọc vỉa.*

1. Mở đầu

Khối đá trầm tích vùng than Quảng Ninh có đặc trưng phân lớp, gồm nhiều lớp đá khác nhau hình thành do quá trình trầm tích trong thời gian dài. Khác so với các đường lò xuyên vỉa, các đường lò dọc vỉa thường chịu tác dụng bất đối xứng từ môi trường khối đất đá xung quanh. Mức độ bất đối xứng phụ thuộc rất nhiều vào góc nghiêng mặt phân lớp, tính chất cơ lý của đá, tính chất của bề mặt phân lớp, trạng thái ứng suất tồn tại trong khối đá xung quanh, hình dạng tiết diện ngang của đường lò, loại hình kết cấu chống giữ được sử dụng,... Vì vậy, những biểu hiện biến đổi về trạng thái ứng suất, biến dạng phát sinh trong khối đá xung quanh cũng như kết cấu chống giữ đường lò có tính chất bất đối xứng.

Bài báo này đã tập trung nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của các thông số đặc trưng cho tính chất phân lớp trong môi trường khối đá trầm tích đến sự ổn định của các đường lò dọc vỉa vùng than Quảng Ninh. Sử dụng phần tử hữu hạn RS2 và RS3 (Rocscience), nhóm nghiên cứu đã tiến hành kiểm chứng mô hình số với số liệu đo thực nghiệm hiện trường, xác định thông số tương đương trong mô hình hai chiều (2D) so với mô hình ba chiều (3D) và khảo sát hai nhóm bài toán chính: (1) Đường lò đào dọc theo đường phương các mặt khe nứt trong khối đá đồng nhất, phân lớp; (2) Đường lò đào dọc theo vỉa than có chiều dày biến đổi. Khối đá xung quanh đường lò không đồng nhất, gồm nhiều lớp đất đá khác nhau. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra được biểu hiện bất đối xứng của độ chuyển vị hội tụ trên biên đường lò, quy luật biến đổi của trạng thái ứng suất, vùng phá hủy dẻo cũng cũng như nội lực sinh ra trong kết cấu chống và đã đưa ra kiến nghị khoảng cách tối thiểu giữa đường lò và vỉa than để đảm bảo được độ ổn định cho các đường lò đào dọc vỉa.

2. Xây dựng mô hình số

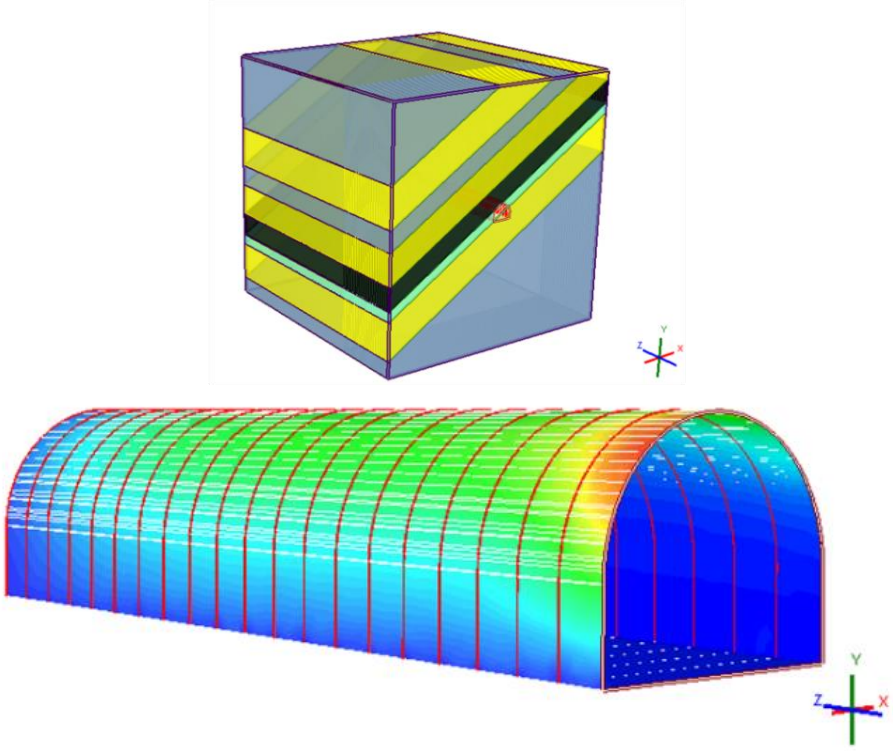
Để mô phỏng gần đúng nhất quá trình đào lò, các mô hình 3D nên được sử dụng. Tuy nhiên, các mô hình 3D thường đòi hỏi máy tính có cấu hình cao và thời gian tính toán rất lớn. Vì vậy, đối với các nghiên cứu thông số có khối lượng tính toán lớn, các mô hình 2D thường được sử dụng. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã sử dụng đồng thời mô hình 3D và mô hình 2D trên các phần mềm RS3 và RS2 tương ứng của hãng Rocscience có đăng ký bản quyền tại trường Đại học Mỏ-Địa chất. Kết quả thu được trên mô hình số 3D và 2D đã được kiểm chứng với số liệu đo thực nghiệm tại một công trình đường lò cụ thể. Trên cơ sở đó, các số liệu đầu vào thích hợp trên mô hình số 2D đã được

xác định phục vụ cho nghiên cứu thông số về ảnh hưởng của các yếu tố tới độ ổn định của đường lò dọc vỉa.

2.1. Mô tả mô hình 2D và 3D

Hình 1 thể hiện mô hình 3D xây dựng trong phần mềm RS3 (Rocscience). Mô hình có kích thước theo 3 chiều là 50m x 50m x 50m. Các mặt hông được khống chế chuyển vị theo phương ngang. Mặt trên và mặt dưới được khống chế chuyển vị theo phương thẳng đứng. Các kích thước nêu trên được xác định trên cơ sở nghiên cứu thông số trên mô hình để loại bỏ ảnh hưởng của điều kiện biên đến kết quả của mô hình số.

Đường lò khảo sát có biên dạng tường thẳng vòm bán nguyệt. Các mặt phân lớp trong mô hình được mô phỏng bằng phần tử khe nứt thực, góc nghiêng mặt phân lớp thay đổi $\beta = 0^0; 30^0; 45^0; 60^0; 90^0$ với góc nghiêng 0^0 và 90^0 ứng với trường hợp mặt phân lớp nằm ngang và mặt phân lớp thẳng đứng. Các thông số trên bề mặt khe nứt được mô phỏng tuân theo tiêu chuẩn bền Barton - Bandis (1990). Khối đá tuân theo tiêu chuẩn bền Hoek-Brown (Hoek và nnk, 2002).

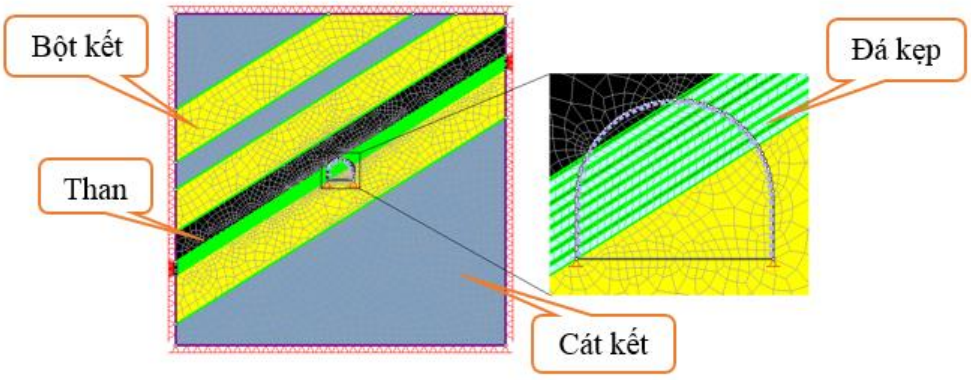


Hình 1. Mô hình số 3D mô phỏng bài toán trong phần mềm RS3 (Rocscience)

2.2. Kiểm chứng mô hình

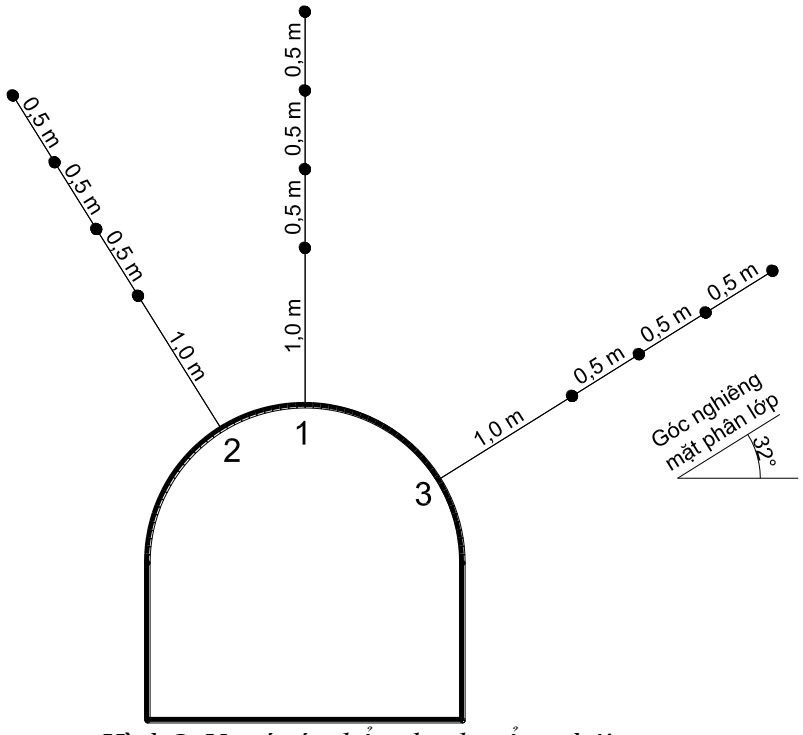
Nhóm đề tài đã tiến hành đi thực địa tại đường lò dọc vỉa N6-8 mức -100 khu Nam mỏ Khe Tam, công ty than Dương Huy sau đó lấy mẫu đất đá, khảo sát và đánh giá chất lượng khối đá (hệ thống phân lớp, nứt nẻ), lắp đặt 3 bộ thiết bị đo độ chuyển vị hội tụ tại các điểm đặc trưng trên biên đường lò và theo dõi định kỳ sau khi đào cho tới khi biên lò đạt tới trạng thái ổn định. Đường lò có biên dạng tường thẳng vòm bán nguyệt với chiều rộng 4,03m chiều cao 3,24m. Vị trí các đầu đo lắp đặt tại đường lò dọc vỉa N6-8 được bố trí như trên hình 3. Các thông số về tính chất cơ lý khối đá được thể hiện trong bảng 1. Kết quả đo đạc độ chuyển vị hội tụ tại đường lò dọc vỉa N6-8 được so sánh với các kết quả thu được trên mô hình số 3D và 2D.

Ngoài mô hình 3D, nhóm nghiên cứu cũng xây dựng mô hình số 2D trong phần mềm RS2. Mục đích của việc xây dựng mô hình số 2D là để thay thế mô hình số 3D trong các nghiên cứu thông số tiếp theo. Để chú ý tới yếu tố 3D trên mô hình 2D, giá trị của mô đun biến dạng trong mô hình được giảm dần tới 70% giá trị mô đun biến dạng ban đầu của khối đá (hình 2). Thông sô mô phỏng các lớp đất đá và vật liệu chống giữ trong mô hình 2D được lấy tương tự như mô hình 3D.



Hình 2. Mô hình số 2D mô phỏng bài toán trong phần mềm RS2 (Rocscience)

Bảng 2 cho thấy các kết quả đo dịch chuyển hội tụ tại các điểm đặc trưng thu được trong mô hình số 2D tương đối phù hợp cả về giá trị và quy luật biến đổi theo chiều sâu lỗ khoan với kết quả thu được trong mô hình số 3D và kết quả đo thực nghiệm hiện trường. Như vậy, phương pháp giảm dần mô đun biến dạng của khối đất đá bên trong phạm vi biên đường lò có thể sử dụng trong mô hình 2D để mô phỏng quá trình giảm tải của khối đất đá khi thi công các đường lò dọc vỉa. Trong trường hợp cụ thể đường lò dọc vỉa N6-8, hệ số giảm mô đun biến dạng 70% so với giá trị mô đun biến dạng ban đầu là phù hợp.



Hình 3. Vị trí các điểm đo chuyển vị hội tụ.

Bảng 1. Thông số cơ lý đá xung quanh đường lò dọc vỉa N6-8

Lớp	Dung trọng γ (MN/m^3)	Độ bền nén đơn trục σ_{ci} (MPa)	Chỉ số bền địa chất GSI	Lực dính kết C (MPa)	Góc ma sát trong φ (độ)	Mô đun biến dạng E (MPa)
Cát kết	0,0265	86,62	60	1,33	40,59	11585
Bột kết	0,0265	46,48	50	0,69	31,95	4772
Than	0,014	20	20	0,19	14,23	556
Đá kẹp	0,02	25	45	0,392	27,34	2624

Bảng 2. Kết quả đo dịch chuyển hội tụ bằng mô hình số và kết quả đo đạc thực tế

Vị trí đặt đầu đo nằm cách miệng lỗ khoan (m)	Kết quả đo chuyển vị hội tụ (m)								
	Mô hình số 2D			Mô hình số 3D			Kết quả đo thực tế		
	Điểm 1	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 1	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 1	Điểm 2	Điểm 3
1	0,063	0,083	0,021	0,048	0,094	0,018	0,080	0,095	0,015
1,5	0,048	0,060	0,010	0,038	0,069	0,011	0,045	0,090	0,015
2	0,040	0,041	0,007	0,030	0,050	0,008	-	0,040	0,015
2,5	0,028	0,025	0,005	0,025	0,039	0,004	0,02	0,040	0,015

3. Nghiên cứu thông số ảnh hưởng của tính chất phân lớp trong khối đá đến ổn định của đường lò dọc vỉa

3.1. Đường lò đào trong khối đá đồng nhất

Độ sâu đường lò khảo sát là 300m, khoảng cách mặt phân lớp chọn là 1,0m, hệ số áp lực ngang K_0 = 0,5. Các thông số khác được lấy theo bảng 3.

Bảng 3. Các thông số khảo sát trên mô hình số

Các thông số khảo sát	Đơn vị	Số trường hợp	Giá trị khảo sát
Các thông số của khối đá			
Tỷ số mô đun (MR)		1	500
Dung trọng (γ)	kN/m^3	1	24
Hệ số Poát xông (μ)	-	1	0.25
Độ bền nén (σ_{ci})	MPa	5	10; 30; 50; 70; 100
GSI (GSI_{tab})	-	7	20(35,50);40(50,75); 60(75,85); 80(85)
Các thông số của khe nứt			
Góc nghiêng khe nứt (β)	độ	5	0^0; 30^0; 45^0; 60^0; 90^0
Độ bền nén bề mặt (JCS)	MPa	4	$0,1\sigma_{ci}$; $0,3\sigma_{ci}$; $0,5\sigma_{ci}$; $0,6\sigma_{ci}$
Hệ số độ nhám/gồ ghề (JRC)	-	4	2; 6; 10; 14
Khoảng cách khe nứt (S_p)	m	3	0,5; 1; 2
Các thông số khác			
Hệ số áp lực ngang (K_0)	-	5	0,25; 0,5; 1; 1,5; 2
Độ sâu đặt đường lò (H)	m	2	100; 300
Tổng số trường hợp khảo sát		1275	

3.1.1. Đường lò không lắp dựng kết cấu chống

3.1.1.1. Ảnh hưởng của góc nghiêng phân lớp

Hình 4 thể hiện vùng biến dạng dẻo phát triển trong khối đá xung quanh đường lò sau khi đào trong trường hợp khối đá có chỉ số GSI = 40, GSI_{tab} = 50, σ_{ci} = 30MPa. Có thể thấy, trong khối đá liền khối, không có phân lớp, kích thước vùng biến dạng dẻo nhỏ hơn so với các trường hợp khối đá phân lớp. Ngoài ra, vùng biến dạng dẻo phân bố đối xứng nhau qua trục thẳng đứng của đường lò khi khối đá đồng nhất, phân lớp nằm ngang và phân lớp thẳng đứng. Trong các trường hợp còn lại, khi góc nghiêng của mặt phân lớp càng lớn, tính chất bất đối xứng của vùng biến dạng dẻo qua trục thẳng đứng càng thể hiện rõ.

Hình 5 thể hiện sự phụ thuộc của tỷ số u_β/u_0 vào góc nghiêng mặt phân lớp. Trong đó, u_β và u_0 lần lượt là độ dịch chuyển hội tụ trên biên đường lò tại các điểm 1, 4 và 5 trong trường hợp khối đá phân lớp nghiêng (β = 30^0, 45^0,60^0, 90^0) và khối đá phân lớp nằm ngang (β=0^0). Có thể nhận thấy, nếu bỏ qua một số điểm dị biệt, khi góc nghiêng β càng lớn, mức độ phân tán của tỷ số u_β/u_0 càng lớn. Nói cách khác, độ dịch chuyển hội tụ tại hai phía biên đường hầm (điểm 4 và 5) chịu ảnh hưởng nhiều hơn vào góc nghiêng của mặt phân lớp.

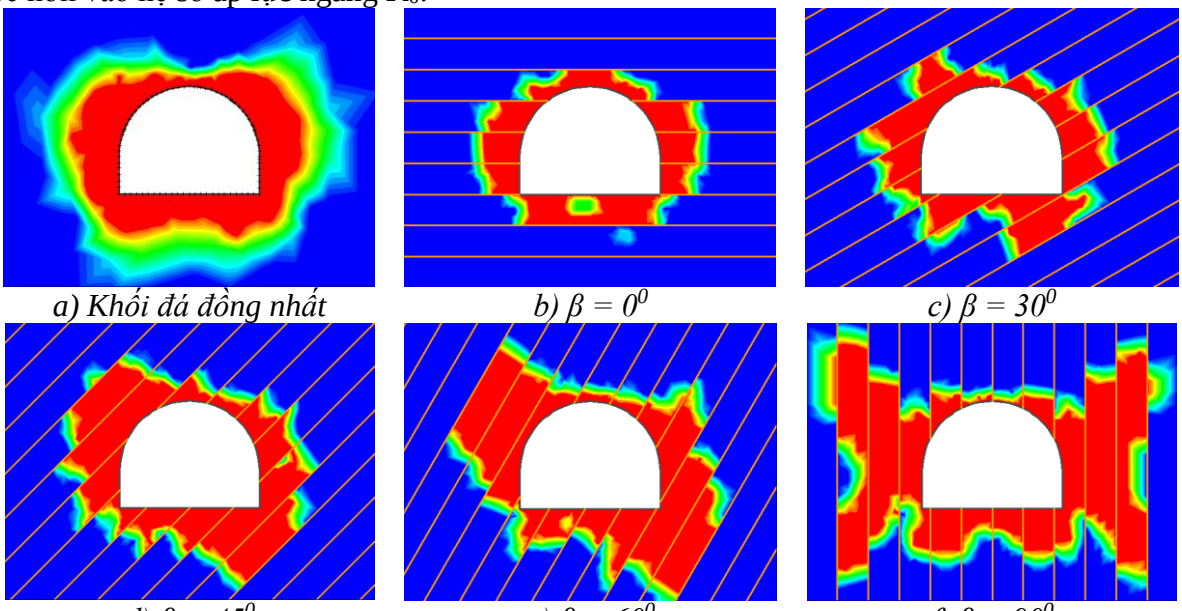
Hình 6 thể hiện độ dịch chuyển hội tụ biên đường lò tại các điểm 1, 2, 3 khi thay đổi góc nghiêng phân lớp trong khối đá (β) và độ bền nén đơn trục (σ_{ci}). Độ dịch chuyển hội tụ tại cả ba điểm 1, 2 và 3 nói chung đều phụ thuộc rất nhiều vào độ bền nén của đá khi đá có độ bền thấp (σ_{ci}<35MPa).

Có thể nhận thấy mức độ ảnh hưởng tương đối lớn của góc nghiêng phân lớp trong khối đá đến độ dịch chuyển hội tụ tại vị trí điểm số 2 khi đá có độ bền thấp (σ_{ci}<35MPa). Khi độ bền của đá tăng lên, mức độ ảnh hưởng của góc nghiêng phân lớp giảm dần.

Hình 7 biểu diễn vùng phân bố ứng suất chính lớn nhất (σ_1) và mức độ biến dạng của đường lò. Giá trị của ứng suất chính lớn nhất (σ_1) sát biên đường lò giảm đáng kể so với giá trị ứng suất nguyên sinh chứng tỏ sự hình thành vùng dịch chuyển, biến dạng dẻo trong khối đá xung quanh đường lò. Ngoài ra còn có thể nhận thấy mức độ biến dạng của đường lò sau khi đào phụ thuộc rất lớn vào góc nghiêng bề mặt phân lớp β.

3.1.1.2. Ảnh hưởng của hệ số áp lực ngang K_0

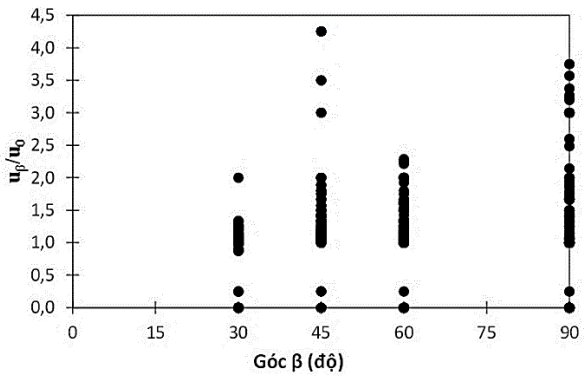
Hình 8 cho thấy với cùng góc nghiêng phân lớp β, khi hệ số áp lực ngang K_0 càng lớn, độ dịch chuyển hội tụ tại điểm các điểm trên biên đường lò càng tăng. Điều này có thể giải thích bằng sự gia tăng của trị số ứng suất nguyên sinh trong khối đá xung quanh đường lò. Với khe nứt có chất lượng thấp tương ứng với chỉ số GSI_{tab} = 50, độ dịch chuyển hội tụ tại các điểm trên biên đường lò ít phụ thuộc hơn vào hệ số áp lực ngang K_0.



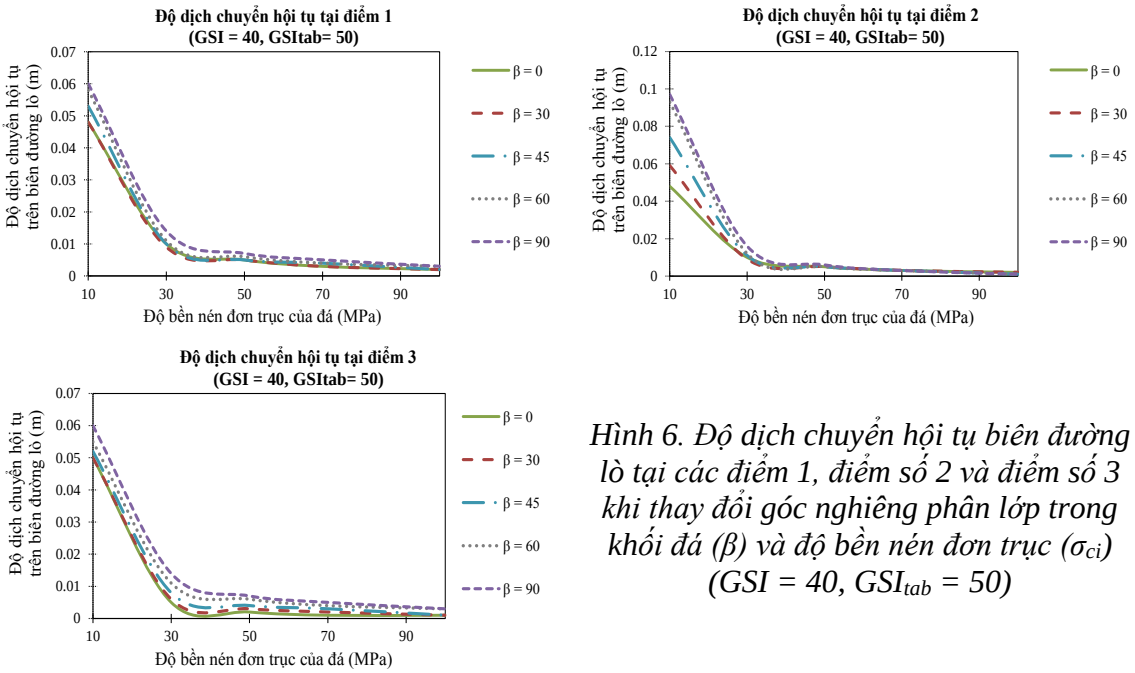
a) Khối đá đồng nhất *b) $\beta = 0^0$* *c) $\beta = 30^0$*

d) $\beta = 45^0$ *e) $\beta = 60^0$* *f) $\beta = 90^0$*

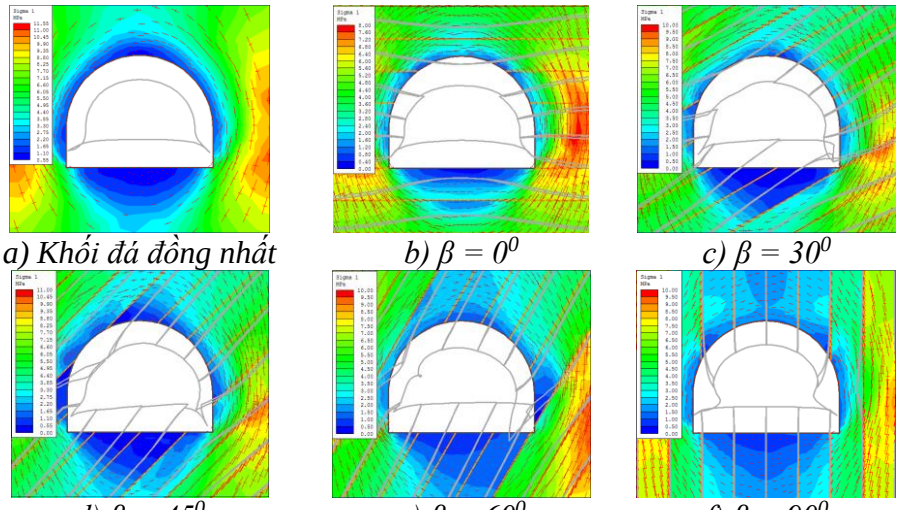
Hình 4. Miền biến dạng dẻo xung quanh đường lò đào trong khối đá có chỉ số GSI = 40, GSI_{tab} = 50, σ_{ci} = 30 MPa



Hình 5. Sự phụ thuộc của tỷ số u_β/u_0 tại các điểm 1, 4, 5 vào góc nghiêng phân lớp



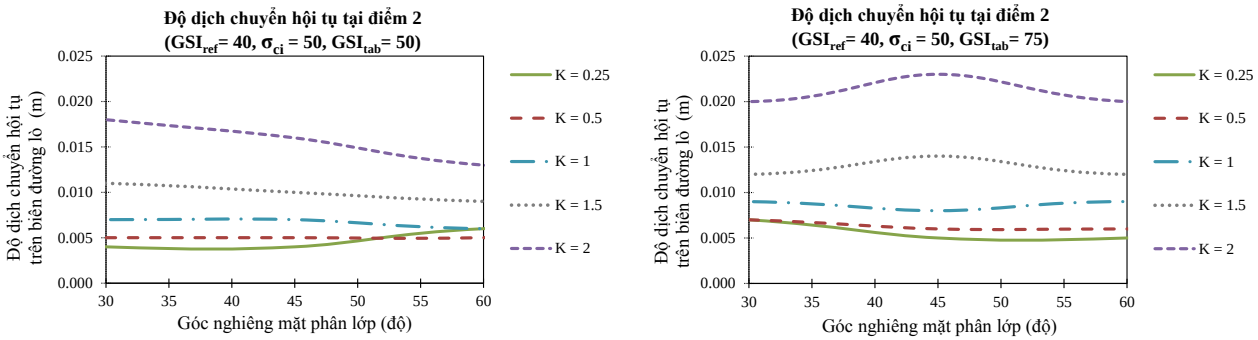
Hình 6. Độ dịch chuyển hội tụ biên đường lò tại các điểm 1, điểm số 2 và điểm số 3 khi thay đổi góc nghiêng phân lớp trong khối đá (β) và độ bền nén đơn trục (σ_{ci}) (GSI = 40, GSI_{tab} = 50)



a) Khối đá đồng nhất *b) β = 0^0* *c) β = 30^0*

d) β = 45^0 *e) β = 60^0* *f) β = 90^0*

Hình 7. Phân bố ứng suất chính lớn nhất (σ_1) và đường biến dạng của đường lò sau khi đào trong khối đá có GSI = 40, GSI_{tab} = 50, σ_{ci} = 30 MPa



a) *b)*

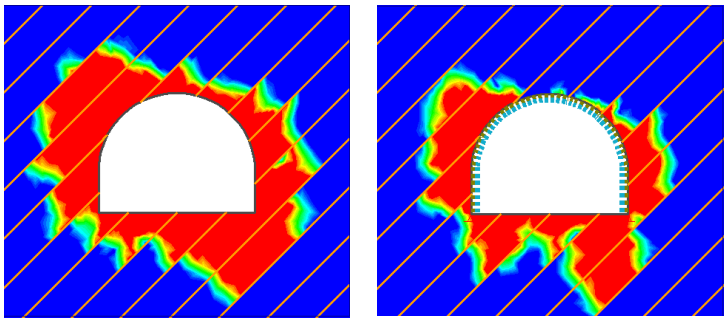
Hình 8. Mức độ ảnh hưởng của hệ số áp lực ngang K_0 (GSI_{tab} = 50 và 75)

3.1.2. Đường lò lắp dựng kết cấu chống

Độ sâu đường lò khảo sát là 300m, khoảng cách khe nứt chọn là 1,0m, hệ số áp lực ngang K_0=0,5. Kết cấu chống sử dụng trong mô hình là vì thép lòng máng SVP 17 và SVP 19, các thông số của khối đá được lấy theo bảng 4.

3.1.2.1. Ảnh hưởng của góc nghiêng phân lớp β

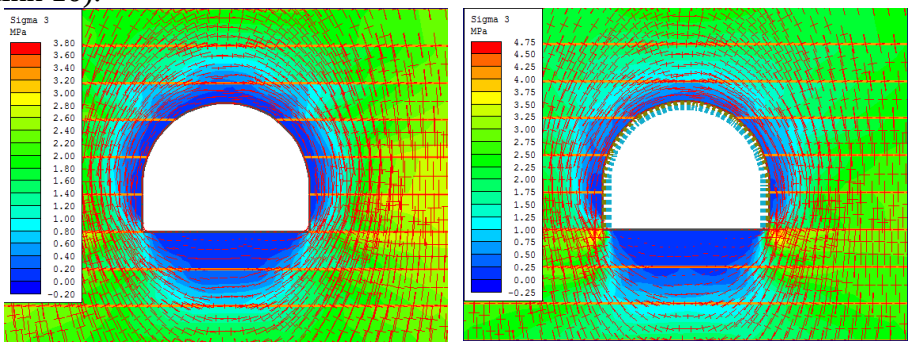
Dựa trên sự so sánh vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò (hình 9) trong hai trường hợp: đường lò không lắp dựng kết cấu chống (a) và đường lò có lắp dựng kết cấu chống (b) trong cùng điều kiện khối đá và góc nghiêng mặt phân lớp β, có thể thấy rõ được mức độ phân bố vùng biến dạng dẻo trong khối đá khi đường lò không lắp dựng kết cấu chống lớn hơn trường hợp đường lò được lắp dựng kết cấu chống.



a) *b)*

Hình 9. Phân bố miền biến dạng dẻo trong khối đá; (a) không lắp dựng kết cấu chống, (b) có lắp dựng kết cấu chống ($\beta = 45^0$, GSI = 40, GSI_{tab} = 50, σ_{ci} = 30 MPa)

Rõ ràng, kết cấu chống được lắp dựng sau khi đào có tác dụng ngăn cản quá trình dịch chuyển, biến dạng của khối đá, giảm nguy cơ hình thành vùng biến dạng dẻo. Đồng thời, phản lực tác dụng từ kết cấu chống làm tăng giá trị của thành phần ứng suất theo phương hướng kính (thành phần ứng suất σ_3), tạo ra trạng thái ứng suất nhiều trục trong khối đá và làm tăng khả năng ổn định hay độ bền của khối đá (hình 10).

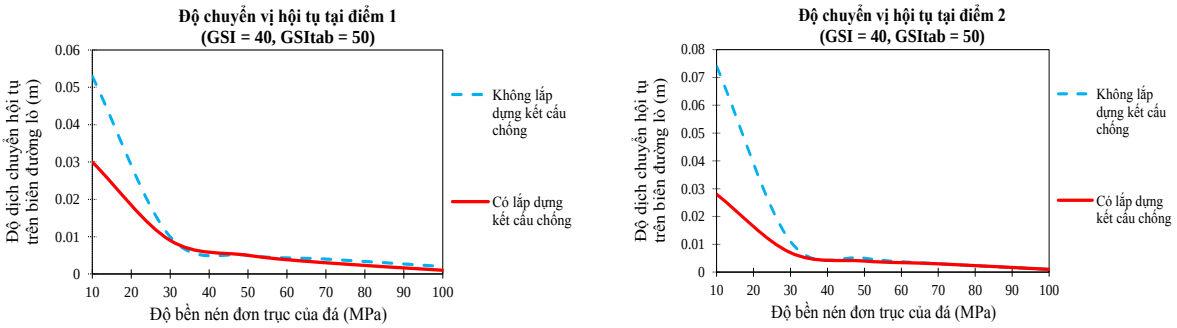


a) *b)*

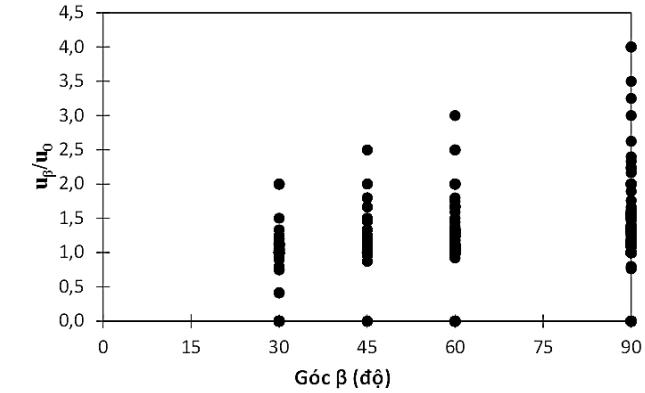
Hình 10. Phân bố ứng suất σ_3 trong trường hợp (a) không lắp dựng kết cấu chống; (b) Có lắp dựng kết cấu chống ($\beta = 0^0$)

Hình 11 thể hiện mức độ khác biệt của độ dịch chuyển hội tụ trên biên đường lò trong hai trường hợp đường lò không lắp dựng kết cấu chống và đường lò có lắp dựng kết cấu chống. Trong cùng điều kiện khối đá, độ dịch chuyển hội tụ tại các điểm 1, 2 trên biên đường lò trong trường hợp đường lò không lắp dựng kết cấu chống lớn hơn so với trường hợp đường lò có lắp dựng kết cấu chống. Khi độ bền nén đơn trục của khối đá σ_{ci} lớn hơn 35 MPa thì mức độ dịch chuyển hội tụ trong cả hai trường hợp đều không đáng kể (nhỏ hơn 1 cm). Do đó trong trường hợp này, việc lắp dựng kết cấu chống giữ không có hiệu quả rõ rệt trong việc kiểm soát dịch chuyển hội tụ của biên đường lò.

Hình 12 thể hiện sự phụ thuộc của tỷ số u_β/u_0 vào góc nghiêng mặt phân lớp. Tương tự như trường hợp đường lò không lắp dựng kết cấu chống (Hình 5), khi góc nghiêng phân lớp β càng lớn, mức độ phân tán của tỷ số u_β/u_0 càng tăng.



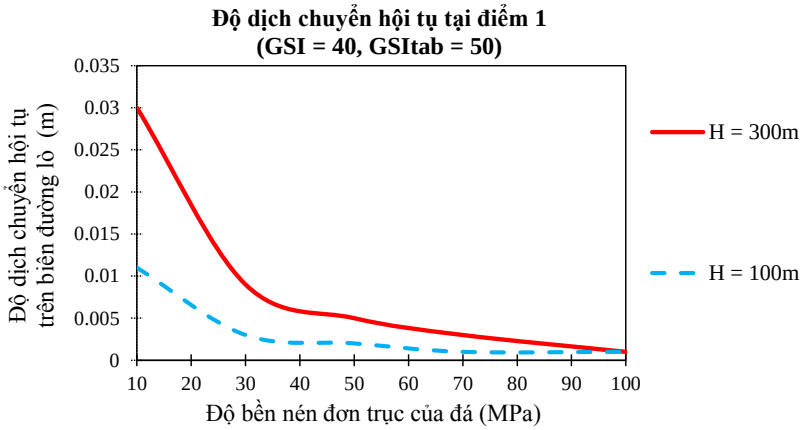
Hình 11. Độ dịch chuyển hội tụ của đường lò khi không lắp dựng kết cấu chống và có lắp dựng kết cấu chống (GSI =40, GSI_{tab} = 50, $\beta = 45^0$)



Hình 12. Mức độ phân tán của tỷ số u_β/u_0

3.1.2.2. Ảnh hưởng của độ sâu

Hình 13 thể hiện sự phụ thuộc của độ dịch chuyển hội tụ của điểm 1 tại nóc đường lò vào độ bền nén đơn trục của đá trong hai trường hợp: (1) đường lò đặt ở độ sâu H = 300m; (2) đường lò đặt ở độ sâu H = 100m.



Hình 13. Độ dịch chuyển hội tụ của đường lò trong trường hợp độ sâu thay đổi ($\beta = 45^0$)

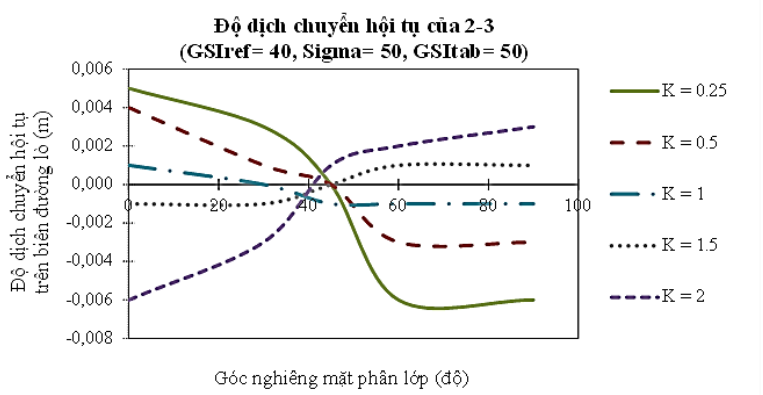
Khi độ bền nén đơn trục của đá thay đổi trong khoảng 10-100 MPa, độ dịch chuyển hội tụ tại điểm 1 trong trường hợp đường lò nằm sâu luôn lớn hơn trường hợp đường lò nằm nông. Điều này được giải thích do giá trị của trường ứng suất nguyên sinh lớn dẫn tới mức độ giải phóng ứng suất hay quá trình dịch chuyển của khối đá lớn hơn.

Khi độ bền nén đơn trục của đá $\sigma_{ci} \leq 35$MPa, mức độ phụ thuộc của độ dịch chuyển hội tụ tại điểm 1 trong trường hợp đường lò nằm sâu lớn hơn so với trường hợp đường lò nằm nông. Khi độ

bền nén đơn trục của khối đá σ_{ci}>35MPa thì mức độ phụ thuộc của độ dịch chuyển hội tụ theo độ bền nén đơn trục của đá đều giảm đáng kể trong cả hai trường hợp. Khi độ bền nén của khối đá σ_{ci} đạt tới 100MPa, độ sâu đặt đường lò không ảnh hưởng đến độ dịch chuyển hội tụ của đường lò.

3.1.2.3. Ảnh hưởng của hệ số áp lực ngang K_0

Hình 14 thể hiện sự chênh lệch dịch chuyển hội tụ tại điểm 2 và điểm 3 tương ứng với các hệ số áp lực ngang K_0 và góc nghiêng mặt phân lớp β khác nhau. Với trường hợp K_0 = 0,25 và 0,5 khi góc nghiêng phân lớp nhỏ ($\beta<40^0$), dịch chuyển uốn theo phương vuông góc với bề mặt phân lớp tại điểm 2 lớn hơn so với biến dạng trượt dọc theo bề mặt phân lớp quan sát tại điểm 3. Tuy nhiên, khi góc nghiêng phân lớp lớn ($\beta>40^0$), lúc này cơ chế dịch chuyển trượt dọc theo bề mặt phân lớp quan sát tại điểm 3 sẽ lại chiếm ưu thế nhiều hơn.

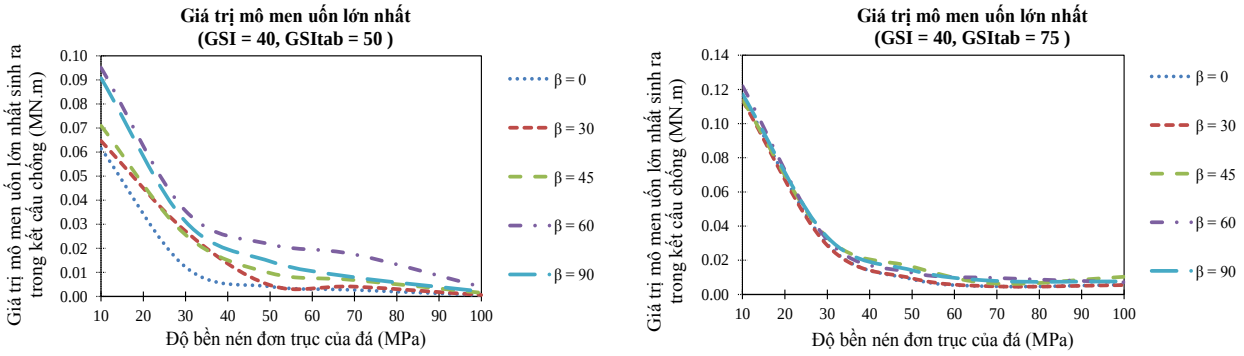


Hình 14. Độ dịch chuyển hội tụ tại điểm 2-3 (GSI = 40, σ_{ci} = 50, GSI_{tab} = 50)

Trường hợp K_0 > 1 (K_0 = 1,5 và 2), dịch chuyển quan sát được có xu hướng trái ngược so với trường hợp K_0 < 1. Có thể rút ra nhận xét, khi góc nghiêng bề mặt phân lớp hợp với phương của ứng suất lớn nhất một góc càng nhỏ thì cơ chế trượt dọc theo bề mặt phân lớp càng thể hiện rõ ràng. Trong trường hợp ngược lại, khi góc hợp bởi bề mặt phân lớp và phương của ứng suất chính càng lớn, cơ chế uốn võng theo phương vuông góc với mặt phân lớp chiếm ưu thế.

3.1.2.4. Nội lực trong kết cấu chống

Hình 15 thể hiện ảnh hưởng của góc nghiêng phân lớp và độ bền nén đơn trục của khối đá tới nội lực sinh ra trong kết cấu chống. Hai trường hợp chất lượng bề mặt khe nứt khác nhau được so sánh gồm: (1) khe nứt có chất lượng bề mặt thấp GSI_{tab} = 50; (2) Khe nứt có chất lượng bề mặt khe nứt cao GSI_{tab} = 75.



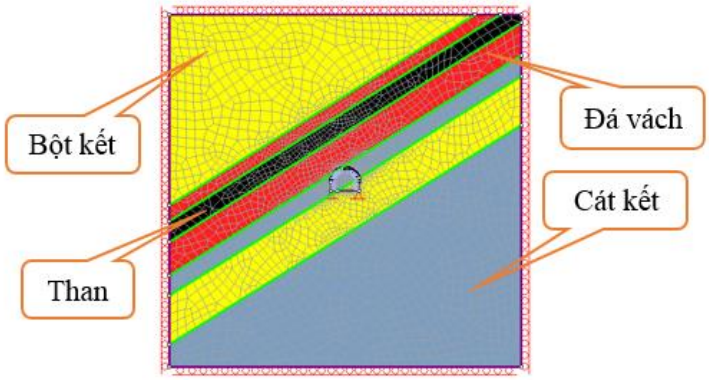
a) *b)*

Hình 15. Ảnh hưởng của góc nghiêng phân lớp β tới mô men uốn trong kết cấu chống

Hình 15 cho thấy quy luật ảnh hưởng của góc nghiêng phân lớp β tới giá trị của mô men uốn trong kết cấu chống tương đồng với quy luật ảnh hưởng của độ chuyển vị hội tụ (hình 7). Ngoài ra góc nghiêng phân lớp β có ảnh hưởng lớn hơn tới giá trị mô men uốn lớn nhất trong kết cấu chống khi khe nứt có chất lượng bề mặt thấp hơn (hình 15a).

3.2. Đường lò đào trong khối đá không đồng nhất

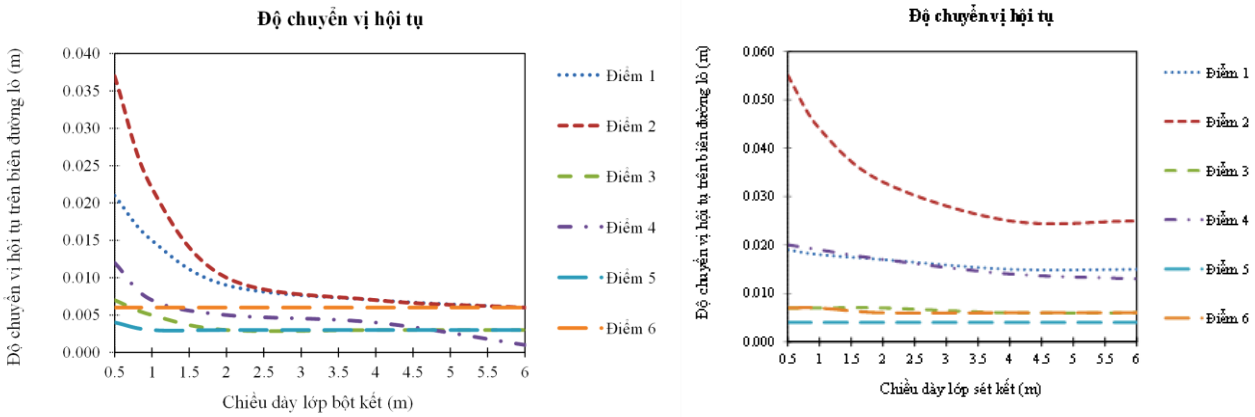
Để làm rõ ảnh hưởng của chiều dày vỉa than đến ổn định của đường lò đào dọc vỉa, nhóm tác giả đã thực hiện nghiên cứu trên các mô hình với đường lò có lắp dựng kết cấu chống, đào dọc theo vỉa than trong một số điều kiện địa chất điển hình tại vùng than Quảng Ninh. Các thông số của khối đá thể hiện trong bảng 4.



Hình 16. Mô hình mô phỏng bài toán nghiên cứu ảnh hưởng của chiều dày vỉa than và điều kiện đá vách tới đường lò

Bảng 4. Các thông số khảo sát trên mô hình số

Các thông số khảo sát của khối đá	Đơn vị	Số trường hợp khảo sát	Các thông số khối đá		
			Cát kết	Bột kết	Sét kết
Tỷ số mô đun (MR)		1	500		
Dung trọng (γ)	MN/m^3	1	0,0265		
Mô đun đàn hồi của khối đá (E)	MPa	3	11585	4772	1500
Hệ số Poát xông (μ)		1	0,25		
Độ bền nén (σ_{ci})	MPa	3	87	46	30
GSI		3	60	50	40
Góc nghiêng phân lớp (β)	độ	3	30^0; 45^0; 60^0		
Khoảng cách lớp đá vách	m	5	0,5; 1; 2; 4; 6		
Hệ số áp lực ngang (K_0)		1	0,5		
Độ sâu đặt đường lò (H)	m	1	250		
Tổng số trường hợp khảo sát		**90**			



a) *b)*

Hình 17. Sự phụ thuộc của độ chuyển vị hội tụ vào chiều dày lớp đá vách bột kết (a), sét kết (b) khi góc nghiêng mặt phân lớp β=30^0, chiều dày vỉa than 1,5m

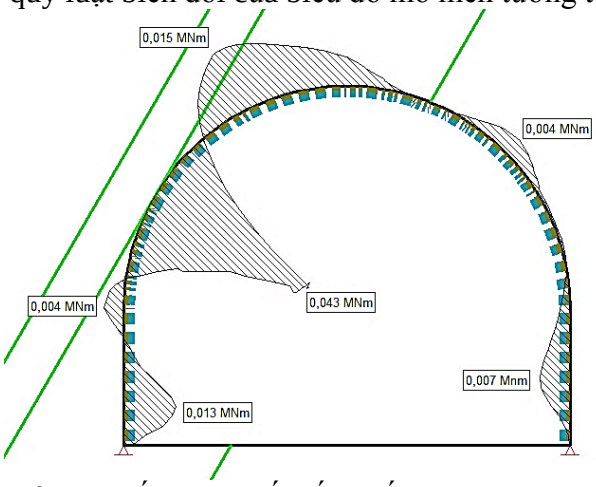
Hình 17 cho thấy trong cả hai trường hợp lớp đá vách là bột kết và sét kết, khi tăng chiều dày lớp đá vách thì mức độ ảnh hưởng của vỉa than tới đường lò giảm. Độ chuyển vị hội tụ quan sát được ở các điểm 1, 2 và 4 chịu ảnh hưởng nhiều nhất của sự thay đổi chiều dày lớp đá vách. Khi chiều dày lớp bột kết tăng lên khoảng 2m thì ảnh hưởng của vỉa than tới đường lò gần như không đáng kể, quy luật này cũng thấy được trong tất cả các trường hợp góc nghiêng vỉa thay đổi từ 30^0 đến 60^0.

Sau khi tiến hành nghiên cứu tất cả các trường hợp đã trình bày trong bảng 4, nhóm tác giả đề xuất khoảng cách tối thiểu cho đường lò tới vỉa than thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Bảng kiến nghị chiều dày lớp đá vách tối thiểu

Lớp bảo vệ / Góc nghiêng vỉa	Chiều dày vỉa than 1,5m		Chiều dày vỉa than 2,5m		Chiều dày vỉa than 4m	
	Lớp vách bột kết	Lớp vách sét kết	Lớp vách bột kết	Lớp vách sét kết	Lớp vách bột kết	Lớp vách sét kết
30^0	2 m	2,5 m	2,5 m	3 m	3 m	3,5 m
45^0	2 m	3,5 m	2,5 m	4 m	3 m	4,5 m
60^0	2 m	4 m	2,5 m	4,5 m	3 m	5 m

Hình 18 cho thấy biểu đồ mô men sinh ra trong kết cấu chống giữ có biểu hiện bất đối xứng. Vị trí mô men đạt cực đại tại điểm số 2 (vị trí vuông góc với mặt phân lớp) do tại vị trí này đất đá có xu hướng biến dạng uốn gây áp lực lớn cho kết cấu chống giữ. Tại các vị trí còn lại, giá trị mô men nhỏ hơn do ít chịu ảnh hưởng của biến dạng uốn của các lớp đất đá gây ra. Giá trị mô men trong kết cấu chống có giá trị càng lớn khi chiều dày lớp đá vách càng nhỏ do càng gần vỉa than hơn. Nói cách khác, kết cấu chống phải chịu áp lực lệch càng lớn khi càng gần vỉa than. Các trường hợp khảo sát còn lại cũng cho thấy quy luật biến đổi của biểu đồ mô men tương tự như kết quả đã trình bày.



Hình 18. Biểu đồ mô men uốn trong kết cấu chống trong trường hợp vỉa than dày 2,5m với lớp đá vách bột kết dày 0,5m ($\beta = 60^0$)

4. Kết luận và kiến nghị

Mức độ ổn định của các đường lò rất phức tạp và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chất lượng khối đá, thế nằm của các mặt phân lớp, điều kiện bề mặt phân lớp. Đề tài đã xây dựng các mô hình số 2D và 3D trong các phần mềm phần tử hữu hạn RS2, RS3 của hãng Rocscience, các mô hình số đã được kiểm chứng, đủ tin cậy để nghiên cứu. Tổng cộng 1365 bài toán đã được thực hiện, cho phép chú ý tới hầu hết các trường hợp khối đá có thể gặp khi thi công các đường lò dọc vỉa tại vùng than Quảng Ninh.

Kết quả khảo sát trên mô hình số cho thấy biến dạng, dịch chuyển trong khối đá xung quanh các đường lò dọc vỉa đào trong khối đá trầm tích vùng than Quảng Ninh có tính chất bất đối xứng về độ dịch chuyển hội tụ, biến dạng trên biên, nội lực phát sinh trong kết cấu chống,… Để khắc phục tính chất này cần thiết phải sử dụng các kết cấu chống linh hoạt cho phép biến đổi hình dạng, lắp

dựng trong các đường lò dọc vỉa đào qua khối đá mềm yếu (độ bền nén σ_{ci}<35 MPa). Đây là hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đỗ Thụy Đằng, 1993. Phương hướng chọn vì chống linh hoạt hợp lý cho vùng than Quảng Ninh. Thông tin khoa học kỹ thuật than.
[2]. Đỗ Ngọc Anh, Lưu Quang Minh, 2008. Một số giải pháp đào chống các đường lò bằng phục vụ dự án khai thác than đồng bằng Sông Hồng. Tạp chí Công nghiệp Mỏ - Số 6 (12/2008), 3-6.
[3]. Nguyễn Tiến Dũng, 2017. Nghiên cứu lựa chọn kết cấu chống tạm khi thi công đường hầm trong đá phân lớp nghiêng. Luận án tiến sĩ kỹ thuật. Học viện kỹ thuật quân sự.
[4]. Phạm Minh Đức, Lê Văn Công, Phí Văn Long, Tào Văn Ngân, 2009a. Nghiên cứu các giải pháp tổng hợp để nâng cao độ ổn định của đường lò đào trong than nhằm giảm chi phí chống xén. Báo cáo đề tài nghiên cứu cấp Bộ Công thương.
[5]. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, 2002, Nghiên cứu bổ sung và tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý đá cho các mỏ lộ thiên, hầm lò vùng Quảng Ninh phục vụ công tác khoan, nổ mìn, điều khiển áp lực mỏ, bờ mỏ.
[6]. Aydin, A., 2015. ISRM Suggested Method for Determination of the Schmidt Hammer Rebound Hardness: Revised version
[7]. Barton, N., Bandis, S., 1990. Review of predictive capabilities of JRC-JCS model in engineering practice. International Symposium on Rock Joints, Loen, p. 603-610.
[8]. Fortsakis, P., Nikas, K., Marinos, V., Marinos, P., 2012. Anisotropic behaviour of stratified rock masses in tunneling, Engineering Geology 141-142, p. 74-83.
[9]. Goodman, R.E., 198. Introduction to rock mechanics, second ed. J. Wiley, Chichester.
[10]. He MC, 2011. Physical modeling of an underground roadway excavation in geologically 45^0 inclined rock using infrared thermography. Eng Geol 121:165-176.
[11]. Hoek, E., Carranza-Torres, C., Corkum, B., 2002. Hoek-Brown failure criterion-2002 Edition. Proceedings of the 5th North American Rock Mechanics Symposium and the 17th Tunnelling Association of Canada: NARMS-TAC, Toronto, Canada, 1, pp. 267-273.
[12]. Hoek, E., Diederichs, M.S., 2006. Empirical estimation of rock mass modulus. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 43, p. 203-215.

Người hướng dẫn: **TS Đỗ Ngọc Anh**
Người đọc phản biện: **TS Đào Viết Đoàn**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG QUY TRÌNH… *(tiếp theo trang 308)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bui Ngoc Quy, 2008. Application of Macromedia Flash software in building multimedia map for tourism, Scientific-Technical Journal of Mining and Geology, No 22.
[2]. Bui Ngoc Quy, 2009. Researching and constructing of Administrative Electronic Atlas of Hanoi. Scientific-Technical Journal of Mining and Geology, No 27.
[3]. Website: www.macromedia.com/go/getflashplayer.
[4]. Macromedia flash professional 8. help. ActionScript 2.0 language reference
[5]. http://vneconomy.vn/20100224105058179P0C19/du-lich-viet-nam-nham-den-thi-truong-gan.htm

Người hướng dẫn: **TS Bùi Ngọc Quý**
Người đọc phản biện: **TS Đỗ Thị Phương Thảo**

NGHIÊN CỨU SỰ LAN TRUYỀN NỨT TRONG DẦM BÊ TÔNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP SỐ

Đặng Lê Văn, Dương Việt Bách, Lê Trung Đức
Lớp: Xây dựng dân dụng và Công nghiệp B K59

Tóm tắt: *Bài báo trình bày phương pháp mô phỏng sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi bằng phương pháp phần tử hữu hạn (phần mềm Phase2). Kết quả cho thấy sự lan truyền nứt phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như cấp độ bền của bê tông, cấp tải trọng tác dụng, kích thước vết nứt mồi ban đầu. Các vết nứt trong bê tông bắt đầu xuất hiện và lan truyền chủ yếu do ứng suất kéo sinh ra trong vật liệu do tải trọng tác động vượt quá độ bền kéo của bê tông. Điều này là hoàn toàn phù hợp vì khả năng chịu kéo của vật liệu bê tông nhỏ hơn rất nhiều so với khả năng chịu nén.*

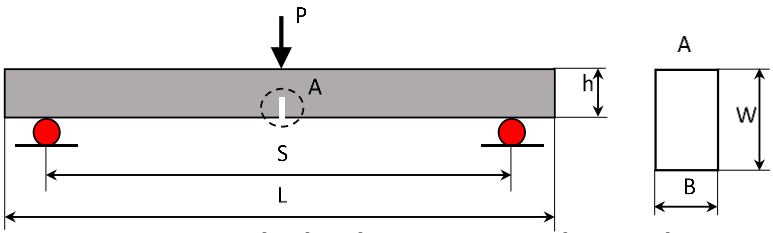
1. Mở đầu

Hiện nay ở nước ta, việc sử dụng các mô hình để phân tích, đánh giá sự phá hoại các bộ phận kết cấu công trình đã và đang được áp dụng trong tính toán thiết kế nhằm nâng cao độ chính xác, độ tin cậy khi tính toán tuổi thọ của công trình. Lý thuyết cơ học phá hủy bê tông đã được áp dụng ở nước ta để phân tích sự phá hoại của các bộ phận kết cấu như dầm, vỏ hầm hay tường chắn bê tông do sự xuất hiện và lan truyền các khe nứt (Trần Thế Truyền, 2006; Nguyễn Thanh Vũ và ctv, 2014). Tuy nhiên, khi áp dụng phương pháp này để đánh giá sự làm việc của kết cấu bê tông đòi hỏi phải tiến hành rất nhiều thí nghiệm để xác định các đặc trưng cơ học của vật liệu, đặc biệt là các đặc trưng nứt cơ bản của vật liệu bê tông, để làm cơ sở cho việc tính toán thiết kế và dự đoán sự phá hoại. Các đặc trưng nứt của một số loại bê tông thường dùng trong xây dựng ở Việt Nam đã được xác định thông qua thí nghiệm (Trần Thế Truyền và Nguyễn Xuân Huy, 2011; Nguyễn Thanh Vũ và ctv, 2014). Đây là các thông số rất hữu ích trong việc tính toán dự báo sự phát triển của các khe nứt trong kết cấu công trình bằng bê tông và bê tông cốt thép.

Trên thế giới có rất nhiều mô hình đã được đề xuất và áp dụng để dự báo, phân tích sự phát triển của khe nứt trong kết cấu bê tông (Bazant và Yavari, 2005; Carpinteri và ctv, 2008; Farhidzadeh và ctv, 2013). Đa số các mô hình này đều tính toán sự phát triển nứt dựa trên hệ số tập trung ứng suất K. Khi ứng suất sinh ra trong vật liệu do ngoại lực tác động vượt quá giá trị hệ số tập trung ứng suất thì nứt bắt đầu lan truyền trong vật liệu. Việc tính toán sự lan truyền nứt bằng các phương pháp giải tích này tương đối phức tạp và cần nhiều các thông số cơ học của vật liệu. Với sự phát triển mạnh của các phần mềm tính toán hiện nay, việc áp dụng phần mềm để mô hình hóa và tính toán sự lan truyền nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi chịu tác động của tải trọng nhằm có các giải pháp phù hợp để gia cố, sửa chữa đảm bảo cho kết cấu làm việc trong giới hạn an toàn cho phép là rất cần thiết. Bài báo trình bày phương pháp xây dựng mô hình tính toán sự lan truyền nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi bằng phần mềm Phase2 (Rocscience, 2016).

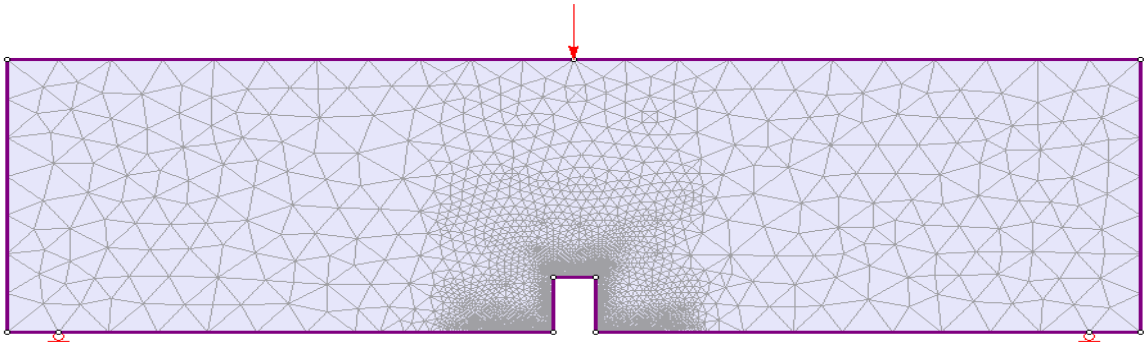
2. Xây dựng mô hình tính bằng phương pháp phần tử hữu hạn

Mô hình mô phỏng sự lan truyền nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi được xây dựng bằng phần mềm Phase2 - dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn. Giả thiết dầm bê tông có chiều dài L(m), chiều cao h(m), khoảng cách giữa 2 gối tựa của dầm là S(m). Dầm bê tông được tạo sẵn vết nứt mồi ở giữa dầm có chiều rộng B(mm), chiều cao W(mm) như trên hình 1.



Hình 1. Sơ đồ uốn dầm bê tông có vết nứt mồi

Mô hình uốn dầm bê tông có vết nứt mồi như trên hình 1 được xây dựng bằng chương trình Phase2 như trên hình 2. Phần tử lưới tam giác quanh khu vực vết nứt mồi được chia nhỏ hơn để nghiên cứu sự lan truyền nứt trong dầm.

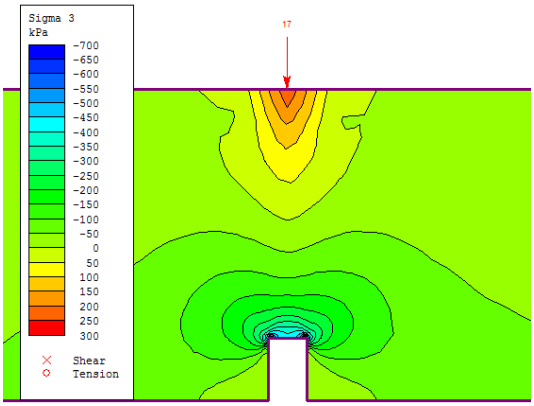


Hình 2. Mô hình uốn dầm bê tông có vết nứt mồi bằng phần mềm Phase2

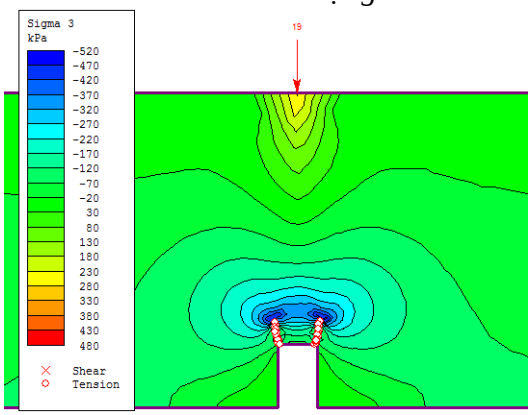
Mô hình cơ học của vật liệu bê tông là mô hình đàn hồi - dẻo, tuân theo quy luật Mohr-Coulomb. Tải trọng tác động là tải trọng tập trung tại giữa dầm như trên hình 2.

3. Nghiên cứu ảnh hưởng của tải trọng đến sự phát triển nứt trong dầm bê tông

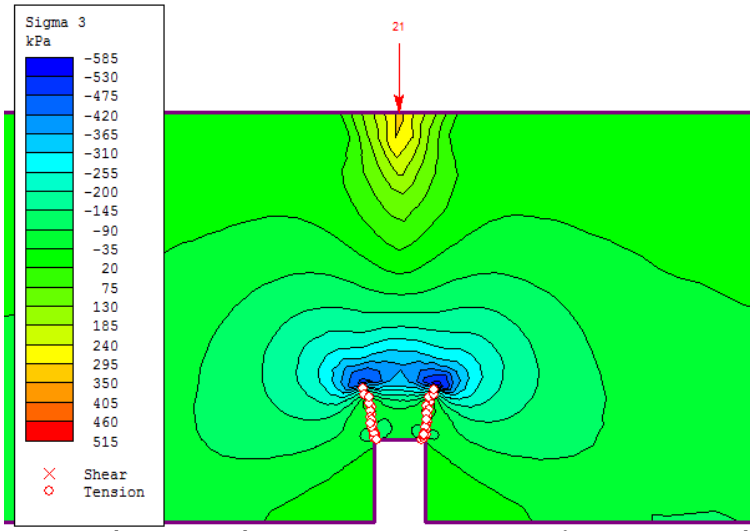
Để nghiên cứu ảnh hưởng của tải trọng tác dụng đến sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi, tiến hành tính toán cho mô hình dầm bê tông có các thông số như sau: chiều dài dầm L = 1,32m; chiều cao dầm h = 0,4m; khoảng cách giữa 2 gối tựa của dầm S = 1,2m; chiều rộng vết nứt mồi B = 50mm; chiều cao vết nứt mồi W = 80mm; tải trọng tác dụng P thay đổi lần lượt là 17, 19 và 21kN. Vật liệu chế tạo dầm là bê tông có cấp độ bền B20. Kết quả tính toán sự phát triển nứt khi tải trọng tác động thay đổi từ 17, 19 và 21 kN được thể hiện lần lượt trên các hình 3, 4 và 5.



Hình 3. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi khi tải trọng P=17 kN

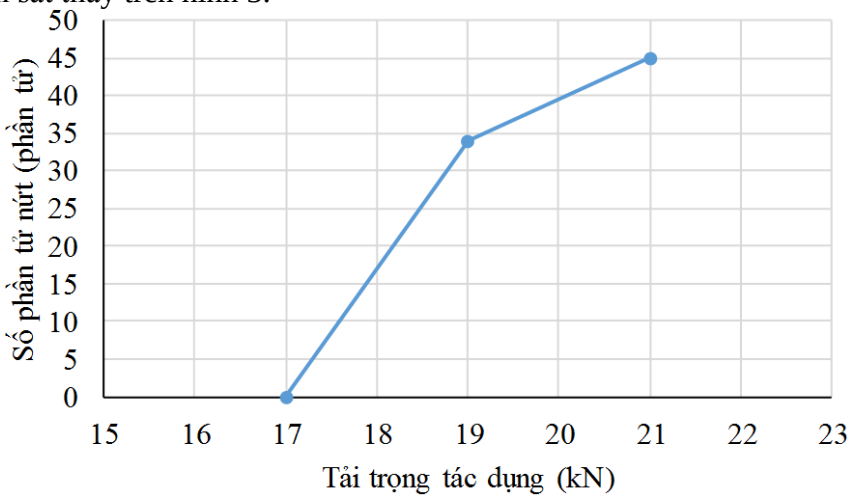


Hình 4. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi khi tải trọng P=19 kN



Hình 5. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi khi tải trọng P=21 kN

Từ hình 3 đến hình 5 có thể dễ dàng nhận thấy khi tải trọng tác dụng tăng lên thì sự phát triển nứt cũng tăng lên. Với bê tông có cấp độ bền B20 dưới tác dụng của tải trọng là 17kN thì chưa có vết nứt xuất hiện, ứng suất kéo lớn nhất xuất hiện ở mép góc của vết nứt mồi có giá trị khoảng -500kPa như quan sát thấy trên hình 3.

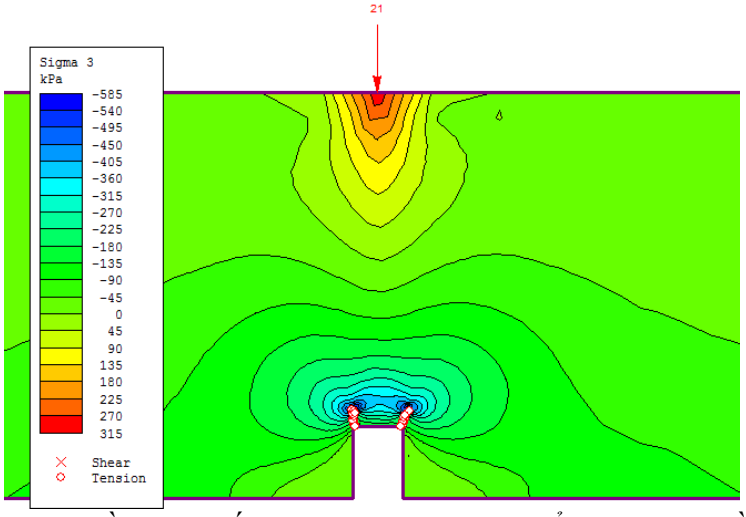


Hình 6. Sự thay đổi số phần tử nứt theo tải trọng tác dụng

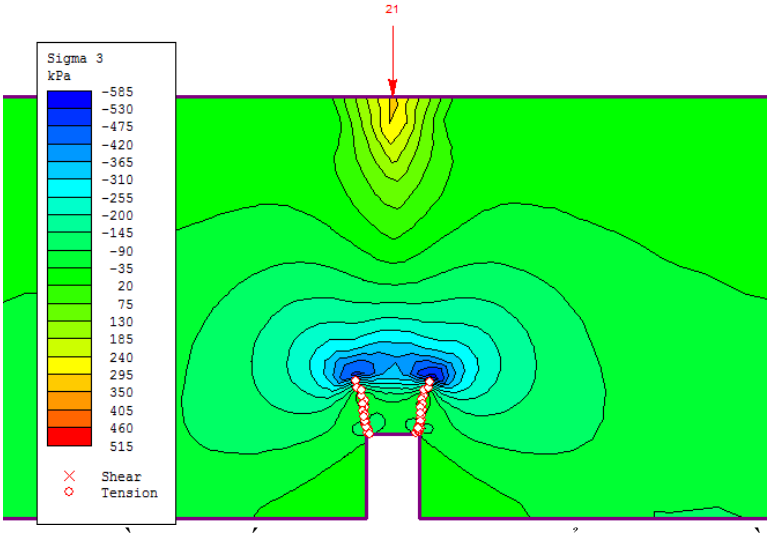
Khi tăng tải trọng lên 19kN thì bắt đầu xuất hiện vết nứt ở góc của vết nứt mồi như trên hình 4. Đây chính là các vị trí có sự tập trung ứng suất cao nên sự phát triển nứt bắt đầu từ các vị trí này. Tổng số phần tử bị nứt trong trường hợp này là 34 phần tử. Khi tải trọng tác dụng tăng lên 21kN, sự phát triển của vết nứt từ vết nứt mồi tăng lên rõ rệt như trên hình 5, số phần tử nứt do nứt tăng từ 34 lên 45 phần tử. Kết quả sự thay đổi số phần tử nứt theo tải trọng tác dụng thể hiện trên hình 6. Như vậy, dựa vào mô hình kết cấu dầm bắt đầu bị phá hủy, có thể xác định được giá trị tải trọng bắt đầu xuất hiện vết nứt từ vết nứt mồi. Từ đó có thể xác định được giới hạn bền của vật liệu, hay nói cách khác có thể xác định được hệ số tập trung ứng suất.

4. Nghiên cứu ảnh hưởng của chiều cao vết nứt mồi đến sự phát triển nứt trong dầm bê tông

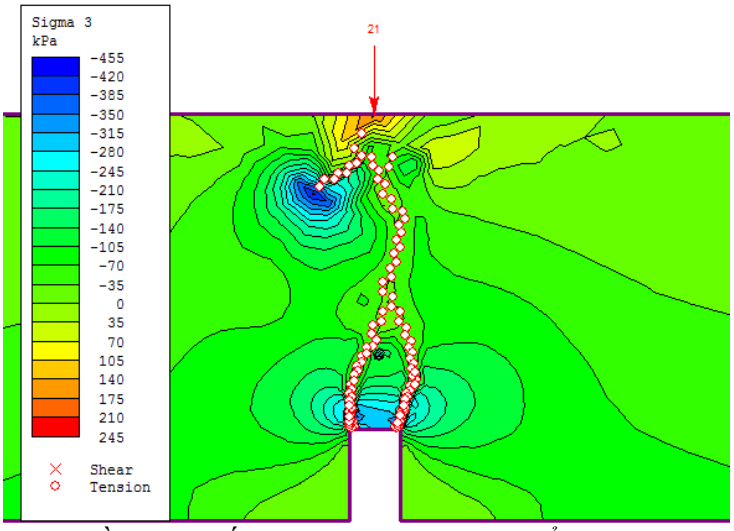
Để nghiên cứu ảnh hưởng chiều cao ban đầu của vết nứt mồi đến sự phát triển nứt trong dầm bê tông, giả thiết chiều rộng vết nứt mồi là 50mm còn chiều cao thay đổi lần lượt là 70, 80 và 90mm; dưới tác dụng của tải trọng P = 21kN. Vật liệu chế tạo dầm là bê tông có cấp độ bền B20. Kết quả tính toán sự phát triển nứt khi chiều cao vết nứt mồi thay đổi từ 70 lên 80 và 90mm được thể hiện lần lượt trên các hình 7, 8 và 9.



Hình 7. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi có BxW = 50x70mm



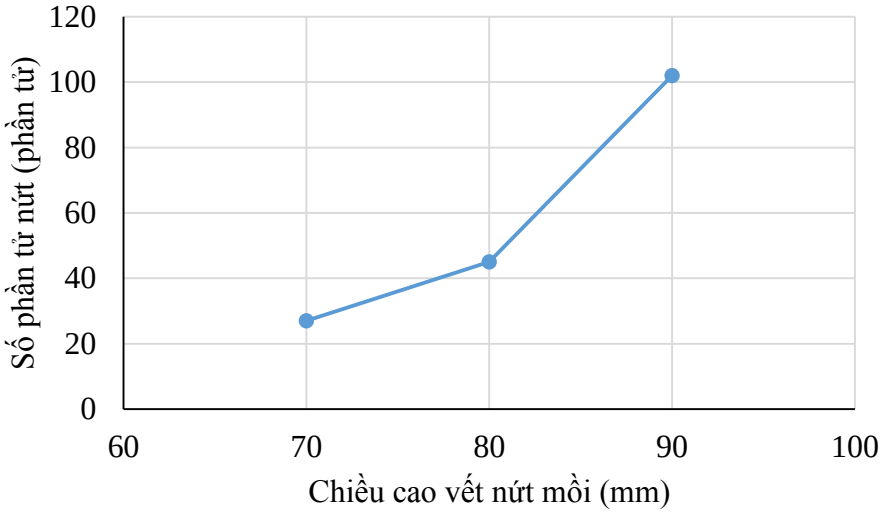
Hình 8. *Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi có BxW = 50x80mm*



Hình 9. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi có BxW = 50x90mm

Quan sát trên hình 7 đến hình 9, có thể dễ dàng nhận thấy khi thay đổi kích thước chiều cao vết nứt mồi trong dầm bê tông từ 70mm lên 80mm và 90mm thì sự phát triển của vết nứt có sự thay đổi rất lớn. Khi chiều cao vết nứt mồi là 70mm thì chỉ có 27 phần tử bị nứt. Trong khi đó nếu tăng chiều cao vết nứt mồi từ 70mm lên 80mm thì số phần tử nứt tăng từ 27 lên 45. Nếu tiếp tục tăng chiều cao vết nứt mồi lên 90mm thì số phần tử nứt tiếp tục tăng lên thành 102. Kết quả sự thay đổi số phần tử nứt theo chiều cao vết nứt mồi thể hiện trên hình 10.

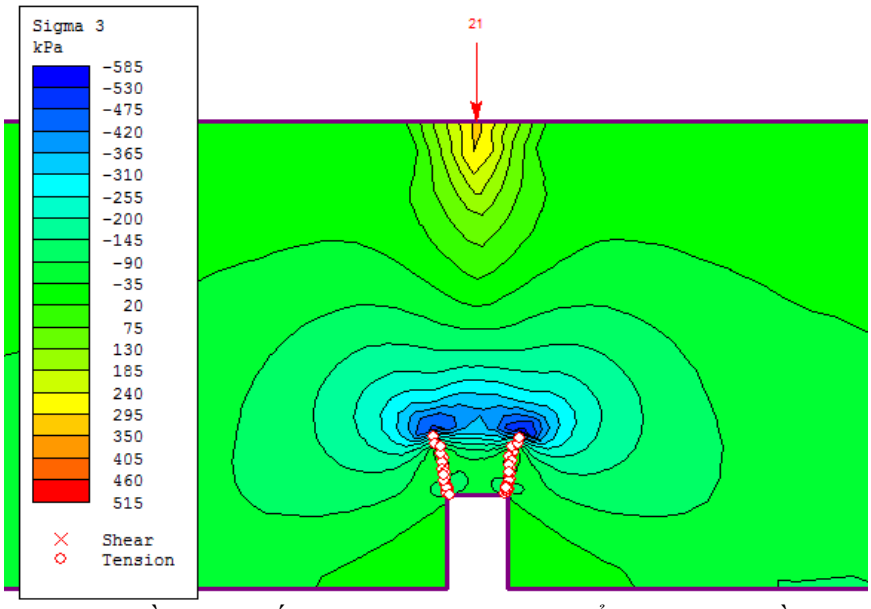
Trên hình 9 cho thấy vết nứt phát triển xuyên hết chiều cao của dầm và khi đó dầm coi như bị phá hủy. Ngoài ta có thể nhận thấy, ứng suất kéo lớn nhất xuất hiện ở đầu vết nứt, từ đó gây ra sự phát triển nứt nếu ứng suất kéo vượt quá giới hạn bền kéo của vật liệu bê tông.



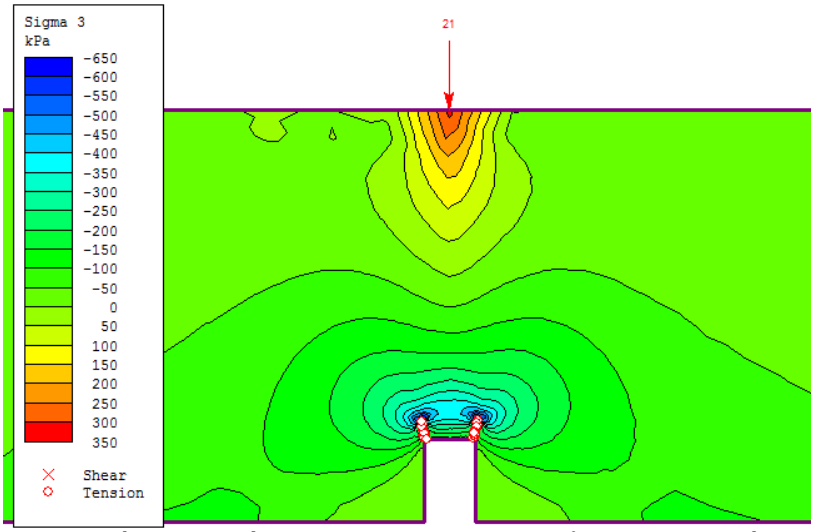
Hình 10. Sự thay đổi số phần tử nứt theo chiều cao vết nứt mồi

5. Nghiên cứu ảnh hưởng của cấp độ bền bê tông đến sự phát triển nứt trong dầm bê tông

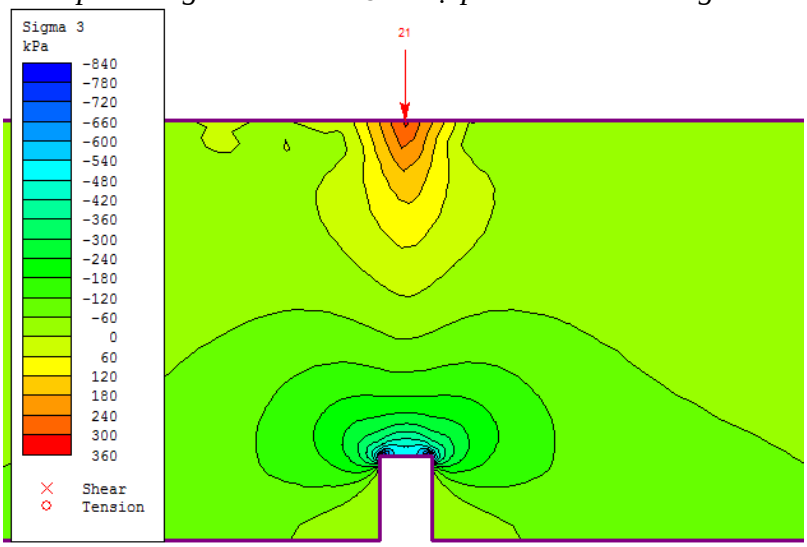
Để nghiên cứu ảnh hưởng của cấp độ bền bê tông đến sự phát triển nứt trong dầm bê tông, giả thiết cấp độ bền của bê tông thay đổi lần lượt là B20, B25 và B30 dưới tác dụng của tải trọng P = 21kN. Vết nứt mồi ban đầu có kích thước BxW = 50x80mm. Kết quả mô phỏng sự phát triển nứt khi thay đổi cấp độ bền bê tông được thể hiện trên các hình 11 đến hình 13.



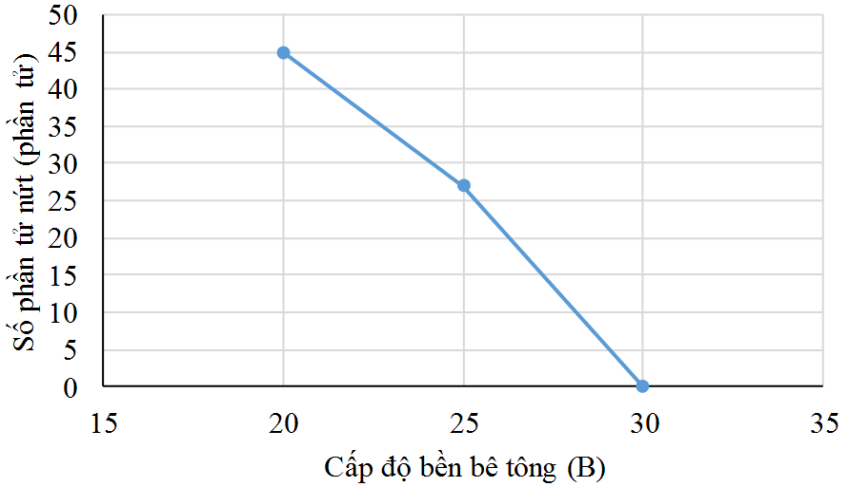
Hình 11. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông B20



Hình 12. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông B25



Hình 13. Thành phần ứng suất chính σ_3 và sự phát triển nứt trong dầm bê tông B30



Hình 14. Sự thay đổi số phần tử nứt theo cấp độ bền của bê tông

Quan sát trên các hình 11 đến 14 cho thấy, khi cấp độ bền của bê tông tăng lên thì số phần tử nứt bị giảm đáng kể: giảm từ 45 xuống 27 và 0 tương ứng với cấp độ bền bê tông tăng từ B20 lên B25 và B30. Nguyên nhân của sự giảm số phần tử nứt khi tăng cấp độ bền bê tông là bởi vì khi cấp

độ bền bê tông tăng, đồng nghĩa với giá trị độ bền kéo và mô đun đàn hồi của bê tông tăng lên. Cụ thể khi tăng cấp độ bền của bê tông từ B20 lên B25 và B30 thì giá trị mô đun đàn hồi và độ bền kéo của bê tông tăng tương ứng lần lượt là: E_{20} = 27GPa, τ_{20} = 0,9MPa; E_{25} = 30GPa, τ_{20} = 1,05MPa; E_{30} = 32,5GPa, τ_{30} = 1,2MPa (Phan Quang Minh và ctv, 2006). Như vậy để giảm nứt thì có thể tăng cấp độ bền của bê tông.

6. Kết luận và kiến nghị

Mô hình mô phỏng sự phát triển nứt trong dầm bê tông có vết nứt mồi đã được xây dựng bằng phần mềm Phase2. Kết quả cho thấy sự lan truyền nứt phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như cấp độ bền của bê tông, cấp tải trọng tác dụng, kích thước vết nứt mồi ban đầu …v.v. Khi ứng suất trong vật liệu do tải trọng tác dụng sinh ra vượt quá giới hạn bền của bê tông sẽ làm cho vật liệu bị nứt. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng các vết nứt trong bê tông chủ yếu do ứng suất kéo lớn hơn độ bền kéo của bê tông. Điều này là hoàn toàn phù hợp vì khả năng chịu kéo của vật liệu bê tông nhỏ hơn rất nhiều so với khả năng chịu nén.

Kết quả nghiên cứu có thể làm cơ sở để xác định được trước những nguy cơ phá hủy các kết cấu bê tông có vết nứt mồi, khiến các kết cấu không thể làm việc được bình thường. Từ đó ta có thể đưa ra các giải pháp cụ thể, chọn chiều cao, kích thước, loại bê tông hợp lý, để đảm bảo được cho các kết cấu có thể làm việc một cách bình thường đúng công dụng.

Nội dung bài báo mới chỉ nghiên cứu sự phát triển nứt trong dầm bê tông. Tuy nhiên, trong thực tế, các kết cấu công trình xây dựng thường là kết cấu bê tông cốt thép. Vì vậy, cần có những nghiên cứu tiếp theo cho kết cấu là vật liệu tổ hợp bê tông cốt thép để phù hợp với điều kiện làm việc thực tế. Cần kết hợp nghiên cứu trên mô hình mô phỏng và thí nghiệm thực trên dầm bê tông cốt thép để kiểm chứng kết quả thì sẽ tăng sức thuyết phục của vấn đề nghiên cứu hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bazant Z.P, Yavari A., 2005. Is the cause of size effect on structural strength fractal or energetic statistical, Eng. Fract. Mech., (72), pp.1-31.

[2]. Carpinteri A.P, Cornetti N, Pugno A.S, Taylor D., 2008. A finite fracture mechanics approach to structures with sharp V-notches, Eng. Fract. Mech., (75), pp.1736-1752.

[3]. Farhidzadeh A., Dehghan-Niri E., Salamone S., Luna B., and Whittake A., 2013. Monitoring crack propagation in reinforced concrete shear walls by acoustic emission. Journal. Struct. Eng., 139(12), pp.1567-1582.

[4]. Nguyễn Thanh Vũ, Bùi Công Thành, Hồ Hữu Chỉnh, Trần Thế Truyền, 2014. Thí nghiệm và tính toán các đặc trưng nứt của bê tông cường độ cao. Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng, (2), tr. 42-48.

[5]. Phan Quang Minh, Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Cống, 2006. Kết cấu bê tông cốt thép - Phần cấu kiện cơ bản. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[6]. Rocscience, 2016. Phase2 V.7.0 - Tutorials.

[7]. Trần Thế Truyền, 2006. Nghiên cứu xây dựng bộ cơ sở dữ liệu về các đặc trưng nứt của các loại bê tông dùng trong xây dựng cầu. Báo cáo đề tài khoa học cấp Bộ, ĐH Giao thông Vận tải, Hà Nội.

[8]. Trần Thế Truyền, Nguyễn Xuân Huy, 2011. Phá hủy, rạn nứt bê tông - cơ học và ứng dụng, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Văn Mạnh**
Người đọc phản biện: **TS Phạm Thị Nhàn**

MỤC LỤC

Trang

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

1. Nguyễn Tuấn Anh, Vũ Ngọc Hùng, Trần Thị Oanh. *Xây dựng chương trình mô phỏng và đánh giá tài nguyên trữ lượng các thân quặng có cấu trúc phức tạp bằng một số thuật toán nội suy* 1

2. Đỗ Hoàng Chung, Nguyễn Thị Bình, Nguyễn Thu Trang. *Xây dựng diễn đàn học Tiếng Anh* 7

3. Nguyễn Thị Thu Hương, Khuất Thị Thanh Nhàn, Phan Thị Liên, Đỗ Thị Huệ. *Xây dựng chương trình quản lý đoàn viên trường Đại học Mỏ - Địa chất* 11

4. Nguyễn Thị Diễm Quỳnh, Vũ Diệu Linh, Nghiêm Thị Hồng, Đặng Xuân Duy. *Nghiên cứu ứng dụng công cụ Rapidminer trong khai phá dữ liệu* 15

KHOA CƠ ĐIỆN

5. Nguyễn Tiến Luật, Nguyễn Đình Cương, Phạm Công Hoàn, Nguyễn Thế Lực, Ngô Văn Tuấn. *Tính toán thiết kế máy đóng dấu sản phẩm tự động có sử dụng hệ thống điều khiển khí nén* 20

6. Trần Thế Sang. *Nghiên cứu ứng dụng phần mềm Pro Engineer trong tính toán thiết kế quang lật dùng trong mỏ hầm lò* 26

7. Đỗ Trung Kiên, Đỗ Văn Dũng, Lê Thị Vân Hương, Nguyễn Văn Tuấn. *Nghiên cứu xây dựng chương trình điều khiển cánh tay robot 3 bậc tự do* 31

KHOA DẦU KHÍ

8. Nguyễn Hồng Anh, Vũ Văn Lục, Hoàng Văn Quang. *Nghiên cứu khả năng thi công lỗ khoan thăm dò thẳng đứng có lấy mẫu trong hầm lò tại mỏ than Nam Mẫu* 36

9. Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Hà Trang, Hồ Văn Hà. *Nghiên cứu tổng hợp polymer có khả năng nhận biết một số khí thải ô nhiễm, hóa chất độc hại* 40

10. Dương Hùng Cường, Bùi Đức Liên, Nguyễn Văn Thanh. *Nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích phổ tần số trong minh giải tài liệu địa chấn 3d trên phần mềm Hampson-Russell* 52

11. Nguyễn Mạnh Cường, Bùi Văn Tám, Nguyễn Văn Vương, Trần Văn Hải. *Đặc tính tương tác đá chứa-chất lưu của đối tượng móng granite nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng* 61

12. Đặng Tiến Đông, Trần Sỹ Phú, Nguyễn Quang Huy. *Nghiên cứu nâng cao hiệu quả thi công lỗ khoan ngang tháo nước hầm lò tại mỏ than Thống Nhất* 66

13. Đặng Thị Thu Hà, Hoàng Tùng, Nguyễn Mạnh Tùng, Trần Thanh Lâm, Đinh Công Minh. *Ảnh hưởng của hiện tượng va đập thủy lực đến tuổi thọ của đường ống công nghệ vận chuyển dầu thô ở mỏ Bạch Hổ và giải pháp hạn chế* 69

14. Đặng Thị Mỹ Linh, Lê Thị Hồng, Hà Thị Uyên. *Nghiên cứu quy trình tổng hợp xanh nano bạc sử dụng cho quá trình kháng khuẩn xâm nhập* 78

15. Nguyễn Minh Ngọc, Lê Thành Đạt, Hà Văn Thủy. *Nghiên cứu ảnh hưởng của tính dính ướt đến hệ số thu hồi dầu đối tượng cát kết mỏ tê giác trắng* 84

16. Phan Thái Sơn. *Khắc phục sự cố tràn dầu bằng chế phẩm sinh học* 92

17. Đỗ Quyết Tiến, Lê Thiên Tình, Nguyễn Thanh Tùng, Mạc Trần Tùng. *Nghiên cứu nâng cao hiệu quả xử lí nhũ tương dầu nước bằng bình tách tĩnh điện* 96

18. Nguyễn Anh Tuấn, Vũ Văn Tú, Cấn Trung Thành, Lê Văn Nam, Nguyễn Văn Thuận. *Nghiên cứu sự thay đổi tính chất của dung dịch khoan qua tầng sét trương nở mỏ Bạch Hổ* 103

19. Nguyễn Ngọc Tính, Ngô Thơm Thảo, Trần Thị Duyên. *Nghiên cứu tổng hợp vật liệu polyme ghép, định hướng ứng dụng làm vật liệu chống ăn mòn đường ống dẫn dầu khí làm việc trong môi trường nước biển* 108

20. Phạm Thành Vinh, Đặng Thanh Lâm, Đặng VănTình, Đinh Tuấn Anh, Nguyễn Văn Phương. *Nghiên cứu một số giải pháp để nâng cao chất lượng trám xi măng các giếng khoan ở bể Nam Côn Sơn* 114

21. Đồng Thị Hoàng Yến, Phan Thị Hợi, Phạm Xuân Phong, Trần Văn Võ. *Nghiên cứu khả năng thành tạo của hydrate trong quá trình khoan giếng khoan nước sâu* 119

KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ĐỊA CHẤT

22. Trương Viết Năm Anh, Nguyễn Văn Khánh, Bùi Thị Thủy. *Xác định sự dịch chuyển của một số chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn – thành phố Hà Nội vào tầng chứa nước* 125

23. Cảnh Chi Hiếu, Phan Thị Chinh, Nguyễn Đình Quảng, Nguyễn Huệ Quỳnh. *Lượng hóa hoạt động kiến tạo hiện đại và ảnh hưởng của chúng đối với tai biến địa chất khu vực ven biển Ninh Thuận - Binh Thuận* 136

24. Nguyễn Xuân Quang, Phạm Thị Hương. *Đặc điểm địa mạo – kiến tạo vùng trung lưu – hạ lưu lưu vực sông Thu Bồn – Vu Gia, tỉnh Quảng Nam và ý nghĩa của nó với tai biến địa chất* 143

25. Trần Thị Huyền, Nguyễn Thị Tâm, Hoàng Văn Huy, Mai Thị Ngọc Ánh. *Đặc điểm nguồn cung cấp vật liệu trầm tích thành tạo sa khoáng ven biển Phú Yên- Khánh Hòa* 147

26. Bùi Đình Sơn, Nguyễn Thị Trang, Nguyễn Anh Vinh. *Nghiên cứu ứng dụng tro bay từ các nhà máy nhiệt điện trong cải tạo một số đặc tính địa kỹ thuật của nền đường giao thông* 159

27. Nguyễn Văn Tưởng, Mai Thanh Nam, Lê Thị Oanh, Nguyễn Đăng Khoa, Nguyễn Văn Đô. *Nghiên cứu sử dụng hạt cao su nhân tạo trong chế tạo bê tông làm tường vách ngăn* 166

28. Bùi Thị Hà Xuyên, Nguyễn Đăng Tuấn, Phạm Văn Dũng. *Nghiên cứu đánh giá mức độ ảnh hưởng của khe nứt trong thăm dò và khai thác đá ốp lát mỏ đá hoa Thung Phá Nghiến, Nghệ An* 173

KHOA KINH TẾ VÀ QUẢN TRỊ KINH DOANH

29. Tăng Thị Anh, Cù Thị Ánh, Đinh Thị Thùy Linh, Phạm Thị Ngọc Trinh. *Thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất* 178

30. Nguyễn Thị Hoa Hồng, Nguyễn Tuấn Linh, Phạm Văn Sang, Nguyễn Thị Thu Hồng, Nguyễn Quang Huy. *Hoàn thiện công tác quản trị kho vật tư tại công ty than Nam Mẫu – TKV* 183

31. Nguyễn Thanh Lam, Nguyễn Thị Diệu Linh, Vũ Thị Thảo, Nguyễn Thị Trang. *Giải pháp xây dựng thương hiệu cá nhân trong sinh viên trường Đại học Mỏ- Địa chất* 187

32. Lê Thị Loan, Đỗ Thị Hiền, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Vũ Thị Phương, Lê Phương Thảo. *Quan hệ thương mại Việt Nam - Hàn Quốc: thực trạng và giải pháp* 195

33. Nguyễn Thành Trung, Đỗ Thanh Hương, Ngô Thúy Hường, Nguyễn Thị Thúy, Lã Thu Hằng. *Đánh giá công tác truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất* 203

KHOA MỎ

34. Nguyễn Tân Anh. *Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm tối ưu các thông số hệ thống khai thác cho mỏ đá khối Khung Thuộc, Nghệ An* 208

35. Nguyễn Trúc Anh, Nguyễn Mạnh Tuấn, Lê Thị Sanh, Nguyễn Duy Thái. *Nghiên cứu sử dụng bua nước nhằm nâng cao hiệu quả và giảm bụi khi nổ mìn cho mỏ đá gần khu dân cư* 216

36. Nguyễn Văn Giang, Lê Đức Đạt, Nguyễn Đức Dương, Nguyễn Bá Dương, Nguyễn Việt Tuấn. *Nghiên cứu xác định tỷ lệ khấu - hạ trần hợp lý cho sơ đồ công nghệ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc vỉa 7 mỏ than Hà Lầm* 220

37. Nhữ Thị Hiền, Trần Thị Thanh Huyền, Lê Thị Châm, Nguyễn Thị My *Nghiên cứu tính khả tuyển nổi của một số mẫu quặng apatit loại III nghèo vùng Bắc Nhạc Sơn* 226

KHOA MÔI TRƯỜNG

38. Lê Thu Huyền, Nguyễn Ngọc Linh, Đỗ Quốc Huy, Phạm Thị Thu, Hoàng Hương Giang. *Nghiên cứu xử lý Niken Crom trong nước thải mạ điện bằng công nghệ sinh học* 231

39. Nguyễn Thị Thanh Loan, Nguyễn Lan Nhi, Đỗ Lan Anh, Nguyễn Thị Trà Giang, Nguyễn Văn Cường. *Ứng dụng chỉ số rei (Riverbank Erosion Index) trong đánh giá nguy cơ xói lở đường bờ tại sông hồng đoạn từ bảo thắng đến thành phố Lào Cai* 240

40. Mai Khánh Phương, Hoàng Thị Hà, Nguyễn Quốc Thành, Nguyễn Linh Chi, Phùng Thị Thoa. *Sử dụng tư liệu viễn thám và số liệu đo mưa vệ tinh phân tích sự biến động độ ẩmcủa đất phục vụ nghiên cứu trượt lở* 244

41. Nguyễn Thị Sen, Nguyễn Thị Hồng Yến, Vũ Đình Kiên, Nguyễn Thị Thúy An. *Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano TiO_2 phủ trên graphite để sản xuất khí H_2 từ nước, cung cấp nguồn năng lượng sạch* 253

42. Đinh Văn Trung, Đào Thị May, Lê Thị Liễu, Trần Nguyễn Khánh Ngọc, Trần Thanh Huyền. *Nghiên cứu xử lý asen trong nước ngầm vùng Hà Nam bằng phương pháp nano oxit sắt từ* 261

43. Khuất Việt Tùng, Ngô Mỹ Linh, Nguyễn Tuấn Minh, Nguyễn Anh Đức. *Đánh giá những yếu tố ảnh hưởng đến môi trường nước dưới đất khu vực phía Tây Nam tỉnh Hà Nam và đề xuất giải pháp khai thác bảo vệ bền vững* 269

KHOA TRẮC ĐỊA – BẢN ĐỒ VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI

44. Đỗ Thị Lan Anh, Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Thị Loan, Hoàng Thị Hải Lý. *Nghiên cứu phương pháp phân tích thứ bậc trong hệ thông tin địa lý hỗ trợ ra quyết định phục vụ thành lập bản đồ dự báo cháy rừng* 274

45. Nguyễn Anh Đắc, Bùi Đăng Dũng, Trịnh Hữu Sự, Nguyễn Xuân Thủy. *Khảo sát khả năng ứng dụng công nghệ GNSS/CORS trong công tác trắc địa tại mỏ lộ thiên Việt Nam* 279

46. Nguyễn Thị Hằng, Trần Quang Tuấn, Nguyễn Văn Vũ, Đặng Bảo Tú, Nguyễn Ngọc Khánh. *Nghiên cứu phương pháp xác định tổng lượng điện tử tầng điện ly (TEC) và biến động TEC từ các trị đo GNSS* 285

47. Nguyễn Thị Phương. *Lập chương trình xác định toạ độ người dùng trên nền tảng iOS (SWIFT) hỗ trợ công tác khảo sát, thiết kế và ước tính độ chính xác lưới khống chế mặt bằng trong trắc địa công trình* 291

48. Hoàng Thị Thoa, Trịnh Quốc Huy, Bùi Công Hạnh. *Đánh giá diễn biến xâm nhập mặn huyện giao thủy nam định dựa trên cơ sở dữ liệu viễn thám đa thời gian* 297

49. Đoàn Thị Thảo, Nguyễn Thị Hạnh, Phan Thị Huyền Trang, Trần Thị Nhung. *Nghiên cứu ứng dụng quy trình xây dựng bản đồ điện tử đa phương tiện hỗ trợ quảng bá du lịch thành phố Hà Nội* 303

KHOA XÂY DỰNG

50. Đinh Văn Điệp, Nguyễn Thị Niên, Trần Tiến Tùng. *Nghiên cứu ảnh hưởng của tính chất phân lớp trong khối đá tới đặc tính ổn định của đường lò dọc vỉa vùng than Quảng Ninh* 309

51. Đặng Lê Văn, Dương Việt Bách, Lê Trung Đức. *Nghiên cứu sự lan truyền nứt trong dầm bê tông bằng phương pháp số* 321

THỂ LỆ VIẾT BÀI GỬI ĐĂNG

"TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN NĂM 2017"

Bài viết gửi cho "***Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học của sinh viên năm 2017"*** được thực hiện theo quy định sau:

1) Bài viết phải được đánh máy vi tính, in trên giấy trắng một mặt theo chương trình Windows, font Times New Roman , khổ (210 x297mm), không quá 5 trang, cỡ chữ 12, lề trên, lề dưới, lề phải và lề trái đều bằng 3cm. Cách bố trí kiểu chữ như trong quy định này.

2) Hình vẽ, đồ thị được vẽ trên máy vi tính có màu đen - trắng, dễ đọc, dễ nhận biết, có đầy đủ chú dẫn, ký hiệu theo quy định chung hoặc bằng máy tính, có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng khuôn trang giấy nêu trên.

3) Thứ tự báo cáo như sau:

3.1. Tên bài báo: **CHỮ IN HOA ĐẬM,** (cỡ chữ 14, font Times New Roman);

3.2. Họ và tên tác giả: **Chữ thường đậm (cỡ chữ 12);**

3.3. Lớp: *Chữ thường không đậm, nghiêng (cỡ chữ 12);*

3.4. Bài báo khoa học phải có đủ các nội dung:

- Mở đầu nêu tóm tắt tình trạng nghiên cứu trong nước và thế giới, nêu tính thời sự của vấn đề, điểm mới cần đặt vấn đề;

- Giải quyết vấn đề cần nêu phương pháp nghiên cứu, phương tiện đã, đang sử dụng cho nghiên cứu, nội dung nghiên cứu đã thực hiện;

- Kết quả nghiên cứu và thảo luận.

3.5. Nội dung bài báo phân rõ phần, mục, tiểu mục, có đánh số thứ tự, chữ số thường (ví dụ 1; 1.1, 1.2 …), lời văn súc tích, trong sáng. Các công thức viết rõ ràng và sử dụng các ký hiệu thông dụng. Tài liệu trích dẫn được đánh số trong ngoặc vuông (ví dụ [1]).

3.6. Tài liệu tham khảo được ghi theo trình tự: Số thứ tự trong ngoặc vuông (trùng với số trích dẫn trong báo cáo, [...]). Tên tác giả... , năm xuất bản... . Tên tài liệu... , số ... Nhà xuất bản... . Từ trang … đến trang … (nếu có).

Lưu ý : *Tác giả gửi bản in bài báo và kèm theo đĩa mềm cho Tòa soạn.*

Địa chỉ liên hệ:

Phòng Khoa học, Công nghệ và Hợp tác quốc tế

Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đức Thắng - Bắc Từ Liêm - Hà Nội

Tel: **024.38386437**; Fax: **024. 38386437**; Email: **khoahoccongnghe@humg.edu.vn**