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 2016



Hà Nội, 2016

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 2016

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:	**PGS.TS. Hoàng Văn Long**
	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. Phan Thị Thái
	TS. Nguyễn Trọng Dũng
TRỊ SỰ:	**ThS. CV. Nguyễn Thanh Hải**
	KS. CV. Phạm Đức Nghiệp

Hà Nội, 2016

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG BÁM THEO ÁNH SÁNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI MỘT KÊNH

Chu Ngọc Ánh, Lê Huỳnh Đức, Đỗ Văn Dũng, Nguyễn Hữu Hiệp, *Lớp: Tự động hóa A K58*

Tóm tắt: *Năng lượng mặt trời là một trong những nguồn năng lượng tái tạo đang được các nước trên thế giới rất quan tâm trong đó có Việt Nam. Để nâng cao hiệu suất phát điện của các panel pin mặt trời thì việc điều chỉnh panel hướng theo nguồn ánh sang là hết sức cần thiết. Bài báo đề cập tới việc xây dựng một mô hình thực nghiệm điều khiển panel pin mặt trời tự động bám theo hướng nguồn sang (mặt trời). Kết quả thu được cho một hệ thống mô hình có khả năng thực hiện được theo yêu cầu đặt ra.*

1. Đặt vấn đề

Cùng với sự phát triển của nền kinh tế xã hội, nhu cầu tiêu thụ năng lượng ngày càng gia tăng. Trong khi đó các nguồn năng lượng truyền thốn như than đá, dầu mỏ đang dần cạn và nguồn cung không ổn định. Trước tình hình đó ở Việt Nam cũng như ở các nước trên thế giới đang có xu hướng nghiên cứu sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo. Năng lượng tái tạo hay năng lượng tái sinh là năng lượng từ những nguồn liên tục mà theo chuẩn mực của con người là vô hạn như năng lượng mặt trời, gió, mưa, thủy triều, sóng và địa nhiệt [1]. Trong đó năng lượng mặt trời là một trong những nguồn năng lượng được nghiên cứu sử dụng nhiều nhất hiện nay.

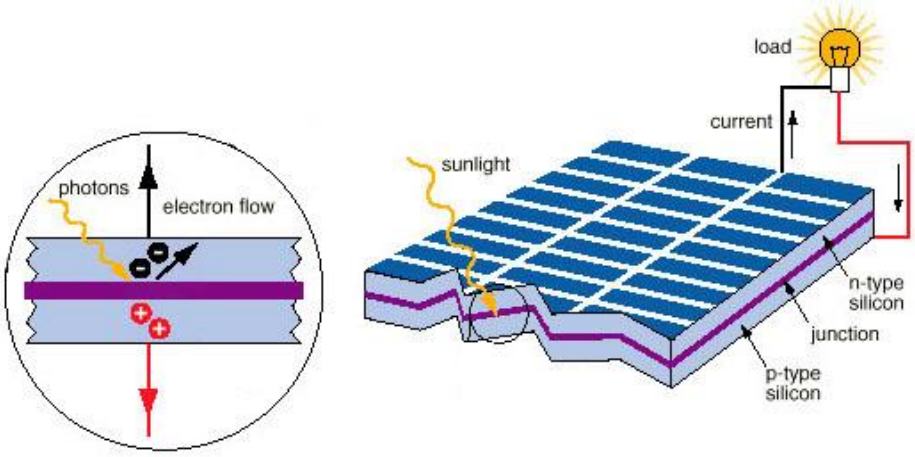


Hình 1. Hệ thống pin năng lượng mặt trời tại Golmud (Trung Quốc) và Vellakoil, Tamil Nadu (Ấn Độ)

Hiện nay với sự phát triển nhanh chóng về công nghệ và tiến bộ khoa học kỹ thuật, "điện năng lượng mặt trời" không còn là nguồn điện "xa xỉ" đối với người tiêu dùng Việt Nam. Trên thế giới đã có rất nhiều hệ thống phát điện dùng năng lượng mặt trời được xây dựng (hình 1). Do nằm trong những nước có giải phân bố ánh nắng mặt trời nhiều nhất trong năm trên bản đồ bức xạ của thế giới nên Việt Nam có tiềm năng rất lớn về năng lượng mặt trời. Mới đây nhất là việc triển khai xây dựng nhà máy phát điện mặt trời đầu tiên ở huyện Mộ Đức, tỉnh Quảng Ngãi với công suất 19,2MW.

Tấm pin năng lượng mặt trời (hình 2) là hệ thống các tấm vật liệu đặc biệt có khả năng chuyển đổi quang năng của ánh sáng mặt trời thành điện năng. Tấm pin có cấu tạo là những tế bào quang điện có hiệu suất cao. Công suất từ 20-175Wp và có tuổi thọ trung bình là 30 năm.

Nguyên lý hoạt động: từ giàn pin mặt trời (solar cells), ánh sáng được biến đổi thành điện năng, tạo ra dòng điện một chiều (DC Power). Dòng điện này được dẫn tới bộ điều khiển (charge controller) là một thiết bị có chức năng có chức năng tự động điều hòa dòng điện từ pin mặt trời và dòng điện nạp cho acquy (Battery). Thông qua bộ đổi điện DC/AC (Inverter) tạo ra dòng điện xoay chiều chuẩn 220V/50Hz để chạy các thiết bị trong gia đình như đèn chiếu sáng, quạt, tivi, máy tính, tủ lạnh, máy bơm hay điều hòa vào lưới điện.



Hình 2. Pin năng lượng mặt trời

Những ưu việt của tấm Pin năng lượng mặt trời

- Năng lượng mặt trời không đòi hỏi bất cứ nguồn nguyên liệu nào, hoàn toàn miễn phí và thiết thực;
- Tạo ra nguồn điện độc lập, xanh sạch đẹp bảo vệ môi trường;
- Cung cấp nguồn điện liên tục, kể cả khi điện lưới bị tắt.

Tuy nhiên để nâng cao hiệu xuất của các tấm pin mặt trời đòi hỏi các tấm pin này phải được hướng về phía nguồn sáng (mặt trời) để nhận được quang thông lớn nhất. Việc này được thực hiện thông qua các hệ thống điều khiển bám theo ánh sáng mặt trời. Hệ thống điều khiển bám theo ánh sáng mặt trời là hệ thống được thiết kế dựa trên sự thay đổi góc chiếu sáng của mặt trời xuống khu vực đặt tấm pin, qua các cảm biến ánh sáng sẽ biết được hướng mà ánh sáng mà mặt trời chiếu vào qua đó hệ thống sẽ tự điều chỉnh tấm pin hướng vào khu vực có nhiều ánh sáng

Với những vấn đề nêu trên, nhóm sinh viên thuộc chuyên ngành Tự động hóa của Trường Đại học Mỏ-Địa chất đã bắt tay vào nghiên cứu hệ thống bám ánh sang năng lượng mặt trời một kênh để khai thách tối đa và triệt để năng lượng mặt trời cho tấm pin dưới sự hướng dẫn của TS. Khổng Cao Phong, giảng viên Bộ môn tự động hóa thuộc Trường Đại học Mỏ-Địa Chất.

2. Xây dựng hệ thống bám ánh sáng năng lượng mặt trời một kênh

Trong hệ nguồn mặt trời, thành phần quan trọng nhất là dàn pin. Tùy thuộc vào công suất của hệ, dàn pin có thể có diện tích chỉ khoảng 0,5m^2 nhưng cũng có thể có diện tích đến hàng chục hay hàng trăm m^2. Với Pin mặt trời thể silic hiện nay thì 1 panel pin công suất khoảng 100W có diện tích 1m^2. Việc định hướng Pin mặt trời là công việc cần được quan tâm đặc biệt vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến điện năng do dàn Pin phát ra hằng ngày.

Mục tiêu của hệ thống điều khiển bám cho panel pin năng lượng mặt trời là thiết kế làm sao cho panel này luôn luôn chuyển động tương đối so với hướng của ánh sáng mặt trời có nghĩa đơn giản là khi mặt trời mọc ở hướng Đông vào buổi sáng thì Panel quay về hướng Đông. Khi mặt trời ở đỉnh 12h trưa thì Panel cũng quay tự động sao cho hướng của tia bức xạ là vuông góc với Panel pin mặt trời. Nhằm thỏa mãn mục tiêu duy nhất là làm sao cho năng lượng bức xạ thu được ở mọi thời điểm trong ngày là lớn nhất và có cường độ là tương đương nhau.

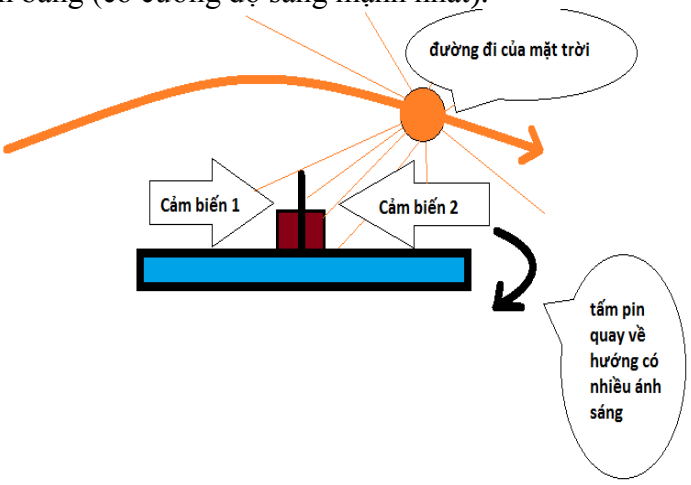
2.1. Nguyên lý điều khiển hệ thống

Với mục tiêu đặt ra nhóm nghiên cứu đã thực hiện tìm hiểu các hệ thống điều khiển bám theo ánh sáng mặt trời (solar tracking) [4-9]. Từ kết quả thu được nhóm nghiên cứu đã đề xuất nguyên lý điều khiển cho hệ thống như sau:

Hệ thống thực hiện việc điều khiển dựa trên nguyên lý so sánh tín hiệu vi sai hai cảm biến quang trở như trên hình 3. Hai cảm biến quang trở được bố trí ở 2 bên của một tấm chắn sáng đặt vuông góc với panel pin mặt trời. Với kết cấu này thì panel pin mặt trời sẽ nhận được cường độ ánh sáng cao nhất khi tấm chắn thẳng góc với nguồn sáng mặt trời. Ở vị trí này thì giá trị điện trở của

hai cảm biến sẽ có giá trị xấp xỉ bằng nhau. Khi nguồn sáng dịch chuyển sẽ gây ra sự chênh lệch nguồn sáng giữa 2 phía tấm chắn.

Dựa vào sai lệch tín hiệu giữa 2 cảm biến, hệ thống điều khiển sẽ được thực hiện điều chỉnh vị trí tấm pin tới vị trí cân bằng (có cường độ sáng mạnh nhất).



Hình 3. Nguyên lý điều khiển bám theo ánh sáng

2.2. Thiết kế mô hình

Lựa chọn hệ thống cơ khí

Với yêu cầu của hệ khung giá đỡ được chọn phải đảm bảo các yêu cầu: có khả năng chịu lực tốt, gọn, nhẹ, bền, chắc. Nhóm đã quyết định lựa chọn hệ khung hợp kim inox định hình với những đặc điểm nổi bật sau

- Kết cấu làm bằng hợp kim inox;
- Cấu trúc thanh mảnh, đơn giản, chắc chắn;
- Cấu trúc linh hoạt cho phép gán lắp các thiết bị lên trên một cách dễ dàng nhanh chóng;
- Kích thước (DxRxC): 600x350x20mm.

Lựa chọn hệ thống truyền động

Hệ thống sử dụng động cơ điện một chiều tạo ra momen quay và truyền động bằng dây curoa. Động cơ điện một chiều có thông số như sau

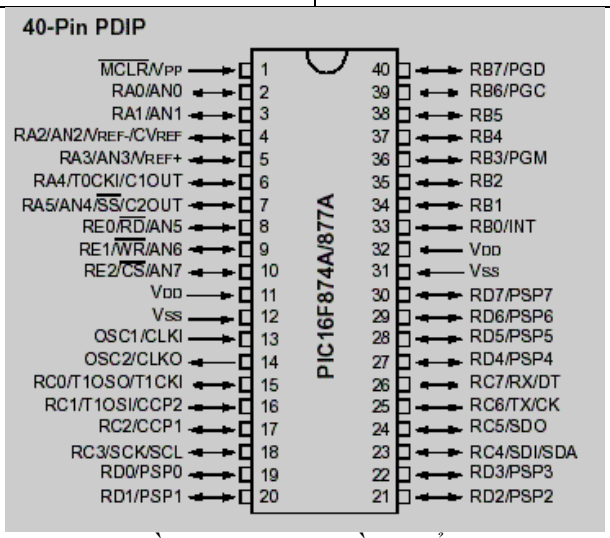
- Công suất động cơ: 4x6W;
- Tốc độ định mức: 110 vòng/phút;
- Điện áp định mức: 12V.

Thiết kế hệ thống điều khiển

Dựa vào mục tiêu điều khiển và tính kỹ thuật của các loại vi điều khiển sẵn có trên thị trường, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chọn vi điều khiển Pic 16f877A của hang Microchip để thực hiện mạch điều khiển trung tâm. Đây là một vi điều khiển 8bit có chức năng trung bình (tốc độ xử lý khoảng 200ns một lệnh). Tập lệnh lập trình đơn giản, dễ sử dụng (35 lệnh). Trên vi điều khiển được tích hợp sẵn bộ nhớ EEPROM, RAM, các modul giao tiếp truyền thông cơ bản, các bộ định thời, bộ chuyển đổi tương tự và số…, thông số kỹ thuật chi tiết của vi điều khiển này như sau:

Thông số	Giá trị
Kiểu bộ nhớ	Flash
Dung lượng bộ nhớ(kb)	14
Tốc độ CPU(MIPS)	5
Ram	368
EEPROM	256

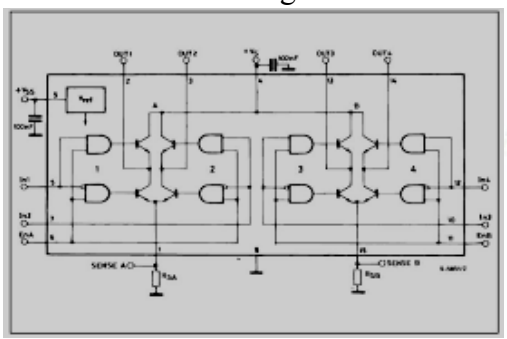
Thông số	Giá trị
Truyền thông	Uart A/E/UART SPI MSSP
Capture/Cpp	2CCP
Timer	2*8bit, 1*64bit
ADC	8ch, 10 bit
Comparators	2
Nhiệt độ làm việc	-40-125
Điện áp làm việc	2-5,5
Sơ đồ chân	40



Hình 5. Sơ đồ chân của vi điều khiển Pic 16f877A

Mạch điều khiển động cơ IC L298

IC L298 là mạch tích hợp đơn chip có kiểu vỏ công suất 15 chân (multi watt 15) và powerSO20 (linh kiện dán công suất) và IC mạch cầu đôi (dual full- bridge) có khả năng hoạt động ở điện thế cao, dòng cao. Thiết bị được thiết kế tương thích chuẩn TTL và lái cảm kháng như relay, cuộn solenoid, động cơ DC và động cơ bước, có 2 chân Enable cho phép, không cho phép Ic hoạt động độc lập với các chân tín hiệu vào. Cực phát (Emiter) của transistor dưới mỗi mạch cầu được nối với nhau và nối ra chân ngoài để nối với điện trở cảm ứng khi dòng khi cần.



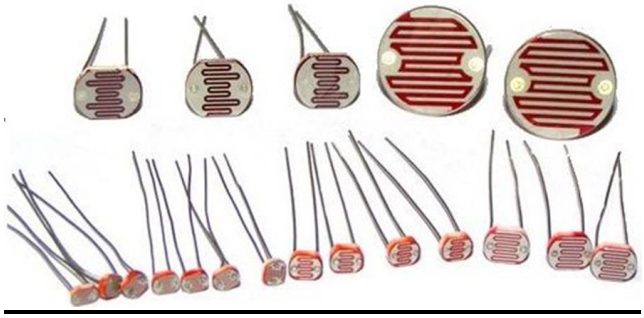


Hình 6. Hình ảnh sơ đồ chân IC L298

Lựa chọn hệ thống cơ khí

Hệ thống sử dụng 2 quang điện trở để định hướng quay cho modul pin mặt trời. Quang điện trở còn gọi tắt là RDL là loại cảm biến đơn giản hoạt động nhờ vào hiện tượng quang điện trong.

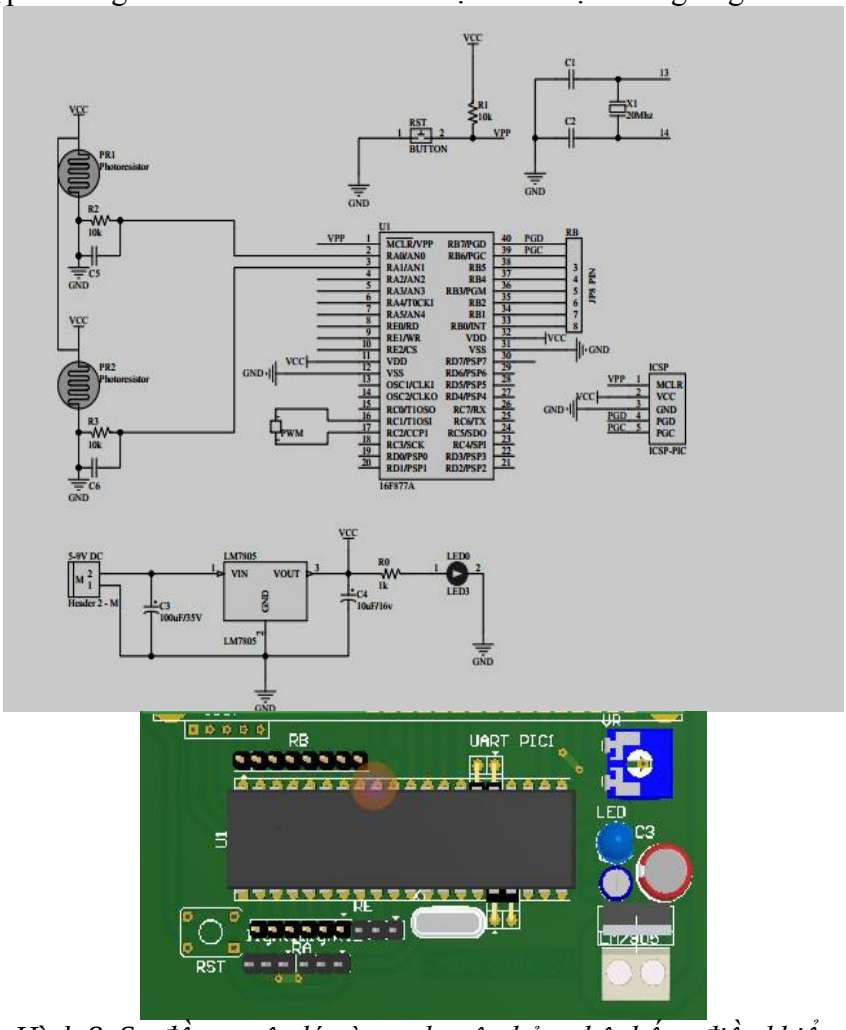
Nguyên lý làm việc của quang điện trở là khi ánh sáng chiếu vào chất bán dẫn (có thể là cadmium sulfide- CDS, cadmium sulfide- CDSE) làm phát sinh điện từ tự do, tức sự dẫn điện tăng lên và làm giảm điện trở của chất bán dẫn. Các đặc tính điện và độ nhạy của quang trở dĩ nhiên phụ thuộc vào vật liệu cấu tạo. Khi ánh sáng kích thích chiếu vào LDR thì nội trở của RDL giảm xuống và tiến về 0 ohm (mạch kín), nhưng ánh sáng ngừng kích thích thì nội trở tăng lên vô cùng (hở mạch).



Thiết kế mạch điều khiển

Với chip vi điều khiển và cảm biến được lựa chọn sử dụng. Nhóm đã thực hiện xây dựng các mạch phụ trợ để thực hiện mạch điều khiển trung tâm với các phần phụ trợ sau:

- Mạch nguồn nuôi cho vi điều khiển;
- Mạch tạo xung nhịp thạch anh 20MhZ;
- Mạch nạp chương trình vi điều khiển các mạch tín hiệu tương ứng.

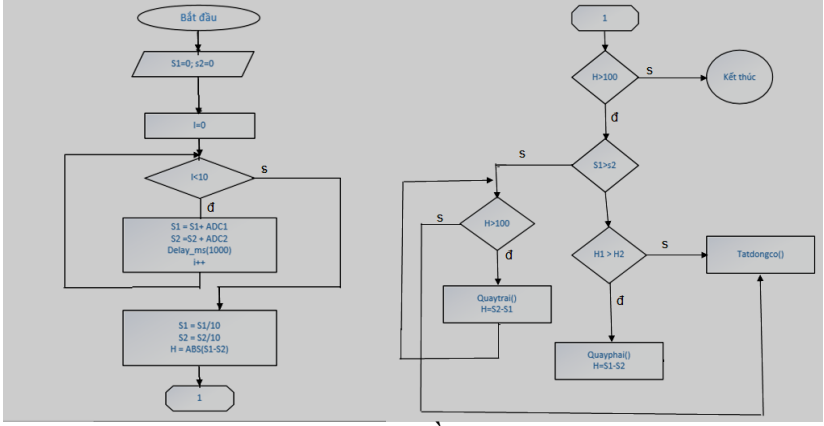


Hình 8. Sơ đồ nguyên lý và mạch mô phỏng hệ thống điều khiển

Chương trình điều khiển

Lưu đồ thuật toán (hình 9): thuật toán của chương trình thực hiện đọc vào giá trị điện áp được tạo ra bởi việc thay đổi giá trị quang trở khi cường độ sáng thay đổi. Tùy theo giá trị thu được, chương trình sẽ thực hiện điều khiển quay thuận hoặc ngược theo hướng của nguồn sáng.

Từ lưu đồ thuật toán đã xây dựng nhóm tác giả đã viết chương trình và thực hiện thử nghiệm trên hệ thống thực. Kết quả thử nghiệm cho thấy hệ thống có khả năng bám theo hướng ánh sáng như yêu cầu đặt ra và đã được báo cáo trong HNKH sinh viên.



Hình 9. Lưu đồ thuật toán

3. Kết luận

Pin năng lượng mặt trời là thiết bị biến đổi trực tiếp năng lượng mặt trời thành điện năng để chúng ta có thể sử dụng mà không hề gây ô nhiễm môi trường. Hệ thống điều khiển bám theo ánh sáng mặt trời đã được thiết kế có thể tự định hướng dàn pin cỡ nhỏ theo vị trí tương đối của Mặt trời với Trái đất có thể giúp sinh viên nghiên cứu mở rộng những ứng dụng của nó cho các hệ thống khác, có thể là cho dàn pin cỡ lớn hơn và khi đó chúng ta phải tính lại kết cấu sao cho thỏa mãn được yêu cầu của hệ thống.

Kết quả nghiên cứu là nhóm sinh viên đã thực hiện xây dựng được một mô hình hệ thống panel pin mặt trời có khả năng tự chỉnh theo hướng ánh sáng. Sản phẩm cơ khí và chương trình điều khiển của hệ thống đã hoạt động đúng theo yêu cầu đặt ra.

Từ kết quả thu được nhóm nghiên cứu tiếp tục đề xuất triển khai nghiên cứu để phát triển đề tài như sau:

- Hoàn thiện hệ thống cơ khí cũng như mạch điều khiển để hệ thống có thể xoay theo 4 hướng Đông, Tây, Nam, Bắc (hệ thống hai trục);
- Hướng đến phát triển hệ thống để điều khiển cho các giàn pin mặt trời cỡ lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Aiken, Donald W, 2010. Transitioning to a Renewable Energy Future.
[2]. Microchip "Pic16f87XA datasheet", 2003.
[3]. Thái Duy Thức, Khổng Cao Phong, 2006. Điện tử công suất trong công nghiệp mỏ và dầu khí. NXB Giao thông vận tải.
[4]. William David Lubitz. Effect of manual tilt adjustments on incident irradiance on fixed and tracking solar panel, App Energy, vol 88 (2011), pp 1710-1719.
[5]. Trịnh Quang Dũng, 2011. Điện mặt trời.
[6]. Lê Thanh Liên, 2006. Cơ sở năng lượng mới và tái tạo.
[7]. PGS.TS Đặng Đình Thống, 2006. Pin Mặt trời và ứng dụng.

Người hướng dẫn: **TS Khổng Cao Phong**
Người đọc phản biện: **ThS Đào Hiếu**

ỨNG DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN PIC16F877A ĐỂ THIẾT KẾ MODULE ĐO DÒNG CHO MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM ĐẶC TÍNH TẢI ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ

Hoàng Trọng Cường, Trần Thị Yến Phượng,
Lớp: Tự động hóa K57

Tóm tắt: *Báo cáo đề xuất nghiên cứu ứng dụng vi điều khiển PIC16F877A để thiết kế module đo dòng, giám sát và kiểm tra dòng tải trên mô hình thí nghiệm động cơ không đồng bộ. Nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu lý thuyết, tìm hiểu các thiết bị có tại Phòng thí nghiệm Tự động hóa, kết hợp lập trình mô phỏng trên vi điều khiển PIC để xây dựng module đo dòng trực tiếp dòng điện tải cho các dãy động cơ công suất bất kỳ. Với mục đích ứng dụng module vào mô hình thí nghiệm đo lường hiện có tại phòng thí nghiệm tự động hóa phục vụ công tác giảng dạy thực hành thí nghiệm, nghiên cứu khoa học của sinh viên. Kết quả nghiên cứu hoàn toàn có thể triển khai ứng dụng vào thực tế sản xuất trong các hệ thống đo lường giám sát và điều khiển tự động trong các dây chuyền sản xuất công nghiệp cũng như ứng dụng cho việc bảo vệ rơ le cho các hệ thống cung cấp điện.*

1. Mở đầu

Hiện nay trên thế giới việc đo dòng điện cho những phụ tải điện công suất lớn đã được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu. Trong nước chưa thấy có công trình nghiên cứu khoa học cụ thể về ứng dụng vi điều khiển PIC16F877A để thiết kế module đo dòng mô hình thí nghiệm đặc tính tải cho động cơ không đồng bộ ba pha.

Việc đo lường giám sát, thu thập và xử lý dữ liệu trong công nghiệp đang đặt ra nhiều yêu cầu ngày càng cao. Ngày nay cùng với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật vi xử lý cùng các thiết bị điều khiển công nghiệp PLC…, đã mở ra cơ hội lớn để xây dựng các module chuyên dụng và đa năng trong công nghiệp.

Mặc dù mô hình thí nghiệm và thực hành đo lường tại phòng thí nghiệm Tự động hóa vẫn đảm bảo yêu cầu cũng như các nội dung cơ bản cho thực hành thí nghiệm môn học nhưng so với thực tế đào tạo hiện nay còn tồn tại một số bất cập:

- Việc tăng quy mô đào tạo và số lớp chuyên ngành trong khoa dẫn đến số lượng sinh viên thực hành thí nghiệm sẽ cao;
- Các thiết bị đo sử dụng quá cũ và nhiều thiết bị đang sử dụng được chế tạo không đảm bảo được độ chính xác cần thiết;
- Các thiết bị chủ yếu vẫn là các chỉ thị cơ điện, sử dụng kim chỉ. Phương pháp đo, thu thập và xử lý tính toán vẫn còn mang tính chất thủ công.

Từ thực trạng trên nhóm tác giả đã nghiên cứu đề xuất giải pháp " Ứng dụng vi điều khiển PIC16F877A để thiết kế module đo dòng cho mô hình thí nghiệm đặc tính tải động cơ không đồng bộ" với mục tiêu xây dựng module đo dòng cho các phụ tải chuyên dụng và trước tiên là ứng dụng vào mô hình thí nghiệm xác định đặc tính tải động cơ không đồng bộ ba pha xoay chiều. Giải pháp đề xuất và sự thành công của kết quả nghiên cứu được khẳng định bởi các đặc điểm sau:

- Vẫn sử dụng song song và kế thừa hệ thống đo lường hiện có;
- Có thể rút ngắn thời gian thực hành nên tăng số lượng sinh viên thí nghiệm;
- Các số liệu đo có thể thu thập một cách tự động, hiển thị trực tiếp trên LCD đảm bảo độ tin cậy chính xác cần thiết theo yêu cầu của thiết bị đo;
- Có thể trích xuất, lưu trữ và tự động kết nối, hiển thị trực tiếp trên máy tính của phòng thí nghiệm , đảm bảo thuận tiện trong việc thông tin và quản lý công tác thực hành thí nghiệm của sinh viên.

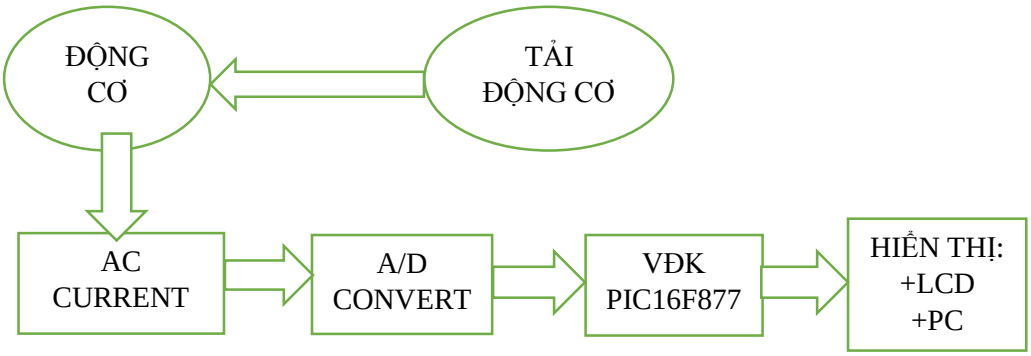
Ngoài ra có thể phát triển module để ứng dụng rộng rãi cho một số lĩnh vực đo lường – tự động hóa công nghiệp như tự động hóa hệ thống băng tải, hệ thống sơn điện ly, hệ thống lọc bụi tĩnh điện, các hình thức bảo vệ rơ le, bảo vệ dòng, chạm đất, mất pha…, trong các hệ thống cung cấp điện.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Thiết kế xây dựng module đo dòng chuyên dụng

Mô hình sử dụng AC Current Tranducers và VĐK PIC16F877A

Sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật đã tạo ra các thiết bị đo chuyên dụng, cụ thể các card đo lường đa kênh, đa năng có độ chính xác cao có khả năng ghép nối máy tính và nối mạng…, kết hợp với các phần mềm SCADA có khả năng điều khiển giám sát thu thập dữ liệu đáp ứng hầu hết các nhu cầu đặt ra. Tuy nhiên những hệ thống này hiện khá đắt và phụ thuộc hoàn toàn vào công nghệ nhà chế tạo. Với mục tiêu nắm bắt kịp xu thế phát triển chung trong kỹ thuật đo, chủ động trong công nghệ, phục vụ công tác đào tạo thực hành, nghiên cứu khoa học chuyên ngành. Nhóm tác giả đã đề xuất module có sơ đồ nguyên lý được mô tả như hình dưới:



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý module đo dòng

2.2. Lựa chọn thiết bị trong module

Biến dòng

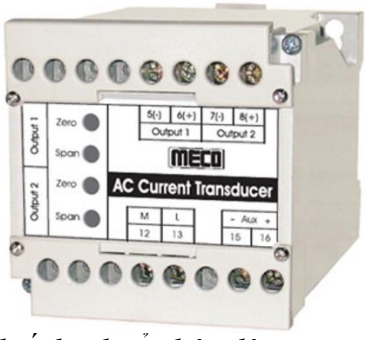
Máy biến dòng là một loại công cụ đo lường dòng điện được thiết kế nhằm mục đích tạo ra một dòng điện xoay chiều 1A cho cường độ nhỏ hoặc 5A cho cường độ lớn. Dòng thứ cấp của biến dòng này sẽ cung cấp cho đầu vào của AC Current Tranducers.



Hình 2. Một loại máy biến dòng

Bộ biến đổi chuẩn hóa dòng AC-Current Tranducers

Bộ biến đổi chuẩn hóa dòng AC-Current Tranducers được dùng để đo dòng AC và chuyển đổi nó thành tín hiệu ra theo chuẩn công nghiệp tỉ lệ với đại lượng đo đầu vào (1A hoặc 5A). Tín hiệu đầu ra được chuẩn hóa 0-20mA hoặc 0-10V DC với khả năng khử tạp nhiễu cao và tương thích với đầu vào cho vi điều khiển, PLC và các hệ thống hiển thị máy tính.



Hình 3. Thiết bị chuẩn hóa dòng xoay chiều AC Current Tranducers

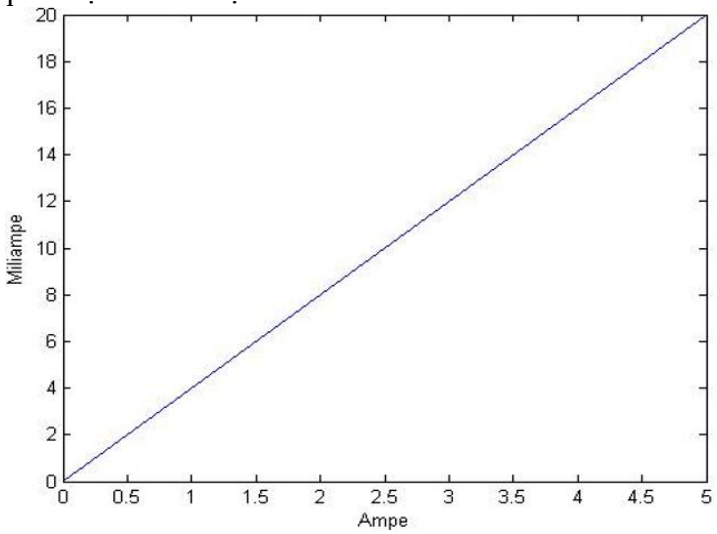
Tùy thuộc biến dòng và các thiết bị xử lý dữ liệu cho phép ta lựa chọn linh động dải tín hiệu vào ra, được mô tả ở bảng dưới và nó đi kèm theo Catalog của thiết bị.

Bảng 1. Bảng thông số lựa chọn tín hiệu vào – ra AC Current Tranducers

AC Input	
Input Ranges	0 – 5A (Direct) 0 – 1A (Direct) CTR / 5A CTR / 1A
Measuring Range	0 – 1,2 In
Overload (continuous)	2 x In
Burden	< 0,5 VA < 6 VA for Self Powered

DC Output			
Current		Voltage	
Output	Load	Output	Load
0 – 1 mA	0 – 10KΩ	0 – 1 V	>1 KΩ
0 – 5 mA	0 – 2KΩ	0 – 5 V	>5 KΩ
0 – 10 mA	0 – 1 KΩ	1 – 5 V	
2 – 10 mA		0 – 10 V	
0 – 20 mA	0 – 500KΩ	2 – 10V	>10 KΩ
4 – 20 mA			

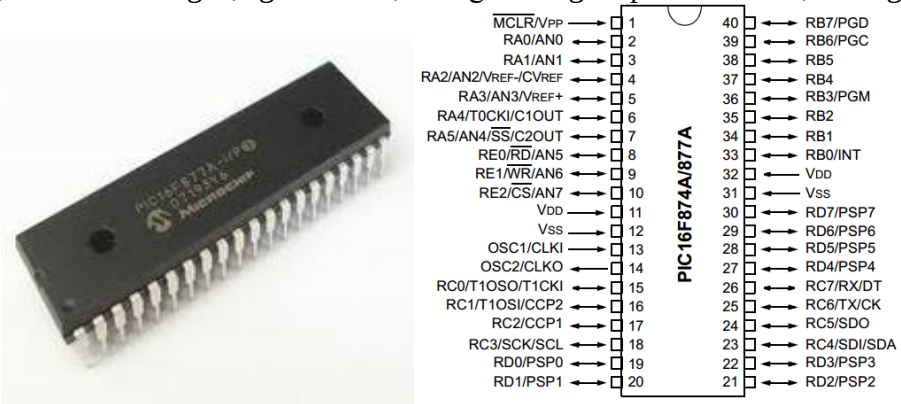
Trong đó mối quan hệ vào ra được mô tả như hình 4.



Hình 4. Đường đặc tính vào – ra tín hiệu của AC Current Tranducers

Vi điều khiển PIC16F877A

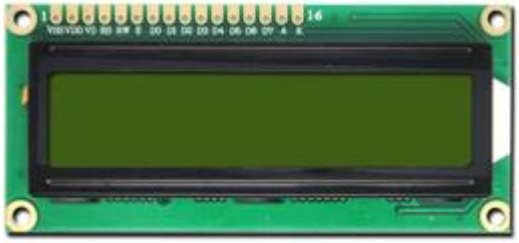
Trên thế giới dòng vi điều khiển PIC (Programble Interface Controller) được sử dụng phổ biến và ứng dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực đời sống xã hội do các tính năng kỹ thuật vượt trội so với nhiều dòng vi điều khiển khác. Đặc biệt với dòng PIC16F877A đã và đang được rất nhiều các nhà khoa học và sinh viên trong các khối trường kỹ thuật nghiên cứu và học tập. Vì vậy nhóm nghiên cứu đã chọn dòng vi điều khiển này để xây dựng module. Đây là họ vi điều khiển 14 bit với 40 chân, đủ mạnh cho các ứng dụng ở mức độ thông thường và phổ biến ở thị trường Việt Nam.



Hình 5. Vi điều khiển PIC16F877A của Microchip

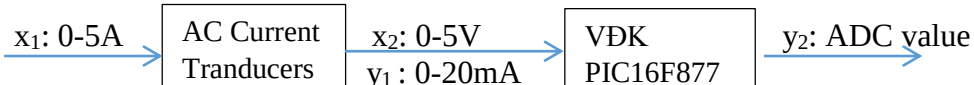
Màn hình tinh thể lỏng LCD

Text LCD là các loại màn hình tinh thể lỏng nhỏ dùng để hiển thị các dòng chữ hoặc số trong bảng mã ASCII. Kích thước của Text LCD được định nghĩa bằng số ký tự có thể hiển thị trên 1 dòng và tổng số dòng mà LCD có. Ở đây nhóm tác giả sử dụng LCD 16x2 là loại có 2 dòng và mỗi dòng có thể hiển thị tối đa 16 ký tự.

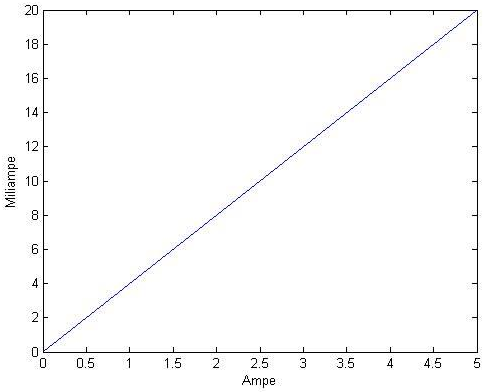


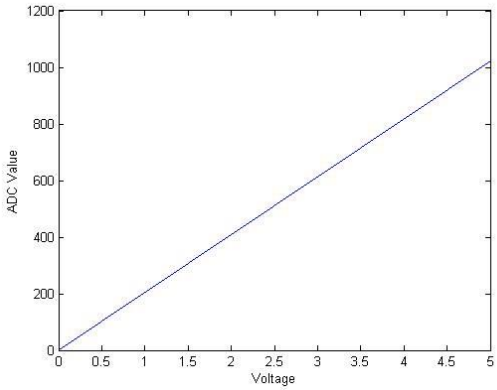
Hình 6: Màn hình tinh thể lỏng LCD 16x2

2.3. Chuyển đổi ADC 10bit để hiển thị trên LCD



$y_1 = 4.10^{-3}.x_1$ $y_2 = 204,8.x_2$



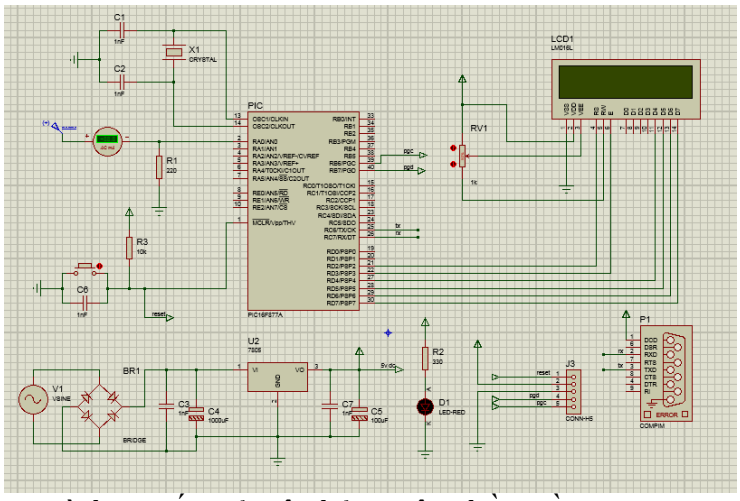


$x_2 = y_1.220 \Rightarrow y_2 = 204,8.220.y_1 \Rightarrow y_2 = 204,8.220.4.10^{-3}.x_1$

$$y_2 = 180.x_1$$

2.4. Thiết kế mô phỏng hệ thống đo với Proteus và mô hình thực nghiệm tại phòng thí nghiệm bộ môn Tự động hóa

Việc sử dụng biến dòng AC Current Tranducers đã được nhóm tác giải thực hiện trên mô hình thí nghiệm thực tế, cho kết quả phù hợp với đặc tính của nhà sản xuất. Ở đây chỉ thực hiện mô phỏng tín hiệu đo lấy từ cổng ra Output của AC Current Tranducers sau đó chuyển đổi ADC 10 bit của vi điều khiển và hiển thị LCD, mở rộng kết nối RS232 qua cổng COM của máy tính. Kết quả mô phỏng được thể hiện trong hình 7.



Hình 7. Kết quả mô phỏng trên phần mềm Proteus

Mô hình thực nghiệm

Đây là toàn bộ mô hình động cơ không đồng bộ được nhóm tác giả đo dòng điện thông qua module sử dụng PIC16F877A kết hợp bộ chuyển đổi AC Current Tranducers tại phòng thí nghiệm bộ môn Tự động hóa.



Hình 8. Mô hình thí nghiệm đo dòng động cơ không đồng bộ

3. Kết luận

Ý tưởng thiết kế module đo dòng chuyên dụng dòng điện tải đã giải quyết được các yêu cầu và mục tiêu đề ra.

Giải pháp sử dụng AC Current Tranducers và vi điều khiển PIC16F877A đã được mô phỏng chạy thử trên Proteus cho kết quả yêu cầu đặt ra. Có thể triển khai xây dựng mạch cứng cho phép ứng dụng vào mô hình thực tế phục vụ cho công tác thí nghiệm môn học. Đề xuất tiếp tục cải tiến, phát triển module theo xu thế tự động hóa hệ thống đo đa kênh, kết nối giao diện hiển thị và lưu trữ trên máy tính. Kết quả nghiên cứu có thể triển khai trong thực tế sản xuất, chế tạo thành sản phẩm thương mại, ứng dụng cho các hệ SCADA, quản lý năng lượng, đo lường xa, tự động hóa hệ thống băng tải mỏ, các hệ thống lọc bụi tĩnh điện, các hình thức bảo vệ rơ le trong các hệ thống cung cấp điện.

Mặc dù hệ thống nghiên cứu được mô tả đơn giản, nhưng đã phần nào minh họa các nguyên tắc cơ bản của việc thiết kế một module đo dòng ứng dụng trong mô hình thí nghiệm đặc tính tải cho động cơ không đồng bộ ba pha, từ việc xác định các hệ thống để thực hiện một thuật toán điều khiển thích hợp trên một vi điều khiển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Datasheet các loại linh kiện điện tử đã sử dụng.
[2]. Đặng Văn Chí, 2002. Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm môn học thí nghiệm đo lường, PTN Bộ môn TĐH.
[3]. Đặng Văn Chí, 2013. Bài giảng môn học tự động hóa và thiết bị đo dầu khí. Bộ môn Tự động hóa.
[4]. Nguyễn Đình Phú. Giáo trình Vi xử lý 2.
[5]. Internet và các nguồn tham khảo khác,…

Người hướng dẫn: **TS Đặng Văn Chí**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Thế Lực**

ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH (PLC - PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) ĐIỀU KHIỂN HỆ TRUYỀN ĐỘNG KHÍ NÉN

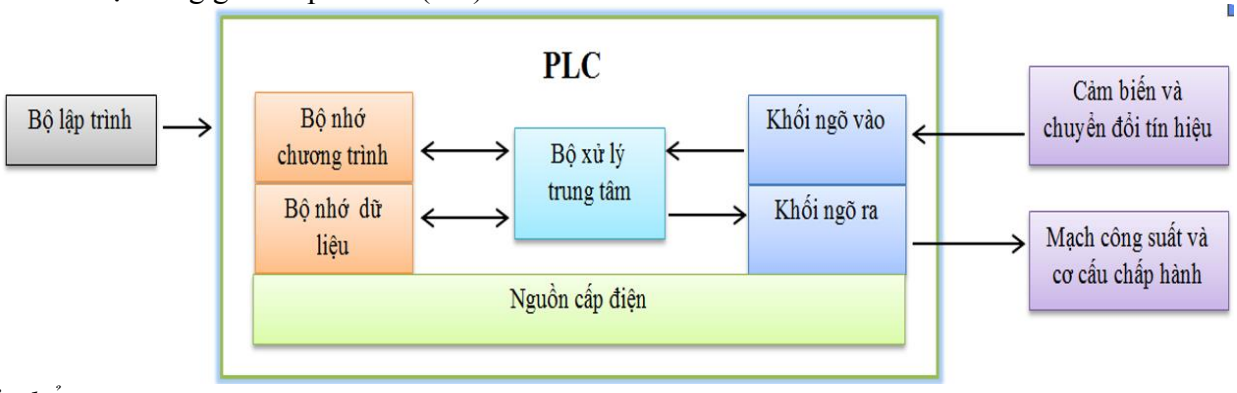
Đinh Hữu Huy, Nguyễn Anh Quân, Bùi Văn Hạnh, Nguyễn Tiến Luật, *Lớp: Máy và Tự động thủy khí K58*

Tóm tắt: *Hiện nay ngành công nghiệp tự động hóa ngày càng đóng vai trò quan trọng đời sống và công nghiệp, tự động hóa đã phát triển đạt đến trình độ cao nhờ những tiến bộ của lý thuyết điều khiển tự động, tiến bộ của ngành điện tử, tin học,... Do vậy mà nhiều hệ thống điều khiển ra đời. Chính điều này đã tạo ra sự phát triển thật sự cho ngành kỹ thuật lập trình. Đặc biệt là bộ điều khiển logic khả trình PLC (Programmable Logic Controller) để thực hiện điều khiển nhiều truyền động trong đó có điều khiển hệ truyền động bằng khí nén (điều khiển hệ truyền động tự động bằng khí nén được lập trình trên máy tính thực hiện theo chu trình qua bộ điều khiển PLC).*

1. Giới thiệu PLC

PLC là thiết bị điều khiển logic khả trình (Programmable Logic Controller) là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc phải thể hiện thuật toán đó bằng mạch số. Cũng như các thiết bị lập trình khác, hệ thống lập trình cơ bản của PLC bao gồm 2 phần:

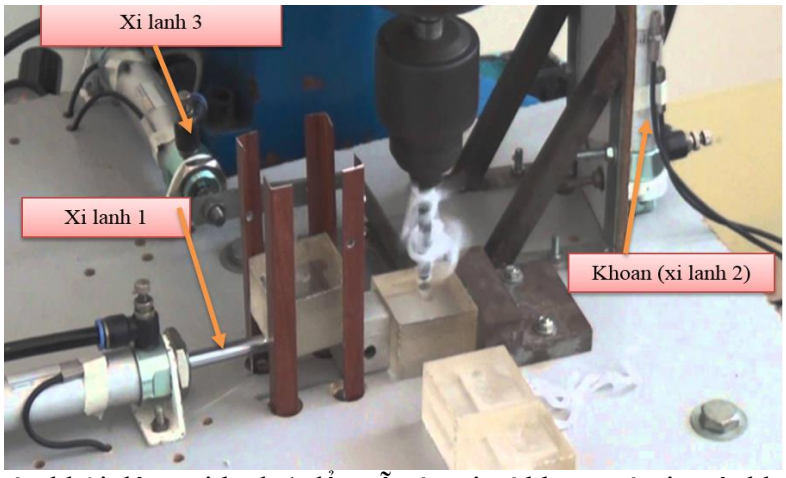
- Khối xử lý trung tâm (CPU);
- Hệ thống giao tiếp vào/ra (I/O).



Ưu điểm:

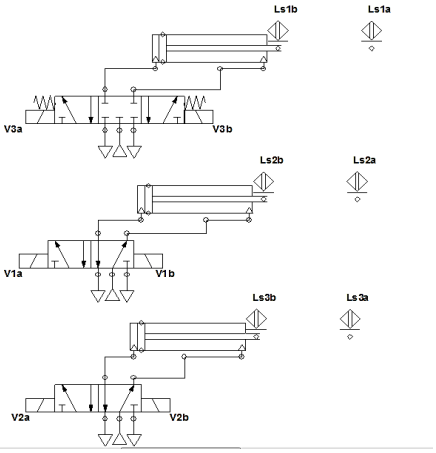
- Dễ dàng cho việc lập trình và thay đổi chương trình;
- Cấu trúc dạng Module mở rộng, dễ dàng bảo trì và sữa chữa;
- Đảm bảo độ tin cao cậy trong môi trường sản xuất công nghiệp;
- PLC dùng để thay thế các mạch relay (rơ le) trong thực tế. PLC hoạt động theo phương thức quét các trạng thái trên đầu ra và đầu vào. Khi có sự thay đổi ở đầu vào thì đầu ra sẽ thay đổi theo;
- PLC có những ưu điểm mà các bộ điều khiển cổ điển dùng dây nối và Relay không thể nào sánh được, lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ học. Gọn nhẹ nên dễ dàng di chuyển, lắp đặt, dễ bảo quản, sửa chữa. Bộ nhớ có dung lượng lớn, nạp xóa dễ dàng, chứa được những chương trình phức tạp. Độ chính xác cao, khả năng xử lý nhanh. Hoạt động tốt trong môi trường công nghiệp. Giao tiếp được với nhiều thiết bị khác, máy tính, mạng, các thiết bị điều khiển khác;
- Thực sự PLC là công cụ rất hữu ích cho việc thiết đặt các quá trình điều khiển tự động khí nén trong sản xuất và một số ngành công nghiệp khác.

2. Một bài toán thực tế

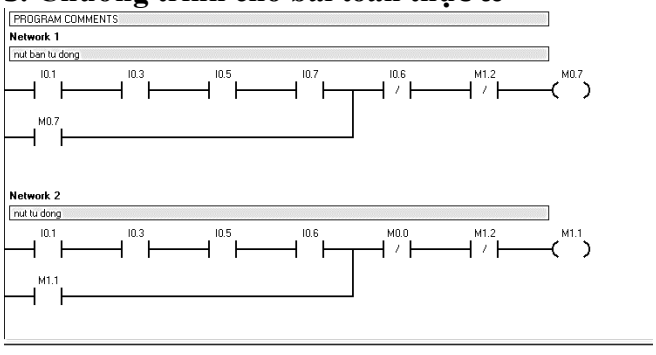


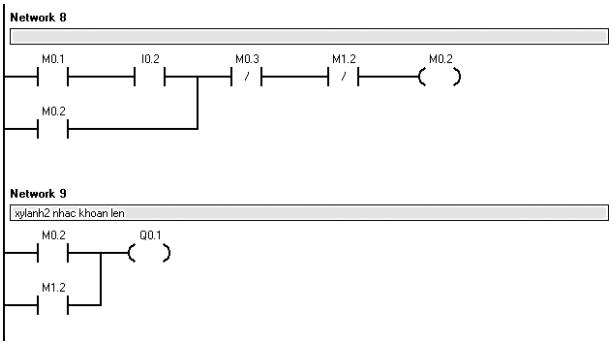
- Khi nhấn nút khởi động xi lanh 1 đẩy gỗ vào vị trí khoan và giữ vật khoan.
- Cảm biến nhận tín hiệu từ xi lanh 1 (khi đẩy và giữ được vật khoan kết thúc) điều khiển xi lanh 2 (tượng trưng cho khoan) di chuyển xuống khoan vật đang được giữ, kết thúc khoan xi lanh 2 về, khi về đến hết chu trình khoan của xi lanh 2, cảm biến nhận tín hiệu.
- Tín hiệu sẽ điều khiển cho xi lanh 1 về.
- Xi lanh 1 về hết hành trình, tiếp tục xi lanh 3 thực hiện bước tiếp theo của chu trình, đẩy sản phẩm vừa được khoan ra và về vị trí ban đầu**.**
- Kết thúc quá trình về của xi lanh 3 cảm biến tiếp tục nhận tín hiệu và điều khiển chu trình diễn ra liên tục và tự động, khi nào nhấn nút dừng khẩn cấp hệ thống mới bị ngắt, khi đó 3 xi lanh sẽ dừng ở vị trí an toàn (tức là vị trí trong của xi lanh).
- Ngoài ra còn thiết kế nút chạy bán tự động chu trình cũng chạy giống như tự động nhưng chỉ khác là chạy 1 lần và dừng.

- Với các đầu vào PLC:	Với các đầu PLC
- LS1a I0.0	Van 4/3
- LS1b I0.1	Q0.4-xylanh 1 ra
- LS2a I0.2	Q0.5–xylanh 1 về
- LS2b I0.3	Van 4/2
- LS3a I0.4	Q0.0–xylanh 2 ra
- LS3b I0.5	Q0.1–xylanh 2 về
- Nút tự động	Van 4/2
- I0.6	Q0.2–xylanh 3 ra
- Nút bán tự động I0.7	Q0.3–xylanh 3 về
- Nút tắt khẩn cấp I1.0	



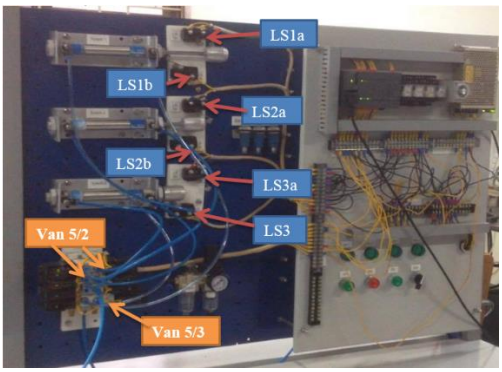
3. Chương trình cho bài toán thực tế







4. Kết quả thực tế



Quá trình khoan tự động thực hiện đúng theo chu trình đáp ứng chạy tự động, bán tự động đúng với lí thuyết đặt ra.

- Đảm bảo được yêu cầu chắc chắn hệ thống nối đúng, hệ thống cơ khí và thủy lực đã lắp đặt chạy được 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.
- Giản đồ bậc thang đã thiết lập trên máy tính chính xác, PLC điều khiển linh hoạt, tiện lợi và hoàn toàn tin tưởng được.

(xem tiếp trang 22)

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THIẾT BỊ GIÁM SÁT HÀNH TRÌNH PHƯƠNG TIỆN VẬN TẢI TRONG CÁC MỎ LỘ THIÊN ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GPS

Trần Thị Lý, Trần Danh Nghĩa, Trần Văn Quân, Hoàng Văn Luân, *Lớp: Điện-Điện tử K57*

Tóm tắt: *Hiện nay các vùng mỏ ở Việt Nam đã triển khai được một số hệ thống giám sát và điều khiển tập trung, trong đó hệ thống định vị toàn cầu GPS được ứng dụng cho việc giám sát hành trình của các xe vận tải than và đất đá phục vụ ngành công nghiệp khai thác than. Các thiết bị GPS hiện nay chủ yếu là nhập từ các nguồn như Trung Quốc, Nhật Bản, Úc..., và giá thành tương đối cao. Vì vậy, việc nghiên cứu làm chủ công nghệ và phát triển các thiết bị định vị GPS là hết sức cần thiết. Trong bài báo này, nhóm tác giả trình bày kết quả quá trình thiết kế và chế tạo một sản phẩm mẫu dựa trên công nghệ GPS. Sản phẩm mẫu (bao gồm phần cứng và phần mềm) đã hoạt động ổn định, có khả năng hiển thị chính xác vị trí định vị thông qua bản đồ số cũng như các thông số ví dụ như: kinh độ, vĩ độ, tốc độ, thời gian, độ cao…, của vị trí được định vị. Tùy thuộc vào yêu cầu của người dùng, ta có thể thiết kế thêm những chức năng mới cho phần mềm để phần mềm ngày càng đầy đủ và thực hiện được nhiều chức năng cùng một lúc với chất lượng tốt. Do được chế tạo bằng các linh kiện sẵn có trong nước nên nếu hoàn thiện thì hệ thống có khả năng thay thế các hệ thống nhập khẩu hiện nay trên thị trường.*

1. Mở đầu

Từ lúc vệ tinh dân sự đầu tiên của hệ thống định vị toàn cầu GPS được đưa vào quỹ đạo Trái Đất vào tháng 2/1989 đến nay, phần cứng tích hợp GPS ứng dụng trong giám sát ngày càng phổ biến. Đặc biệt GPS được đưa vào để giải quyết bài toán quản lý các phương tiện giao thông, giám sát, theo dõi quá trình hoạt động.

Hiện nay, ở nước ngoài GPS còn được sử dụng trong việc cảnh báo sớm thiên tai, phục vụ cho việc theo dõi một "đối tượng" nhất định,… Ngoài ra, các công nghệ giúp nâng cao độ chính xác cho hệ thống GPS và chế tạo bộ thu GPS có kích thước nhỏ cũng được nghiên cứu mạnh mẽ.

Tại Việt Nam, một số công trình nghiên cứu liên quan đến GPS như: "Xây dựng hệ thống quản lý xe buýt trên địa bàn thành phố Hà Nội ứng dụng công nghệ GPS và GIS - VIELINA, 2011"; "Khả năng ứng dụng công nghệ định vị toàn cầu (GPS) quản lý hoạt động các phương tiện vận tải trong các mỏ lộ thiên Việt Nam - Võ Chí Mỹ, 2010"; Đề tài KC. 06. 02/06- 10: "Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị định vị vệ tinh phục vụ giám sát, quản lý phương tiện giao thông đường bộ, đường sắt"

Xuất phát từ thực trạng cần quản lý chặt các xe vận tải hoạt động trên công trường khai thác mỏ, đặc biệt trong vận tải đất đá, giúp trung tâm điều hành quản lý các xe hoạt động đúng tuyến, tránh việc đổ đất đá không đúng nơi quy định, việc quản lý xăng dầu được chặt chẽ hơn, tránh thất thoát nhiên liệu, từ đó tăng hiệu quả khai thác, giúp quản trị chi phí hiệu quả hơn, nhóm tác giả đề xuất một phương án thiết kế, chế tạo thiết bị thu GPS và giám sát hành trình phương tiện vận tải trong các mỏ lộ thiên bằng phần mềm.

Giải pháp tổng thể được đặt ra là lắp đặt trên mỗi chiếc xe tải một thiết bị GPS. Sau mỗi một chu kỳ thời gian định trước, thiết bị này lưu giữ các thông tin về thời gian, toạ độ (theo một hệ toạ độ chuẩn) bằng phần mềm điều khiển quá trình ghép nối máy tính với thiết bị, tất cả dữ liệu về thời gian, toạ độ và tốc độ của tất cả các xe được ghi lại.

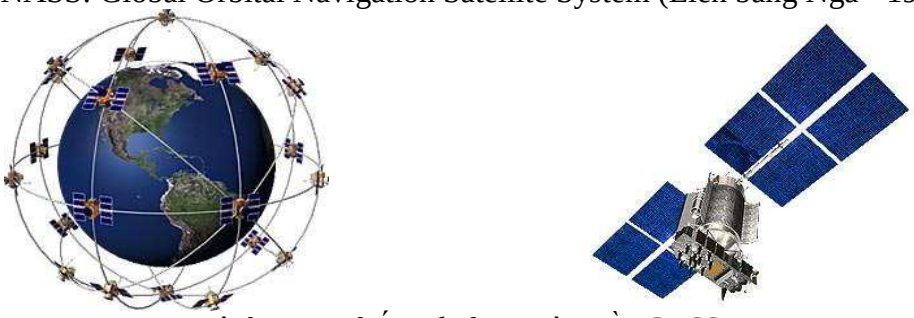
Từ góc độ nhà thiết kế khi khảo sát nhu cầu thực tế, với mong muốn chế tạo thiết bị có khả

năng thay thế các thiết bị có sẵn tại thị trường Việt Nam với giá thành giảm, thân thiện với người sử dụng và có độ tin cậy cao.

2. Tổng quan về hệ thống GPS

Hệ thống định vị toàn cầu GNSS (Global Navigation Satellite System) bao gồm 3 hệ thống đang hoạt động độc lập:

- GPS: Global Positioning System (Hoa Kỳ - 1990);
- GALILEO (Liên minh Châu Âu - 2009/2010);
- GLONASS: Global Orbital Navigation Satellite System (Liên bang Nga - 1995).



Hình 1. Hệ thống định vị toàn cầu GNSS

Mỗi hệ thống GPS bao gồm 3 phân hệ chính:

- Phân hệ không gian (Space Segment): bao gồm chùm sao vệ tinh (24 vệ tinh chủ đạo, hiện nay là 32) và vệ tinh GPS. Các vệ tinh cách mặt đất ở độ cao 20138 km và nghiêng 55 độ so với mặt phẳng xích đạo;
- Phân hệ điều khiển trên trái đất (Control Segment): bao gồm các trạm mặt đất kiểm soát vệ tinh đi đúng hướng theo quỹ đạo và duy trì thời gian GPS đồng bộ giữa các vệ tinh;
- Phân hệ sử dụng (User Segment): bao gồm các bộ thu GPS và cộng đồng người sử dụng. Các máy thu GPS sẽ chuyển đổi tín hiệu vệ tinh thành các thông số vị trí, vận tốc, thời gian,...



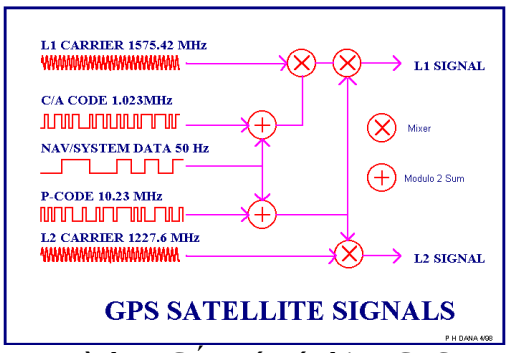
Hình 2. Một số thiết bị thu GPS

2.1. Cấu trúc tín hiệu GPS

Tín hiệu GPS là tín hiệu trải phổ, điều chế BPSK gồm 3 thành phần:

- Sóng mang: ở 2 tần số L1 (1575.42MHz) và L2 (1227.60MHz);
- Mã trải phổ: mã C/A (Coarse/Acquisition Code) và mã P(Y);

Dữ liệu định vị: có tốc độ 50bps.



Hình 3. Cấu trúc tín hiệu GPS

2.2. Bản tin NMEA 0183

Chuẩn NMEA 0183 (National Marine Electronics Association) được đề ra vào năm 1957 và được đưa vào sử dụng năm 1983 dùng để giao tiếp với các thiết bị điện tử. NMEA truyền dữ liệu

dạng mã ASCII được truyền với tốc độ 4800 bps. Mỗi lần gửi dữ liệu trên 1 dòng (độ dài < 82 ký tự). Nội dụng NMEA 0183 chứa các tham số thời gian hệ thống, tọa độ, tốc độ di chuyển,...

Ví dụ chuỗi bản tin thu được ở máy thu có dạng

*$GPGLL,xxmm.dddd,<N|S>,yyymm.dddd,<E|W>,hhmmss.dd,S,M*hh<CR><LF>*

GP	Talker ID Máy thu GPS	M	Chỉ thị chế độ A = tự động N = dữ liệu không hợp lệ
xxmm.dddd	Vĩ độ xx = độ mm = phút dddd = phần thập phân của phút	hhmmss.dd	Giờ UTC hh = giờ mm = phút ss = giây dd = phần thập phân của giây
<N|S>	Bắc hoặc Nam	<E|W>	Đông hoặc Tây
yyymm.dddd	Kinh độ yyy = độ mm = phút dddd = phần thập phân của phút	S	Chỉ thị trạng thái A = hợp lệ V = không hợp lệ

Ví dụ về 1 bản tin MNEA 0183:

*$GPZDA,000000.000,30,12,1899,00,00*5F*
*$GPGGA,000000.000,2100.999833,N,10550.999833,E,1,1,0,0,M,0,M,,*41*
*$GPGLL,2100.999833,N,10550.999833,E,000000.000,A,A*5B*
*$GPVTG,0,T,0,M,0,N,0,K,A*23*
*$GPRMC,000000.000,A,2100.999833,N,10550.999833,E,0,0,301299,0,E,A*19*
*$GPGSA,A,3,5,,,,,,,,,,,,0,0,0*19*
*$GPGSV,1,1,1,5,10,8,9*7D*
*$GPRTE,1,1,C,0,*0B*

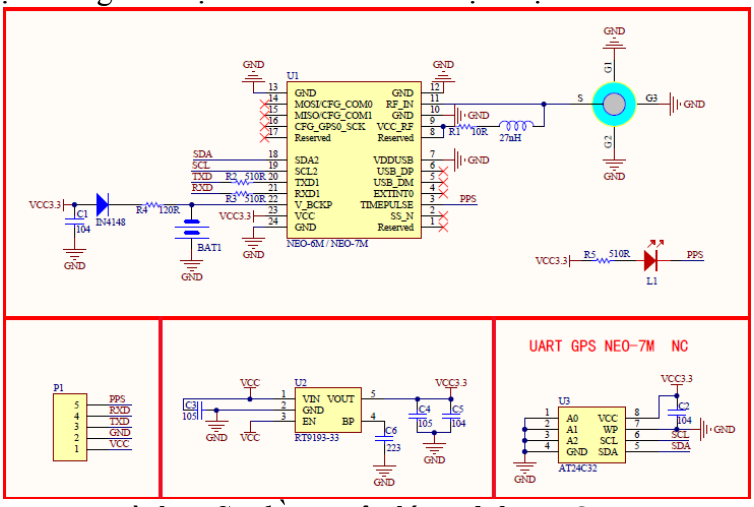
3. Thiết kế hệ thống định vị GPS

3.1. Thiết kế module thu GPS phiên bản thử nghiệm (ver 1)

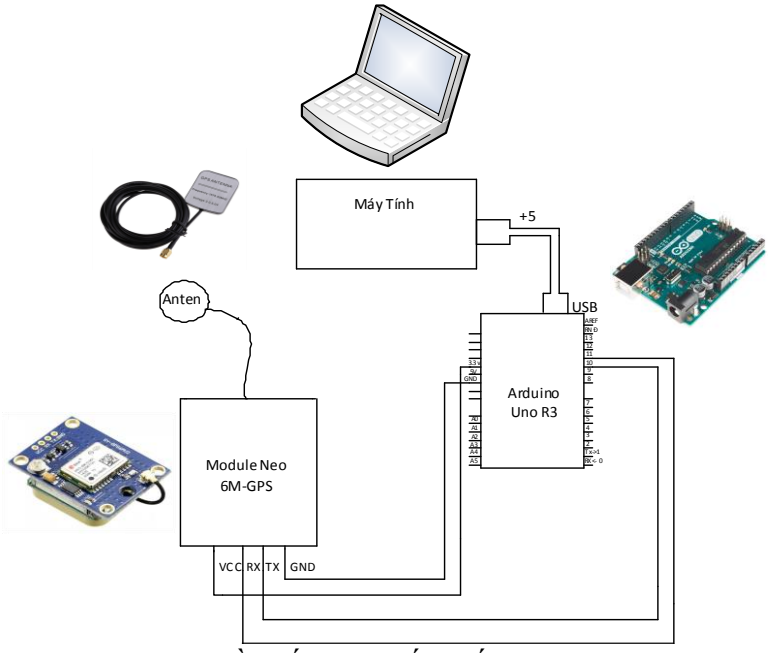
Phiên bản 1: Arduino Uno R3 với module thu GPS NEO-6M

GPS NEO-6M v2 là module định vị toàn cầu sử dụng hệ thống vệ tinh GPS của Mỹ. Module GPS NEO-6M cho tốc độ xác định vị trí nhanh và chính xác, có nhiều mức năng lượng hoạt động, phù hợp với các ứng dụng chạy pin.

Module GPS sử dụng board điều khiển kết nối của hãng U-BLOX đến từ Thụy Sĩ có rất nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực sản xuất module định vị toàn cầu.



Hình 4. Sơ đồ nguyên lý module NEO-6M

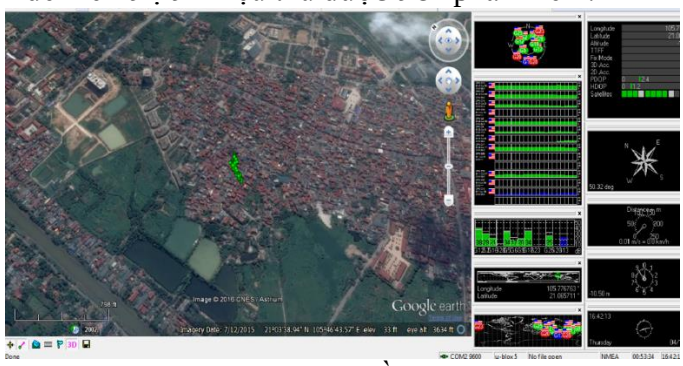


Hình 5. Sơ đồ khối ghép nối thiết bị thu GPS ver1

- Kết nối Arduino Uno R3 với Module NEO-6M để nhận và truyền dữ liệu từ vệ tinh.
- Kết nối mạch với máy tính qua cáp USB để hiển thị tín hiệu thu được trên phần mềm.



Hình 6. Sản phẩm ver1 hoàn thiện



Hình 7. Hình ảnh bản đồ vệ tinh thu được từ phần mềm U-Center

Thiết bị giám sát hành trình Aduino UNO R3 và Module GPS NEO-6M đã hoạt động chính xác theo đúng như mục tiêu nghiên cứu ban đầu. Tuy nhiên dựa trên cở sở lý thuyết đã nghiên cứu nhóm nghiên cứu khoa học đề xuất thực hiện sản phẩm thứ 2 phát huy tối đa các thế mạnh của sản phẩm thứ nhất đồng thời tích hợp thêm các tính năng tiên tiến GSM/GPRS, Bluetooth cùng với đó là việc sử dụng phần mềm tự thiết kế GPS Simulation sẽ giúp chủ động hơn trong việc sửa chữa khắc phục các sự cố có thể xảy ra trong quá trình sử dụng.

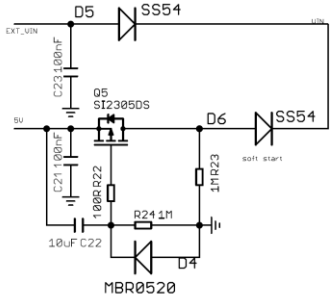
3.2. Thiết kế module thu GPS phiên bản 2 (ver 2)

Phiên bản 2: Arduino Uno R3 với module SIM808

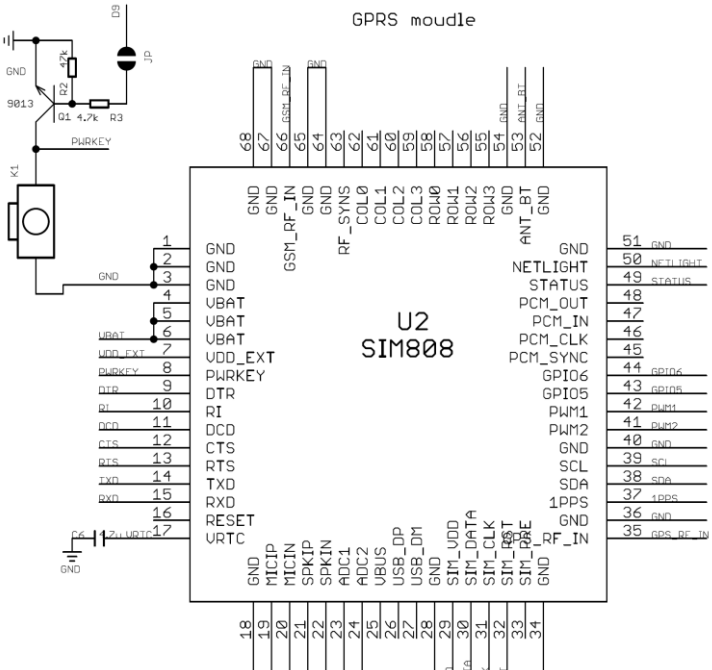
Ưu điểm SIM808 hãng SIMCOM:

- SIM808 có GPS với độ nhạy cao, hỗ trợ công nghệ A-GPS giúp việc định vị được chính xác hơn, ngay cả khi thiết bị ở trong nhà;
- Thiết kế nhỏ gọn, tích hợp cả GPRS, GPS và Bluetooth trong một chip giúp người dùng có thể tùy chỉnh chức năng (định vị, điều khiển qua GSM, thông báo qua tin nhắn, ...);
- Tiêu thụ điện năng thấp (1mA khi ở chế độ ngủ);
- SIM808 có giá thành rẻ (280.000 VNĐ) và được chế tạo để thay thế các chip thu GPS và tích hợp GPRS cũ như SIM908 hoặc SIM900.

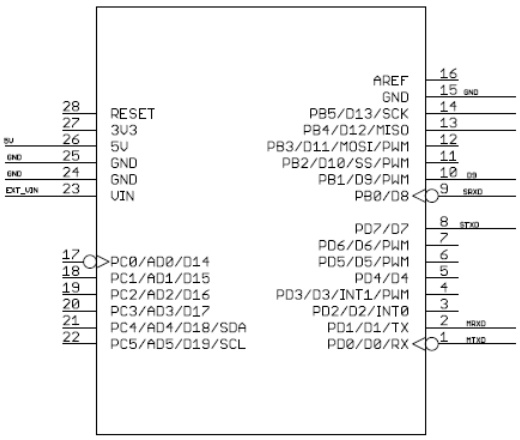
Khối nguồn



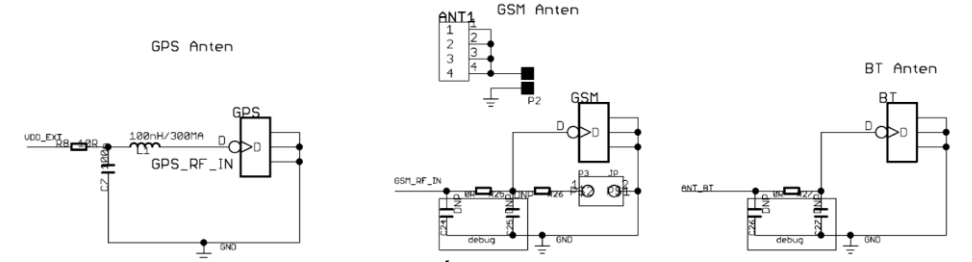
Khối GPRS, GPS, Bluetooth SIM808



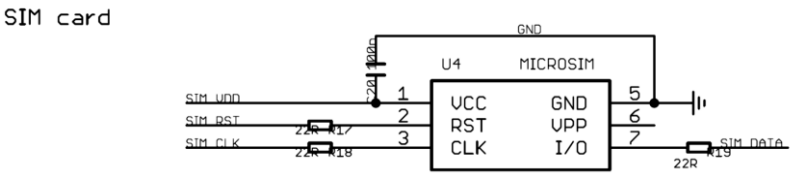
Khối Arduino header



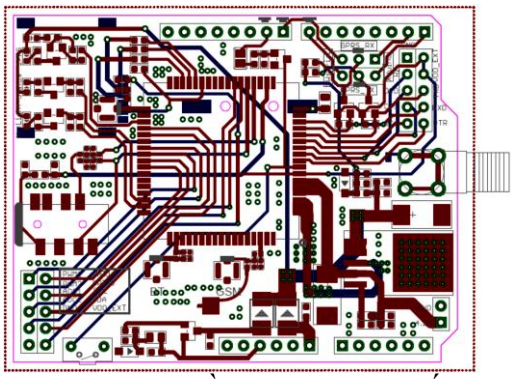
Khối Antenna



Khối SIM Card



Hình 8. Sơ đồ nguyên lý các khối của thiết bị



Hình 9. Sơ đồ mạch in của thiết bị hoàn thiện sản phẩm thiết bị thu GPS ver 2



Hình 10. Sản phẩm hoàn thiện

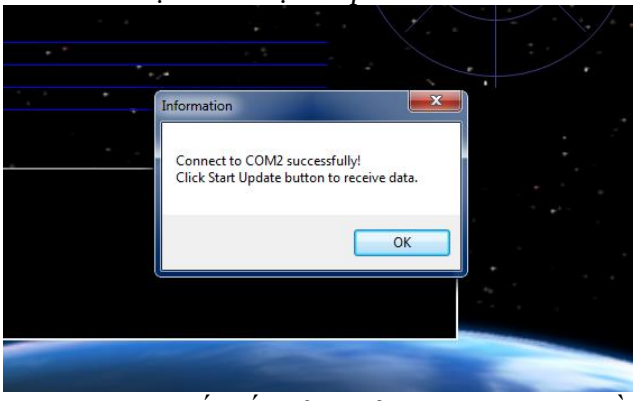
- Ta thực hiện gắn module SIM808 khi đã hoàn thiện với các header của Arduino Uno để tạo thành 1 thiết bị thu GPS hoàn chỉnh;
- Kết nối dây Antenna GPS với mạch đã hoàn thiện để thu tín hiệu GPS;
- Kết nối dây Antenna thu GSM để mở rộng chức năng GSM trên module SIM808;
- Kết nối dây USB với mạch Arduino Uno để cấp nguồn cho Arduino Uno, module SIM808, đồng thời để giao tiếp truyền, nhận tín hiệu với máy tính.

3.3. Thiết kế phần mềm

Phần mềm GPS Simulation được nhóm tác giả viết bằng ngôn ngữ C# sử dụng hệ cơ sở dữ liệu GIS (*Geographic Information System*) và sử dụng các API của Google.



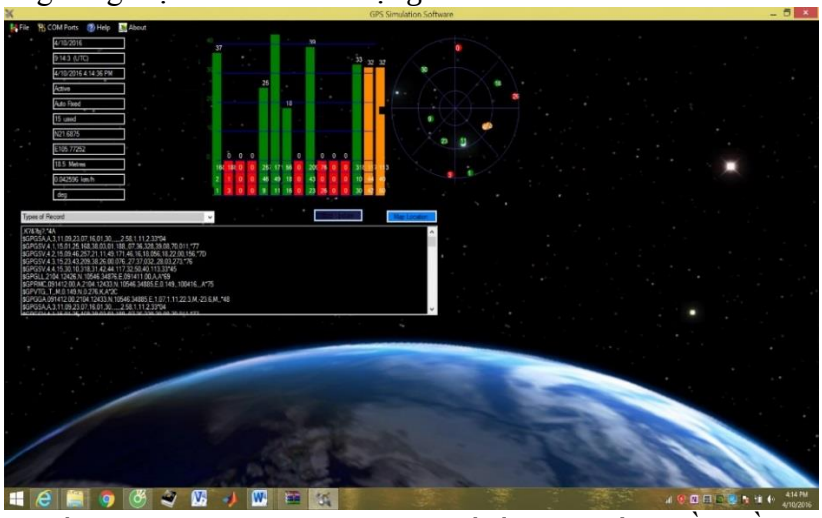
Hình 11. Giao diện hiển thị của phần mềm GPS Simulation



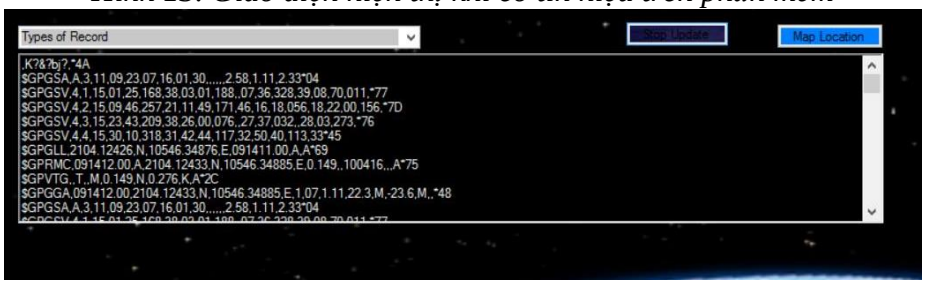
Hình 12. Giao diện kết nối thành công với module phần cứng

Để có một công cụ hiển thị các thông số thu được về vị trí vật chuyển động một cách chính xác và linh động, chúng em đã chọn thiết kế phần mềm giao diện hiển thị dữ liệu từ máy thu. Phần mềm này ngoài việc đáp ứng được những yêu cầu chính của một phần mềm thu GPS, còn có những

ưu điểm là tiện lợi cho người sử dụng và dễ tùy chỉnh. Tuỳ thuộc vào yêu cầu của người dùng, ta có thể thiết kế thêm những chức năng mới cho phần mềm để phần mềm ngày càng đầy đủ và thực hiện được nhiều chức năng cùng một lúc với chất lượng tốt.



Hình 13. Giao diện hiện thị khi có tín hiệu trên phần mềm



Hình 14. Bản tin NMEA thu được từ module thu GPS

4. Sản phẩm và kết quả thử nghiệm

Các sản phẩm và đánh giá kết quả thử nghiệm được tổng hợp trong bảng sau:

STT	Tên sản phẩm	Số lượng	Kết quả thử nghiệm
1	Thiết bị giám sát hành trình.	02	Thiết bị làm việc tin cậy, chính xác
2	Sơ đồ nguyên lí: Nguyên lý của thiết bị giám sát hành trình.	02	Rõ ràng, chi tiết, sử dụng được trong bước tiếp theo là thiết kế và chế tạo mạch in.
3	Phần mềm, chương trình máy tính: Phần mềm GPS Simulation.	01	- Giao diện đơn giản, dễ sử dụng - Thu thập dữ liệu khá đầy đủ - Hiện thị chính xác vị trí cần định vị - Tuy nhiên số lượng cổng COM còn hạn chế khi sử dụng.
4	Báo cáo tổng kết đề tài.	01	Theo quy định đề tài NCKH sinh viên.

5. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Sau một thời gian nghiên cứu, học hỏi và làm việc nghiêm túc, nhóm tác giả đã thu được các kết quả sau:

- Tìm hiểu về nhu cầu định vị xe vận tải trong các mỏ lộ thiên ở Việt Nam nói riêng và nhu cầu về thiết bị định vị sử dụng công nghệ GPS nói chung;
- Nghiên cứu tổng quan về hệ thống định vị toàn cầu (GPS), hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM);

• Nghiên cứu chuẩn truyền thông UART;

• Công trình sau khi hoàn thiện và nâng cấp sẽ có tính khả thi cao, Kết quả đề tài có thể dùng làm thiết bị demo về hệ thống GPS cho sinh viên;

• Sản phẩm có thể được sản xuất hàng loạt phục vụ nhu cầu giám sát hành trình cho các phương tiện vận tải nói chung;

• Sản phẩm thực sự rất hữu ích và có vai trò hết sức quan trọng trong đời sống và sản xuất giúp tăng hiệu quả khai thác, quản trị chi phí hiệu quả hơn;

• Phần mềm GPS Simulation có thể được sử dụng với các module phần cứng thu GPS của các hãng khác.

Hướng phát triển: Xây dựng webserver thu thập dữ liệu thu được từ module thu GPS qua mạng Internet. Nâng cao độ chính xác của máy thu bằng việc sử dụng các bộ lọc số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. http://www.hocavr.com/index.php/lectures/uart.

[2]. http://arduino.vn

[3]. Trần Mạnh Tuấn, Đào Thị Hồng Điệp, 2006. Các hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu và ứng dụng, Nhà xuất bản Giáo dục.

[4]. Trần Trọng Đức, Nguyễn Ngọc Lâu, 2004. Nghiên cứu ứng dụng hệ định vị toàn cầu (GPS) và công nghệ thông tin, Thành phố Hồ Chí Minh

[5]. Lê Văn Trung, Đinh Viết Chủng, 2005. Mô hình ứng dụng GPS và GIS phục vụ công tác quản lý xe buýt trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh.

[6]. Gou Chang Xu, GPS - Theory, 2007. Algorithms and Applications, Springer.

[7]. El-Rabbani, 2002. A. Introduction to GPS: the Global Positioning System. Artech House Inc, London.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Tiến Sĩ**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thạc Khánh**

ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH... *(tiếp theo trang 14)*

5. Kết luận

Bằng những tính năng ưu việt và tiện lợi của PLC, thực sự đó là công cụ rất hữu ích cho việc thiết đặt các quá trình điền khiển tự động khí nén trong sản xuất và một số ngành công nghiệp khác. Trong tương lai cần có những công trình nghiên cứu bổ sung để phát triển và ứng dụng rộng rãi bộ điều khiển PLC vào quá trình sản xuất tự động theo chu trình khép kín và hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Ngọc Phương. Hệ thống điều khiển bằng khí nén.

[2]. Phạm Văn Khảo, Phạm Tất Thắng. Truyền động-tự động và điều khiển khí nén.

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

XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA ĐỘNG CƠ XĂNG

Bùi Mạnh Quang, Nguyễn Trường Sơn,
Trần Ngọc Tuấn, *Lớp: Máy và Thiết bị Mỏ K56*

Tóm tắt: *Trên cơ sở lý thuyết về hệ thống đánh lửa động cơ xăng nhóm nghiên cứu đã xây dựng mô hình hệ thống đánh lửa (HTĐL) động cơ xăng, sản phẩm có nghĩa thực tiễn cao, có thể giúp sinh viên có cái nhìn trực quan, sinh động về hô hình hệ thống đánh lửa và có thể làm việc của hệ thống. Mô hình này có thể làm cơ sở để xây dựng một số bài thực hành thí nghiệm liên quan đến hệ thống đánh lửa động cơ xăng.*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, đổi mới phương pháp dạy học là yêu cầu cấp bách, dựa trên những quan điểm phát huy tích cực của người học, đề cao vai trò tự học kết hợp với sự hướng dẫn của giáo viên đang được áp dụng rộng rãi. Sự phát triển này đã làm thay đổi không chỉ các giảng dạy mà còn thay đổi cả quá trình tổ chức dạy học, ứng dụng công nghệ trong dạy học. Hiện nay, chủ trương giáo dục của nước ta hiện nay là: đổi mới mạnh mẽ nội dung và phương pháp dạy học, học tập. Vì vậy việc nghiên cứu và chế tạo mô hình thực tế phục vụ cho công tác giảng dạy và học tập ngành Cơ khí động lực là nhiệm vụ cấp bách hiện nay.

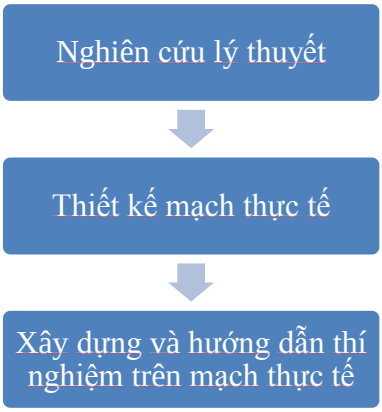
Việc tìm hiểu nghiên cứu hệ thống đánh lửa trong học tập của sinh viên ngành cơ khí kỹ thuật cũng rất quan trọng. Đồng thời để nâng cao kiến thức, nắm vững cả lý thuyết và thực hành thì việc tạo điều kiện cho sinh viên tiếp xúc với mô hình cụ thể của hệ thống đánh lửa là hết sức cần thiết.

Ngoài ra, nhóm nghiên cứu nhận thấy trong Nhà trường chưa xây dựng mô hình thực tế về hệ thống đánh lửa đề vận dụng cho việc giảng dạy sau này của Nhà trường. Nhưng mua các mô hình cho hệ thống này đòi hỏi chi phí cao. Và nhóm của chúng em cũng mong muốn đóng góp một phần nhỏ bé của mình vào sự nghiệp đào tạo, giảng dạy của Nhà trường. Vì thế nhóm nghiên cứu muốn tự xây dựng một mô hình về hệ thống đánh lửa cho động cơ xăng để phục vụ Nhà trường.

Do vậy, nhóm nghiên cứu đã quyết định lựa chọn đề tài: "Xây dựng mô hình hệ thống đánh lửa động cơ xăng".

2. Cơ sở lý thuyết của một số hệ thống đánh lửa

Quy trình nghiên cứu được thực hiện theo các bước :



Hình 2.1. Quy trình thực hiện đề tài

2.1. Nghiên cứu lý thuyết

2.1.1. Khái quát chung về hệ thống đánh lửa

Hỗn hợp nhiên liệu và không khí trong động cơ xăng được đốt cháy cưỡng bức (khác với động cơ diesel là do tự cháy). Thông thường, nguồn đốt cháy được dung là tia lửa điện sinh ra tại bugi hay còn gọi là nến đánh lửa của hệ thống đánh lửa.

HTĐL tạo ra tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu đúng thời điểm để động cơ phát tạo ra công suất lớn nhất trên trục khuỷu. Thời điểm đánh lửa thường vào cuối kỳ nén trước khi piston đến điểm chết trên (ĐCT) để khi piston bắt đầu đi xuống thì áp suất cháy đạt giá trị cao nhất.

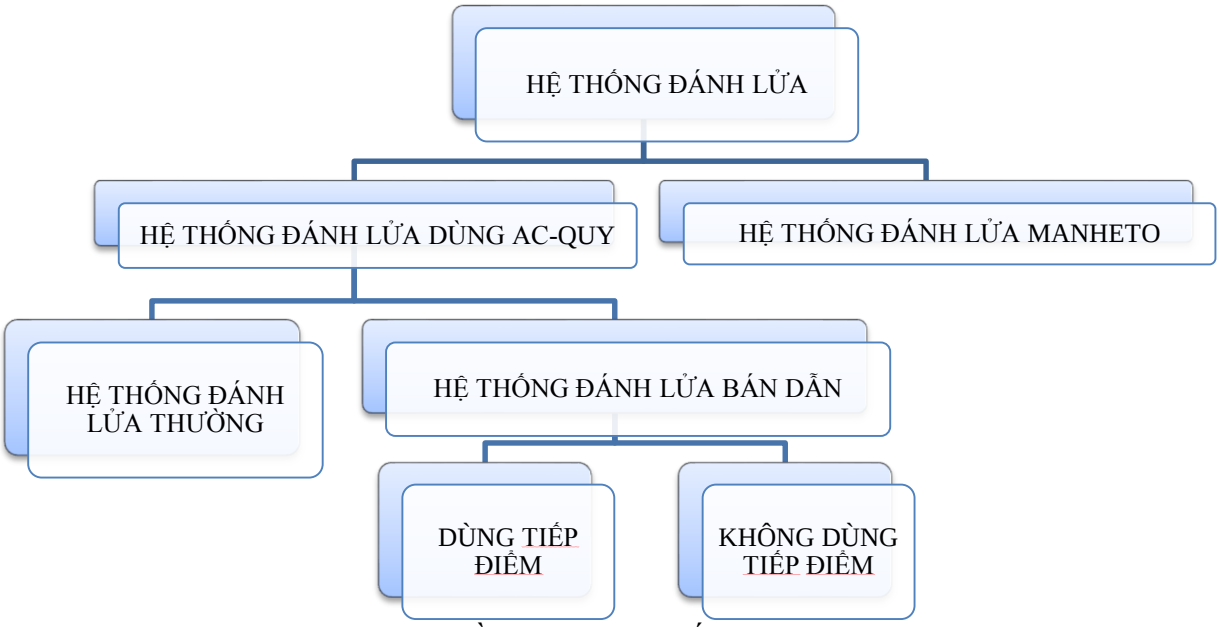
Góc quay của trục khuỷu tương ứng với quá trình chuyển động của piston từ thời điểm bugi bật tia lửa điện đến ĐCT gọi là góc đánh lửa. Nếu đánh lửa không đúng thời điểm sẽ lam giảm công suất động cơ, tăng các thành phần độc hại trong khí thải.

Để HTĐL chỉ làm việc tốt khi đảm bảo được các yêu cầu:

- Tia lửa điện xuất hiện đúng thời điểm;
- Công suất tia lửa điện đủ lớn.

Thời điểm đánh lửa phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau: tốc độ làm việc của động cơ, loại xăng mà động cơ sử dụng, tỷ lệ hòa trộn giữa xăng với không khí,... Trên các loại động cơ hiện đại, hệ thống đánh lửa thường được tích hợp bên trong bộ điều khiển điện tử trung tâm của động cơ (Elictronic Control Unit viết tắt là ECU). Thời điểm đánh lửa được tính toán thông qua các yếu tố kể trên. Đối với các động cơ xe máy, thời điểm đánh lửa được đặt cố định theo quy định của nhà sản xuất. Góc đánh lửa sớm thường khoảng 5 - 15^o.

Công suất đánh lửa phụ thuộc rất lớn vào khả năng đáp ứng của biến áp đánh lửa. Nó đặc trưng bằng điện áp đánh lửa và cường độ tia lửa điện. Nếu bỏ qua các tổn thất, năng lượng đánh lửa chính bằng năng lượng nạp vào cuộn sơ cấp của biến áp đánh lửa. Do đó, nếu tốc độ biến thiên dòng điện trong cuộn sơ cấp càng lớn thì công suất đánh lửa càng cao. Động cơ xăng chỉ làm việc ổn định khi HTĐL và các hệ thống.



Hình 2.2. Sơ đồ phân loại hệ thống đánh lửa

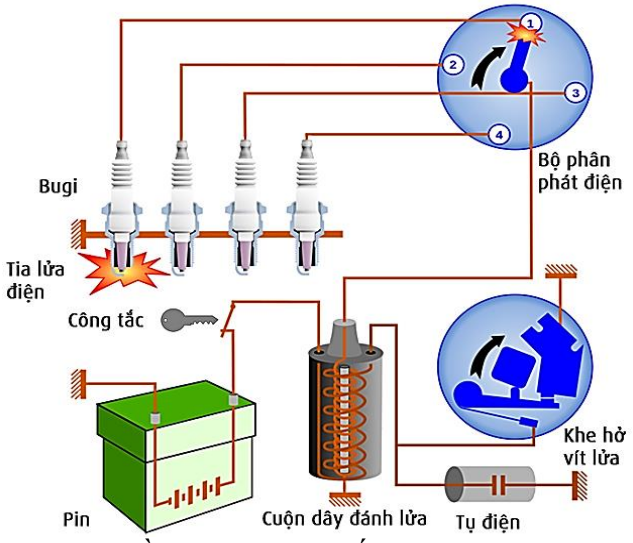
Nguyên lý làm việc

❖ Hệ thống đánh lửa dùng ác quy (hình 2.3).

❖ Bộ chia điện và bộ phận tạo xung được nối liên động với trục khuỷu động cơ. Khi động cơ quay, cam quay trên bộ phận tạo xung sẽ đóng mở cặp tiếp điểm, bộ chia điện làm việc vụ phân phối điện áp đến các xi lanh động cơ.

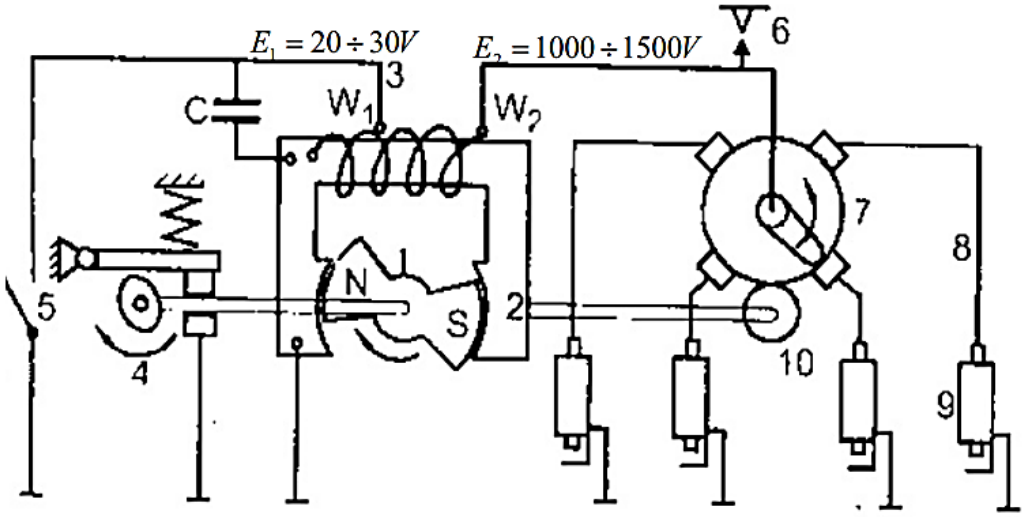
❖ Khi cặp tiếp điểm đóng: Dòng điện chạy từ cực dương ác quy, qua cuộn sơ cấp của biến áp đánh lửa, qua cặp tiếp điểm, rồi về âm ác quy.

❖ Khi cặp tiếp điểm mở: Dòng điện trong cuộn sơ cấp bị ngắt đột ngột → Từ thông qua cuộn thứ cấp biến thiên → Trên cuộn dây thứ cấp xuất hiện một suất điện động cao áp. Xuất điện động này gây ra hiện tượng đánh lửa trên bugi tương ứng.



Hình 2.3. Sơ đồ nguyên lí hệ thống đánh lửa dùng ác quy

❖ Hệ thống đánh lửa Manheto



1. Roto; 2. Stato; 3. Biến áp đánh lửa; 4. Bộ tạo xung; 5. Khóa; 6. Điện cực bảo vệ; 7. Bộ chia điện; 8. Dây cao áp; 9. Bugi; 10. Bánh răng truyền động

Hình 2.4. Sơ đồ nguyên lí hệ thống đánh lửa Manheto

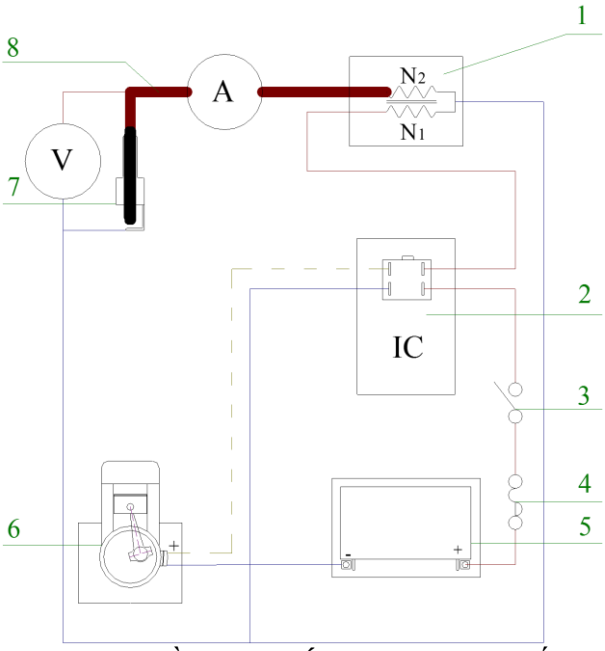
Khi rô to quay, tiếp điểm đóng: Từ thông trong lõi thép của hai cuộn dây W1 và W2 luôn biến thiên cả về chiều và trị số, làm xuất hiện tại đây những suất điện động cảm ứng E1 khoảng 20V-30V và E2 khoảng 1000V-1500V. Dòng điện trong mạch sơ cấp tăng từ 0 đến giá trị cực đại theo quy luật nhất định. Người ta thiết kế sao cho khi I1 đạt cực đại, cam của bộ tạo xung mở cặp tiếp điểm. Ở mạch thứ cấp, điện áp 1000-1500V không đủ tạo thành tia lửa phóng qua khe hở điện cực bugi 11.

Khi roto quay, tiếp điểm mở: I1 giảm đột ngột về 0 tạo ra biến thiên đột ngột về từ thông trong các cuộn dây W1 và W2 và sinh ra tại đây các suất điện động cảm ứng E1 khoảng 200-300V và E2 khoảng 15.000-20.000V. Và E1 sẽ được dập tắt do tác dụng của tụ điện C còn E3 sẽ sinh ra tia lửa điện ở bu-gi 9 do bộ chia điện 7 phân phối đến các xi-lanh.

Muốn dừng động cơ người ta nối tắt khóa 5. Điện cực 6 bảo vệ cuộn dây thứ cấp khỏi bị đánh thủng nếu vì một lý do nào đó nó hở mạch. Hệ thống đánh lửa magneto thích hợp với những loại động cơ tốc độ lớn.

2.1.2. Hệ thống đánh lửa thực tế

Thực tế hiện nay, HTĐL dùng trên xe máy là loại không dùng tiếp điểm.



1:Mô bin; 2: IC; 3: Công tác; 4: Cầu chì; 5: Ác quy; 6: Cảm biến; 7: Bugi; 8: Dây cao áp;

Hình 2.5. Sơ đồ hệ thống đánh lửa thực tế

Cảm biến (1) xác định thời điểm đánh lửa thông qua góc quay trục cam. Tín hiệu được truyền đến IC (5). Trên cơ sở đó, IC (5) có nhiệm vụ đóng ngắt dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp của biến áp đánh lửa số (6) để tạo ra suất điện động cao áp trên cuộn thứ cấp.

Vì động cơ chỉ có 1 xi lanh nên HTĐL không sử dụng bộ chia điện.

3. Xây dựng mô hình hệ thống đánh lửa động cơ xăng

Trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết và nghiên cứu hệ thống đánh lửa thực tế trên động cơ xăng nhóm tác giả đã mua linh kiện,thiết kế và lắp đặt một hệ thống đánh lửa phù hợp với công tác giảng dậy và học tập**.**

Mục đích chế tạo mô hình:

Mô hình mà nhóm nghiên cứu chế tạo mang tính thực tiễn cao. Nó hoạt động gần giống với mô hình ngoài thực tế. Do đó, đây sẽ là một công cụ trực quan tốt phụ vụ công tác đào tạo thực tế. Khi kết hợp với các bài thí nghiệm, dưới sự hướng dẫn của giáo viên, người học sẽ học thêm được nhiều kỹ năng mới.

Mô hình trình bày rõ ràng, dễ tiếp cận. Do đó, sinh viên dễ dàng hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa nói chung, các phần tử trong hệ thống nói riêng.

Ở mạch thực hành, sinh viên được vận dụng ngay kiến thức đã học vào việc lắp ráp mạch điện. Thông qua việc khắc phục các vấn đề phát sinh, sinh viên sẽ học được kỹ năng chuẩn đoán, rèn luyện kỹ năng thao tác thực hành….

Yêu cầu của mô hình:

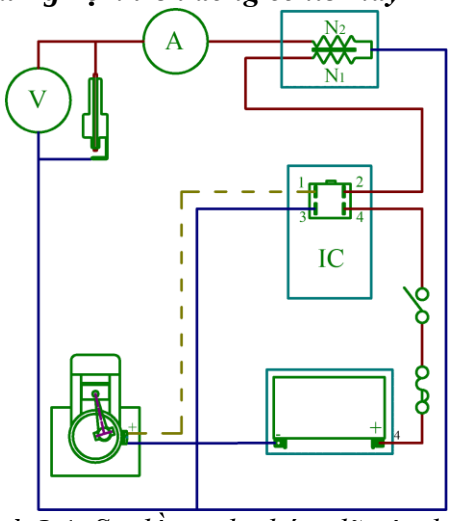
Những mục đích trên đặt ra các yêu cầu cho mạch thực hành:

+ Mô hình bố trí khoa học, dễ hiểu;
+ Hệ thống làm việc ổn định, bền;
+ Kết cấu lắp ghép đơn giản, chắc chắn;
+ Đảm bảo tính an toàn cho người sử dụng.

Các bước thực hiện:

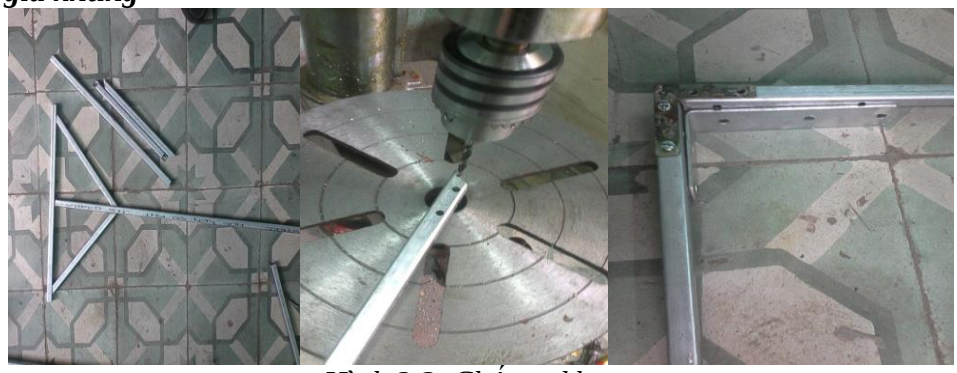
Bước 1: Xây dựng sơ đồ mạch và thử nghiệm trên đông cơ xe máy;
Bước 2: Chế tạo giá khung;
Bước 3: Mô hình mô phỏng quá trình động cơ quay;
Bước 4: Lắp ráp mạch.

3.1. Xây dựng sơ đồ mạch và thử nghiệm trên đông cơ xe máy

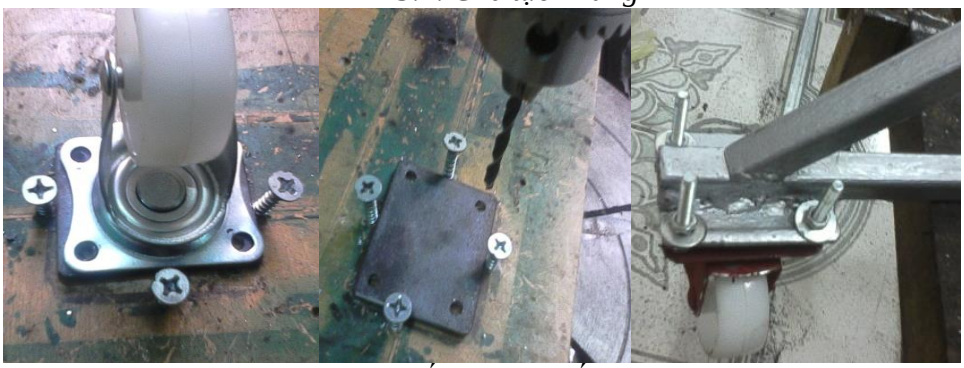


Hình 3.1. Sơ đồ mạch nhóm đã xây dựng

3.2. Chế tạo giá khung



Hình 3.2. Chế tạo khung



Hình 3.3. Chế tạo bích gắn bánh xe



Hình 3.4. Chế tạo bảng gắn mạch điện

3.3. Mô phỏng quá trình quay của động cơ



Hình 3.5. Mô hình mô phỏng quá trình quay của động cơ

Việc đầu tư mua động cơ quá tốn kém, nằm ngoài khả năng của nhóm do đó nhóm nghiên cứu quyết định chế tạo mô hình mô phỏng quá trình động cơ quay.

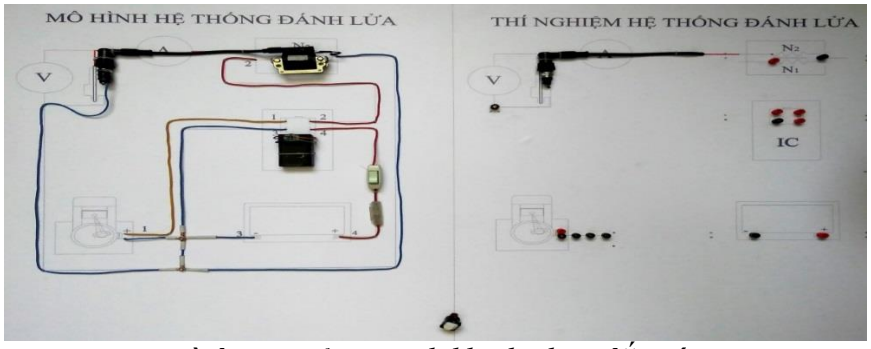
** Giới thiệu mô hình:*

Vô lăng (bánh đà của động cơ) gắn với trục động cơ điện một chiều. Khi động cơ điện quay, thì bánh đà cũng quay theo.

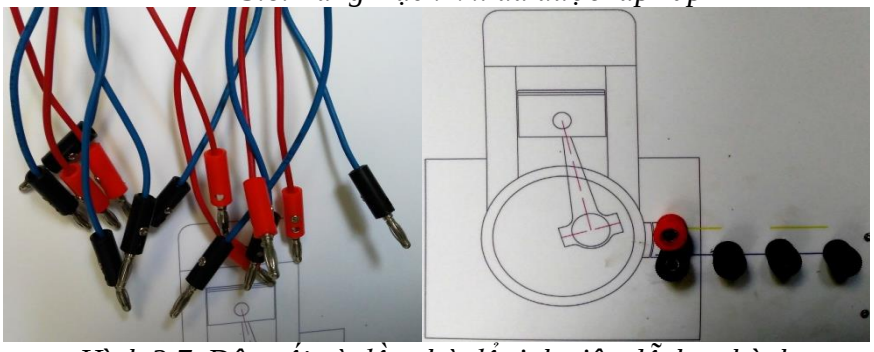
Trên vô lăng có gắn vấu nam châm điện. Khi vô lăng quay, vấu nam châm đi qua cảm biến, một tín hiệu điện áp 0,7V sẽ được truyền đến IC.

Mô hình này mặc định rằng góc đánh lửa đã được cài đặt đúng. Tức là vị trí tương quan giữa cảm biến với vô lăng, vô lăng với trục cam đã được đặt đúng.

3.4. Lắp ráp mạch



Hình 3.6. Bảng mạch khi đã được lắp ráp



Hình 3.7. Dây nối và đầu chờ để sinh viên dễ thực hành

4. Kết luận

Kết quả bài nghiên cứu giúp cho việc giảng dạy và học tập được dễ dàng, trực quan và hứng thú hơn.

Nhóm tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành đến Thầy giáo hướng dẫn ThS. Nguyễn Thế Hoàng cùng các thầy giáo trong khoa Cơ-Điện và các bạn sinh viên Trường Đại học Mỏ-Địa chất đã tạo điều kiện và giúp đỡ nhóm tác giả hoàn thành đề tài này.

(xem tiếp trang 59)

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG PHẦN MỀM MATLAB ĐỂ LỌC NHIỄU TUYẾN TÍNH TRÊN TÀI LIỆU ĐỊA CHẤN

Dương Hùng Cường, *Lớp: Địa Vật lý K57*

Tóm tắt: *Trong quá trình ghi thu thông tin địa chấn, do ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau, chúng ta thu được các loại sóng nhiễu như sóng mặt, sóng âm, sóng biến loại, sóng phản xạ nhiều lần…, gây trở ngại cho công việc quan sát sóng có ích (sóng phản xạ một lần) do chúng có thể che mờ sóng có ích trên mặt cắt địa chấn. Trong đó, nhiễu tuyến tính (loại nhiễu có biểu đồ thời khoảng là đường thẳng) gây trở ngại đáng kể đến việc quan sát sóng có ích vì vậy việc lọc nhiễu tuyến tính là một công đoạn không thể thiếu trong quá trình xử lý số liệu địa chấn. Việc áp dụng các bộ lọc tần số trong miền F-X và các bộ lọc quạt trong miền F-K dựa trên sự khác biệt về tần số và vận tốc biểu kiến giữa nhiễu tuyến tính với sóng có ích (sóng phản xạ một lần) giúp chúng ta hạn chế đáng kể nhiễu tuyến tính. Phần mềm Matlab có rất nhiều ưu điểm như cung cấp một công cụ tính toán và lập trình bậc cao dễ sử dụng, hiệu quả và thân thiện. Phần mềm Matlab hoàn toàn có thể sử dụng tốt trong việc xử lý số liệu địa chấn khi ta thiết lập được các thuật toán phù hợp cho các quá trình xử lý.*

1. Mở đầu

Ở nước ta hiện nay, việc xử lý số liệu địa chấn trên phần mềm Matlab chưa được ứng dụng nhiều. Trong khi đó trên thế giới đã có một số nghiên cứu và vấn đề này điển hình là các nghiên cứu của M.D.Sacchi tại đại học Alberta - Canada và Heather J.E. Lloyd, Kevin W. Hall, Gary F. Margrave tại đại học Calgary - Canada.

Trong địa chấn nhiễu tuyến tính gây trở ngại đáng kể đến việc quan sát sóng có ích (sóng phản xạ một lần). Do vậy, lọc nhiễu tuyến tính là bước không thể thiếu trong quá trình xử lý số liệu địa chấn. Việc nghiên cứu áp dụng phần mềm Matlab để xử lý số liệu địa chấn là cần được quan tâm do Matlab là phần mềm cung cấp một công cụ tính toán và lập trình bậc cao dễ sử dụng và hiệu quả. Ngoài ra còn có một số bước xử lý số liệu địa chấn thực hiện trên phần mềm Matlab cho kết quả nhanh hơn các phần mềm chuyên dụng khác.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu lý thuyết các loại nhiễu tuyến tính trong địa chấn.
- Các phương pháp biến đổi tín hiệu, lọc tần số, biểu diễn đồ thị trong phần mềm Matlab.

2.2. Phương tiện nghiên cứu

- Các loại nhiễu trong địa chấn và các phương pháp lọc nhiễu trong xử lý số liệu địa chấn.
- Phần mềm Matlab phiên bản R2009a.

2.3. Các nội dung nghiên cứu đã thực hiện

- Phần mềm Matlab và phương pháp nhập tài liệu địa chấn định dạng Seg-y vào Matlab.
- Nhiễu tuyến tính và các phương pháp để lọc nhiễu tuyến tính.
- Áp dụng phần mềm Matlab để lọc nhiễu tuyến tính trên tài liệu địa chấn.

3. Kết quả nhiên cứu và thảo luận

3.1. Cách nhập tài liệu địa chấn thực tế định dạng Seg-y vào Matlab

Sau khi sử dụng các thuật toán trong Matlab ta nhập được tài liệu địa chấn định dạng Seg-y file và lưu tài liệu dưới định dạng mat file bao gồm: Trace Data, Trace Header, Binary Header, Textual File Header, Extended Textual File Header.

Trong quá trình xử lý ta quan tâm chủ yếu đến Trace Data và Trace Header.

Trong đó: Dữ liệu là ma trận kích thước [m x n];

m-số mẫu trên một mạch địa chấn và n-số mạch địa chấn.

Trace header cho ta biết thông tin về các mạch địa chấn như: khoảng cách thu nổ, tọa độ nguồn nổ, tọa độ máy thu, chu kỳ lấy mẫu, số thứ tự lần nổ,…
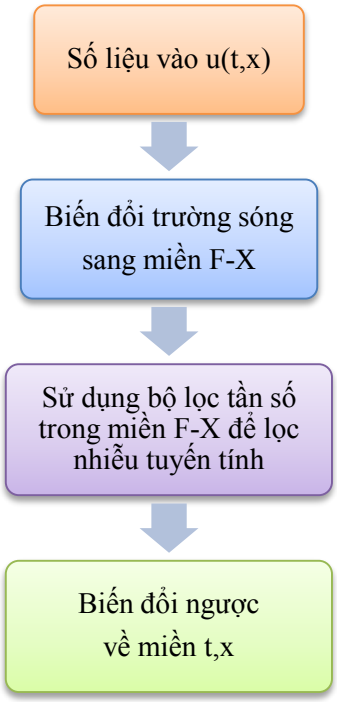
3.2. Nhiễu tuyến tính và phương pháp lọc nhiễu tuyến tính

Nhiễu tuyến tính là các sóng nhiễu mà biểu đồ thời khoảng của chúng là đường thẳng. Loại nhiễu này gồm những loại chủ yếu sau:

- Sóng mặt các loại (Ground roll wave);
- Sóng khúc xạ các loại (Guided wave);
- Sóng âm (Air wave);
- Sóng trực tiếp (Direct wave);
- Sóng cáp (Cable wave).

Dựa vào sự khác biệt về tần số và vận tốc biểu kiến giữa sóng có ích và nhiễu tuyến tính nên ta có thể dùng các bộ lọc tần số trong miền F-X và bộ lọc quạt trong miền F-K để lọc nhiễu tuyến tính theo các quy trình dưới đây:

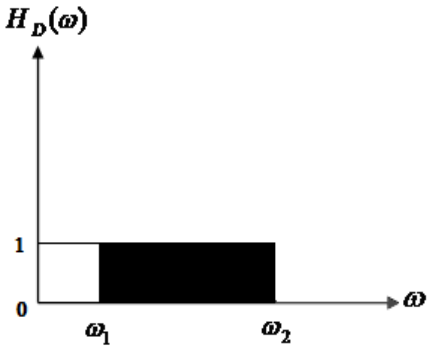
- Lọc sóng trong miền F-X



Hình 1. Quy trình lọc nhiễu tuyến tính trong miền F-X
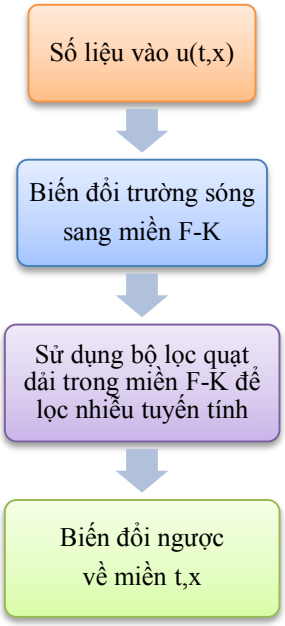
Đặc điểm của bộ lọc tần số (bộ lọc dải) trong miền F-X:

Bộ lọc dải là bộ lọc cho qua các dao động tần số nằm trong một dải từ ω_1 đến ω_2. Nếu bộ lọc dải lý tưởng thì nó sẽ cắt các dao dộng có tần số $\omega < \omega_1$ và $\omega > \omega_2$.



Hình 2. Đặc trưng của bộ lọc dải

- Lọc sóng trong miền F-K



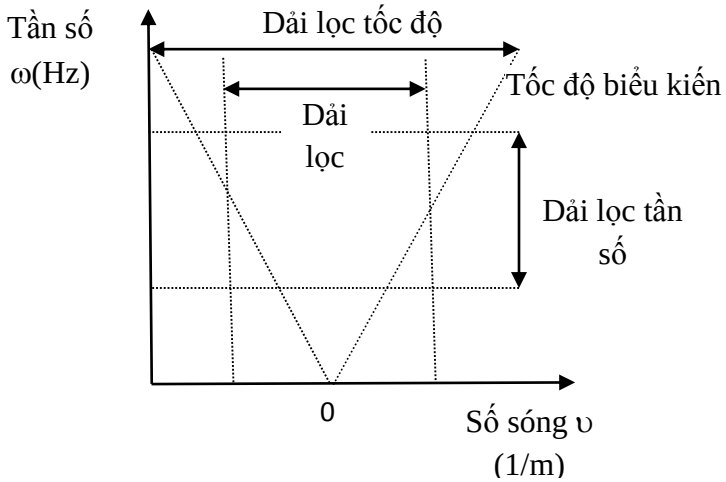
Hình 3. Quy trình lọc nhiễu tuyến tính trong miền F-K

Đặc điểm của bộ lọc quạt trong miền F-K:

Trong địa chấn, các sóng có ích thường có tốc độ biểu kiến nằm tập trung trong những dải nhất định, nên phổ 2 chiều S(ω,υ) của chúng cũng nằm trên những dải quạt nhất định trong mặt phẳng (υ,ω).

Nếu sóng có ích có tốc độ biểu kiến nằm trong dải tốc độ $v>v_0$ thì phổ 2 chiều của chúng nằm trong dải quạt giữa 2 đường thẳng $\upsilon = \pm\frac{|\omega|}{v}$.

Bộ lọc quạt là bộ lọc được sử dụng để ghi nhận các tín hiệu nằm trong dải quạt này (không bị méo dạng) và hạn chế các dao động nằm ngoài dải dải này.



Hình 4. Hình ảnh giới hạn lọc quạt dải

3.3. Kết quả lọc nhiễu tuyến tính trên phần mềm Matlab

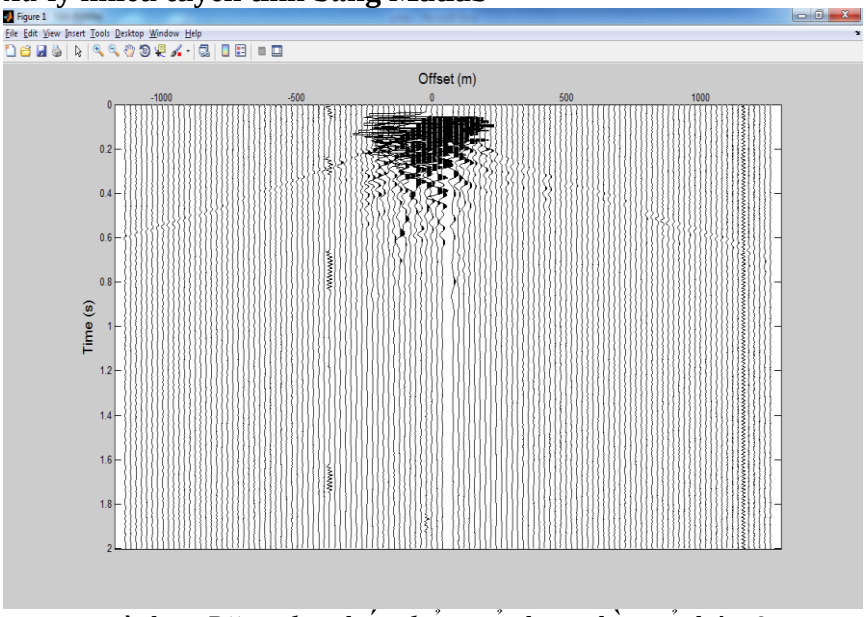
- Tài liệu địa chấn: shot20.sgy (nguồn: Internet).
- Tài liệu địa chấn sau khi nhập vào Matlab gồm:

Dữ liệu: ma trận kích thước 1000 x 2400;

Trace Header cho biết các thông số của các mạch địa chấn.

- Các bước xử lý:
+ Nhập tài liệu shot20.sgy vào Matlab;
+ Hiển thị số liệu dưới dạng băng điểm nổ chung;
+ Bù biên độ;
+ Biến đổi số liệu sang miền F-X;
+ Xử lý số liệu trong miền F-X;
+ Biến đổi ngược số liệu về miền T-X;
+ Hiển thị kết quả trong miền T-X.

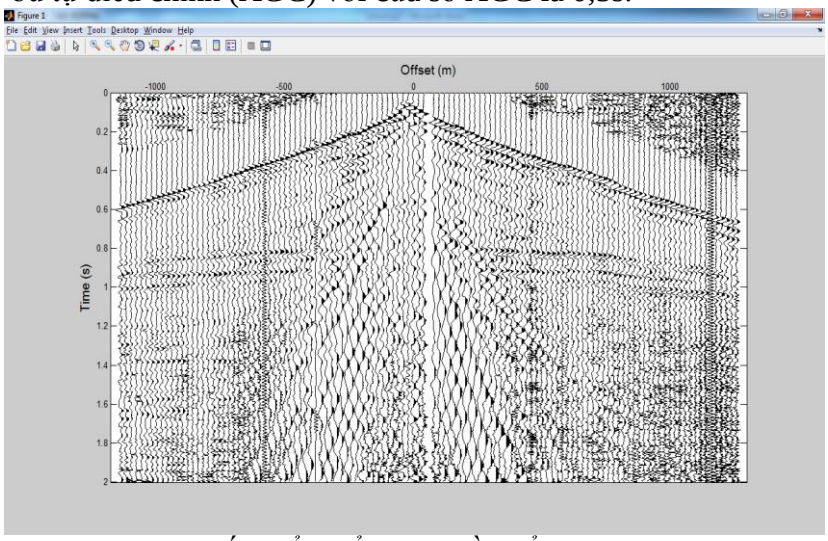
Kết quả xử lý nhiễu tuyến tính bằng Matlab



Hình 5. Băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20

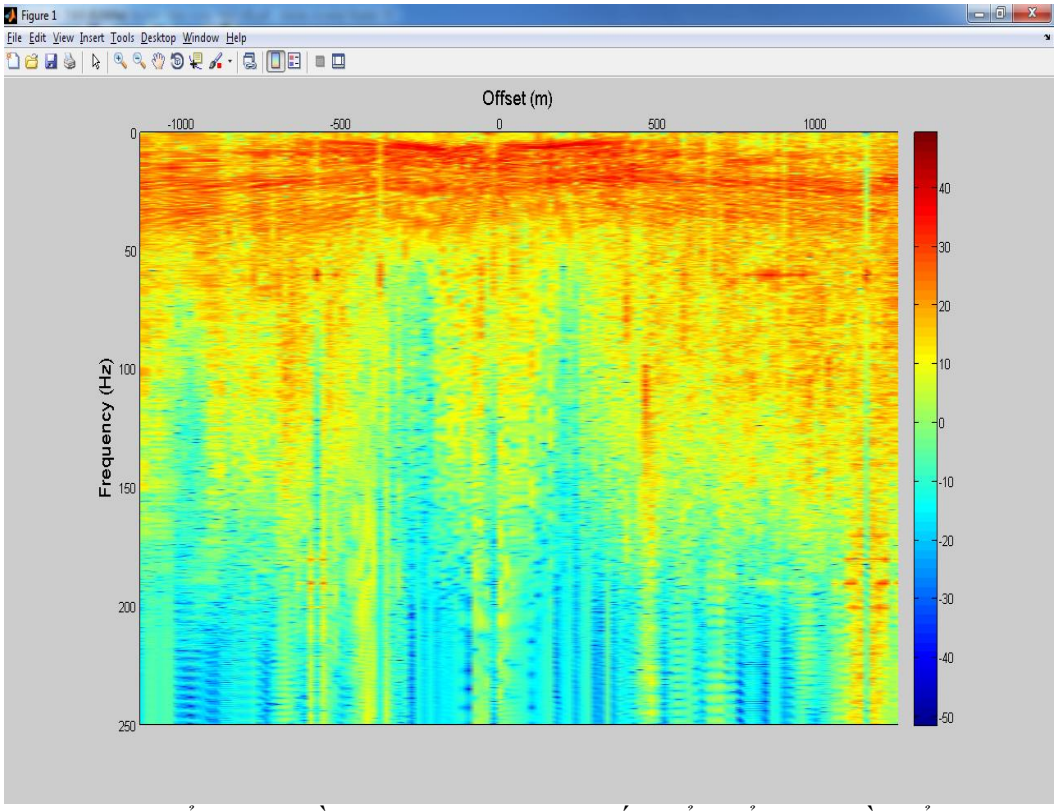
Hình 5 cho thấy ở các mạch xa và ở các thời gian lớn biên độ của sóng thu được rất nhỏ do quá trình truyền sóng năng lượng sóng bị mất mát do nhiều nguyên nhân khác nhau như: sự mở rộng mặt sóng, sự hấp thụ năng lượng do đất đá, sự phân tán năng lượng do các quá trình phản xạ, khúc xạ, tán xạ,…

Do vậy chúng ta phải thực hiện quá trình bù biên độ. Quá trình bù biên độ được thực hiện theo phương pháp bù tự điều chỉnh (AGC) với cửa sổ AGC là 0,5s.



Hình 6. Băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20 sau khi bù biên độ

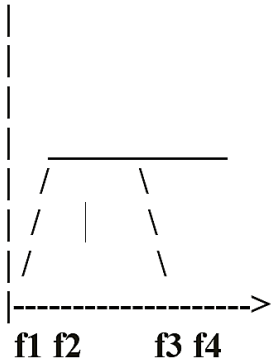
Hình 6 cho thấy biên độ ở các mạch xa và ở các thời gian lớn đã được bù.



Hình 7. Phổ trong miền F-X của băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20

Hình 7 cho thấy phổ trong miền F-X của băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20 sau khi sử dụng phép biến đổi Fourie chuyển trường sóng từ miền t, x (miền thời gian, khoảng cách) sang miền F-X (miền tần số, khoảng cách).

Sau đó ta thực hiện quá trình lọc trong miền F-X: sử dụng bộ lọc dải dốc với các đặc trưng như sau:



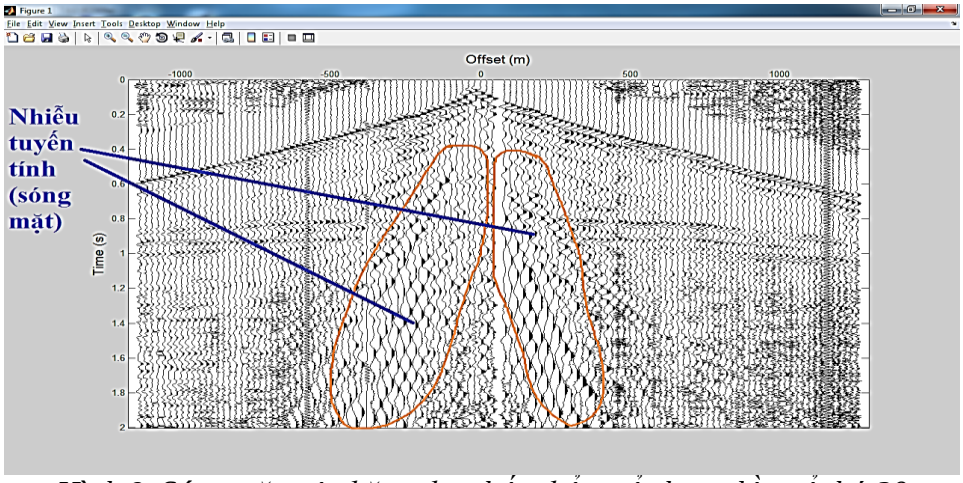
Hình 8. Đặc trưng tần số của bộ lọc dải dốc đã sử dụng
f1=10Hz, f2=20Hz, f3=70Hz, f4=80Hz

Ta chọn các giá trị đặc trưng tần số của bộ lọc dải dốc dựa trên đặc điểm của sóng nhiễu tuyến tính (trong trường hợp này là sóng mặt) và sóng có ích như sau:

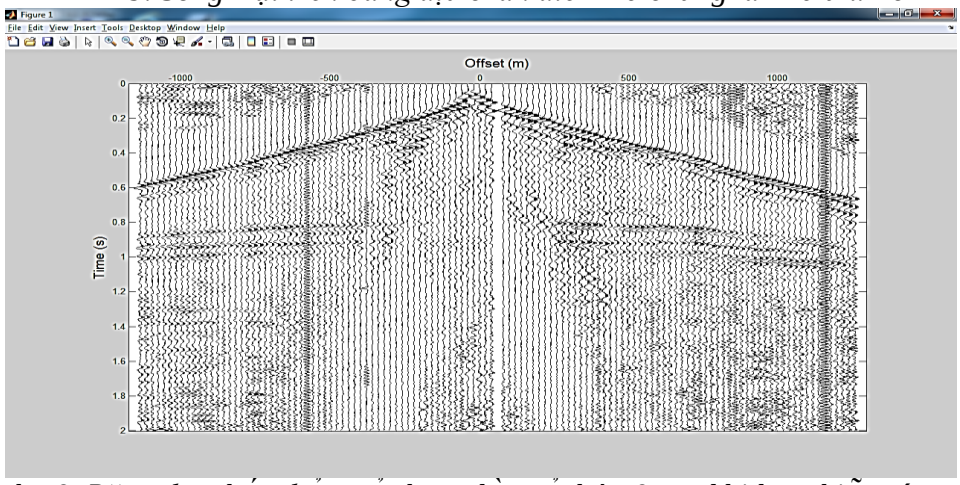
- Sóng mặt có tần số thấp hơn đáng kể so với sóng phản xạ. Nếu sóng phản xạ nằm chủ yếu trong dải tần số từ 20 đến 70-80Hz thì sóng mặt nằm tách biệt ở miền tần số 5-20Hz.

- Sau khi đã chọn các giá trị f1, f2,f3,f4 khác nhau tác giả thấy rằng các giá trị f1=10Hz, f2=20Hz, f3=70Hz, f4=80Hz cho kết quả lọc tối ưu nhất.

Dưới đây là hình ảnh so sánh băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20 trước và sau khi thực hiện quá trình lọc nhiễu tuyến tính trong miền F-X.



Hình 9. Sóng mặt trên băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20



Hình 10. Băng địa chấn điểm nổ chung lần nổ thứ 20 sau khi lọc nhiễu sóng mặt
Ta thấy sóng mặt đã được hạn chế đáng kể sau khi lọc sóng trong miền F-X

4. Kết luận

- Nhiễu tuyến tính gây trở ngại đáng kể đến việc quan sát sóng có ích vì vậy lọc nhiễu tuyến tính là một bước không thể thiếu trong quá trình xử lý số liệu địa chấn.

- Việc áp dụng các bộ lọc tần số trong miền F-X hoặc các bộ lọc quạt trong miền F-K dựa trên sự khác biệt về tần số và vận tốc biểu kiến giữa nhiễu tuyến tính với sóng có ích giúp chúng ta hạn chế đáng kể nhiễu tuyến tính.

- Trong nghiên cứu này phần mềm Matlab đã được sử dụng tốt trong việc xử lý số liệu địa chấn khi ta thiết lập được các thuật toán phù hợp cho các quá trình xử lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Heather J.E. Lloyd, Kevin W. Hall and Gary F. Margrave, 2010. New MATLAB functions for reading, writing, and modifying SEG-Y files, CREWES Research Report Volume 22.
[2]. Mai Thanh Tân, 2011. Thăm dò địa chấn.
[3]. Phạm Năng Vũ, 2007. Cơ sở lý thuyết xử lý số liệu địa chấn phản xạ.
[4]. http://www-geo.phys.ualberta.ca/saig/SeismicLab

Người hướng dẫn: **KS Trần Quang Trung**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Phan Thiên Hương**

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG BIẾN TÍNH CỦA AMINOPOLYSACHARIDE TỰ NHIÊN ỨNG DỤNG LÀM CHẤT HẤP PHỤ HỢP CHẤT MÀU HỮU CƠ TRONG NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM

Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Hà Trang, Hồ Văn Hà
Lớp: Lọc-Hóa dầu A K58

Tóm tắt: *Với nguồn nguyên liệu đi từ phế phẩm của ngành chế biến thủy hải sản (vỏ tôm) nhóm nghiên cứu đã tiến hành tách chitin và sử dụng như một nguồn nguyên liệu để chuyển hóa và biến tính Aminopolysacharide (APS) bằng hai phương pháp khâu mạch và ghép mạch. Vật liệu hấp phụ (VLHP) là các aminopolysaccharide biến tính (APS-AMS và APS-PAL) tại nhiệt độ phòng, thời gian 90 phút có khả năng hấp phụ hợp chất màu hữu cơ metylen xanh (MB). Các khảo sát khả năng hấp phụ của VLHP đã được tiến hành, kết quả cho thấy khả năng hấp phụ của APS-PAL với dung dịch MB nồng độ 10mg/l cao nhất đạt 92,36% trong thời gian 2h.*

1. Mở đầu

Ở nước ta hiện nay ngành công nghiệp may mặc và dệt nhuộm đi đầu trong phát triển kinh tế, tạo điều kiện về công ăn việc làm cho công nhân lao động, thúc đẩy GDP tăng. Song cùng với sự phát triển ấy là các phát sinh trong quá trình sản xuất mà tiêu biểu đến là nước thải. Ngành dệt nhuộm sử dụng một lượng nước lớn để sản xuất và đồng thời thải ra một lượng nước thải đáng kể cho môi trường. Nhắc đến nước thải ngành dệt nhuộm là một trong những loại nước thải ô nhiễm nặng, hàm lượng các chất hữu cơ cao, khó phân hủy, pH dao động từ 9-12 do thành phần các chất tẩy. Trong quá trình sản xuất có rất nhiều hóa chất độc hại được sử dụng để sản xuất tạo màu: như là phẩm nhuộm, chất hoạt động bề mặt, chất điện ly, chất ngậm, chất tạo môi trường, tinh bột, men, chất oxy hoá,… Các chất này thường có chứa các ion kim loại hòa tan, hay ion kim loại nặng có thể gây ô nhiễm môi trường trầm trọng trong thời gian dài. Nếu chưa được xử lý và xử lý chưa đạt QCVN mà thải ra ngoài thì các hóa chất này có thể giết chết vi sinh vật xung quanh, làm chết cá và các loại động vật sống dưới nước, các chất độc này còn có thể thấm vào đất, tồn tại lâu dài và ảnh hưởng tới nguồn nước ngầm và bên cạnh đó còn ảnh hưởng đến đời sống của con người. Ngoài ra, nước thải dệt nhuộm thường có độ màu rất lớn và thay đổi thường xuyên tùy loại thuốc nhuộm, và có nhiệt độ cao nên cần phải được xử lý triệt để trước khi thải ra, tránh gây ô nhiễm môi trường. Trong quá trình sản xuất của ngành dệt nhuộm thì sử dụng nước nhiều và nguồn phát sinh ra nước thải ngành dệt nhuộm ở rất nhiều công đoạn khác nhau, thay đổi theo từng loại sản phẩm. Nhưng đặc trưng của loại nước thải này có pH, COD cao và độ màu tương đối cao. Trong khi đó các phương pháp xử lý khác: cơ học, hóa học, hóa lý, sinh học không xử lý được hoàn toàn màu của nước thải. Chính vì vậy nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu và tạo ra một VLHP có hiệu quả hấp phụ tốt hợp chất màu hữu cơ (tiêu biểu là Methylen xanh) với hiệu suất xử lý tương đối cao đạt 92,36% trong vòng 2h.

2. Thực nghiệm

2.1. Tổng hợp APS từ nguồn nguyên liệu vỏ tôm

2.1.1. Hóa chất, nguyên liệu

Vỏ tôm, NaOH (96%), HCl (36,46%), H_2O_2 (1%), nước cất.

2.1.2. Dụng cụ

Bình cầu 2 cổ, cốc 1 lít, nhiệt kế, bộ sinh hàn hồi lưu, máy đun gia nhiệt.

2.1.3. Quy trình thực nghiệm

Ngâm vỏ tôm trong bình 1 lít đựng dung dịch HCl 10% trong 12h tại nhiệt độ phòng để loại bỏ những muối khó tan. Sau thời gian xử lý tiến hành rửa sạch sấy khô ở nhiệt độ 105°C.

Vỏ tôm đã khử khoáng được xử lý với dung dịch NaOH 8% sau 12h tại nhiệt độ phòng. Tiến hành rửa sạch sấy khô ở nhiệt độ 105°C.

Vỏ tôm sau xử lý bằng NaOH được ngâm trong dung dịch H_2O_2 sau 12h tại nhiệt độ phòng. Sau thời gian xử lý tiến hành rửa sạch sấy khô ở nhiệt độ 105°C, thu được sản phẩm chitin.

Chitin tách từ vỏ tôm được chuyển hóa thành APS bằng dung dịch NaOH 40%, đun hồi lưu ở nhiệt độ 80-100°C sau 6-7h tiến hành rửa trung tính rồi sấy khô thu được APS (quy trình tham khảo từ tài liệu [8]).

2.2. Biến tính APS bằng phương pháp khâu mạch với Amoniumpersulfate(APS - AMS)

2.2.1. Hóa chất, nguyên liệu

APS, Amoniumpersulfate (99,5%) (AMS), nước cất.

2.2.2. Dụng cụ

Bình hai cổ, máy khuấy từ, nhiệt kế.

2.2.3. Quy trình thực nghiệm

Cân 2g APS cho vào bình cầu chứa 150ml nước cất. Gia nhiệt cho khối phản ứng tới nhiệt độ 60°C, thêm 0,5g AMS vào bình phản ứng, khuấy trong thời gian 1h. Kết thúc phản ứng lọc, rửa và sấy khô sản phẩm ở 80°C.

2.3. Biến tính APS bằng phương pháp ghép mạch với Polyaniline

2.3.1. Hóa chất, nguyên liệu

APS, HCl (36,46%), NaOH (96%), Aniline (99%), etanol (99,5%), Amoniumpersulfate (AMS) (99,5%), quỳ tím.

2.3.2. Dụng cụ

Bình tam giác, máy khuấy từ.

2.3.3. Quy trình thực nghiệm

Pha 150ml dung dịch HCl 0,5M vào bình tam giác đặt trên máy khuấy từ. Cân 2g APS thêm vào bình phản ứng khuấy tại tốc độ 400 rpm. sau thời gian 10 phút, thêm Aniline sao cho đạt $12,5.10^{-2}$M vào bình phản ứng. Sau thời gian 10 phút, thêm từ từ cho tới hết 4,36 gam AMS vào bình phản ứng. Khuấy hỗn hợp tại nhiệt độ phòng (25-26 °C) trong thời gian 1h. Kết thúc thời gian khuấy thêm từ từ NaOH cho tới khi pH=7, khuấy trong 10 phút, rồi kết thúc phản ứng bằng một lượng dư etanol 99,5% (khoảng 30-40ml). Sau đó lọc, rửa và sấy khô sản phẩm.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả chuyển hóa APS từ vỏ tôm

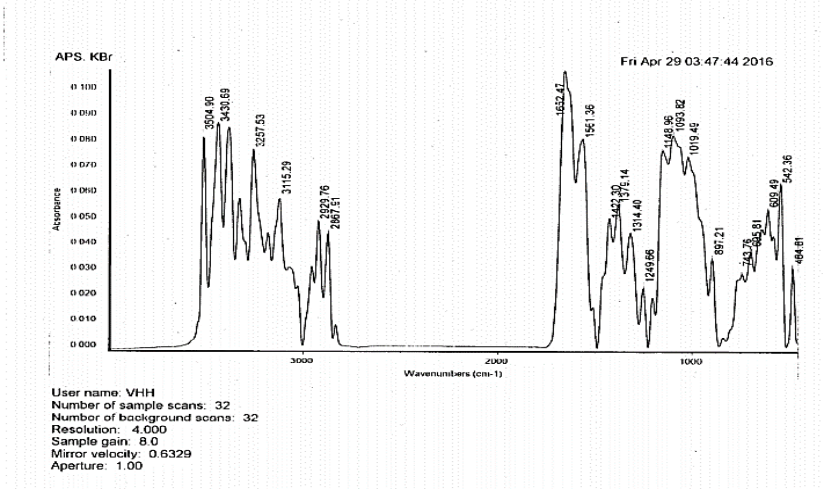
Theo hình 3.1 có sự xuất hiện dấu hiệu của các dao động trong phân tử: O-H và C-O của ancol ở số sóng 3600-3200cm^{-1} và 1440-1220cm^{-1}; N-H và C-N ở số sóng 3400 và 1350-1000cm^{-1}. Cùng với các dấu hiệu dao động biến dạng và dao động hóa trị C-H ở số sóng là 1422 và 3000-2850cm^{-1} (hình 3.2).

3.2. Kết quả biến tính APS bằng phương pháp ghép mạch với AMS

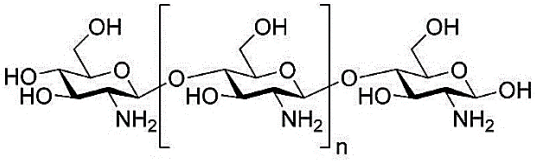
So sánh hình 3.3 với hình 3.1 ta thấy ngoài việc có các dấu hiệu của các dao động trong phân tử giống như APS: O-H và C-O của ancol ở số sóng 3600-3200cm^{-1} và 1440-1220cm^{-1}; N-H và C-N ở số sóng 3400 và 1550-1640cm^{-1}; dao động biến dạng và dao động hóa trị của C-H ở số sóng 1422 và 3000-2850cm^{-1}. Còn có sự xuất hiện của dấu hiệu mới đó là S=O ở số sóng là 1230-1040 cm^{-1}.

3.3. Kết quả biến tính APS bằng phương pháp ghép mạch với Polyaniline

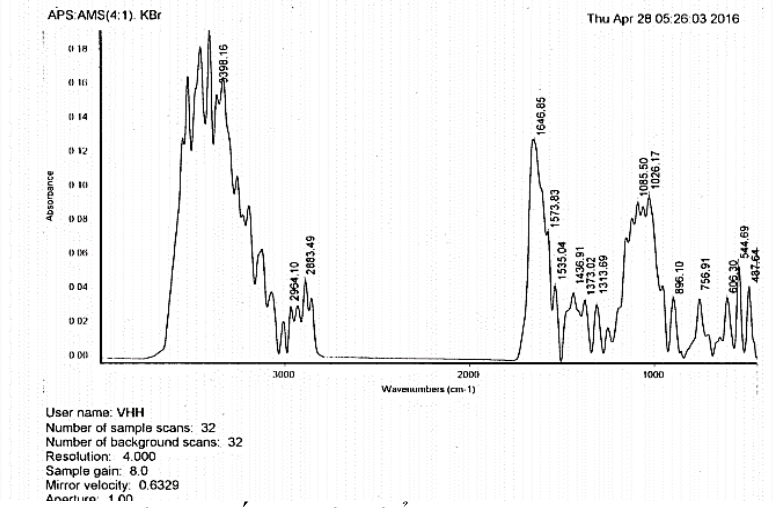
So sánh hình 3.5 với hình 3.1 ta thấy ngoài việc có các dấu hiệu của các dao động trong phân tử giống như APS: O-H và C-O của ancol ở số sóng 3600-3200cm^{-1} và 1440-1220cm^{-1}; nhóm N-H và C-N ở số sóng 3400 và 1350-1000 cm^{-1}. Cùng với các dấu hiệu của C-H ở số sóng là 1422 và 3000-2850 cm^{-1}. *Còn có sự xuất hiện của dấu hiệu mới đó là dao động hóa trịC=N ở 1690-1640*cm^{-1}*, dao động hóa trị của , dao động hóa trị của =C-H ở 3010-3050* cm^{-1}.



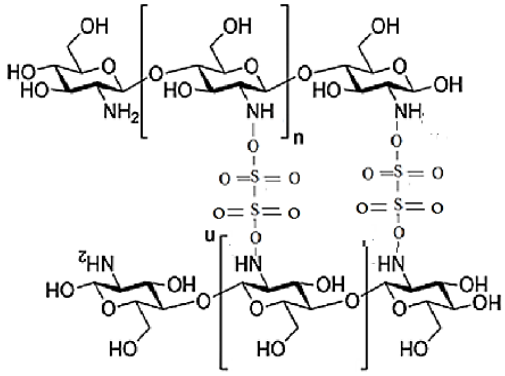
Hình 3.1. Kết quả đo phổ FT-IR của APS



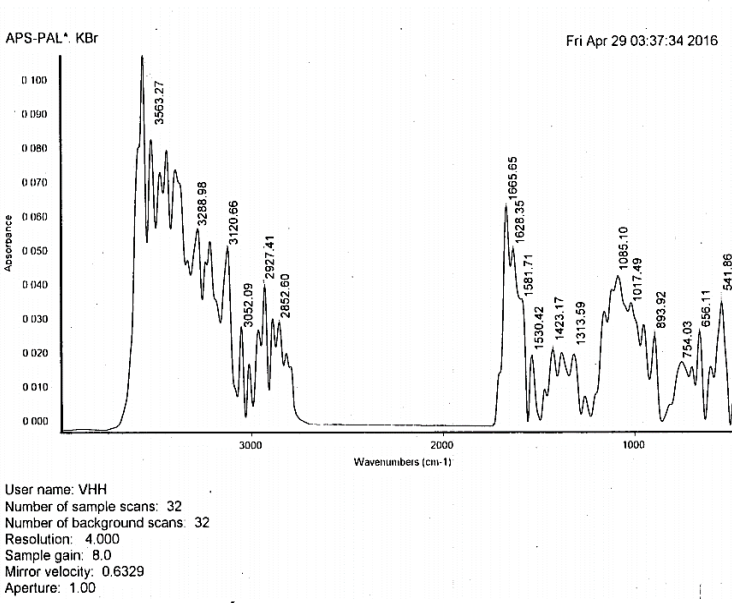
Hình 3.2. Công thức cấu tạo của APS



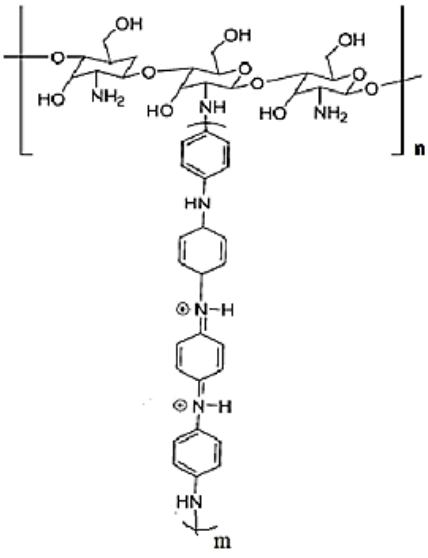
Hình 3.3.Kết quả đo phổ FT-IR của APS-AMS



Hình 3.4. Công thức cấu tạo của APS-AMS

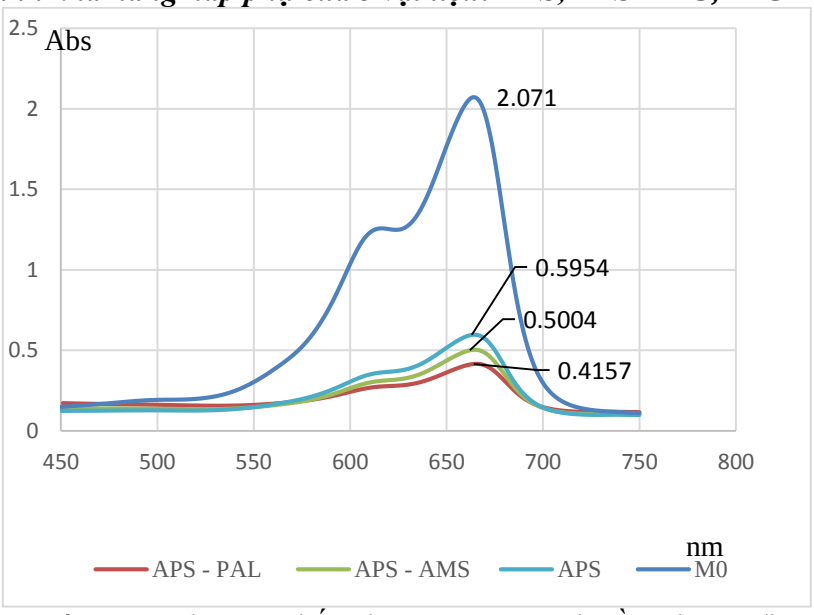


Hình 3.5. Kết quả đo FT-IR của APS-PAL



Hình 3.6. Công thức cấu tạo của APS-PAL

3.4. Khảo sát so sánh khả năng hấp phụ của 3 vật liệu: APS, APS-AMS, APS-PAL



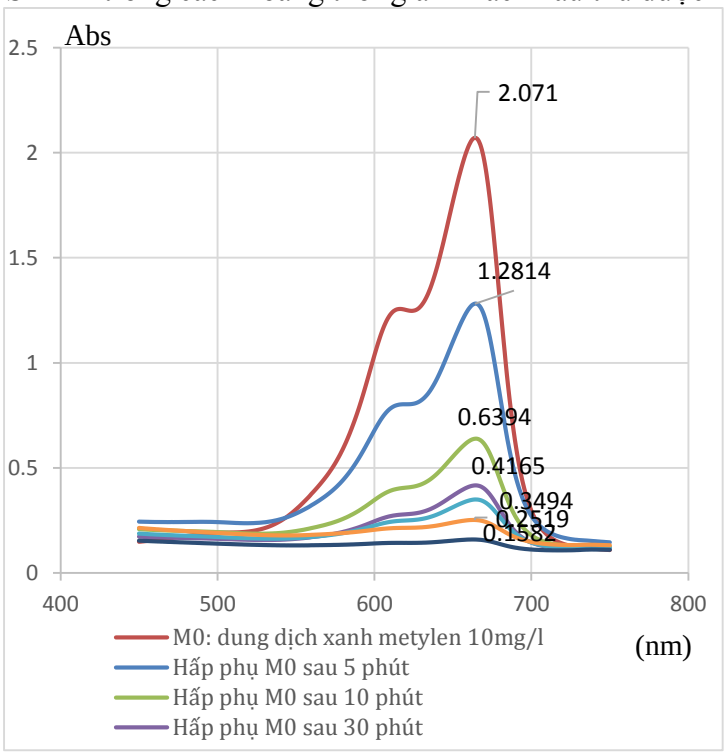
Hình 3.7. Khả năng hấp phụ methylen xanh nồng độ 1mg/l của ba vật liệu với khối lượng 0,1g sau 30 phút

Trên hình 3.7 cho thấy vật liệu APS-PAL có khả năng hấp phụ tốt hơn APS và APS-AMS. Giải thích cho hiện tượng này là do lực hút tĩnh điện và lực Vander Wall của APS-PAL với methylen xanh lớn hơn APS và APS-AMS. Do trong công thức của APS-PAL có hệ thống vòng thơm, và hệ thống cặp eletron tự do của nguyên tử N được tăng cường.

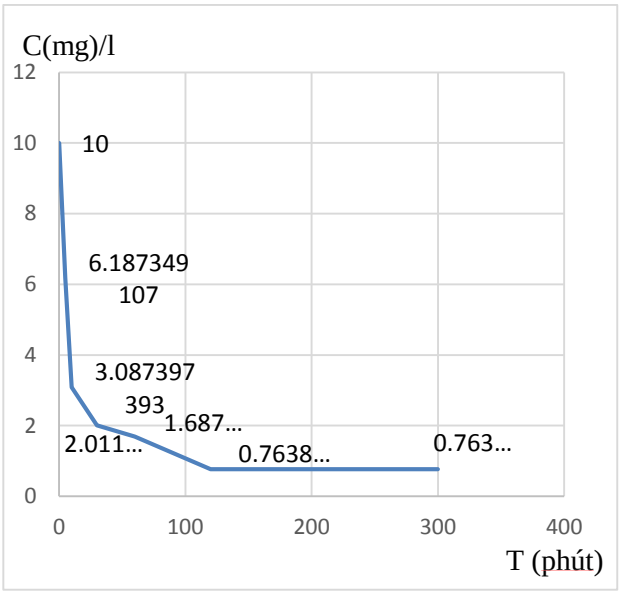
3.5. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới khả năng hấp phụ của APS-PAL

3.5.1. Ảnh hưởng của thời gian tới sự hấp phụ dung dịch methylene xanh ở nồng độ cao 10mg/l

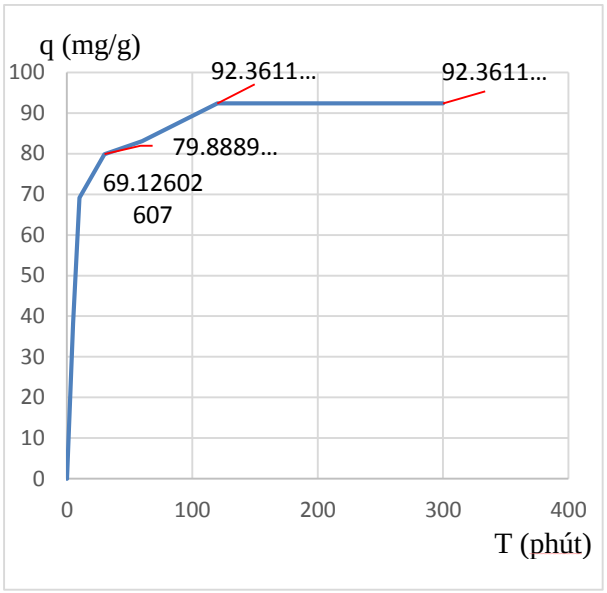
Pha dung dịch methylen xanh ở nồng độ là 10mg/l vào các lọ được dán nhãn khác nhau đem hấp phụ bằng 0,1g APS-PAL trong các khoảng thời gian khác nhau thu được kết quả:



Hình 3.8. Kết quả đo UV-Vis khảo sát hấp phụ theo thời gian



Hình 3.9. Đường động học hấp phụ theo thời gian

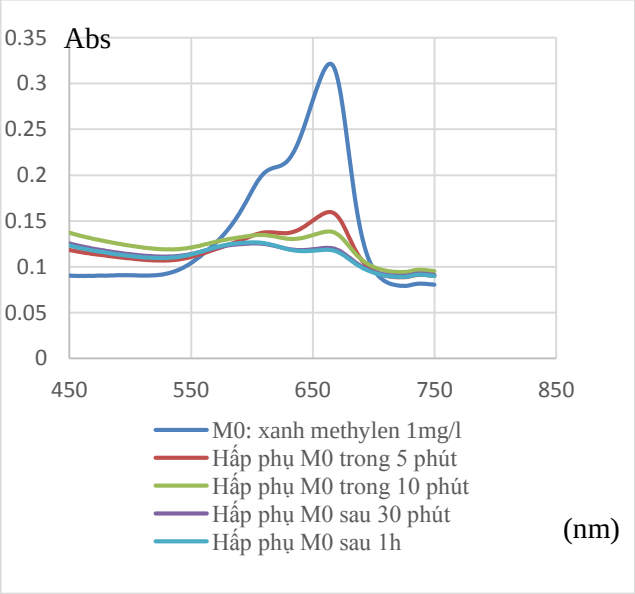


Hình 3.10. Dung lượng hấp phụ theo thời gian

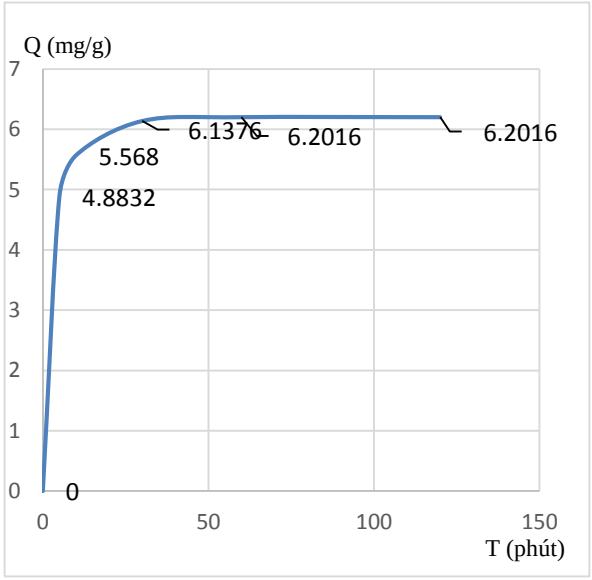
Như vậy, theo thời gian dung lượng hấp phụ tăng dần và đạt bão hòa sau 2h. Tại đó hiệu suất hấp phụ đạt 92,36%.

3.5.2. Ảnh hưởng của thời gian tới hấp phụ dung dịch methylene xanh ở nồng độ thấp (1mg/l)

Pha dung dịch methylen xanh ở nồng độ là 1mg/l vào các lọ được dán nhãn khác nhau đem hấp phụ bằng 0,1g APS-PAL trong các khoảng thời gian khác nhau thu được kết quả:



Hình 3.11. Kết quả đo UV-Vis khảo sát hấp phụ theo thời gian nồng độ thấp



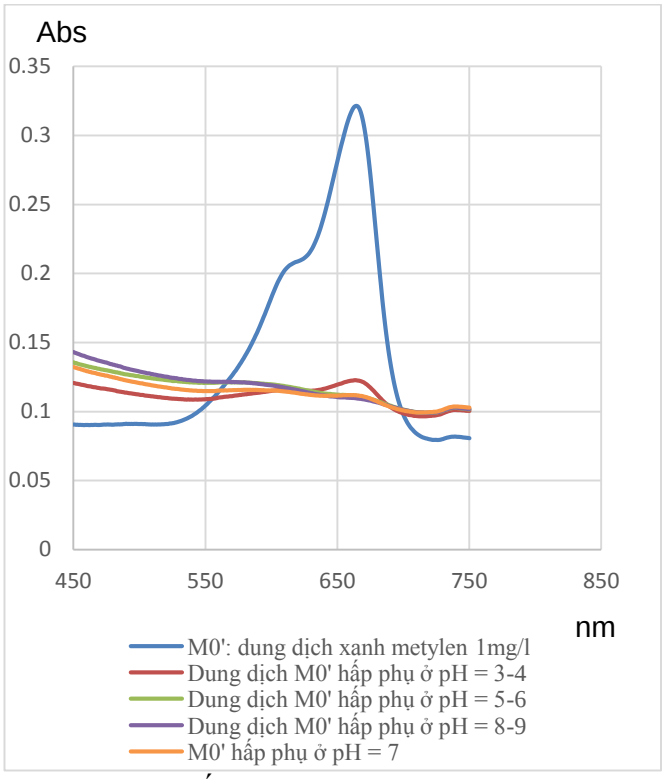
Hình 3.12. Dung lượng hấp phụ theo thời gian tại nồng độ methylene xanh thấp

Như vậy, theo thời gian dung lượng hấp phụ tăng dần và đạt bão hòa sau 1h. Và hiệu suất hấp phụ khoảng hơn 70%. Như vậy cho thấy APS-PAL không những hấp phụ được chất màu methylen xanh ở nồng độ cao lớn hơn 10mg/l (khảo sát phần 3.5.1) mà còn hấp phụ được chất màu methylen xanh ngay cả khi ở nồng độ thấp 1mg/l.

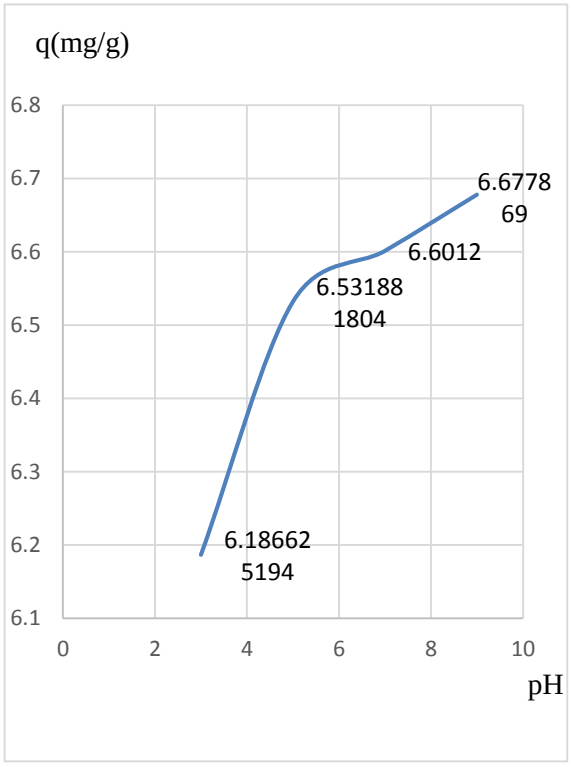
3.5.3. Ảnh hưởng của pH tới hấp phụ dung dịch methylene xanh ở nồng độ thấp (1mg/l)

Với quy mô phòng thí nghiệm, thời gian khảo sát các mẫu như nhau chỉ có pH thay đổi, sai số không đáng kể. Ta nhận thấy khi pH tăng thì dung lượng hấp phụ cũng tăng lên. Nguyên nhân là do

trong môi trường kiềm methylen xanh bị khoáng hóa làm tăng khả năng tương tác với ion N^+ trong APS-PAL.

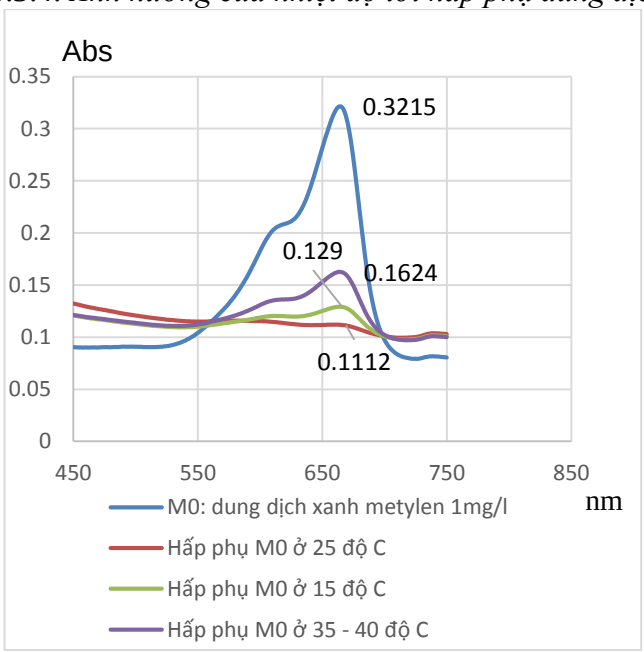


Hình 3.13. Kết quả UV-Vis khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ

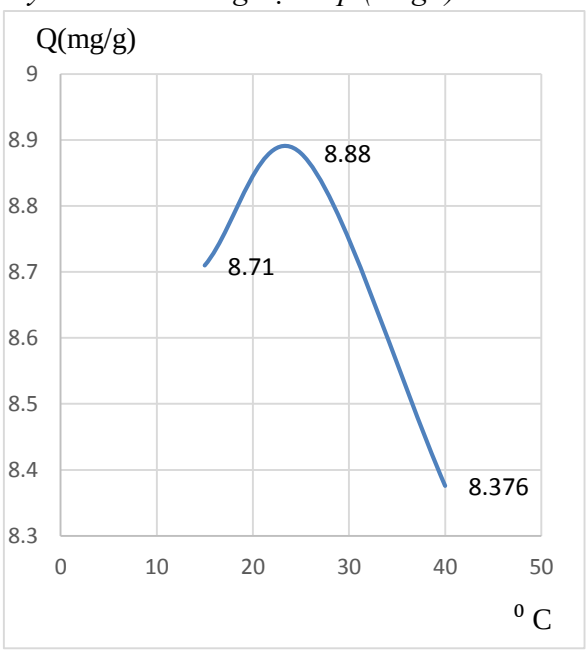


Hình 3.14. Dung lượng hấp phụ ảnh hưởng bởi pH

3.5.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ tới hấp phụ dung dịch methylen xanh ở nồng độ thấp (1mg/l)



Hình 3.15. Kết quả UV – Vis trong khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng hấp phụ



Hình 3.16. Dung lượng hấp phụ ảnh hưởng bởi nhiệt độ

Với quy mô phòng thí nghiệm, thời gian khảo sát các mẫu như nhau chỉ có nhiệt độ thay đổi, sai số không đáng kể. Ta nhận thấy nhiệt độ tối ưu cho quá trình hấp phụ của APS-PAL là nhiệt độ phòng 25-27°C.

4. Kết luận

Sau thời gian nghiên cứu đề tài của nhóm nghiên cứu đã được hoàn thành. Mọi nội dung về thực nghiệm và kết quả đã được đề cập trên đây. Tổng quát lại thấy rằng đề tài đã đạt được những kết quả sau:

- Đã chuyển hóa được Chitosan (APS) từ nguồn phế thải vỏ tôm;
- Đã biến tính khâu mạch Chitosan bằng Amoniumpersulfate (APS-AMS);
- Đã biến tính biến tính ghép mạch Chitosan bằng Polyaniline (APS-PAL);
- Đã khảo sát được các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ của VLHP APS-PAL: thời gian, pH và nhiệt độ. Vật liệu hấp phụ tốt ở điều kiện nhiệt độ phòng, thời gian sau 60 phút, trong môi trường kiềm đối với chất bị hấp phụ xanh metylen;
- Đã so sánh được khả năng hấp phụ của 3 VLHP: APS; APS-AMS; APS-PAL. Kết quả cho thấy vật liệu APS-PAL cho hiệu quả hấp thụ cao nhất với dung lượng hấp phụ đạt 92,36mg/g.

Qua các khảo sát thực nghiệm, đã đưa ra dự đoán về cơ chế hấp phụ của phẩm màu xanh metylen lên vật liệu APS-PAL bằng tương tác tĩnh điện và lực Van der Wall.

Với quy trình biến tính đơn giản, khả năng loại bỏ hợp chất màu hữu cơ cao mở ra tiềm năng cho việc sử dụng các vật liệu này để xử lý nước thải ngành dệt nhuộm, khắc phục đáng kể ô nhiễm môi trường.

Đề tài nghiên cứu được hoàn thành nhóm sinh viên xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về kinh phí của trường Đại học Mỏ-Địa chất, các giảng viên của bộ môn Lọc-Hóa dầu, khoa Dầu khí, đặc biệt là Tiến sĩ Nguyễn Thị Linh đã tận tình chỉ dẫn cho nhóm trong suốt thời gian thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đề tài Sản xuất chitin-Chitosan từ vỏ tôm và ứng dụng chitosan làm màng bao bảo quản cà chua-Bùi Thanh Trung. -http://doan.edu.vn/do-an/de-tai-san-xuat-chitin-chitosan-tu-vo-tom-va-ung-dung-chitosan-lam-mang-bao-bao-quan-ca-chua-25027/.

[2]. Tài liệu TỔNG HỢP CHẤT MÀU. - http://websrv1.ctu.edu.vn/

[3]. Synthesis and Characterization of Chitosan-g-Poly (acrylicacid)/Attapulgite Superabsorbent Composites - www.researchgate.net.

[4]. Studies on the Degradation Behavior of Chitosan-g-Poly (acrylicacid) Copolymers - http://www2.tku.edu.tw/~tkjse/5-4/5-4-6.pdf.

[5]. Synthesis of Chitosan-graft-Polyaniline-Based Composites S.R. Khairkar , A.R. Raut-http://pubs.sciepub.com/ajmse/2/4/3/.

[6]. Hóa học các hợp chất Polyme. TS Nguyễn Thị Linh.

[7]. Giáo trình hợp chất màu hữu cơ. http://doc.edu.vn/tai-lieu/giao-trinh-hop-chat-mau-huu-co-60783/

[8]. Synowiecki J, Al-Khateeb NA. Production, properties, and some new applications of chitin and its derivatives. Crit Rev Food Sci Nutrition 2003;43:145–71.

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

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH XÚC TÁC CỦA VẬT LIỆU MAO QUẢN TRUNG BÌNH Co/Ce- SBA -15 TRONG PHẢN ỨNG FISHER - TROPSH

Nguyễn Việt Hưng, Lê Văn Tiến

Lớp: Chương trình tiên tiến K3

1. Mở đầu

Trong bối cảnh trữ lượng dầu mỏ thế giới ngày càng giảm, vấn đề ô nhiễm môi trường phát sinh từ khí thải động cơ chạy bằng nhiên liệu khoáng, việc phát triển năng lượng tái tạo, tìm kiếm nguồn nguyên liệu mới, nhiên liệu sạch thay thế đang là những vấn đề nóng bỏng thu hút sự tập trung nghiên cứu của nhiều nhà khoa học. Tổng hợp Fischer-Tropsch (FT) là quá trình chuyển hóa khí tổng hợp (CO, H_2) thành hydrocacbon ở các dạng khác nhau [1, 2]. Mục đích chủ yếu của quá trình này nhằm tạo ra các sản phẩm dầu mỏ tổng hợp có chất lượng tốt. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng thành phần nhiên liệu tổng hợp Fischer-Tropsch không có lưu huỳnh, hàm lượng hydrocacbon thơm thấp, thân thiện với môi trường [3]. Quá trình tổng hợp Fischer-Tropsch có thể đi từ các nguồn nguyên liệu ban đầu như nguyên liệu sinh khối, than đá, hay khí tự nhiên những nguồn mà trữ lượng hiện nay còn rất lớn.

Trong quá trình tổng hợp FT, sự chuyển hóa khí tổng hợp trên xúc tác được xem là một bước quan trọng. Do đó, lựa chọn xúc tác phù hợp là rất cần thiết. Trong số những xúc tác tiềm năng như Ru, Ni, Fe và Co [4-8], chỉ có duy nhất Fe và Co có hiệu quả kinh tế và có khả năng áp dụng quy mô công nghiệp. Xúc tác Co [9] được sử dụng rộng rãi cho phản ứng FT do nó có độ chọn lọc cao với parafin mạch dài. Nhằm tăng cường khả năng phân bố các tâm hoạt động (Co^0), Co được phân tán trên chất mang xốp Ce-SBA-15. Hệ xúc tác có khả năng ứng dụng thực tế phải đảm bảo một số yêu cầu như hoạt tính xúc tác cao, độ chọn lọc sản phẩm theo yêu cầu, giá thành rẻ, độ bền hoạt tính cao. Do đó trong nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn Ce làm chất xúc tiến với tỷ lệ phần trăm mol Ce/Si là 0,05, với mong muốn sự bổ sung kim loại này cho xúc tác SBA-15 có thể tăng cường khả năng phân bố các tâm hoạt động Co^o, khả năng hấp phụ phân ly cacbon monoxit và sự hình thành các sản phẩm phân đoạn diesel. Hiệu quả của xúc tác có bổ sung chất xúc tiến sẽ được so sánh với mẫu xúc tác không có chất xúc tiến để thấy rõ hơn vai trò của kim loại Ce.

2. Thực nghiệm

2.1. Tổng hợp xúc tác

2.1.1. Nguyên liệu

TEOS (Merck, Đức), P123 (Merck, Đức) ,$Co(NO_3)_2.6H_2O$ (Trung Quốc), ($Ce(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$) (Trung Quốc), dung dịch NH_3 (Trung Quốc), dung dịch HCl (Trung Quốc).

2.1.2. Quy trình tổng hợp

- Tổng hợp vật liệu Ce/SBA-15

Cho P123 vào nước cất, khuấy ở nhiệt độ phòng. Thêm dung dịch muối $Ce(NO_3)_3.5H_2O$ (phần trăm Ce/Si (mol) = 0,05) vào hỗn hợp trên và tiếp tục được khuấy trong 1 giờ tới khi đạt được dung dịch đồng nhất. Sau đó, TEOS được thêm và tiếp tục khuấy trong 15 giờ ở nhiệt độ phòng. Điều chỉnh độ pH bằng các dung dịch NH_3 và HCl. Hỗn hợp được giữ ở 40^{o}C trong 24 giờ và tiếp tục cho vào bình teflon, kết tinh thủy nhiệt ở 90^{o}C trong 2 ngày. Chất rắn thu được đem lọc rửa nhiều lần bằng nước cất, sấy khô ở 90^{o}C qua đêm. Nung ở 550^{o}C với tốc độ gia nhiệt 5^{o}C/phút trong 5 giờ [10].

- Tổng hợp vật liệu Co/Ce-SBA-15

Chất mang (Ce/SBA15) trước khi được sử dụng được xử lý nhiệt ở 120^{o}C trong 3 giờ và được làm nguội trong bình hút ẩm. Tiền chất Co được sử dụng là muối Co nitrat $Co(NO_3)_2.6H_2O$.

Lượng muối Co sử dụng sao cho đảm bảo hàm lượng Co/chất mang là 15% khối lượng. Hòa tan lượng muối này trong nước cất tạo được dung dịch đồng nhất. Sử dụng micropipet đưa dung dịch muối $Co(NO_3)_2$ thấm đều chất mang, quá trình ngâm tẩm được thực hiện trên máy khuấy từ, có gia nhiệt, với tốc độ khuấy 300 vòng/phút và nhiệt độ 90^oC, duy trì trong 6 giờ. Sau đó, mẫu được sấy ở 100^oC qua đêm và được nung ở 400^oC trong 5 giờ với tốc độ gia nhiệt 5^oC/phút thu được xúc tác dạng bột.

2.2. Các phương pháp đặc trưng xúc tác

Giản đồ nhiễu xạ tia X của mẫu nghiên cứu được ghi trên máy D8 -Advance và Siemen D5005, góc quét 2θ thay đổi từ 0-10^o và từ 5-50^o, tốc độ quét 2^o/phút tại nhiệt độ phòng (25 ^oC). Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua (TEM) được đo trên thiết bị JEM 1010, JEOL, độ phân giải kích thước nguyên tử, điện áp 100 KV. Phương pháp đo bề mặt riêng (BET) được ghi trên máy Micromeritics TriStar II 3020 V1.03 (V1.03). Phương pháp phổ hấp thụ UV-Vis được thực hiện trên máy UV-VIS Spectro-photometer-Agilent 8453, HP Agilent, USA.

2.3. Đánh giá hoạt tính xúc tác trong phản ứng Fischer-Tropsch

Phản ứng tổng hợp Fisher-Tropsch được tiến hành trên thiết bị phản ứng vi dòng với lớp xúc tác cố định. Khí tổng hợp đưa vào theo tỷ lệ mol $H_2/CO=2$. Quá trình chuyển hóa khí tổng hợp được tiến hành thử nghiệm trên 0,1g xúc tác ở nhiệt độ từ 190^oC đến 300^oC và áp suất từ 7 atm đến 15atm. Khí nguyên liệu và các khí sản phẩm được phân tích trực tiếp bằng phương pháp sắc ký khí (GC Ultra Thermo Finigan) sử dụng detector dẫn nhiệt (TCD) và ion hóa ngọn lửa (FID).

Sản phẩm sau khi thu được cho qua thiết bị GC MS để phân tích độ chuyển hóa CO và độ phân bố sản phẩm theo từng mẫu tương ứng.

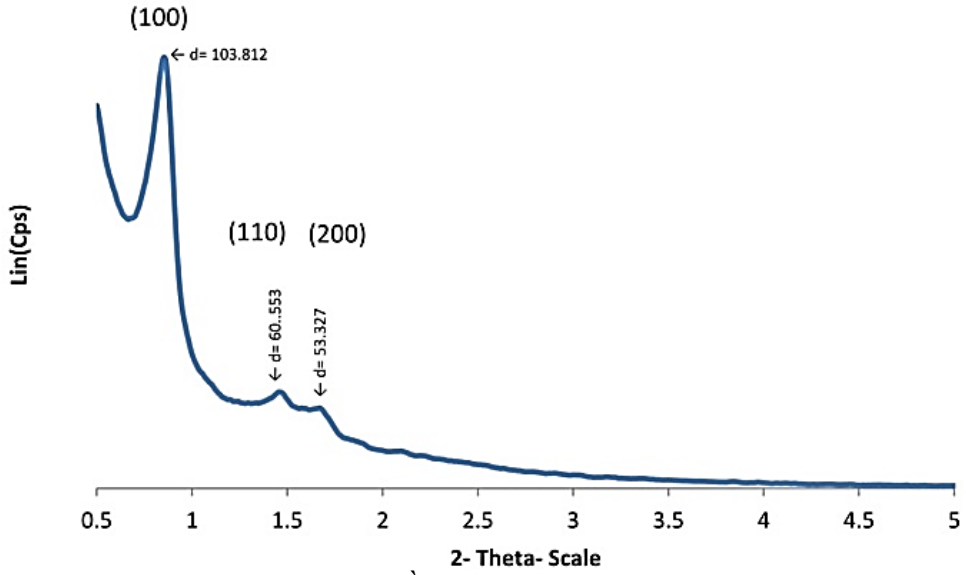
$$\text{Độ chuyển hóa CO} = \frac{\text{Lượng khí CO tham gia phản ứng}}{\text{Lượng khí CO ban đầu}} \text{x } 100\%$$

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả đặc trưng vật liệu xúc tác

3.1.1. Kỹ thuật XRD góc nhỏ

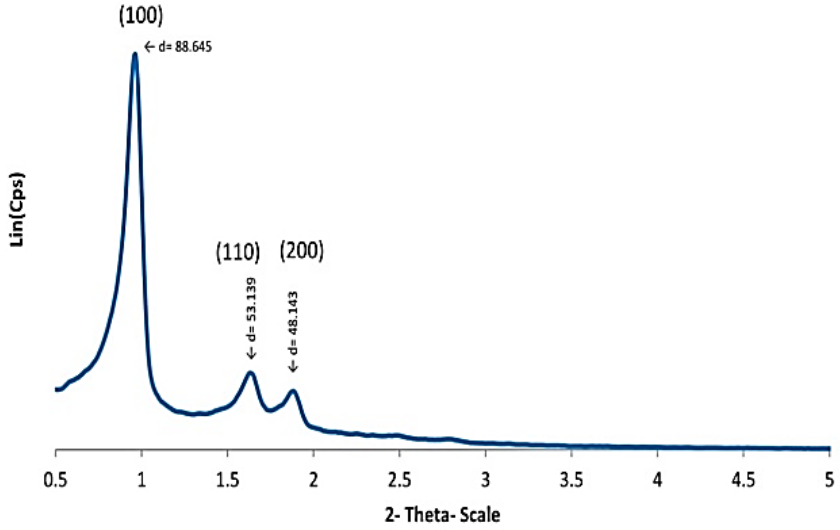
Hình 3.1 thể hiện giản đồ XRD góc nhỏ của chất mang Ce-SBA-15.



Hình 3.1. Giản đồ XRD góc nhỏ của Ce-SBA-15

Vật liệu Ce-SBA-15 cũng xuất hiện rõ ràng 3 peak tương ứng với 3 mặt phản xạ (100), (110), (200). Peak nhiễu xạ có cường độ lớn nhất xuất hiện ở góc 2θ ≈ 0,9^o đặc trưng cho vật liệu mao quản trung bình. Hai píc nhỏ hơn xuất hiện lần lượt ở góc 2θ ≈ 1,6^o; 2θ ≈ 1,8^o đặc trưng cho vật liệu có cấu trúc lục lăng, độ trật tự cao.

Dựa vào kết quả của giản đồ XRD góc nhỏ của Ce-SBA-15 thấy rằng: vật liệu Ce-SBA-15 tổng hợp được là vật liệu mao quản trung bình, có độ trật tự cao và có cấu trúc của mao quản ở dạng lục lăng.



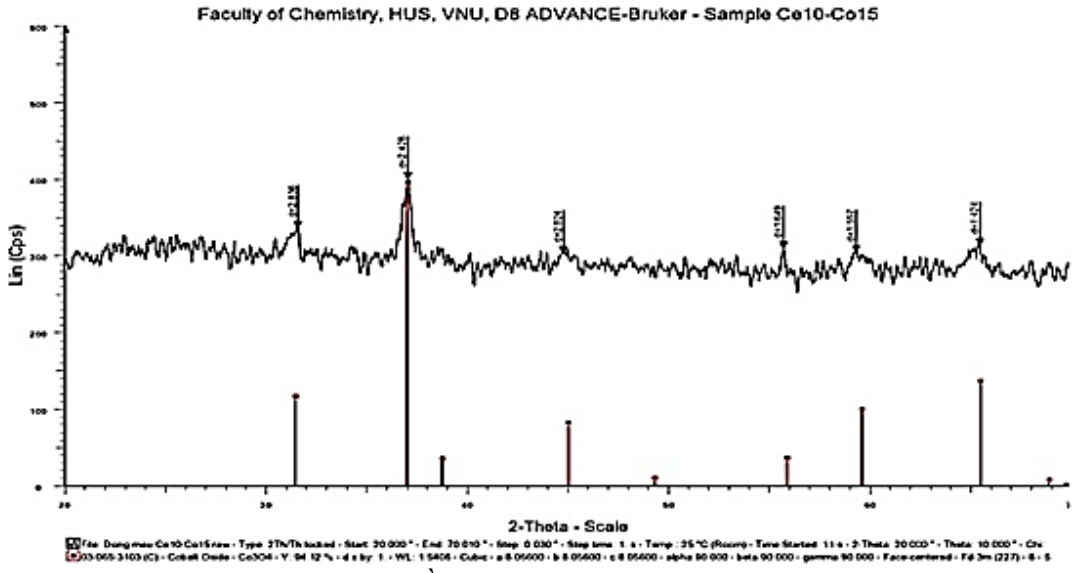
Hình 3.2. Giản đồ XRD góc nhỏ của Co/Ce-SBA-15

Hình 3.2 là giản đồ nhiễu xạ XRD góc nhỏ của mẫu xúc tác Co/Ce-SBA-15 ở góc quét 2θ = 0.5-10^o, ta thấy xuất hiện một píc nhiễu xạ có cường độ lớn nhất ở góc 2θ < 1^o ứng với mặt phản xạ (100) đặc trưng cho vật liệu mao quản trung bình, và hai píc nhiễu xạ có cường độ yếu hơn ở góc quét 1^o<2θ<2^o tương ứng với mặt phản xạ (110) và (200), chứng tỏ mẫu xúc tác Co/Ce-SBA-15 vẫn duy trì được cấu trúc lục lăng, với độ trật tự cao.

Như vậy, việc đưa kim loại Co lên chất mang bằng phương pháp tẩm, vẫn giữ được cấu trúc mao quản lục lăng, trật tự của vật liệu Ce-SBA-15 ban đầu.

3.1.2. Kỹ thuật XRD góc lớn

Hình 3.3 là giản đồ nhiễu xạ XRD với góc quét 2θ từ 20^o-80^o của mẫu xúc tác Co/Ce-SBA-15.



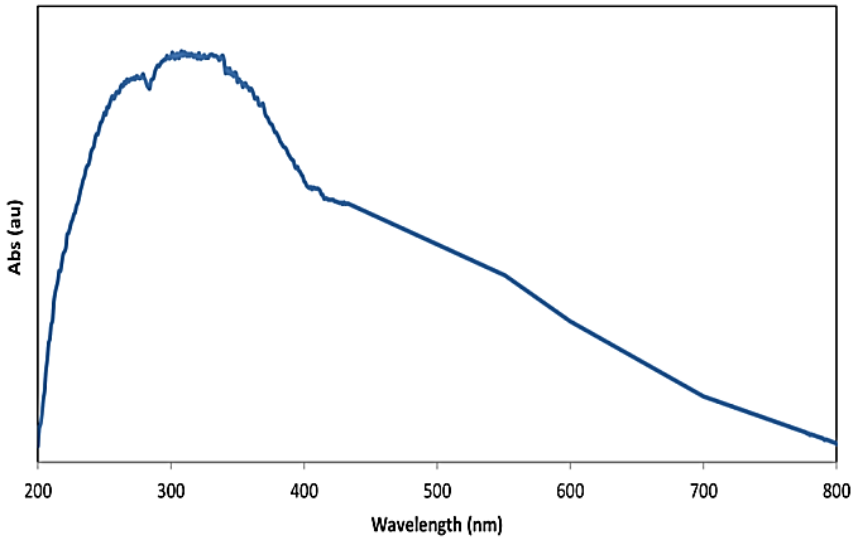
Hình 3.3. Giản đồ XRD góc lớn của Co/Ce-SBA-15

Từ hình XRD của các mẫu xúc tác ta nhận thấy, giản đồ xuất hiện các píc nhiễu xạ tại các vị trí 2θ=31,3^o, 36,9^o, 45,1^o và 65,4^o. Đây là các píc đặc trưng cho sự tồn tại của Co dạng spinel Co_3O_4 [11-13] trên xúc tác sau khi nung ở nhiệt độ 450^{o}C. Quan sát hình XRD ta không nhận thấy sự xuất

hiện của các píc đặc trưng cho sự tồn tại của nguyên tố Ce, điều này chứng tỏ rằng, đa phần các nguyên tố Ce đã được lên kết vào bên trong mạng của vật liệu MQTB TT SBA-15.

3.1.2. Đặc trưng bằng phương pháp UV-Vis

Hình 3.4 thể hiện phổ phổ hấp thụ UV-VIS của mẫu Ce-SBA-15.



Hình 3.4. Phổ hấp thụ UV-VIS của mẫu Ce-SBA-15

Sự thay thế đồng hình của Xeri vào mạng lưới vật liệu SBA-15 còn được thể hiện trên phổ phản xạ khuếch tán UV-vis của mẫu Ce-SBA-15 ở trạng thái rắn. Kết quả chỉ ra rằng, cường độ tín hiệu ở bước sóng 300nm được cho là sự chuyển đôi e^- từ O tới Ce^{4+}. Cường độ tín hiệu tại bước sóng 265nm được cho là sự chuyển đôi e^- từ O tới Ce^{3+}. Do đó, trong vật liệu Ce-SBA-15 tồn tại hai dạng ion Xeri: Ce^{3+} và Ce^{4+}. Theo tài liệu tham khảo[14], ion Ce^{4+} và Ce^{3+} luôn hiện diện cùng nhau, tùy thuộc vào tiền chất muối Xeri được sử dụng ban đầu và phương pháp xử lý có thể ảnh hưởng đến cường độ tín hiệu.

3.1.3. Phương pháp đẳng nhiệt hấp phụ - giải hấp phụ BET

Để xác định được diện tích bề mặt riêng, đường kính mao quản và phân bố mao quản của xúc tác ta sử dụng phương pháp đẳng nhiệt hấp phụ và nhả hấp phụ N_2.

Bảng3.1. Số liệu diện tích bề mặt riêng, tổng thể tích lỗ xốp và đường kính mao quản trung bình của hai mẫu xúc tác Co/SBA-15 và Co/Ce-SBA-15

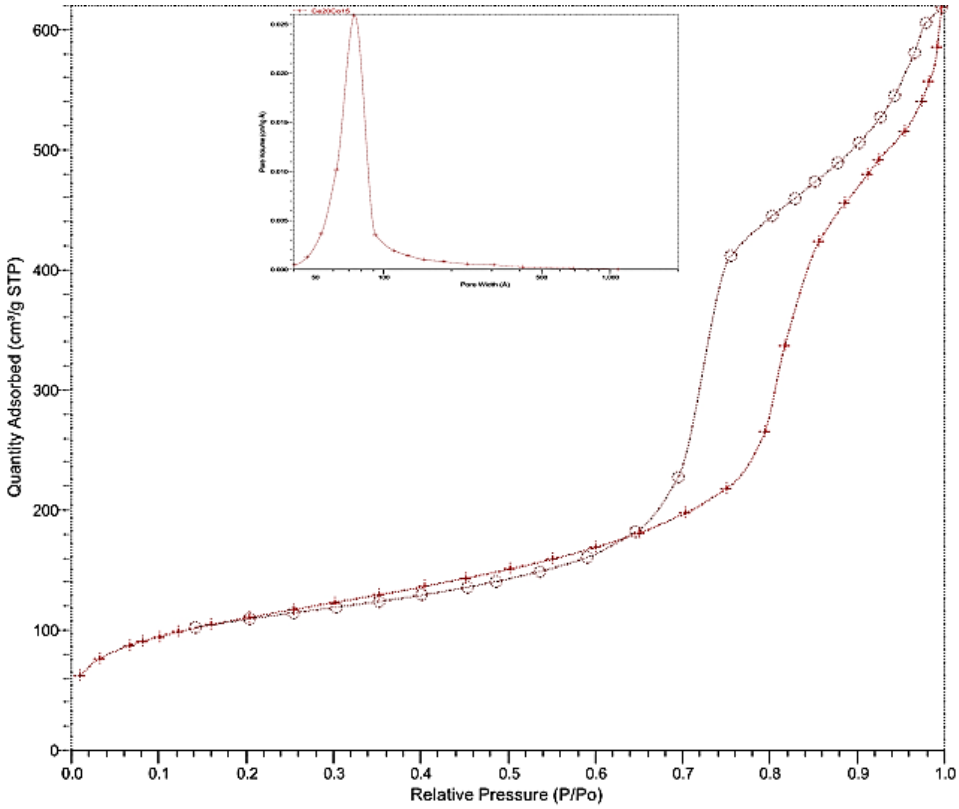
Mẫu	S_{BET} (m^2/g)	∑Vlỗ xốp (cm^3/g)	Đường kính MQTB (Å)
15%Co/0,05Ce-SBA-15	636.3	0.836	85
15%Co/ SBA-15	652.7	0,839	68

Bảng 3.1 tổng hợp các số liệu diện tích bề mặt riêng, tổng thể tích lỗ xốp và đường kính mao quản trung bình của hai mẫu xúc tác Co/SBA-15 và Co/Ce-SBA-15. Sự thay đổi về diện tích bề mặt riêng được giải thích do sự che lấp một phần bởi các phân tử kim loại trong quá trình ngâm tẩm mẫu Co/Ce-SBA-15 nhưng sự thay đổi đó là không đáng kể.

Hình 3.5 thể hiện đường đẳng nhiệt hấp phụ và nhả hấp phụ N_2 của vật liệu xúc tác Co/Ce-SBA-15 và đường phân bố kích thước mao quản của mẫu Co/Ce-SBA-15.

Các đường đẳng nhiệt hấp phụ và khử hấp phụ không trùng nhau, xuất hiện vòng trễ thuộc loại IV đặc trưng cho vật liệu mao quản trung bình. Vòng trễ có dạng H1 (có 2 đường đẳng nhiệt hấp phụ và nhả hấp phụ gần như song song) ứng với mao quản trụ trong vật liệu [15-18].

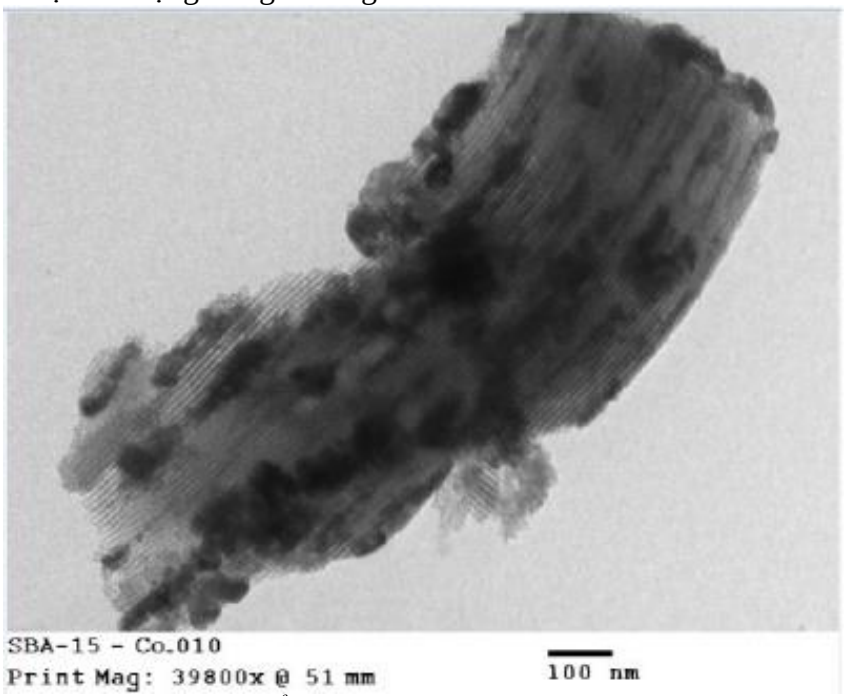
Hình 3.5 cũng cho thấy kích thước mao quản tập trung nhiều nhất ở khoảng 75Å, hệ mao quản của vật liệu rất đồng đều, phân bố kích thước mao quản rất tập trung, không có sự dàn trải lớn các kích thước mao quản.



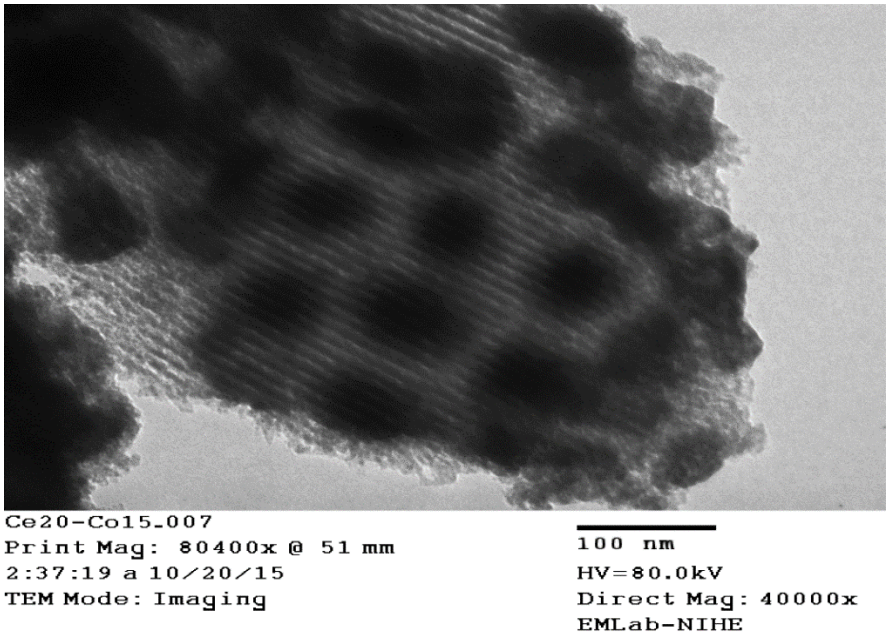
Hình 3.5. Đường đẳng nhiệt hấp phụ và nhả hấp phụ N_2 của Co/Ce-SBA-15 và đường phân bố kích thước mao quản của mẫu Co/Ce-SBA-15

3.1.4. Kỹ thuật ảnh TEM

Hình 3.6 là ảnh TEM của mẫu xúc tác Co/SBA-15, ta thấy các hạt coban được phân tán trên chất mang SBA15, tuy nhiên sự phân này chưa đồng đều, một số chỗ xuất hiện sự co cụm tạo đám lớn, kích thước các hạt dao động trong khoảng 30-120nm.



Hình 3.6 Ảnh TEM của vật liệu Co/SBA-15



Hình 3.7. Ảnh TEM của vật liệu Co/Ce-SBA-15

Từ hình 3.7 ta nhận thấy các mẫu xúc tác Co/Ce-BA-15 ở dạng cấu trúc mao quản song song hình lục lăng, kích thước mao quản khá đồng đều. Kích thước các hạt mẫu xúc tác 15% Co/0,05Ce-SBA-15 trong khoảng từ 50-70nm. Hơn nữa mật độ phân bố các hạt Co của mẫu xúc tác là khá cao.

Như vậy việc đưa kim loại Ce vào khung mạng vật liệu SBA-15 làm cho kim loại hoạt động Co phân tán đồng đều và tốt hơn lên chất mang SBA15. Khi đưa kim loại Ce lên chất mang SBA-15 thì vẫn duy trì được hệ thống kênh mao quản song song, đồng đều với độ trật tự cao. Kết quả này phù hợp với kết qua thu được từ giản đồ XRD góc nhỏ, phương pháp ngâm tẩm đưa kim loại Coban lên chất mang, không phá vỡ cấu trúc mao quản lục lăng, trật tự của chất mang ban đầu.

3.2. Kết quả thực hiện phản ứng FTS

3.2.1. Độ chuyển hóa nguyên liệu CO và H_2

Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu quả quá trình tổng hợp Fischer-Tropsch trên hệ xúc tác Co/Ce-SBA-15 được thực hiện ở điều kiện áp suất 7 at, tỉ lệ khí nguyên liệu $H_2/CO = 2$. Các giá trị nhiệt độ được thay đổi trong khoảng từ 190^oC-300^oC. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ chuyển hóa khí nguyên liệu trên mẫu xúc tác được thể hiện trên bảng 3.2.

Bảng3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ tới hoạt tính xúc tác

Áp suất (atm)	Nhiệt độ (^oC)	Độ chuyển hóa (%)	
		CO	H_2
7	190	24,2	17,1
7	210	43,1	32,9
7	235	59,9	48,5
7	250	31,3	22,8
7	270	25,8	16
7	300	18,4	12,6

Ta nhận thấy ở 190 ^oC thu được độ chuyển hóa khí CO và H_2 ở mức thấp, tương ứng là 24,2% và 17,1%. Khi nhiệt độ phản ứng tăng lên 210^oC, độ chuyển hóa khí CO và H_2 tăng lên là 43,1% và 32,9 % tương ứng, nhiệt độ tăng lên 235^oC, độ chuyển hóa H_2 và CO đạt cao nhất 59,9% và 48,5%. Trong khoảng nhiệt độ từ 235^oC đến 300 ^oC, độ chuyển hóa của H_2 và CO giảm dần và thấp nhất ở 300^oC.

Nghiên cứu ảnh hưởng của áp suất đến hiệu quả quá trình tổng hợp Fischer-Tropsch trên hệ xúc tác Co/Ce-SBA-15 được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ 235^oC, tỉ lệ khí nguyên liệu $H_2/CO=2$. Các giá trị áp suất được thay đổi trong khoảng từ 7atm-15atm. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ chuyển hóa khí nguyên liệu trên mẫu xúc tác được thể hiện trên bảng 3.11.

Bảng3.3. Ảnh hưởng của áp suất hoạt tính xúc tác

Áp suất (atm)	Nhiệt độ (^oC)	Độ chuyển hóa (%)	
		CO	H_2
7	235	59,9	44
10	235	87,5	55
12	235	62,3	47
15	235	43	31

Nhận thấy rằng tăng áp suất, độ chuyển hóa khí CO và H_2 có xu hướng tăng đến cực đại rồi giảm, cụ thể ở 7atm thu được độ chuyển hóa khí CO và H_2 là 59,9% và 44%, con số đó ở 10atm tương ứng là 87,5 và 55%. Đến 15atm, độ chuyển hóa khí H_2 và CO giảm còn 43 và 31%. Từ kết quả đánh giá độ chuyển hóa ta thấy tại điều kiện áp suất 10atm và nhiệt độ 235^oC, hoạt tính xúc tác đạt kết quả tốt nhất.

Bảng 3.4 thể hiện độ chuyển hóa CO và H_2 của hai mẫu xúc tác Co/SBA-15 và Co/Ce-SBA-15 tại 10atm và nhiệt độ 235^oC.

Bảng 3.4. Độ chuyển hóa CO và H_2 của hai mẫu xúc tác Co/SBA-15 và Co/Ce-SBA-15 tại 10atm và nhiệt độ 235^oC

Mẫu	Độ chuyển hóa (%)	
	CO	H_2
Co/SBA-15	66	50
Co/Ce-SBA-15	87	55

Quan sát bảng 3.4, có thể nhận thấy độ chuyển hóa của khí CO và H_2 của mẫu xúc tác có chất xúc tiến Co/Ce-SBA-15 cao hơn mẫu xúc tác không có chất xúc tiến Co/SBA-15. Điều này được giải thích bởi độ phát tán tốt hơn của các tâm hoạt tính Co trên xúc tác chứa Ce so với mẫu xúc tác không chứa Ce. Minh chứng bởi kết quả phân tích kỹ thuật ảnh TEM. Độ phát tán của các tâm hoạt động tốt, số lượng tâm hoạt tính cao, dẫn đến khả năng tiếp xúc với nguyên liệu tăng, do đó mức chuyển hóa của CO và H_2 cũng tăng theo.

3.2.2. Đánh giá sản phẩm lỏng

Bảng 3.5 thể hiện sự phân bố sản phẩm lỏng của hai mẫu xúc tác.

Bảng 3.5. Phân bố sản phẩm lỏng của hai mẫu xúc tác

Thành phần	Phần trăm khối lượng (%)	
	Co/Ce-SBA-15	Co-SBA-15
Xăng	19,72	15,66
Dầu hỏa	28,33	24,84
Diesel	39,56	26,18
Dầu nhờn	6,55	27,91
Cặn	5,54	5,41

Với mẫu xúc tác không bổ sung chất xúc tiến Co-SBA-15, nhận thấy rằng không phân đoạn sản phẩm nào chiếm ưu thế. Phần trăm khối lượng của hợp chất các phân đoạn dầu hỏa, diesel và dầu nhờn chênh lệch không nhiều (lần lượt là 24,84%, 26,18% và 27,91%), trong khi đó phần trăm khối lượng hợp chất phân đoạn xăng chỉ là 15,66%. Trong khi đó, mẫu xúc tác có bổ sung xeri Co/Ce-SBA-15, phần trăm khối lượng hợp chất phân đoạn diesel tăng mạnh lên 39,56%, phân đoạn xăng tăng nhẹ lên 19,72%. Ở chiều ngược lại, phần trăm khối lượng hợp chất phân đoạn dầu nhờn giảm mạnh xuống 6,55%.

4. Kết luận

Mẫu tiền xúc tác Co/Ce-SBA-15 được tổng bằng phương pháp ngâm tẩm và được đặc trưng bằng các phương pháp hóa lý hiện đại như XRD, BET, UV-Vis, TEM. Chất xúc tiến xeri với hàm lượng nhỏ được bổ sung và không làm thay đổi cấu trúc xốp và hệ mao quản của vật liệu ban đầu. Mẫu xúc tác Co/Ce-SBA-15 là mẫu xúc tác rất thích hợp để sử dụng cho quá trình tổng hợp Fischer-Tropsch với độ chuyển hóa nguyên liệu khá cao trong khoảng thời gian nghiên cứu. Đồng thời trên mẫu xúc tác này cũng cho độ chọn lọc đối với phân đoạn diesel là cao nhất (khoảng 40% khối lượng sản phẩm lỏng). Điều kiện thích hợp nhất để tiến hành phản ứng Fischer-Tropsch trên xúc tác Co/Ce-SBA-15 tại nhiệt độ: 235^{o}C và áp suất: 10atm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Andre Steynberg, 2004. Fischer-Tropsch Technology 1st Edition, Mark Dry Elsevier.

[2]. Hans Schulz, Short history and present trends of Fischer–Tropsch synthesis, 186, p. 3–12, 1999.

[3]. Paul Schubert, Robert Freerks, Lynn Thomlinson, Branch Rusell, 1350 S.Boulder, Suite 1100, Tulsa, 1990.

[4]. Bragança, L.F.F.P.G., et al., Applied Catalysis A: General, 423–424(0): p. 146-153, 2012.

[5]. Fazlollahi et al., Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 18(4): p. 1223-1232, 2012.

[6]. Aitor Gual, Catalysis Today, 183(1): p. 154-171, 2012.

[7]. Kumabe, Fuel, 89(8): p. 2088-2095, 2010.

[8]. Wan, H.-J., et al., Catalysis Communications, 8(10): p. 1538-1545, 2007.

[9]. Burtron Davis and Occelli, Elsevier, Fischer-Tropsch Synthesis, Catalysts and Catalysis, 2007.

[10]. Rodrigues.; Lima Fernandes, Fischer-Tropsch synthesis in slurry-phase reactors using Co/SBA-15 catalysts, Brazilian journal of petroleum and gas p. 149-157, 2011

[11]. H. Xiong, Y. Zhang, K. Liew, J. Li, Fischer–Tropsch synthesis: The role of pore size for Co/SBA-15 catalysts, J. Mol. Catal. A: Chem., 295, 68 – 76, 2008.

[12]. O. Gonz lez, H. P rez, P. Navarro, L. C. Almeida, J. G. Pacheco, M. Montes, Use of different mesostructured materials based on Sia as cobalt supports for the Fischer–Tropsch synthesis, Catal. Today, 148, 140 - 147, 2009.

[13]. Y. Zhao, Y. Zhang, J. Chen, J. Li, K. Liew, M. R. B. Nordin, SBA-16-Supported Cobalt Catalyst with High Activity and Stability for Fischer-Tropsch Synthesis, Chem. Catal. Chem., 4 (2), 265-272, 2012.

[14]. Bensalem, A., et al., Preparation and characterization of highly dispersed silica-supported ceria. Applied Catalysis A: General, 121(1): p. 81-93, 1995.

[15]. D. J. Kim, B. C. Dunn, F. Huggins, G. P. Huffman, M. King, J. E. Yie, E. M. Eyring, SBA-15-Supported Iron Catalysts for Fischer-Tropsch Production of Diesel Fuel, Energy Fuels, 20, 2608 – 2611, 2006.

[16]. S. Chen, J. Li, Y. Zhang, Y. Zhao, J. Hong, Effect of tetrahedral aluminum on the catalytic performance of Al–SBA-15 supported Ru catalysts in Fischer–Tropsch synthesis, Catalysis Science & Technology, 3 (4), 1063-1068,2013.

[17]. C. Zhao, Y. Yang, Z. Wu, M. Field, X. Fang, N. Burke, K. Chiang, Synthesis and facile size control of well-dispersed cobalt nanoparticles supported on ordered mesoporous carbon, J. Mater. Chem. A, 46 (2), 19903-19913, 2014.

[18]. H. Xiong, Y. Zhang, K. Liew, J. Li, Fischer–Tropsch synthesis: The role of pore size for Co/SBA-15 catalysts, J. Mol. Catal. A: Chem., 295, 68–76, 2008.

Người hướng dẫn: **ThS Đỗ Xuân Đồng**

Người đọc phản biện: **PGS.TS Phạm Xuân Núi**

TỔNG HỢP VẬT LIỆU NANO SẮT TỪ LÀM VẬT LIỆU TRUYỀN DẪN CURCUMIN HƯỚNG MỤC TIÊU TRONG ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

Nguyễn Tấn Phước, Phạm Tuyết Nhung,
Trần Thị Thúy Nga, *Lọc-Hóa dầu K57*

Tóm tắt: *Hạt nano sắt từ đã được quan tâm và nghiên cứu từ rất lâu, với những ứng dụng quan trọng trong y sinh học. Một trong số những ứng dụng đó là dẫn truyền thuốc, đặc biệt trong điều trị ung thư, trong đó, hạt nano sắt từ như chất mang dẫn thuốc, đảm bảo tính tương thích sinh học và kiểm soát nhả thuốc. Hạt nano sắt từ được tổng hợp bằng phương pháp vi nhũ tương và kích thước được xác định qua ảnh SEM, TEM của mẫu vào khoảng 10-12nm. Thuốc curcumin được gắn lên hạt nano sắt từ qua cấu nối-chitosan. Việc phủ chitosan và gắn curcumin làm tăng kích thước hạt và làm đông tụ các hạt, được chứng tỏ bằng phổ IR, ảnh SEM, TEM và phổ phân tích nhiệt TG và DTA. Hiệu quả của hạt nano là chất mang thuốc curcumin được đánh giá dựa trên đánh giá hiệu quả của quá trình hấp phụ curcumin và mô hình nhả hấp phụ In vitro bằng phổ UV-Vis; đồng thời xác định giá trị IC_{50} thông qua phép thử độ độc tính trên tế bào.*

I. Mở đầu

Hiện nay trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng, số lượng người mắc và chết vì ung thư ngày càng tăng. Theo thống kê, Việt Nam đứng ở TOP 2 thế giới về tỷ lệ người mắc và chết vì ung thư, mỗi năm có 70.000 người chết và 200.000 người mắc mới [1]. Phương pháp điều trị ung thư hiện nay là hóa trị liệu, tuy nhiên phương pháp này có một nhược điểm quan trọng là tính không đặc hiệu. Thuốc khi được đưa vào trong cơ thể sẽ phân bố không tập trung trên các tế bào mang bệnh do đó các tế bào khỏe mạnh cũng bị ảnh hưởng bởi thuốc, gây ra các tác dụng phụ như rụng tóc, giảm sức đề kháng của cơ thể, thiếu máu, suy nhược, mệt mỏi, chán ăn,…[2,4]. Việc phát triển một loại vật liệu có khả năng mang thuốc đến vị trí của các tế bào mang bệnh là một hướng đi cấp thiết nhằm khắc phục nhược điểm trên.

Vật liệu nano sắt từ là vật liệu có kích thước nano và mang từ tính được chú ý, quan tâm và nghiên cứu trong ứng dụng dẫn truyền thuốc. Các hạt nano sắt từ mang thuốc sẽ được điều khiển bằng từ trường ngoài nhằm mang thuốc đến đúng mục tiêu-vị trí của các tế bào mang bệnh. Như vậy, phương pháp này có ưu điểm là thu hẹp phạm vi phân bố của thuốc trong cơ thể nên làm giảm tác dụng phụ của thuốc; giảm lượng thuốc điều trị, giảm sự tích lũy thuốc lâu dài trong cơ thể sau điều trị do phải sử dụng lượng thuốc dư thừa độc hại [3,5].

Hạt nano sắt từ được tổng hợp theo phương pháp vi nhũ tương nước trong dầu (W/O) nhằm tạo ra các hạt nano có kích thước đồng đều nhau.

Thuốc curcumin được gắn lên hạt nano sắt thông qua cấu nối chitosan thu được từ quá trình diacetyl hóa chitin lấy từ vỏ tôm.

Trong phân tử chitosan có chứa các nhóm chức nhóm -OH, $-NH_2$ trong các mắt xích D-glucozamin có nghĩa chúng vừa là alcohol vừa là amine. Chính những nhóm này giúp chitosan có khả năng liên kết với các nhóm hóa học và ion khác, với các chất như chất béo, lipid, cholesterol, protein và các đại phân tử [3]. Do đó, chitosan là một polymer không độc, có khả năng phân hủy và có tính tương thích về mặt sinh học. Như vậy chitosan phủ lên bề mặt hạt nano sắt từ có vai trò chức năng hóa bề mặt các hạt nano từ tính, tăng tính tương thích sinh học khi đưa vào cơ thể và tạo liên kết với thuốc curcumin gắn lên hạt nano sắt từ.

II. Thực nghiệm

2.1. Hóa chất và các phương pháp đặc trưng vật liệu

2.1.1. Hóa chất

Muối sắt (II) chloride và sắt (III) chloride, dung dịch NH_3 25%, Tween 80, Buthanol, Ethanol, Acetone, Chitosan, Curcumin.

2.1.2. Các phương pháp đặc trưng vật liệu

Để xác định được pha đồng nhất và cấu trúc tinh thể của mẫu sử dụng giản đồ nhiễu xạ tia X của mẫu AgInS2 được ghi trên máy nhiễu xạ Bruker-Đức sử dụng bức xạ CuKα 1,5406Å. Xác định tính chất từ thông qua đường cong từ hóa được đo trên hệ từ kế mẫu rung DMS 880 VSM 100/700K, làm lạnh bằng Nito lỏng, từ trường lớn nhất đến 13kOe và 60kOe. Momen từ của mẫu có thể đo theo hai phương vuông góc và song song với từ trường ngoài với phép đo chính xác tới 10^{-5} emu. Kích thước và hình thái hạt được đánh giá qua ảnh hiển vi điện từ quét (SEM) và ảnh hiển vi điện tử truyền qua (TEM). Ảnh hiển vi điện tử quét SEM được chụp trên máy Hitachi S-4800, độ phóng đại từ 20-800000 lần. độ phân giải tốt nhất là 10nm. Ảnh hiển vi điện tử truyền qua TEM được chụp trên máy JEOL TEM 5410NV có điện thế từ 40-100kV, độ phân giải nối với điểm ảnh là 0,2nm, đối với mạng tinh thể là 0,15nm, độ phóng đại từ 20/500 000 lần. Xác định hiệu quả phủ chitosan và gắn curcumin thông qua phổ hồng ngoại FTIR Affinity-1S được đo trên máy Shimadu với số sóng lớn nhất là 4000 cm^{-1} số sóng nhỏ nhất là 400cm^{-1}; và phổ phân tích nhiệt TG/DTA trên máy phân tích nhiệt TG/DTA; TG/DSC 1600^oC, ký mã hiệu: Labsys Evo, hãng: Setaram-Pháp. Xác định hiệu quả hấp phụ curcumin và mô hình nhả hấp phụ In vitro thông qua phổ hấp thụ tử ngoại khả kiến UV-Vis.

2.2. Tổng hợp các hạt nano sắt từ (Fe_3O_4)

Cốc 1: 10ml Tween; 10ml Butanol; 25ml Heptan và 10ml Fe^{2+} 0,2M ứng với 0,592g $FeCl_2.4H_2O$; 10ml Fe^{3+} 0,4M tương ứng với 2,405g $Fe(NO_3)_3.9H_2O$. Khuấy hỗn hợp trong 10 phút ở 300 vòng/phút, sục khí N_2 trong suốt quá trình.

Cốc 2: 10ml Tween; 10ml Butanol; 25ml Heptan và 56ml dd NH_3 25% hỗn hợp được khuấy trong 10 phút ở 300 vòng/phút. Cho hỗn hợp vi nhũ tương trong cốc 2 vào phễu chiết sau đó nhỏ từ từ vào cốc 1 trong 15p và khuấy ở 1000 vòng/phút.

Sau khi nhỏ, tiếp tục khuấy ở 1000 vòng/phút trong 24h ở nhiệt độ phòng, trong suốt quá trình đều sục khí N_2 để tránh oxi hóa các hạt nano sắt. Sau khi khuấy trong 24h, hỗn hợp được ly tâm ở 7000 vòng/phút, sau đó tiến hành rửa 3 lần với nước cất và 3 lần với C_2H_5OH. Các hạt Fe_3O_4 được sấy khô trong môi trường chân không.

2.3. Phủ chitosan lên các hạt nano sắt (Fe_3O_4)

Cốc 1: hòa tan 2g chitosan trong dd axitaxetic 1% (1ml dd CH_3COOH 99,5% và 99ml H_2O).

Cốc 2: 250mg Fe_3O_4 được phân tán trong môi trường chất hoạt động bề mặt CTAB khi cho 2g CTAB và 400ml nước cất.

Sau đó nhỏ từ từ cốc 2 vào cốc 1. Khuấy liên tục trong 30 phút với tốc độ khuấy 1000 vòng/phút.Kết thúc quá trình tiến hành rửa với etanol 2 lần, rửa 1 lần với axeton và 3 lần với nước cất. Hạt sắt thu được sau khi phủ được sấy khô.

2.4. Quá trình gắn curcumin

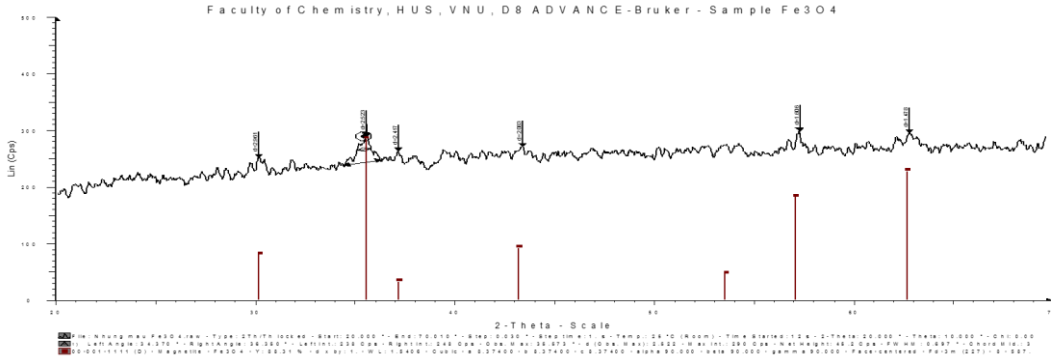
Cốc 1: hòa tan 100mg Curcumin vào 20ml ethanol để curcumin tan hoàn toàn trong dung môi.

Cốc 2: phân tán 100mg Fe_3O_4 vào trong 100ml H_2O đến khi phân tán đều. Sau khi phân tán, nhỏ từ từ dung dịch curcumin vào trong dung dịch Fe_3O_4 ở khoảng nhiệt từ 80^oC khuấy với tốc độ 1100 vòng/phút trong 3h. Hỗn hợp thu được lọc và tách bằng nam châm sau đó rửa với nước cất hai lần trong 3 lần. Sản phẩm thu được mang sấy khô và bảo quản.

III. Đánh giá kết quả thực nghiệm

3.1. Kết quả X-Ray

Mục đích chính của phép đo này là xác định được cấu trúc và kích thước hạt của mẫu Fe_3O_4. Mẫu Fe_3O_4 sau khi được chế tạo thì được rửa bằng nước cất vài lần, tiếp theo được tiến hành sấy khô thành dạng bột. Sau đó mẫu được đem đi ghi phổ nhiễu xạ tia X (XRD).



Hình 1. Kết quả đo phổ nhiễu xạ tia X của mẫu Fe_3O_4

Hình 1 là kết quả đo XRD của mẫu hạt Fe_3O_4 .Phổ nhiễu xạ tia X của các hạt nano Fe_3O_4 hình thành với sự thay đổi nồng độ NaOH và ion Fe^{3+}/Fe^{2+} (hình 3) cho thấy có 6 đỉnh (pic) đặc trưng của Fe_3O_4xuất hiện tại các góc 2θ lần lượt 30,1º; 35,5º; 43,2º ; 53,5º; 57º và 62,8º tương ứng với các mặt phản xạ (200), (311), (400), (422), (511) và (440). Các đỉnh này cho thấy các hạt Fe_3O_4 dạng thuần khiết với cấu trúc spinel. Phổ nhiễu xạ được so sánh với PDF 790418 với bước sóng Cu K α 1. Kết quả này cho thấy các đỉnh nhiễu xạ thuộc về Fe_3O_4 chứng tỏ các mẫu chứa phần lớn là Fe_3O_4 . Đồng thời các đỉnh nhiễu xạ cực đại, do đó mẫu được tạo thành ở dạng tinh thể. Các đỉnh nhiễu xạ cực đại tương ứng với các đỉnh chuẩn của cấu trúc oxit sắt từ dạng nano. Trong kết quả đo nhiễu xạ tia X không thấy có xuất hiện đỉnh nhiễu xạ cực đại nào lạ, chứng tỏ rằng chỉ có pha ôxit sắt từ cấu trúc tinh thể. Sự mở rộng của các đỉnh nhiễu xạ nguyên nhân chính là do trạng thái cấu trúc của bản thân hạt từ gây nên. Kích thước trung bình của hạt được tính từ đỉnh nhiễu xạ có cường độ mạnh nhất trong phổ nhiễu xạ tia X, vị trí 2θ vào cỡ 35,5º sử dụng công thức Scherrer [14]:

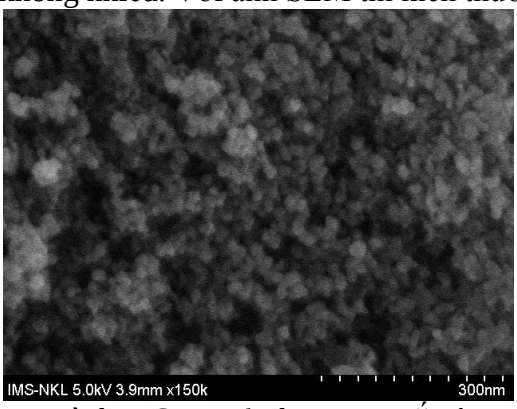
$$D = \frac{k\lambda}{\beta \cos\theta}$$

D-đường kính hạt trung bình, λ-bước sóng tia X tới (λ=1,54056Å), B-độ rộng phổ (B=0,99º), θ-vị trí đỉnh nhiễu xạ (17,75º, kết quả tính toán thu được: D=8,47nm)

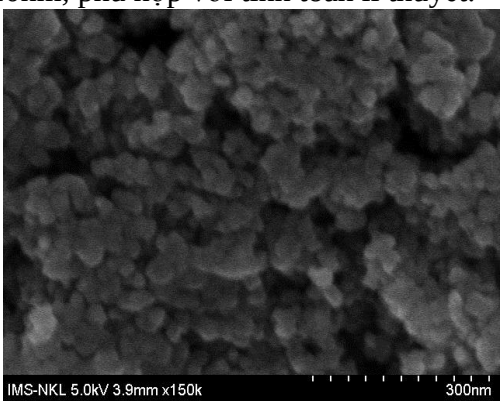
3.2. Kết quả đo SEM và TEM của mẫu

Sau khi mẫu Fe_3O_4 được tiến hành ghi phổ nhiễu xạ tia X để có thể khẳng định rằng nhóm nghiên cứu đã chế tạo được hạt nano từ tính Fe_3O_4 và xác định được cấu trúc và kích thước hạt dựa trên các tính toán lý thuyết thì nhóm nghiên cứu tiếp tục tiến hành chụp ảnh SEM, TEM cho mẫu Fe_3O_4; Fe_3O_4-chitosan; Fe_3O_4-chitosan curcumin với mong muốn có thể xác định rõ hơn về kích thước cũng như cấu trúc hạt nano từ tính Fe_3O_4.

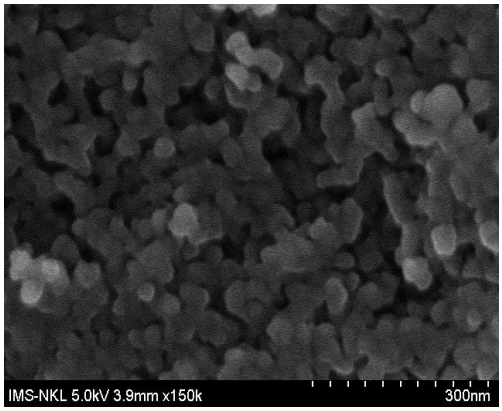
Đa số là các hạt tương đối nhỏ, trong đó cũng có các hạt tương đối lớn hơn, nhưng các hạt này không nhiều. Với ảnh SEM thì kích thước hạt từ 7-10nm, phù hợp với tính toán lí thuyết.



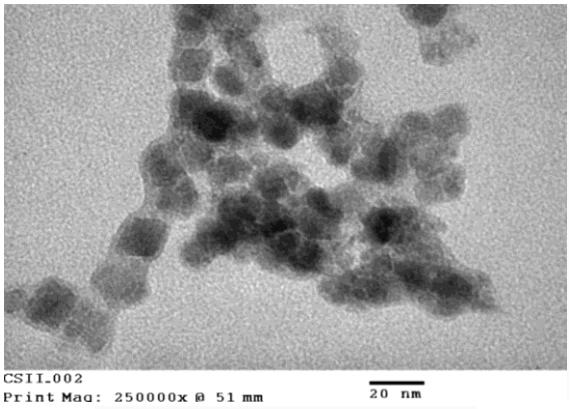
Hình 2. SEM của hạt nano sắt từ



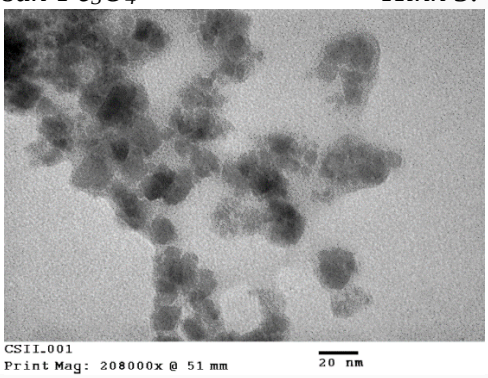
Hình 3. Fe_3O_4 phủ chitosan



Hình 4. Curcumin-chitosan-Fe_3O_4



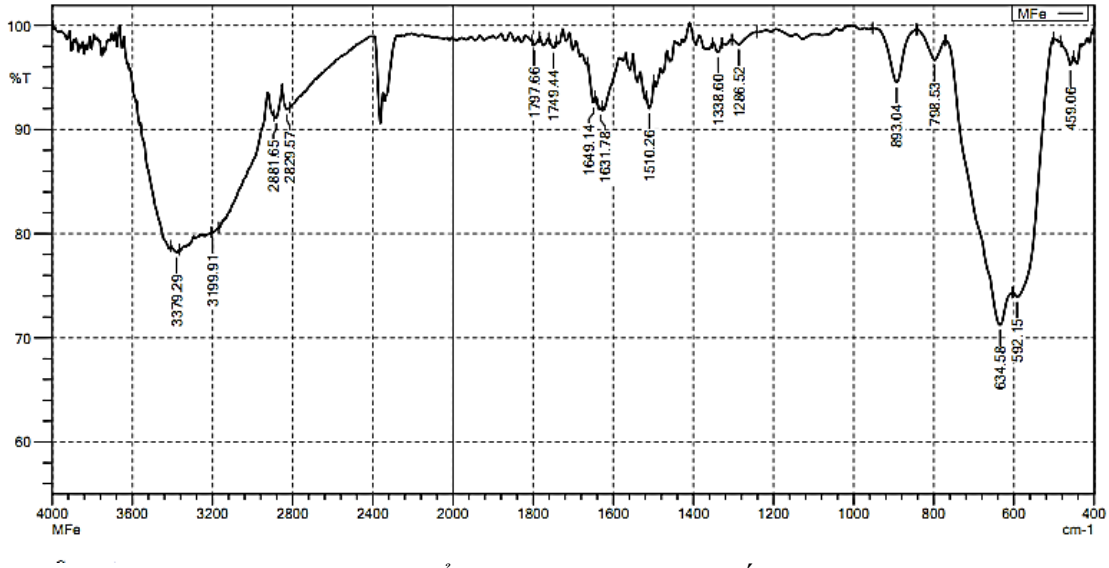
Hình 5. TEM Fe_3O_4-chitosan



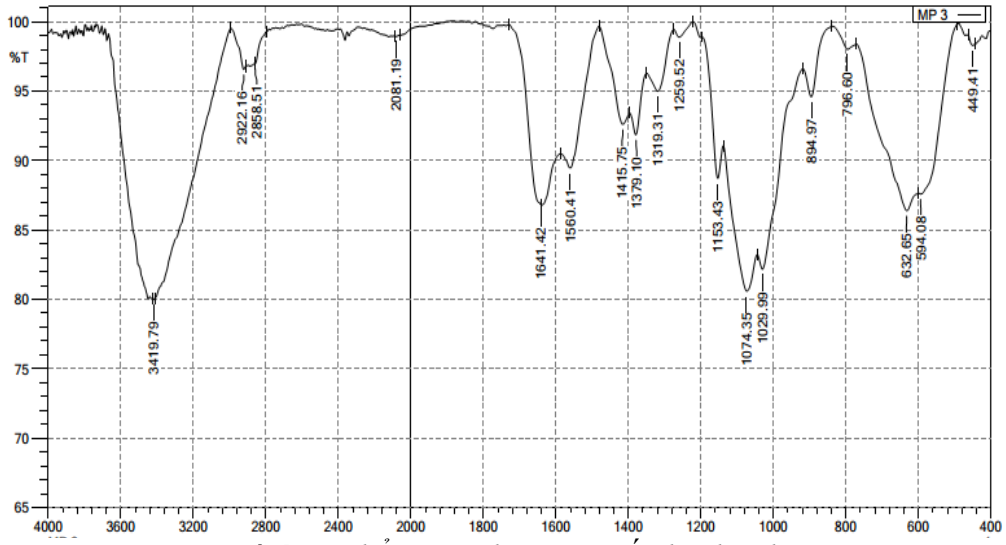
Hình 6. Hạt Fe_3O_4-chitosan-curcumin

Ngoài ra có thể thấy rằng các hạt đều là dạng hình khối lập phương và phân tán với kích thước thấp. Hình 4, 5, 6 là ảnh SEM, TEM của hạt nano sắt từ được phủ chitosan và hạt nano sắt từ phủ chitosan và gắn curcumin, phía dưới của ảnh TEM có thang đo chỉ 20nm ta có thể chọn một hạt đặc trưng, sau đó đem so sánh về kích thước với thang đo chuẩn của ảnh thì ta có thể thấy kích thước của các hạt nano khi phủ chitosan có kích thước vào khoảng 14-16nm và sau khi gắn curcumin đạt 20-23nm. Như vậy có thể khẳng định chitosan và curcumin đã được gắn lên bề mặt hạt nano sắt từ dựa trên sự tăng kích thước và sự đông tụ của các hạt [6, 8].

3.3. Kết quả đo IR



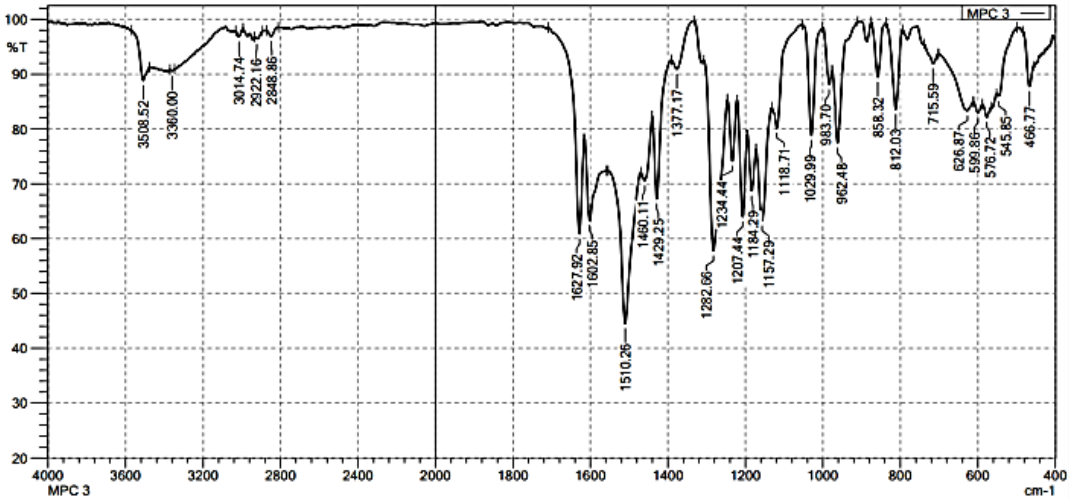
Hình 7. Phổ IR của các hạt nano sắt Fe_3O_4



Hình 8. Phổ IR của hạt nano sắt đã phủ chitosan

Phổ IR của các hạt nano sắt được thể hiện như trên hình 7. Các đỉnh hấp thụ của Fe_3O_4 tại dải 592,15÷634,58cm^{-1} đặc trưng cho liên kết Fe-O trong Fe_3O_4.Các dao động tại 3379,29cm^{-1} và 3199,91cm^{-1} đặc trưng cho dao động dãn dài của nhóm –OH hấp thụ trên bề mặt của các hạt nano Fe_3O_4.Vì có diện tích bề mặt lớn, độ hoạt hóa bề mặt cao nên các hạt nano có khuynh hướng hấp thụ các ion phân tử trong dung dịch. Các hạt nano Fe_3O_4 phân tán trong một dung dịch nước trung tính và các nguyên tử của Fe và O trên bề mặt hạt sẽ hấp thụ các ion OH^- và H^+ tương ứng, do đó có một khả năng tạo ra một bề mặt giàu ion OH^-.

Sự xuất hiện của các pic phổ đặc trưng trong hình 8 cho thấy được sự có mặt của chitosan trong mẫu phủ chitosan lên hạt nano sắt từ đã tổng hợp: pic dao động hóa trị của liên kết C-N trong nhóm amide với số sóng 1415cm^{-1} (tương ứng với số sóng 1425cm^{-1} trong chitosan tinh khiết); liên kết C-O trong nhóm ether với số sóng 1074cm^{-1} (tương ứng số sóng 1076 cm^{-1} trong trong chitosan tinh khiết); liên kết O-H, N-H với số sóng 3420cm^{-1} (tương ứng với số sóng 3457cm^{-1} trong chitosan tinh khiết); liên kết C-H với số sóng 2922cm^{-1} (tương ứng với số sóng 2875cm^{-1} trong chitosan tinh khiết); dao động biến dạng của liên kết N-H số sóng 1641cm^{-1} (tương ứng với số sóng 1658 cm^{-1} trong chitosan tinh khiết) [3,6].



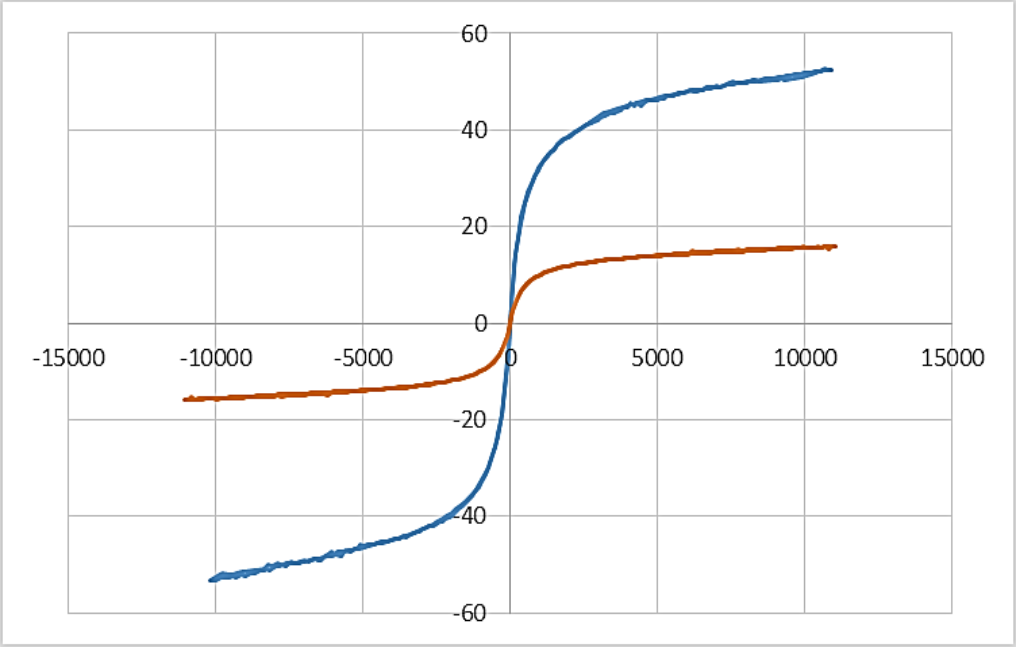
Hình 9. Phổ IR Fe_3O_4-chitosan- curcumin

Như vậy, kết quả phổ IR cho thấy chitosan đã phủ lên hạt nano sắt từ.

Hình 9 có sự xuất hiện thêm các pic phổ đặc trưng của curcumin thể hiện sự có mặt của curcumin trong mẫu gắn curcumin lên hạt nano sắt từ đã tổng hợp: pic dao động với số sóng

~2922cm^{-1} tương ứng với nhóm –C-O-CH_3, mạch vòng thơm liên kết C-C ứng với dao động của bước sóng ~1510 cm^{-1} và bước sóng tại ~ 1627 cm^{-1} ứng với liên kết C-H trong mạch vòng thơm [6].

3.4. Đo từ trễ



Hình 10. Đường cong từ hóa của mẫu Fe_3O_4

Tiến hành đo đường cong từ hóa của mẫu Fe_3O_4 dạng bột sấy khô ở nhiệt độ phòng sử dụng hệ đo là thiết bị từ kế mẫu rung. Mục đích của phép đo là xác định tính chất từ và từ độ bão hòa của mẫu Fe_3O_4.

Kết quả thu được thể hiện trên Hình 10 cho ta thấy rằng lực kháng từ Hc=0, mặt khác có thể thấy rằng từ độ dư Mr=0, tức là không có hiệu ứng trễ hầu như không đáng kể, vậy có thể nhận xét được rằng các hạt nano từ tính Fe_3O_4 có tính chất siêu thuận từ [8]. Đường cong là một đường đối xứng, từ độ bão hòa (tính theo emu/g) là tương đối cao, cụ thể trên đồ thị ta có thể thấy M_s=50emu/g, sau khi phủ curcumin còn 18emu/g trong khi đó từ độ bão hòa của mẫu khối là 90 emu/g, như vậy có thể thấy từ độ bão hòa của hạt nano từ tính Fe_3O_4 là tương đối cao, tuy nhiên vẫn thấp hơn giá trị từ độ bão hòa của mẫu khối.

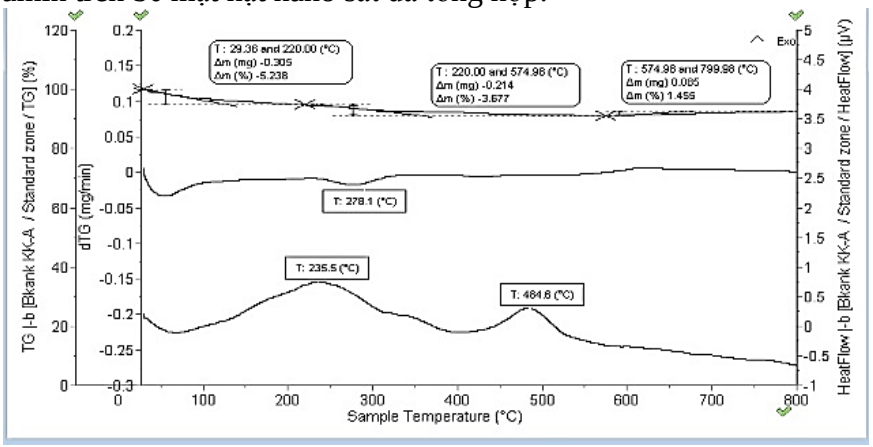
3.5. Kết quả đo phân tích nhiệt

TG/DTA là phép phân tích để xác nhận sự hình thành lớp phủ (đặc biệt là hoạt động bề mặt hoặc các polyme) để ước tính hiệu quả của liên kết curcumin trên bề mặt của nano sắt từ được phủ chitosan dựa trên việc thực hiện quá trình làm nóng mẫu với tốc độ làm gia nhiệt 10° C/phút lên đến 800 °C.

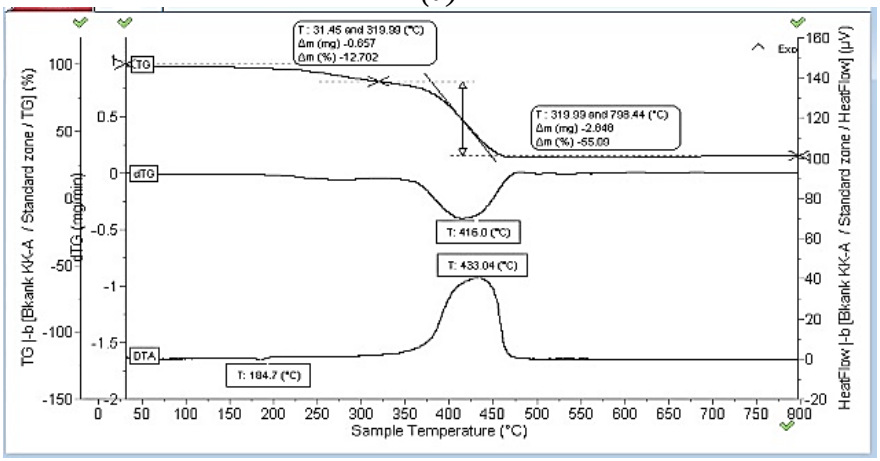
Đường cong DTA trong hình 11a và b cho thấy các pic tỏa nhiệt và thu nhiệt ứng với các khoảng nhiệt độ gây mất khối lượng trên đường TGA. Hình 11a pic thu nhiệt đầu tiên ở nhiệt độ <100^{o}C trên đường DTA tương ứng với giai đoạn mất khối lượng thứ nhất (5,238%) là do sự bay hơi nước, phân hủy nhóm –OH trên bề mặt hạt nano sắt từ. Giai đoạn mất khối lượng thứ hai (3,677%) ứng với pic tỏa nhiệt ở 235^{o}C là sự hình thành của các hạt nano Fe_3O_4. Pic tỏa nhiệt ở 485^{o}C tương ứng với khoảng tăng khối lượng (1,455%) là do sự chuyển pha tinh thể chuyển thành γ-Fe_2O_3 [3,5].

Hình 11b có hai giai đoạn mất khối lượng rất rõ ràng. Giai đoạn đầu (mất 12,702%) ứng với pic tỏa nhiệt ở 185^{o}C là do sự bay hơi nước của các hợp chất hữu cơ trên bề mặt hạt nano sắt từ: chitosan và curcumin. Pic tỏa nhiệt ở nhiệt độ 433^{o}C ứng với giai đoạn mất khối lượng rõ rệt (mất

55,09%) là do sự phân hủy mạnh của chitosan và curcumin. Kết quả phổ đã cho thấy sự có mặt của chitosan và curcumin trên bề mặt hạt nano sắt đã tổng hợp.



(a)

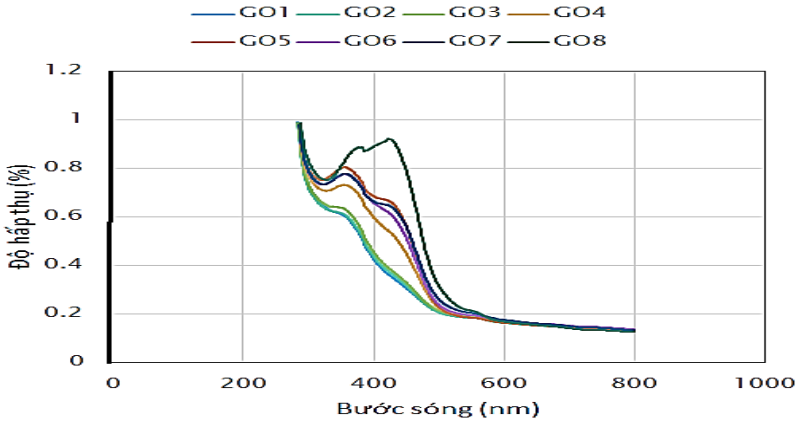


(b)

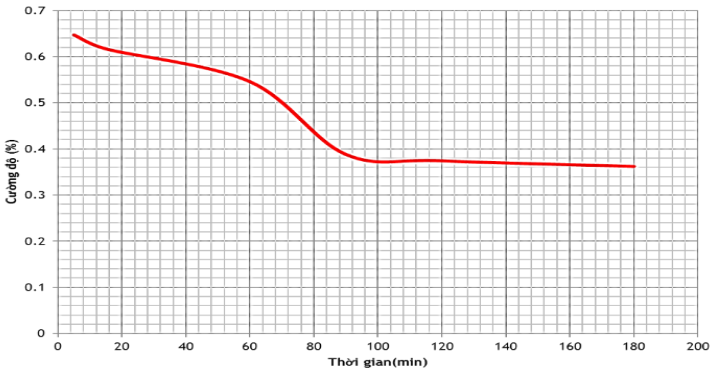
Hình 11. Đường cong TGA / DTA của hạt nano Fe3O4 naked (a) và hạt nano đã phủ chitosan và gắn curcumin (b).

3.6. Kết quả hấp phụ và mô hình nhả In vitro

Để đánh giá hiệu quả quá trình hấp phụ curcumin nhóm đã tiến hành khảo sát quá trình gắn curcumin theo thời gian. Quá trình phủ với hóa chất và quy trình được diễn ra như trong phần thực nghiệm đã nêu, và sau những khoảng thời gian khác nhau 5, 15, 30, 60, 60, 120, 150, 180 phút mẫu được lấy ra và tiến hành đo UV-Vis. Kết quả được thể hiện ở hình 12a. Từ đó, nhóm xây dựng đồ thị biểu diễn nồng độ curcumin hấp phụ lên hạt nano theo thời gian [7].



(a)



(b)

Hình 12. Kết quả đo UVVIS hấp thụ curcumin theo thời gian: (a) kết quả phổ UV-Vis; (b) đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nồng độ curcumin hấp phụ theo thời gian

Dựa vào đồ thị hình 12b, có thể thấy khả năng hấp phụ curcumin tốt nhất trong giai đoạn đầu, sau khoảng 70 phút thì khả năng hấp phụ curcumin giảm do sự bão hòa bề mặt của các hạt nano sắt và dường như kết thúc hấp phụ sau 120 phút khi sự thay đổi nồng độ curcumin trong dung dịch là không đáng kể.

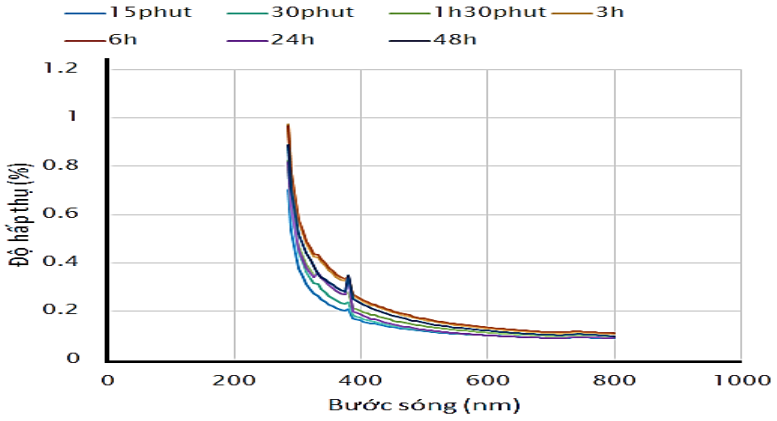
Đối với quá trình nhả hấp, nhóm tiến hành khảo sát nhả hấp phụ theo mô hình *in vitro*. Hạt nano Fe_3O_4-chitosan/ curcumin được phân tán trong dung dịch đệm photphat (pH=7.4) ở nhiệt độ 37^oC. Tương tự như quá trình hấp phụ, sau đó lấy dung dịch ở những khoảng thời gian khác nhau 15', 30', 1h30', 3h, 6h, 24h, 48h lọc sạch curcumin và đem đo UV-Vis [7]. Kết quả đo UV-Vis được thể hiện trong hình 13a. Dựa trên kết quả thu được nhóm lập được đồ thì curcumin nhả hấp phụ theo thời gian.

Đồ thị hình 13b thể hiện khả năng nhả thuốc của các hạt nano sắt là không bền vững, trong 9h đầu khả năng nhả hấp tương đối nhanh sau đó khả năng nhả thuốc giảm và dường như không thay đổi sau đó. Nguyên nhân gây ra có thể là do ban đầu nồng độ curcmin trong dung dịch đệm thấp tạo điều kiện thuận lợi cho việc khuếch tán curcumin làm tăng tốc độ nhả. Điều này giúp kiểm soát quá trình nhả thuốc, giữ cho mức độ thuốc ổn định, liều lượng thấp và liên tục trong máu trong quá trình điều trị.

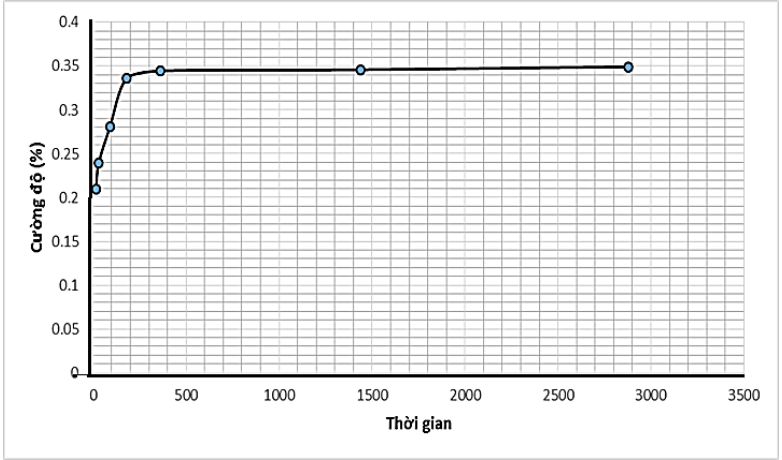
3.7. Thử độ độc tính trên tế bào

Tiến hành khảo sát thử độ độc *in vitro* với mẫu curcumin tinh khiết và curcumin được gắn lên hạt nano sắt được thử nghiệm trên dòng tế bào ung thư phổi A549 tại phòng Công nghệ sinh học tế bào, Viện Khoa học và Công nghệ.

Mô hình thử nghiệm được tiến hành trong các đĩa với 96-giếng, mật độ mỗi giếng là 5x10^3 tế bào/giếng,các dải nồng độ mẫu được đưa vào là 10, 20, 50, 100µg/ml.



(a)



(b)

Hình 13 Kết quả đo UV-Vis giải hấp thụ curcumin theo thời gian: (a)kết quả phổ UV-Vis; (b) đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nồng độ curcumin giải hấp phụ theo thời gian

Qua đó xác định số lượng tế bào sống qua quá trình ức chế của thuốc curcumin với mỗi nồng độ đưa vào.

Các phép thử được lặp lại 3 lần để đảm bảo tính chính xác của thí nghiệm và của dữ liệu. Kết quả thu được trong bảng 1.

Bảng 1. Nghiên cứu độ độc của curcumin được gắn trên nano sắt từ và tinh khiết

Nồng độ (µg/ml)	% Ức chế			
	Fe_3O_4CsCu	Cur	ELLIPTICINE	
100	78,55	13,51	10µg/ml	98,34
50	31,59	87,50	2µg/ml	74,62
25	24,32	94,43	0,4µg/ml	45,92
12,5	16,39	69,26	0,08µg/ml	23,07
6,25	4,98	11,57		
IC_{50}	**73,03**	**11,37**	**IC50**	**0,28**

Trong đó, Ellipticine là chất đối chứng dương được sử dụng và hoạt động ổn định trong thí nghiệm.

Từ kết quả thu được sử dụng phần mềm tính bảng đường cong (Table Curve) có thể tính toán được đại lượng IC_{50} là nồng độ mẫu đưa vào mà tại đó ức chế được 50% sự phát triển của các tế bào. Chất thử nào có IC_{50}<20µg/ml (với chất chiết thô, hoặc với phân đoạn hóa học) hoặc IC_{50}≤5µM (với hoạt chất tinh khiết) sẽ được xem là có hoạt tính gây độc tế bào và có khả năng ức chế sự phát triển hoặc diệt TBUT. Do mẫu curcumin tinh khiết tạo màu trong giếng thí nghiệm nên ở nồng độ thử mẫu cao giá trị OD bị ảnh hưởng dẫn tới % ức chế bị ảnh hưởng.

Kết quả từ bảng 1 cho thấy 2 mẫu nghiên cứu Fe_3O_4CsCu và curcumin tinh khiết có thể hiện hoạt tính trên dòng tế bào ung thư A549 với giá trị IC_{50} là 73,03 và 11,37µg/ml tương ứng.

4. Kết luận và kiến nghị

Nhóm nghiên cứu đã tổng hợp thành công hạt nano sắt từ Fe_3O_4 bằng phương pháp vi nhũ tương có các tính chất đặc trưng của vật liệu sắt từ với từ độ bão hòa khoảng 52emu/g, có kích thước hạt nano vào khoảng 5-10nm. Và một tính chất quan trọng là hạt nano sắt từ điều chế được có tính siêu thuận từ là tính chất mang tính quyết định đối với ứng dụng trong y sinh của hạt nano sắt từ, cụ thể là trong nghiên cứu này là ứng dụng chất mang trong dẫn truyền thuốc. Đồng thời, với các

kết quả phổ nhóm thu được khi đo mẫu chỉ ra rằng đã tiến hành phủ bề mặt với chitosan và gắn curcumin thành công lên hạt nano sắt đã tổng hợp. Dựa trên kết quả đó nhóm đã kiểm chứng được hiệu quả ứng dụng dẫn truyền thuốc của hạt nano đã tổng hợp được gắn curcumin bằng phép thử *Invi-tro*, thử độ độc trên tế bào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Báo cáo tổng kết "Chương trình phòng, chống bệnh không lây nhiễm giai đoạn 2002 – 2011"- Cục quản lý khám, chữa bệnh Bộ Y Tế.

[2]. Liu J. et al., 2013. Recent progress in studying curcumin and its nano-preparations for cancer therapy. Cur Pharm Des, 19(11), 1974-93.

[3]. V. J. Sawant, S. R. Bamane1 and S. M. Pachchapurkar et al., 2013. Chitosan encapsulated curcumin loaded zinc ferrite core shell nanoassembly for biocompatible drug delivery on chicken embryonic stem cells. Pelagia Research Library, Der Chemica Sinica, 4(5):67-78.

[4]. Altaf S. Darvesh et al., 2012. Curcumin and liver cancer : a review. Curr Pharm Biotech., 13, 218-228.

[5]. S. Sasikala, M. Ramalakshmi, P. Shakkthivel et al., 2014. Synthesis and characterization of amine modified magnetite nanoparticles as carriers of curcumin-anticancer drug. Powder Technology 266, 321–328.f

[6]. Z. Longzhang, M. Jingwei, Z. Nengqin, Yu Zhao et al., 2009. Chitosan-coated magnetic nanoparticles as carriers of 5-Fluorouracil: Preparation, characterization and cytotoxicity studies. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 68, 1–6.

[7]. G. Prabha, V. Raj et al., 2016. Preparation and characterization of polymer nanocomposites coated magnetic nanoparticles for drug delivery applications. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 408, 26–34

[8]. O. Chuka, M. Sanchez-Dominguez, B. Magali et al., 2012. Comparison and Functionalization Study of Microemulsion-Prepared Magnetic Iron Oxide Nanoparticles. Langmuir, 28, 8479-8485.

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

XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA... ***(tiếp theo trang 28)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Ngọc Bảo, 1996. Giáo trình dung sai và đo lường, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Ngọc Bảo, 2008. Giáo trình Kỹ thuật gia công cơ khí, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Ngọc Đào, 2001. Chế độ gia công cơ khí, NXB Đà Nẵng.

[4]. Trần Văn Địch, 2000. Atlat Đồ gá, NXB Khoa học kỹ thuật.

[5]. Đặng Vũ Giao, 1970. Thiết kế đồ gá, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

[6]. Nguyễn Thế Hoàng, 2015. Bài giảng môn Thiết bị động lực, Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

[7]. Đoàn Văn Ký, 1996. Công nghệ kim loại, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

[8]. Nguyễn Sĩ Tuy, 1970. Nguyên lý cắt kim loại, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

[9]. Phạm Minh Tuấn, 2006. Động cơ đốt trong, NXB Khoa học kỹ thuật.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thế Hoàng**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Văn Xô**

NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP ĐÓNG MỚI VÀ HOÁN CẢI CÁC KHO CHỨA NỔI (FSO/FPSO) CHO CÁC MỎ KHAI THÁC DẦU KHÍ Ở VIỆT NAM

Trần Văn Tú, Lê Đức Anh, Lê Anh Dũng, Nguyễn Thị Tươi, Lương Văn Tín, *Lớp: Thiết bị Dầu khí K57*

Tóm tắt: *Cùng với các công trình biển khác, kho chứa nổi FPSO/FSO hiện nay được sử dụng khá nhiều trên thế giới trong hoạt động khai thác dầu khí. Hiện nay, các kho chứa này được hoán cải từ các tàu chở dầu để sử dụng cho những mỏ có thời gian khai thác ngắn hoặc được đóng mới cho những mỏ có thời gian khai thác dài và ở môi trường biển khắc nghiệt hơn. Trong bài báo này, nhóm nghiên cứu có đưa ra đề xuất giải pháp đóng mới hoặc hoán cải các tàu chở dầu thành FPSO/FSO trên cơ sở các ưu điểm của từng giải pháp và một số điểm cần lưu ý trong quá trình hoán cải. Khi hoán cải, nhà đầu tư phải tính toán, lắp đặt thêm một số hệ thống cần thiết như là hệ thống xử lý, hệ thống neo, hệ thống nén khí… Đồng thời xem xét khả năng tận dụng và nâng cấp một số hệ thống sẵn có trên tàu chở dầu. Ở Việt Nam, FPSO/FSO đã được sử dụng khá phổ biến nhằm tiết kiệm chi phí cho các mỏ nhỏ, cận biên, xa bờ khi mà việc thi công tuyến ống gặp nhiều khó khăn. Một số mỏ đã sử dụng kho chứa nổi như mỏ Rạng Đông, Bạch Hổ, Cá Ngừ Vàng, Sư Tử Đen, Chim Sáo, Rồng Đôi…, trong đó điển hình có cụm mỏ Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng và Tê giác Trắng đã sử dụng kho chứa nổi để tiết kiệm chi phí và đạt được hiệu quả cao. Trong tương lai, nhu cầu sử dụng FPSO/FSO ở Việt Nam là khá lớn, nhóm có đề xuất là mỏ Sư Tử Nâu nên sử dụng một FPSO/FSO để khai thác có hiệu quả cao.*

1. Mở đầu

Đối với ngành công nghiệp dầu khí ngoài khơi, việc sử dụng kho nổi, chứa, xử lý và xuất dầu thô (FPSO/FSO) là một giải pháp hiệu quả đối với các mỏ dầu ở vùng nước sâu, xa bờ. Hiện nay, các mỏ dầu đang khai thác ở Việt Nam chủ yếu đều sử dụng FPSO/FSO để chứa dầu khai thác từ giếng lên rồi vận chuyển về bờ bằng các tàu trung chuyển. Một số mỏ đang khai thác sử dụng kho chứa nổi để phục vụ quá trình khai thác dầu khí gồm Bạch Hổ và Rồng (Vietsovpetro) kết nối với các mỏ lân cận như: Cá Ngừ Vàng, Đồi Mồi, Đại Hùng (PVEP), Rạng Đông, Ruby, Sư Tử Đen/Sư Tử Trắng….

Để khai thác hiệu quả các mỏ ngoài khơi, cần nghiên cứu áp dụng hệ thống khai thác theo quan điểm "giàn và các trang thiết bị phải phù hợp". Đáp ứng quan điểm này mô hình sử dụng các giàn đầu giếng kiểu giàn nhẹ kết hợp một FPSO/FSO có công suất thích hợp cho quá trình khai thác, chứa, xử lý và xuất dầu thì chi phí đầu tư ban đầu cũng như chi phí duy trì và thanh lý giải bản mỏ sẽ là thấp nhất.

Trên thế giới hiện có 2 xu thế rõ rệt là đóng mới kho chứa nổi để sử dụng cho vùng biển có điều kiện môi trường khắc nghiệt hoặc các mỏ có thời gian khai thác dài (trên 15 năm) và hoán cải tàu chở dầu thành FPSO/FSO để sử dụng cho các mỏ có thời gian khai thác ngắn (dưới 15 năm) ở vùng biển có điều kiện môi trường tương đối ổn định. Theo thống kê vào năm 2015, trên thế giới hiện có 161 FPSO đang hoạt động, trong đó có khoảng 30% kho chứa nổi được đóng mới, 70% còn lại được hoán cải từ tàu chở dầu.

Trong tương lai, Việt Nam sẽ có nhiều hoạt động tìm kiếm thăm dò, khai thác dầu khí ở các độ sâu khác nhau, ở các mỏ có trữ lượng nhỏ, xa bờ,…Vì vậy, việc kết nối các mỏ nhỏ lại rồi sử dụng kho chứa nổi để chứa, xử lý và xuất dầu là rất cần thiết, giúp giảm thiểu được chi phí đầu tư. Do đó, việc lựa chọn giải pháp đóng mới hay hoán cải tàu chở dầu sẵn có thành kho chứa nổi là cần

thiết, vấn đề này phụ thuộc vào mỏ dự định khai thác và kết quả phân tích hiệu quả kinh tế của quá trình đầu tư.

2. Giải quyết vấn đề

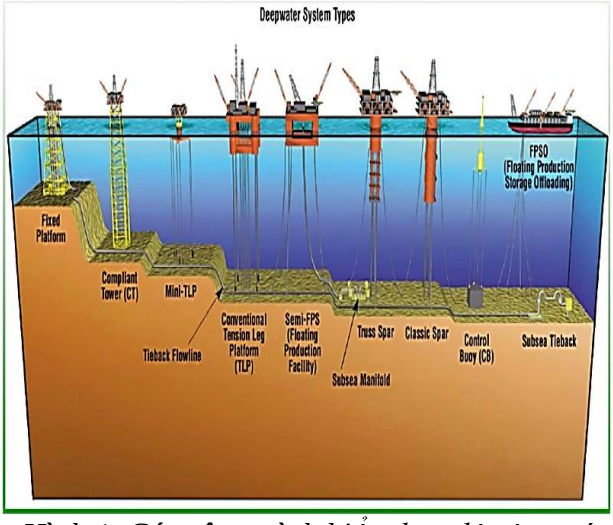
Bằng phương pháp thống kê, tổng hợp các tài liệu liên quan về kho chứa nổi, nhóm nghiên cứu đã đi tìm hiểu về tình hình khai thác dầu khí , tổng quan về kho chứa nổi, từ đó đi phân tích đặc điểm, ưu nhược điểm của giải pháp hoán cải và đóng mới, đưa ra một số dạng tàu có khả năng hoán cải thành FPSO/FSO và đề xuất giải pháp đóng mới hay hoán cải các kho chứa nổi cho các mỏ khai thác dầu khí tại Việt Nam nhằm góp phần đảm bảo an toàn, tiết kiệm chi phí đầu tư, chi phí vận hành (bảo trì, sửa chữa),... Liên hệ thực tế với cụm mỏ đã sử dụng FPSO/FSO để giảm thiểu chi phí, đạt hiệu quả kinh tế cao, điển hình là cụm mỏ Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng và Tê Giác Trắng. Từ đó, nhóm nghiên cứu đề xuất ở Việt Nam nên sử dụng FPSO/FSO cho mỏ Sư Tử Nâu để khai thác có hiệu quả hơn.

2.1. Tổng quan quá trình khai thác Dầu khí

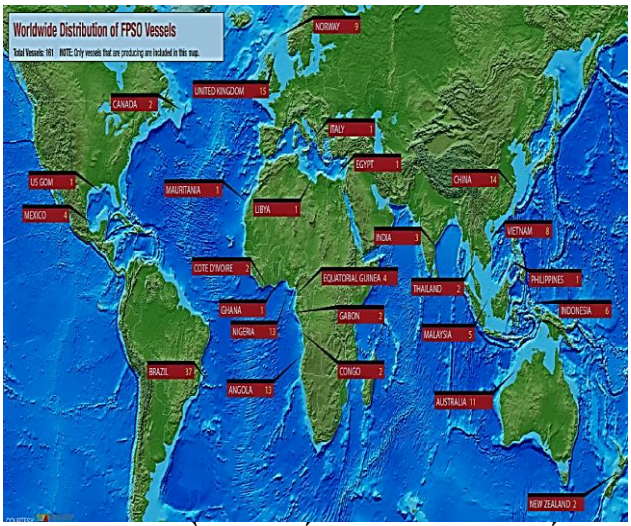
Trữ lượng dầu trên thế giới hiện nay có khoảng 140 tỷ tấn dầu, trữ lượng khí khoảng 135 nghìn tỷ m3 và trữ lượng này phân bố không đều giữa các khu vực trên thế giới.

Dầu và khí được khai thác ở Việt Nam từ năm 1986 đến nay, tổng sản lượng dầu ước tính đạt trên 200 triệu tấn dầu thô và tổng sản lượng khí ước tính đạt trên 30 tỷ m3.

Hiện nay, Việt Nam đang tiến hành tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí ở các mỏ có độ sâu khác nhau và các mỏ nhỏ, xa bờ. Nhiệm vụ cấp bách được đặt ra hiện nay là phải tiếp cận nhanh chóng các kỹ thuật và công nghệ thiết kế - xây dựng các công trình biển ở độ sâu nước 200m và lớn hơn để đáp ứng nhu cầu khai thác tài nguyên dầu khí nước sâu trên thềm lục địa Việt Nam. Các giàn khoan và giàn khai thác đã được phát triển để khoan được ở chiều sâu trên 200m. Tuy nhiên, loại công trình biển cố định khá hạn chế khi sử dụng ở vùng nước sâu hơn vì khi đó trọng lượng kết cấu tăng nhanh kéo theo giá thành tăng nhanh. Đối với vùng nước sâu đến cực sâu, các công trình biển mềm được chế tạo thay thế cho các công trình biển cố định. Điều này cho phép chúng ta có thể giảm giá thành khai thác và có thể phát triển mỏ ở bất kỳ chiều sâu nào. Một trong số đó là dạng kết cấu nổi có neo (FPSO/FSO).



Hình 1. Các công trình biển theo độ sâu nước



Hình 2. Sơ đồ phân bố các FPSO trên thế giới

2.2. Tổng quan về kho chứa nổi

2.2.1 Khái quát chung

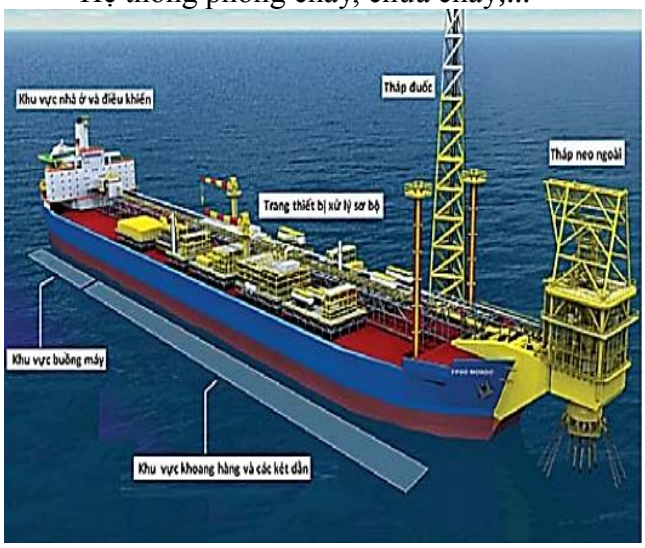
Dầu được khai thác từ giàn khai thác có thể vận chuyển về đất liền bằng đường ống hoặc bằng tàu chở dầu. Trong đó, nếu vận chuyển bằng tàu thì quá trình vận chuyển không diễn ra liên tục mà dầu sẽ được tích lũy dần ở các kho chứa rồi định kỳ xuất dầu cho tàu trung chuyển. Kho chứa nổi có nhiều hình dạng như là dạng tàu, dạng giàn cột, dạng phao trụ,... Trong thực tế, nó gồm

có 2 dạng chủ yếu là FPSO và FSO. FPSO là một tàu nổi được sử dụng để tiếp nhận dầu khai thác từ giàn hoặc cụm Subsea Template ở gần vị trí đỗ tàu, sau đó xử lý, lưu trữ và chuyển lên một tàu chở dầu hoặc được vận chuyển thông qua một hệ thống đường ống. Một tàu dầu chỉ được sử dụng để lưu trữ dầu (không có hệ thống xử lý dầu) được gọi là kho nổi chứa và xuất dầu (FSO).

Người ta thường dùng FPSO dạng tàu hoặc xà lan. Nó được trang bị trên sàn công tác các thiết bị cần thiết để khai thác và xử lý dầu và được nối với một giàn khoan cố định. Trên công trình còn có các khoang chứa dầu thô được lấy từ các đầu giếng dầu dưới đáy biển. FPSO được nối liền với các đầu giếng bằng các đường ống mềm. FPSO được neo giữ tại vị trí khai thác bởi hệ thống các dây neo dạng neo quanh một điểm hoặc neo nhiều điểm.

Một số hệ thống chính trên FPSO:

- Hệ thống chứa dầu;
- Hệ thống xử lý dầu khí nước;
- Hệ thống nhập và xuất dầu ;
- Hệ thống neo giữ, hệ thống thông gió;
- Hệ thống tạo khí trơ, hệ thống ép khí, nén khí;
- Hệ thống phòng cháy, chữa cháy,...



Hình 3. Hình ảnh FPSO dạng tàu



Hình 4. Hình ảnh FPSO dạng phao trụ

Vì không có chức năng xử lý dầu nên FSO không được trang bị các thiết bị tương ứng có liên quan như hệ thống xử lý dầu, đuốc và một vài cần cẩu. Hệ thống neo giữ cũng ít phức tạp hơn so với FPSO.

2.2.2. Neo liên kết kho chứa nổi

Hệ thống neo rất cần thiết cho kho chứa nổi nhằm đảm bảo cho kho chứa nổi hoạt động ổn định trước sự thay đổi của điều kiện môi trường trong thời gian dài. Dù đóng mới hay hoán cải từ tàu chở dầu thành FPSO/FSO thì người ta cũng phải tính toán rất kỹ về hệ thống neo liên quan dây neo, lực neo, phương pháp neo,... Lựa chọn một dạng neo phù hợp với điều kiện khai thác của mỏ là một vấn đề quan trọng quyết định đến độ bền của FPSO/FSO cũng như là chi phí cho toàn bộ quá trình lắp đặt, sửa chữa,...

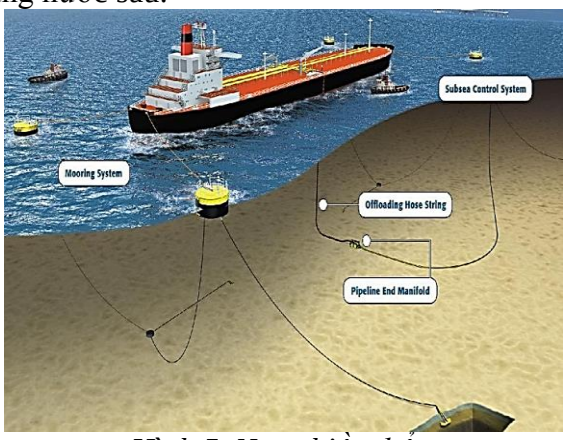
Trong thực tế, người ta thường dùng các dạng neo chính sau:

a. Kiểu neo động

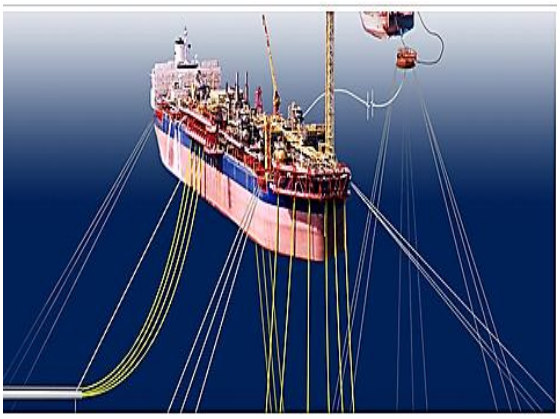
Kiểu này thường được sử dụng trong điều kiện môi trường khắc nghiệt, có thể được sử dụng kết hợp với hệ thống neo 1 điểm. Độ sâu nước lớn nhất cho phép là 105m. Ưu điểm của phương pháp này là giá thành không cao, tính di động cao. Tuy nhiên, số đường ống dẫn dầu dùng trong trường hợp này bị hạn chế, việc khai thác phải tạm ngừng thường xuyên, không dùng được trong thời gian dài.

b. Neo nhiều điểm

Trong hệ thống này, FPSO/FSO được neo giữ từ nhiều điểm trên tàu bởi các xích neo nối với đáy biển. Hệ thống này thường được sử dụng trong điều kiện môi trường hài hòa. Ưu điểm của hệ thống neo này là không có bàn xoay, giá thành thấp khi độ sâu nước nông. Nhược điểm chính là rất nhạy cảm với sự thay đổi hướng sóng, gió, dòng chảy. Tuy nhiên, giá thành cao ở vùng nước sâu.



Hình 5. Neo nhiều điểm



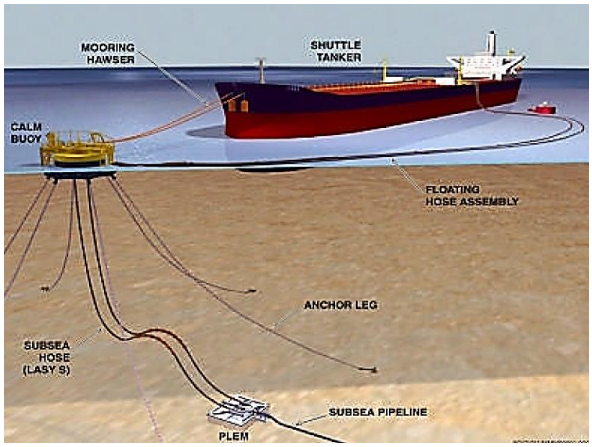
Hình 6. Neo chùm

c. Neo tại một điểm

Hệ thống gồm các bộ phận chính là bộ phận liên kết với đáy biển (dạng phao neo bằng dây cáp, dạng chân đế cố định) và bộ phận xoay liên kết với kho chứa.

Tổ hợp này cho phép kho chứa xoay quanh vị trí neo để giảm thiểu tác động từ môi trường bên ngoài. Nhờ ưu điểm này, dạng neo giữ này được sử dụng rộng rãi trong các điều kiện môi trường khác nhau.

- CALM: Catenary Anchor Leg Mooring (phao nổi được nối với kho chứa bằng dây cáp);
- SALM: Single Anchor Leg Mooring (chân neo được nối với kho chứa bằng dây cáp);
- TURRET.



Hình 7. Neo dạng CALM



Hình 8. Neo dạng TURRET

Xu hướng hiện nay của các công ty khai thác dầu khí là sử dụng dạng neo TURRET trong hoặc ngoài. Đó là vì nó có phạm vi áp dụng lớn về số lượng ống dẫn dầu riser cũng như áp dụng cho các điều kiện thời tiết đa dạng hơn. Tuy nhiên, khi các điều kiện thời tiết ôn hòa thì dạng neo nhiều điểm Spread Mooring phù hợp và kinh tế hơn.

2.2.3. Tình hình sử dụng FPSO/FSO ở Việt Nam

Ở Việt Nam người ta hay sử dụng FPSO/FSO để chứa dầu khai thác từ giếng lên rồi vận chuyển về bờ bằng các tàu trung chuyển. Một số mỏ đang khai thác sử dụng kho chứa nổi để phục vụ quá trình khai thác dầu khí như mỏ Bạch Hổ, mỏ Rồng (VietsoVpetro) và một số mỏ lân cận

như: Cá Ngừ Vàng, Đồi Mồi, Đại Hùng (PVEP), Rạng Đông, Sư Tử Đen/Sư Tử Trắng, Rồng Đôi, Chim Sáo,...

Ngoài ra, các mỏ mới đã và đang có kế hoạch phát triển xây dựng để đưa vào khai thác trong giai đoạn tới bao gồm cả các giàn khai thác và hệ thống kho chứa nổi như: Tê Giác Trắng, Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng, Mộc Tinh-Hải Thạch, Lam Sơn, Thăng Long- Đông Đô, Hàm Rồng, Gấu Trắng,...

Bảng 1. Kế hoạch phát triển mỏ của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam

TT	Kế hoạch phát triển mỏ	2011-2015	2016-2020	2021-2025
1	Các mỏ phát triển bổ sung để tận khai thác	16-19 mỏ	19-20 mỏ	19 mỏ
2	Phát triển mỏ mới	5 mỏ	5 mỏ	5 mỏ

2.2.4. Ảnh hưởng của môi trường đến việc khai thác Dầu khí ở Việt Nam

Điều kiện môi trường biển là dữ liệu đầu vào quan trọng trong quá trình thiết kế, đánh giá lựa chọn công trình biển cho mỏ dự định khai thác và ảnh hưởng trực tiếp đến thông số hình dạng, độ bền. Ảnh hưởng của yếu tố địa lý, khí hậu, thủy văn cũng tác động đến công tác vận chuyển và các quá trình công nghệ khai thác dầu. Vùng biển thềm lục địa phía Nam của nước ta nằm trong khu vực nhiệt đới ẩm gió mùa, hình thành hai mùa rõ rệt.

Môi trường biển gây ra 2 loại tải trọng tác động lên công trình biển:

- Tải trọng thường xuyên: lực gió, lực dòng chảy, một phần tải trọng sóng, lực giữ của các dây neo;
- Tải trọng thay đổi: tải trọng do sóng thay đổi theo chu kỳ sóng.

Để tính toán tải trọng môi trường tác dụng lên công trình nổi, ta cần phải:

- Biết sự phân bố các yếu tố môi trường biển (gió, sóng, dòng chảy) theo thời gian;
- Thực hiện các đo đạc tại vị trí sẽ xây dựng FPSO/FSO.

2.2.5. Các yêu cầu ảnh hưởng đến các thông số của FPSO/FSO

Có 4 yêu cầu chính ảnh hưởng đến kích thước của FPSO/FSO, đó là:

- Phải đảm bảo khả năng chứa dầu tương thích với tốc độ xử lý và kế hoạch xuất dầu;
- Đảm bảo không gian của thượng tầng đủ an toàn cho việc lắp đặt hệ thống xử lý…;
- Lượng chiếm nước để giảm ảnh hưởng gây ra do các chuyển động của FPSO/FSO lên hệ thống xử lý và hệ thống ống mềm riser;
- Không gian dự kiến bố trí hệ tháp neo (tháp trong, tháp ngoài) và lượng chiếm nước gây ra do ảnh hưởng của lực căng hệ neo làm giảm khả năng chứa của công trình.

Đặc điểm của các FPSO/FSO được thiết kế kiểu, thông số kỹ thuật phù hợp với điều kiện môi trường biển, tính chất của loại dầu, công suất khai thác của mỏ cho từng dải điều kiện khai thác tại các mỏ. Thông số của FPSO/FSO cần thiết để lựa chọn đối với một mỏ khai thác dầu khí là sức chứa và công suất xử lý.

2.2.6. Giải pháp đóng mới FPSO/FSO

Theo thống kê, trên thế giới hiện có khoảng 30% kho chứa nổi được đóng mới.

FPSO/FSO được thiết kế và chế tạo mới có các tính năng thích hợp hơn đối với các mục đích sử dụng đặc biệt (sử dụng khai thác sớm các mỏ sau khi phát hiện …) hoặc khai thác trong điều kiện môi trường biển khắc nghiệt hay để sử dụng lâu dài (ví dụ tuổi thọ khai thác lớn hơn 15 năm).

Người ta sẽ dựa trên các công tác đánh giá trữ lượng, thiết kế giếng, các thông số đầu vào như lưu lượng, áp suất, nhiệt độ..., để tính toán, thiết kế các thông số của kho chứa nổi: chiều dài, chiều rộng, chiều cao, khả năng chứa, khả năng xử lý, trọng tải, các hệ thống phụ trợ khác,...

Giải pháp đóng mới cũng tỏ ra có khá nhiều lợi thế. Đầu tiên, đó là thông số của công trình phù hợp với đặc trưng của mỏ dự kiến khai thác. Tiếp đến là chúng ta có thể dễ dàng xác định được tuổi thọ thiết kế và tuổi thọ mỏ ứng với một mỏ nhất định, dễ dàng kiểm soát những rủi ro có thể xảy ra về mặt kinh tế, kỹ thuật, môi trường. Với việc các hệ thống được thiết kế thỏa mãn những

vùng có điều kiện môi trường khắc nghiệt thì phương án này mở ra cho chúng ta những hướng đi mới cho những mỏ ở điều kiện khó khăn. Sau khi khai thác thì giá trị còn lại của công trình vẫn còn cao.

Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất của giải pháp đóng mới kho chứa nổi là chi phí đầu tư ban đầu lớn, thời gian triển khai dự án dài và chi phí quản lý lớn.

2.2.7. Giải pháp hoán cải tàu chở dầu thành FPSO/FSO

a/ Giải pháp hoán cải

Giải pháp này được nhiều nhà khai thác sử dụng đặc biệt đối với mỏ trong vùng có điều kiện môi trường biển tương đối êm hòa như điều kiện biển Việt Nam. Hiện có khoảng 70% các công trình biển dạng tàu đang khai thác trên thế giới được hoán cải từ các tàu dầu. Đối với những mỏ cận biên, FPSO/FSO được hoán cải từ tàu chở dầu tỏ ra ưu việt hơn so với đóng mới do chi phí ban đầu bỏ ra ít và nhanh chóng đưa vào khai thác.

Trước khi hoán cải, người ta cũng dựa vào các điều kiện của vùng mỏ có ý định sử dụng kho chứa nổi, để từ đó xét xem cần những hệ thống gì, cần phải lắp đặt thêm những hệ thống gì, có thể tận dụng được hệ thống gì không…, nhằm tiết kiệm chi phí. Người ta phải tính toán xem lượng sắt thép cần phải bổ sung sao cho hợp lý, sau khi hoán cải tàu chở dầu phải đáp ứng được các yêu cầu như là khả năng chứa là bao nhiêu, khả năng xử lý là bao nhiêu, có thể chịu được trong điều kiện như Việt Nam khoảng bao lâu,...

Ở Việt Nam, các FPSO/FSO thường được hoán cải vì điều kiện biển tương đối ổn định. Nhiều hệ thống sẽ được lắp đặt thêm, trong đó một số hệ thống chính như là: hệ thống xử lý (dầu, khí, nước), hệ thống nén khí, hệ thống tạo khí trơ, hệ thống phòng cháy, chữa cháy,...

b/ Các bước hoán cải tàu chở dầu thành FPSO/FSO

Bước 1: lựa chọn tàu phù hợp với điều kiện môi trường, đặc điểm của mỏ khai thác.

Lựa chọn trên cơ sở tuổi thọ khai thác dự kiến của mỏ mình dự định khai thác và yêu cầu về không gian để bố trí các hệ thống trên tàu. Một số dạng tàu phù hợp để hoán cải như Suezmax, Panamax, ULCC, VLCC,...

Bước 2: tính toán, xác định các thông số cần thiết của FPSO/FSO sau khi hoán cải trên cơ sở các dữ liệu đầu vào, đầu ra.

Lựa chọn khả năng chứa của FPSO/FSO là xác định lượng dầu thô lớn nhất dự định xuất cho tàu trung chuyển và tính thêm công suất dự phòng. Thông thường lượng dự phòng cho phép lưu trữ thêm lượng dầu sản xuất trong 5 ngày với công suất vận hành lớn nhất để phòng trường hợp tàu trung chuyển đến chậm và chờ điều kiện thời tiết thuận lợi cho việc xuất dầu. Đôi khi có thể linh hoạt bằng cách giảm công suất vận hành khi xảy ra tình huống bất lợi.

Tính toán hệ neo và yêu cầu độ bền của kho chứa nổi trên cơ sở chiều sâu nước và điều kiện môi trường tại khu vực khai thác.

Tính toán khả năng xử lý của FPSO dựa trên các tiêu chí tốc độ xử lý sản phẩm và chu kỳ xuất sản phẩm (yếu tố này ảnh hưởng đến kích thước và dung tích của kho chứa, quy mô của trang thiết bị xử lý), số lượng sản phẩm khác nhau của sản phẩm sau khi xử lý sơ bộ, nhiệt độ của dầu trong các két sau xử lý,... Kế hoạch khai thác, sản xuất của mỏ theo thời gian ảnh hưởng đến quy mô của hệ thống xử lý, kích thước và bố trí các khoang két.

Bước 3: lắp đặt thêm các hệ thống cần thiết.

Các thiết bị và hệ thống có khả năng xem xét để tái sử dụng (nâng cấp) trong quá trình hoán cải gồm: hệ thống máy chính và máy dự phòng, hệ thống máy phát điện, hệ thống khởi động bằng khí, hệ thống thủy lực, hệ thống cứu hỏa, hệ thống làm sạch dầu thô, hệ thống cáp điện,...

Bổ sung thêm một số trang thiết bị mới như hệ thống xử lý sơ bộ dầu, hệ neo và hệ thống đỡ ống riser, hệ thống tháp đốt, hệ thống xuất dầu, sàn sân bay và trực thăng,…

Một số hệ thống điển hình cần lắp đặt thêm như sau:

- Hệ thống neo giữ: hệ thống này được dùng để giữ FPSO tại một vị trí, gồm các dây neo,

các đầu nối, cọc…, và được bố trí ở đầu tàu để tiết kiệm chỗ trên sàn công tác.

- Hệ thống tạo khí trơ

Mục đích sản xuất là để lấp đầy khoảng rỗng của bể chứa khi ta xuất dầu hoặc tháo khô bể để ngăn ngừa sự tạo thành các hỗn hợp nổ từ khí dầu và oxy, vì nếu lấp đầy bể bằng không khí thì nguy cơ cháy nổ sẽ rất cao. Ở đây, khí trơ sẽ truyền vào các bể đang cung cấp dầu cho tàu hàng, các bể đang chuyển dầu sang bể khác. Ngoài ra, nó còn dùng để lấp đầy các đường ống công nghệ trước khi khởi động.

Nguyên tắc tạo ra khí trơ là đốt cháy nhiên liệu trong các thiết bị nồi hơi. Toàn bộ hệ thống bao gồm hai máy thổi gas, bầu lọc khí, bộ chắn nước boong tàu, các ống khí chính và phân nhánh vào bể chứa và thiết bị phân tích hàm lượng oxy, có giới hạn đánh giá là 0-25% O_2.

- Sân bay

Dùng để vận chuyển hàng hóa và con người bằng đường hàng không. Để dễ dàng cho việc ứng cứu trong trường hợp khẩn cấp, sân bay phải được thiết kế cùng độ cao với khu nhà ở, nhô ra phía biển hoặc đặt trực tiếp lên nóc khu nhà ở.

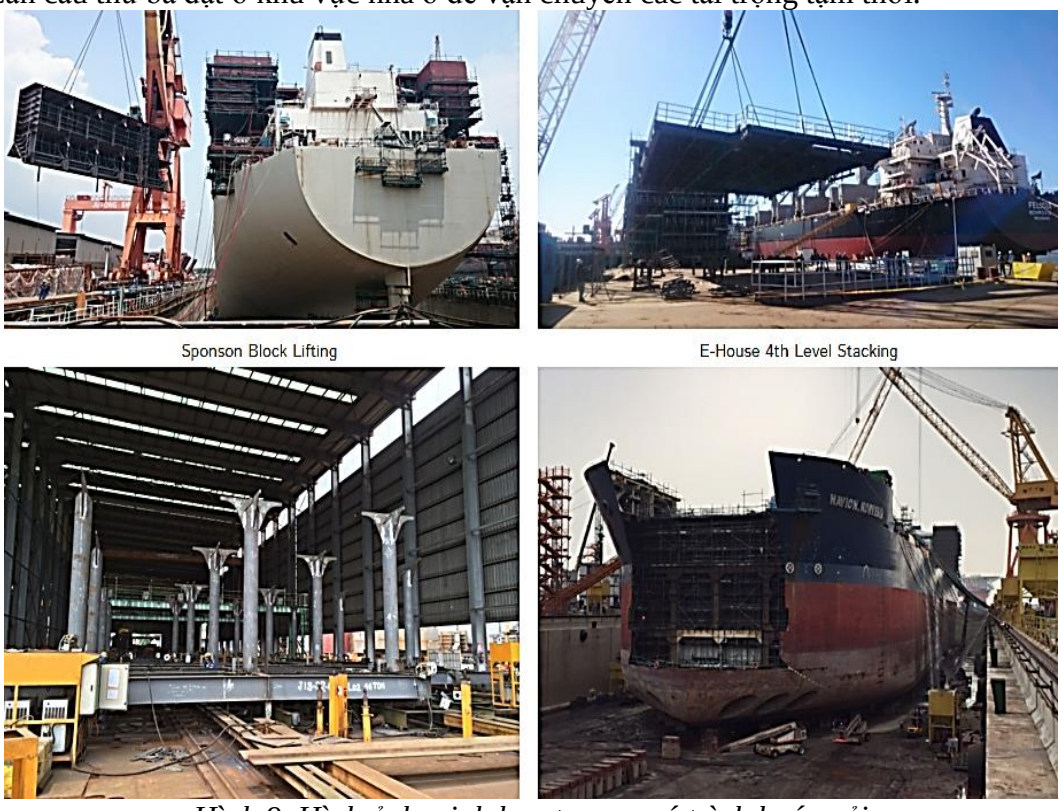
- Cần cẩu

Dùng để nhấc cẩu các trang thiết bị, vật phẩm cần dùng…, phục vụ cho quá trình sản xuất và quá trình hoạt động của FPSO. Mỗi FPSO nói chung có thể được trang bị 3 cần cẩu, chúng được phân bố ở các vị trí chính như sau:

Cần cẩu đầu tiên đặt ở khu vực sản xuất, với khả năng cẩu lớn;

Cần cẩu thứ hai đặt ở khu vực hệ thống neo, để giúp cho việc tháo, lắp hệ thống neo với tàu (đối với các FPSO tháo rời được) và phục vụ công tác sửa chữa;

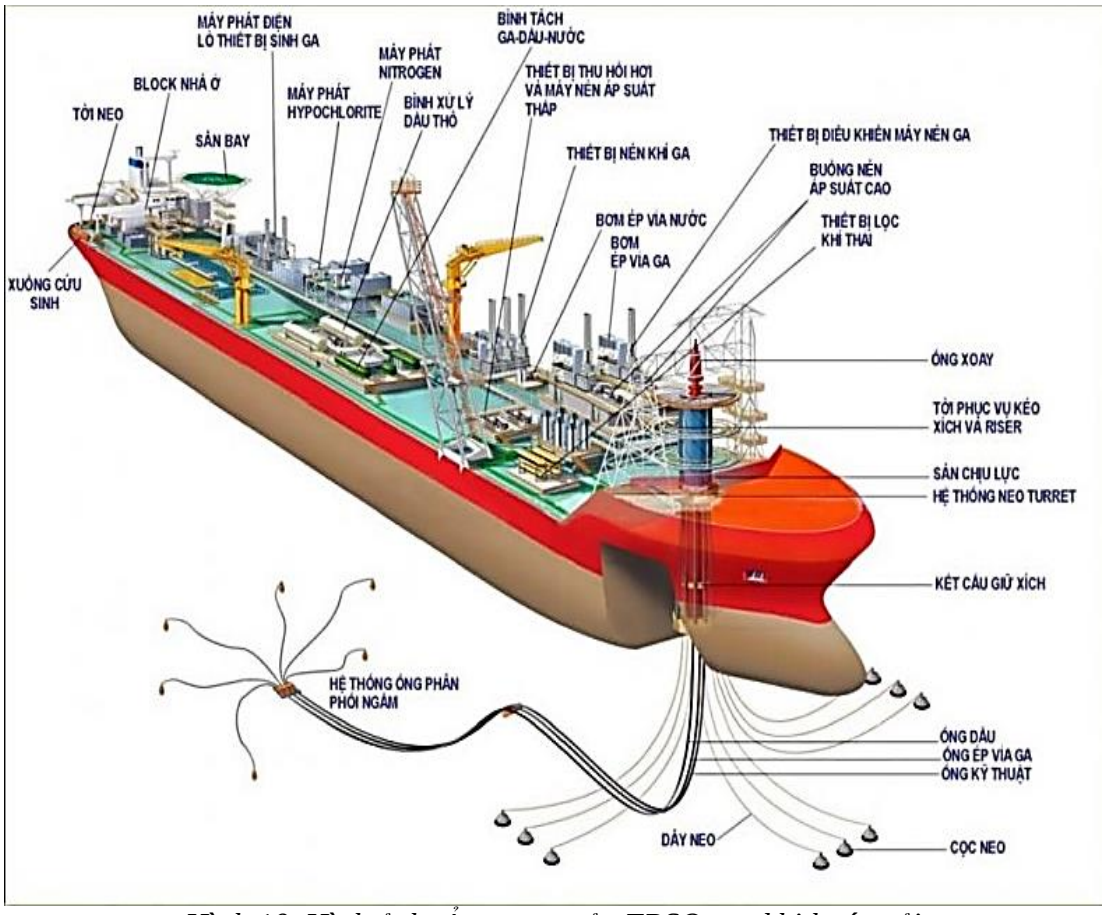
Cần cẩu thứ ba đặt ở khu vực nhà ở để vận chuyển các tải trọng tạm thời.



Hình 9. Hình ảnh minh họa trong quá trình hoán cải

Giải pháp hoán cải tỏ ra có hiệu quả hơn so với đóng mới ở các khu vực mỏ cận biên vì chi phí đầu tư ban đầu bỏ ra ít, có thể tận dụng một số trang thiết bị sẵn có, giảm khối lượng giám sát trong quá trình triển khai dự án và nhanh chóng đưa công trình vào khai thác.

Sau khi hoán cải thì nó là một hệ thống hoàn chỉnh có tổ hợp các thiết bị chính như hình 10.



Hình 10. Hình ảnh tổng quan của FPSO sau khi hoán cải

Còn xét về FSO thì sau khi hoán cải nó có các thiết bị tương tự như FPSO nhưng không có hệ thống xử lý dầu. Vì vậy, trang thiết bị thượng tầng của nó đơn giản hơn FPSO.

Mặc dù vậy nó cũng có một số tồn tại như sau:

- Thứ nhất, đó là tuổi thọ thiết kế của công trình không lớn do tàu chở dầu trước đó đã được sử dụng;

- Thứ hai, điều kiện môi trường biển tại mỏ dự định khai thác bị giới hạn do dạng công trình này chỉ thích hợp với những vùng biển tương đối êm hòa;

- Thứ ba, chi phí vận hành khai thác công trình lớn do quá trình thực hiện hoán cải khó đạt được độ tin cậy cao, do tuổi của công trình lớn nên phải tăng các biện pháp để giảm thiểu rủi ro. Và giá trị còn lại của công trình sau khi khai thác không lớn, vì thế có giá bán không cao.

Hiện nay, các tàu chở dầu được dùng để hoán cải thành FPSO/FSO ngày càng ít đi. Người ta xem xét kỹ về điều kiện kinh tế và điều kiện kỹ thuật khi hoán cải.

Mối tương quan giữa các kích thước chủ yếu ảnh hưởng đến các tính năng khác nhau trong thiết kế. Ví dụ, việc tăng chiều dài của thân tàu sẽ ảnh hưởng đến sức chứa, tăng lực neo buộc và mở rộng vùng nguy hiểm, ảnh hưởng đến chi phí. Thông thường chi phí chế tạo kho chứa nổi nhỏ nhất khi tỷ số L/B (chiều dài đặc trưng/chiều rộng đặc trưng) nhỏ nhất.

Trong một số trường hợp, điều kiện hoạt động của công trình biển dạng tàu có thể phức tạp hơn so với tàu chở dầu: nhiệt độ của dầu chứa trong các khoang cao hơn, số chu trình nhập và xuất hàng nhiều hơn,… Công trình biển dạng tàu chịu tải trọng tương đối lớn so với tàu chở dầu do phải bố trí thêm một số thiết bị thượng tầng và các trang thiết bị xử lý làm tăng tải trọng tác động lên kết cấu boong và nâng cao tọa độ trọng tâm của công trình so với tàu chở dầu ban đầu. Vì vậy các yếu tố này cần được xem xét chi tiết khi kiểm tra điều kiện bền, ổn định nguyên vẹn, ổn định tai nạn.

c/ Những điểm cần lưu ý trong quá trình hoán cải tàu chở dầu thành FPSO/FSO

Các điều kiện mà chúng ta cần cân nhắc trước khi xem xét, lựa chọn một tàu chở dầu để hoán cải thành FPSO/FSO:

- Giá của tàu chở dầu dự định sử dụng để hoán cải;
- Vùng hoạt động và lịch sử sử dụng của tàu trước khi hoán cải: khu vực hoạt động, các điều kiện hoạt động, đây chính là các yếu tố liên quan đến tổn thương mỏ của kết cấu công trình;
- Công suất xử lý dự kiến và khả năng chứa của FPSO/FSO sau khi được hoán cải;
- Độ bền dự trữ và tuổi thọ mỏi thiết kế ban đầu;
- Các kích thước cơ bản của tàu chở dầu và khả năng chứa của nó;
- Dạng tàu chở dầu (Suezmax, Panamax,...). Đối với dạng tàu Suezmax và Panamax thì sau khi hoán cải khả năng chứa của FPSO/FSO sẽ nhỏ hơn 1,5 triệu thùng dầu;
- Tuổi tàu- năm đóng: liên quan đến chất lượng của vật liệu;
- Bố trí kết cấu thân vỏ;
- Trạng thái kết cấu của thân vỏ;
- Xem xét khả năng tái sử dụng hệ thống máy móc và trang thiết bị hiện có của các tàu chở dầu trên FPSO/FSO sau khi hoán cải. Đây là yếu tố quan trọng để giảm chi phí đầu tư ban đầu khi hoán cải;
- Xem xét, bổ sung các bộ phận, trang thiết bị mới.

Khi hoán cải tàu chở dầu thành FPSO/FSO cần quan tâm đến điều kiện độ bền, độ ổn định do phải bổ sung thêm nhiều trang thiết bị xử lý trên boong. Để đảm bảo thành công khi chuyển đổi tàu chở dầu thành FPSO/FSO cần xác định chính xác sự phân bố khối lượng của các trang thiết bị thượng tầng cần phải lắp đặt cũng như lượng tôn sắt thép phải bổ sung để đảm bảo các yêu cầu về độ bền.

d/ Các tiêu chí lựa chọn tàu chở dầu để hoán cải thành FPSO/FSO

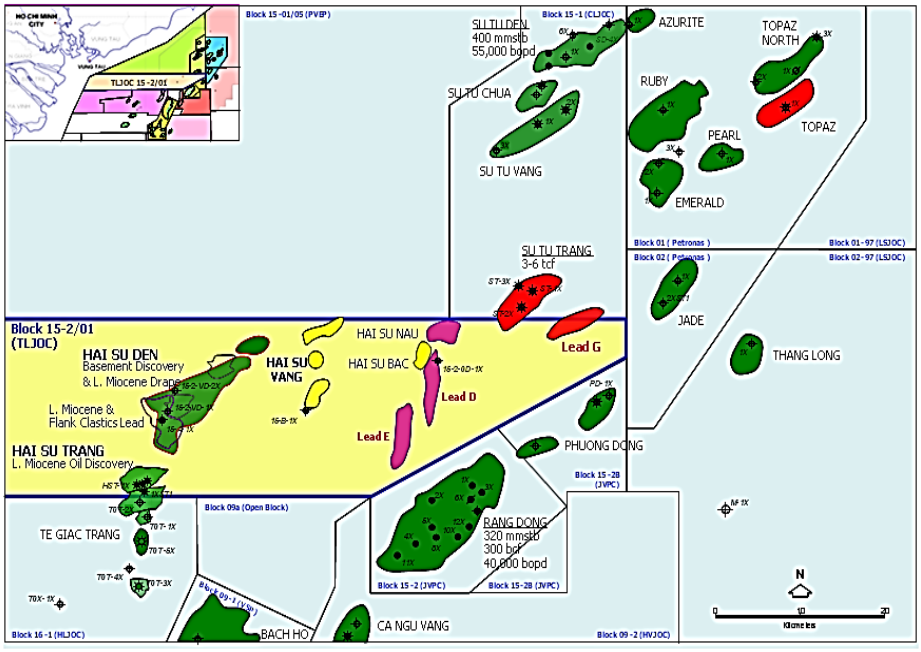
- Có kích thước mỏng, ưu tiên vỏ kép;
- Trọng lượng kết cấu vừa phải;
- Vật liệu làm bằng thép cường độ cao;
- Trang thiết bị trên tàu còn khá mới;
- Có khả năng tận dụng được nhiều hệ thống trên tàu cũ.

e/ Hoán cải từ tàu chở dầu Jag Layak loại Suezmax thành FPSO sử dụng trong cụm mỏ Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng và Tê Giác Trắng

Mỏ dầu Hải Sư Đen và mỏ Hải Sư Trắng được đặt tại khu vực trung tâm và phía Nam của bể Cửu Long, cách Vũng Tàu 125km. Mỏ Hải Sư Trắng nằm ở phía Bắc mỏ Tê Giác Trắng. Mỏ Hải Sư Đen cách mỏ Hải Sư Trắng khoảng 9km. Công ty điều hành mỏ Tê Giác Trắng đã cho phép mỏ Hải Sư Đen và Hải Sư Trắng được kết nối với FPSO Tê Giác Trắng tại Tê Giác Trắng-H1 và chia sẻ các thiết bị xử lý và bơm ép nước trên FPSO Tê Giác Trắng.

Do sản lượng khai thác mỏ Hải Sư Đen và Hải Sư Trắng không lớn, rất khó khả thi về mặt kinh tế nếu phát triển độc lập, bởi vậy phương án phát triển kết nối với mỏ Tê Giác Trắng là lựa chọn tối ưu nhất. Với khoảng cách giữa các mỏ như vậy như vậy, thì tổn hao áp suất và nhiệt độ dọc đường ống vận chuyển sẽ tăng cao và có thể xuất hiện hiện tượng lắng đọng parafin dọc thành ống làm tăng tổn hao áp và có thể gây tắc ống. Chính vì vậy, người ta sẽ tính toán sao cho phù hợp để đưa được dòng sản phẩm kết hợp với mỏ Tê Giác Trắng rồi đi về FPSO. Vì vậy, việc phải có một FPSO ở đây là cần thiết.

Các chất lưu của mỏ Hải Sư Đen và Hải Sư Trắng đều có chứa hàm lượng parafin cao, đặc biệt là dầu mỏ Hải Sư Đen với hàm lượng parafin là 23,6. Hơn nữa, nhiệt độ kết tinh parafin của dầu Hải Sư Đen khá cao (52^{o}C). Dựa trên các thông số này, người ta sẽ tính toán các thông số của của các bộ phận trên FPSO. Ví dụ như là loại bình tách, công suất xử lý của bình tách, khả năng chứa, khả năng xuất dầu,...

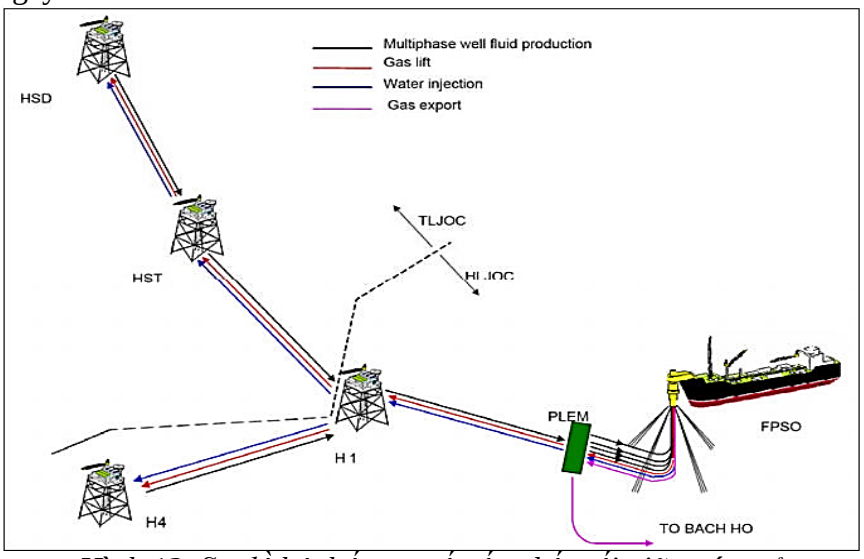


Hình 11. Sơ đồ cụm mỏ Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng và Tê Giác Trắng

Mỏ Hải Sư Trắng và Hải Sư Đen được phát triển với hai giàn đầu giếng (WHP) là Hải Sư Đen và Hải Sư Trắng. Dòng chất lỏng được khai thác từ giàn Hải Sư Đen được vận chuyển theo đường ống 3 pha đi dưới biển tới giàn Hải Sư Trắng, tại đây các chất lỏng của hai giàn được trộn lẫn với nhau ở trên giàn Hải Sư Trắng và đi qua bình tách để đo dòng khí và lỏng riêng, sau đó hai dòng lại được trộn lại rồi vận chuyển tới giàn Tê Giác Trắng-H1 bằng đường ống 3 pha dưới biển. Dòng chất lỏng sẽ trộn lẫn với dòng dầu của mỏ Tê Giác Trắng đi về tàu FPSO bằng 4 đường ống 10".

FPSO này được hoán cải từ tàu chở dầu 12 tuổi Jag Layak loại Suezmax. Trước khi hoán cải, tàu Jag Layak chỉ có chức năng chứa dầu. Để hoán cải, chúng ta tận dụng và nâng cấp một số bộ phận có sẵn trên tàu như hệ thống máy phát điện, hệ thống cứu hỏa, hệ thống nhà ở,...

Cùng với đó là việc lắp đặt thêm một số hệ thống trang thiết bị mới: hệ thống xử lý dầu, hệ thống neo, hệ thống tháp đốt, hệ thống xuất dầu, hệ thống nước ép vỉa,... Sau khi hoán cải, nó có thể chứa được 1.000.000 thùng dầu, công suất xử lý dầu 45.000 thùng/ngày và công suất xử lý nước khai thác là 65.000 thùng/ngày.



Hình 12. Sơ đồ hệ thống tuyến ống kết nối giữa các mỏ

3. Kết quả và thảo luận

Sau quá trình thu thập, tổng hợp tài liệu, nhóm nghiên cứu đã đưa ra được một số tổng quan về FPSO/FSO và sự cần thiết của kho chứa nổi trong khai thác Dầu khí trên biển của Việt Nam, từ đó đề xuất giải pháp đóng mới và hoán cải ở Việt Nam. Chính vì vậy, lựa chọn giải pháp đóng mới hoặc hoán cải tàu chở dầu thành FPSO/FSO cho một mỏ cụ thể là cần thiết, góp phần giảm chi phí đầu tư ban đầu.Việc kết nối các mỏ nhỏ, xa bờ và sử dụng FPSO/FSO có công suất phù hợp là sự lựa chọn hợp lý trong tình hình hiện nay khi mà giá dầu thô trên thế giới có nhiều biến động. Từ đó, nhóm nghiên cứu có một số kết luận và đề xuất như sau:

- Đối với ngành công nghiệp Dầu khí trên biển thì quá trình chứa, xử lý và xuất dầu sử dụng kho chứa nổi FPSO/FSO là một giải pháp hiệu quả đối với các mỏ nhỏ, cận biên, ở các độ sâu khác nhau. Hiện nay có 2 xu hướng chính là hoán cải các tàu chở dầu thành các FPSO/FSO cho các mỏ có thời gian khai thác ngắn và vùng biển tương đối ổn định hoặc đóng mới các FPSO/FSO cho các mỏ có thời gian khai thác dài và điều kiện môi trường khắc nghiệt hơn.

- Khi đóng mới hay hoán cải FPSO/FSO thì hệ thống neo rất cần thiết và nó phức tạp hơn hệ thống neo của tàu chở dầu. Xu hướng hiện nay là sử dụng dạng neo TURRET trong hoặc ngoài. Khi điều kiện thời tiết ổn định thì dạng neo nhiều điểm phù hợp và kinh tế hơn. Neo dạng CALM sau thời gian sử dụng ở một mỏ rồi thì có khả năng di chuyển và áp dụng cho mỏ khác.

- Nếu hoán cải, thì ta phải lắp đặt thêm nhiều hệ thống cần thiết như là hệ thống xử lý (đối với FPSO), hệ thống neo,… Trong quá trình hoán cải thì cần quan tâm đến việc lựa chọn dạng tàu, các thông số của mỏ dự định khai thác. Ở một số mỏ của Việt Nam có trữ lượng không nhiều, việc kết hợp các mỏ và sử dụng FPSO/FSO là cần thiết, điển hình là cụm mỏ Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng và Tê Giác Trắng. Một số mỏ mới ở Việt Nam có nhu cầu sử dụng FPSO/FSO trong tương lai khá lớn, ví dụ như mỏ Sư Tử Nâu,… Vì vậy cần xem xét kỹ trước khi đưa ra quyết định hoán cải hoặc đóng mới sao cho chi phí là tiết kiệm nhất mà vẫn đảm bảo quá trình khai thác hiệu quả, hạn chế tối đa việc thuê tàu hoặc đóng mới ở nước ngoài, phát triển hơn các dịch vụ đóng mới, sửa chữa và nâng cấp các kho chứa nổi ở trong nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TS. Phạm Hiền Hậu, 2014. Giáo trình công trình biển mềm và phương tiện nổi.

[2] PGS.TS Lê Xuân Lân, 2005. Giáo trình thu gom-xử lý Dầu-khí -nước, NXB Đại học Mỏ - Địa chất.

[3] TS. Triệu Hùng Trường, TS. Hoàng Anh Dũng, 2015. Bài giảng Thiết bị thu gom và xử lý các sản phẩm khai thác Dầu khí, Đại học Mỏ - Địa chất.

[4] TCVN 6474-2007. Quy phạm phân cấp và giám sát kỹ thuật kho chứa nổi.

[5] Một số tài liệu nội bộ ở cụm mỏ Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng và Tê Giác Trắng.

[6] Tạp chí Dầu khí số 3 năm 2013.

[7] FPSOs present and future workshop. Presentations Houston, TX.

[8] FPSOs and shuttle tanker positioning. Chris Jenman Global Maritime, Inc.

[9] www.offshore- mag.com.

Người hướng dẫn: **ThS Đào Thị Uyên**

Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Thanh Tuấn**

NGHIÊN CỨU ỨNG SUẤT TRONG VIỆC LỰA CHỌN ỐNG NÂNG GIẾNG KHAI THÁC DẦU MỎ THĂNG LONG – ĐÔNG ĐÔ

Thái Bá Vũ, Đào Xuân Khang, Nguyễn Minh Ngọc
Lớp: Khoan khai thác B K57

Tóm tắt: *Mỏ Thăng Long-Đông Đô đang trong giai đoạn phát triển, bước đầu đi vào khai thác (từ năm 2013), việc thiết kế cột ống nâng đảm bảo công tác khai thác trong điều kiện mỏ xuất hiện các chất gây ăn mòn, và quá trình lắp đặt xuất hiện của nhiều lực gây bởi thành hệ và dòng chảy, để ống không xảy ra các hiện tượng phá hủy cơ học như biến dạng, đứt gãy ống…, đáp ứng được các yêu cầu về vận chuyển dòng khai thác mang ý nghĩa thực tiễn cao. Hiện nay, việc lựa chọn các thông số cho cột ống nâng tại Việt Nam thường phải thuê các công ty dịch vụ kỹ thuật bên ngoài bên ngoài, điều này làm tăng chi phí hoàn thiện giếng, do vậy việc tìm hiểu ứng suất trong việc lựa chọn ống nâng là cần thiết. Trong bài báo này, nhóm tác giả đưa ra giải pháp lựa chọn được các thông số ống nâng (đường kính, vật liệu sử dụng) phù hợp trên cơ sở phân tích lý thuyết ứng suất, để sử dụng trong khai thác ở mỏ Thăng Long-Đông Đô, nhằm hạn chế tối đa sự cố, thiệt hại trong quá trình khai thác.*

1. Mở đầu

Công tác thiết kế, tính toán ống nâng dầu mỏ trong hoàn thiện giếng khai thác dầu là một trong những công tác quan trọng để đảm bảo quá trình hoạt động đúng thiết kế đề ra, đảm bảo độ bền, tuổi thọ cho ống nâng và hệ thống khai thác, cũng như là sự an toàn trong quá trình khai thác.

Hiện nay, công tác thiết kế, tính toán ống nâng thường phải thuê các công ty dịch vụ kỹ thuật nước ngoài, hay phải mua các phần mềm máy tính có giá thành rất cao và phải cử cán bộ đi học bồi dưỡng về phần mềm. Chi phí không nhỏ cho công tác này đã làm tăng chi phí hoàn thiện giếng.

Trước nhu cầu thực tiễn, nhóm nghiên cứu đề xuất thiết kế tính toán ống nâng bằng phương pháp lý thuyết: nghiên cứu ứng suất và thủy lực.

2. Lý thuyết về ứng suất ống nâng

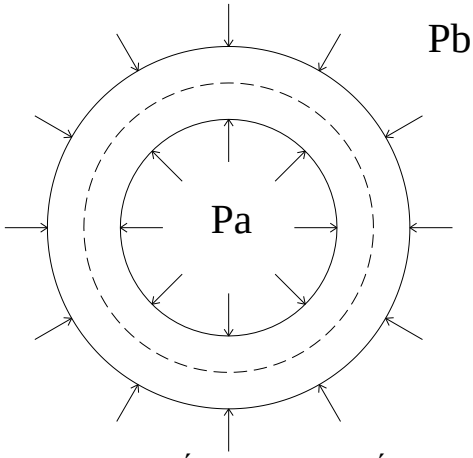
Tại các vị trí của ống có điều kiện làm việc, chịu áp suất khác nhau mà ống có bề dày khác nhau. Sự phân bố ứng suất ở thành ống, độ bền mỗi điểm trong ống cũng khác nhau. Trong quá trình khai thác Dầu khí, ống nâng chịu các thành phần ứng suất phức tạp. Ảnh hưởng đến hiệu quả làm việc và độ bền của ống.

2.1. Phương trình ứng suất

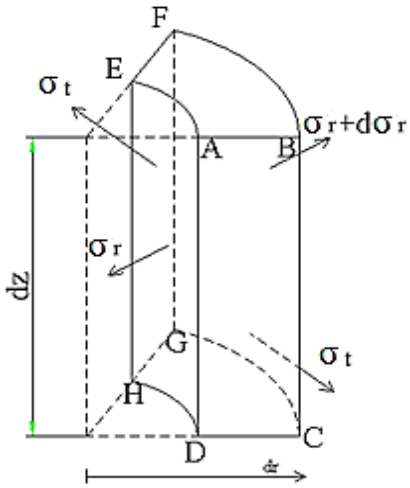
Xét ống dày hình trụ tròn có bán kính trong là a, bán kính ngoài là b, ống dày chịu áp suất bên trong là P_a và áp suất bên ngoài là P_b.

Tách từ ống dày ra 1 phân tố ABCD.EFGH giới hạn bởi các mặt sau đây:

- Hai mặt cắt ngang (ABEF) và (DCGH) vuông góc với trục thanh và cách nhau 1 đoạn là dz rất nhỏ;
- Hai mặt xuyên tâm (ABCD) và (EFGH) chứa trục ống và hợp với nhau 1 góc vô cùng nhỏ dɵ;
- Hai mặt trụ đồng tâm (ADHE) và (BCGF) có bán kính là r và r + dr.



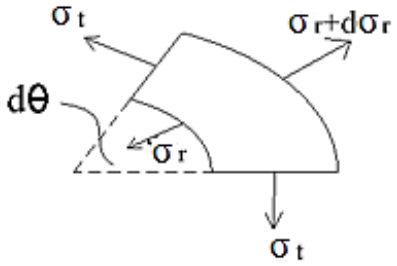
Hình 2.1. Phân bố áp lực thành ống trụ tròn



Hình 2.2. Ứng suất tác dụng lên phần tử ống trụ tròn

Vì tải trọng và hình dáng của ống đối xứng nên ứng suất và biến dạng cùng đối xứng qua trục ống và không đổi theo dọc trục do tính chất đó cho nên khi ống bị biến dạng, các góc vuông của các mặt (ABCD), (EFGH) là không đổi vì thế trên các mặt này không có ứng suất tiếp mà chỉ có ứng suất pháp theo phương tiếp tuyến.

Như vậy các mặt ABCD EFGH là các mặt chính. Theo định luật đối ứng trên các mặt ADHE và BCGF cũng không có ứng suất tiếp và do đó các mặt này cũng là các mặt chính. Ứng suất pháp trên mặt trụ ADHE là ứng suất pháp hướng tâm δr.



Hình 2.3. Ứng suất thành ống trên một phần tử dθ rất nhỏ

Dưới tác dụng của các lực phân tố phải cân bằng. Ta viết phương trình chiếu các lực dọc trục lên phương hướng kính phân giác của các góc dθ [3].

$$(\sigma_r + d\sigma_r)(r + dr)d\theta.dz - \sigma_r.r.d\theta.dz - 2.\sigma_t.dr.dz.\sin\left(\frac{d\theta}{2}\right) = 0 \qquad (2.1)$$

Các phương trình cân bằng tĩnh học khác tự cân bằng:

$sin\frac{d\theta}{2} \approx \frac{d\theta}{2}$ ($vì\ d\theta\ rất\ nhỏ$)

và bỏ qua vô cùng bé bậc 3 so với bậc 2 ta được:

$$rdr + \sigma_r dr - \sigma_t dr = 0 => \frac{rd\sigma_r}{dr} + \sigma_r - \sigma_t = 0$$

Ta có:

$$\varepsilon_r = \frac{1}{E}(\sigma_r - \mu.\sigma_t); \varepsilon_t = \frac{1}{E}(\sigma_t - \mu.\sigma_r)$$

$$=>\ \sigma_r = \frac{E}{1-\mu^2}(\varepsilon_r + \mu.\varepsilon_t);\ \sigma_t = \frac{E}{1-\mu^2}(\varepsilon_t + \mu.\varepsilon_r)$$

Phương trình vi phân:

$$\frac{d^2u}{dr^2} + \frac{1}{r}.\frac{du}{dr} - \frac{u}{r^2} = 0 => \frac{d}{dr}\left[\frac{1}{r}.\frac{d(ur)}{dr}\right] = 0$$

Lấy tích phân 2 lần: $u = Ar + \frac{B}{r}$

$=> \ \sigma_r = \frac{E}{1-\mu^2}\left[(1-\mu)A - \frac{1-\mu}{r^2}B\right]; \sigma_t = \frac{E}{1-\mu^2}\left[(1-\mu)A + \frac{1-\mu}{r^2}B\right]$

Hằng số A, B được xác định nhờ điều kiện biên ở mặt trong và mặt ngoài của ống:

+ Ở mặt trong: $r = a; \ \sigma_{r(r=a)} = -P_a.$

+ Ở mặt ngoài $r = b; \ \sigma_{r(r=b)} = -P_b.$

$$=> A = \frac{1-\mu}{E}.\frac{P_a.a^2 - P_b.b^2}{b^2 - a^2}; B = \frac{1+\mu}{E}.\frac{a^2b^2(P_a - P_b)}{b^2 - a^2}$$

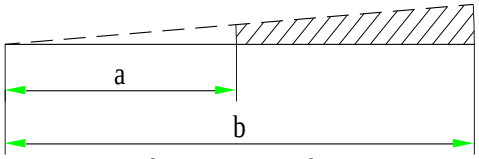
- Ứng suất pháp:

$$\sigma_r = \frac{P_a.a^2\left(1 - \frac{b^2}{r^2}\right) - P_b.b^2\left(1 - \frac{a^2}{r^2}\right)}{b^2 - a^2} \quad (2.2)$$

- Ứng suất tiếp:

$$\sigma_t = \frac{P_a.a^2\left(1 + \frac{b^2}{r^2}\right) - P_b.b^2\left(1 + \frac{a^2}{r^2}\right)}{b^2 - a^2} \quad (2.3)$$

Hàm σ_r , σ_t tỷ lệ với biến: $1/r^2$ nên tại vị trí r=a và r=b thì σ_r và σ_t có giá trị lớn nhất.



Hình 2.4. Xét 1 phần tử thành ống với góc ɵ rất nhỏ

- Tại vị trí r = a:

$$\sigma_r = \frac{P_a.a^2\left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right) - P_b.b^2\left(1 - \frac{a^2}{a^2}\right)}{b^2 - a^2} = -P_a \quad (2.4)$$

$$\sigma_t = \frac{P_a.a^2\left(1 + \frac{b^2}{a^2}\right) - P_b.b^2\left(1 + \frac{a^2}{a^2}\right)}{b^2 - a^2} = \frac{P_a.a^2 - P_b.b^2}{b^2 - a^2} \quad (2.5)$$

- Tại vị trí r = b:

$$\sigma_r = \frac{P_a.a^2\left(1 - \frac{b^2}{b^2}\right) - P_b.b^2\left(1 - \frac{a^2}{b^2}\right)}{b^2 - a^2} = -P_b \quad (2.6)$$

$$\sigma_t = \frac{P_a.a^2\left(1 + \frac{b^2}{b^2}\right) - P_b.b^2\left(1 + \frac{a^2}{b^2}\right)}{b^2 - a^2} = \frac{P_a.a^2 - P_b.b^2}{b^2 - a^2} \quad (2.7)$$

2.2. Phương trình thủy lực

Khi tiến hành khai thác dầu khí với áp suất tăng dần theo chiều sâu tại đáy giếng áp suất là lớn nhất. Tại vị trí này sẽ là vị trí nguy hiểm nhất của hệ thống giếng.

- Chọn:

+ Mặt cắt (1-1) tại đáy ống nâng;

+ Mặt cắt (2-2) là mặt cắt ở miệng ống nâng;

+ Mặt cắt (0-0) là mặt chuẩn (trùng với mặt cắt (1-1).

- Xét các điều kiện dòng chảy:

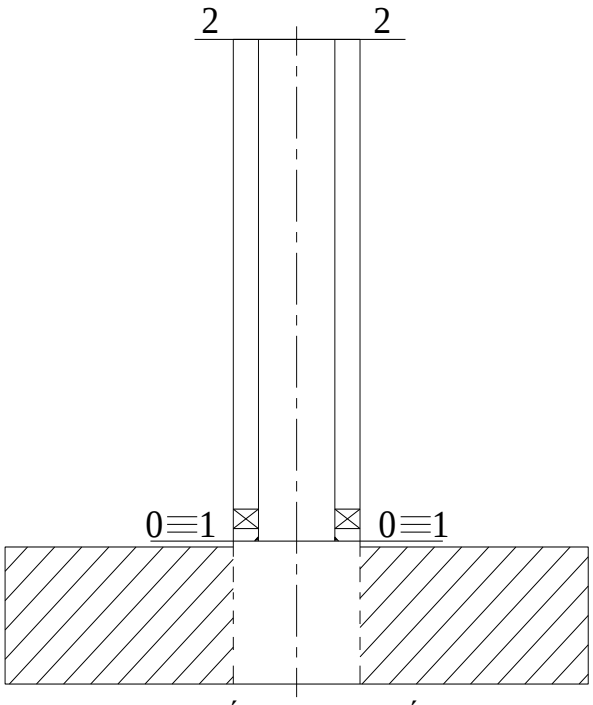
+ Trong điều kiện dòng chất lưu chảy ổn định, tại mặt cắt (1-1), (2-2) dòng chảy đều hoặc đổi dần;

+ Chất lỏng không chịu nén (P=const);

+ Ống nâng chuyển động đều khi nâng chất lỏng từ đáy giếng lên miệng giếng.

Khi đó ta có phương trình Bernoulli đối với dòng chảy thực [5]:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 . v_1^2}{2.g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 . v_2^2}{2.g} + h_w \qquad (2.8)$$



Hình 2.5. Mặt cắt đơn giản giếng khai thác

trong đó:

+ h_w: tổn thất thủy lực;

+ Z_1=0; Z_2=h;

+ γ: trọng lượng riêng (N/m^3);

+ $v_1 = \frac{Q_1}{S} = 0$ (xét tại đáy giếng, chất lưu chưa chuyển động);

+ $v_2 = \frac{Q_2}{S} = \frac{Q_2}{\frac{\pi d^2}{4}}$;

+ α: hệ số criolit. Đối với dầu: α=2; đối với nước, hoặc không khí: α=1-1,1;

+ $h_w = h_c + h_d$ (bỏ qua sự giãn nở của khí trong ống nâng: h_c=0);

+ $h_d = \lambda . \frac{l}{d} . \frac{v_2^2}{2.g}$ (công thức Darcy);

+ λ: Hệ số ma sát (Chảy rối: $\lambda = \frac{64}{Re}$; chảy tầng $\lambda = \frac{0{,}316}{Re}$);

+ l: chiều dài ống nâng;

+ d: đường kính ống nâng;

+ g = 9,81 m/s^2;

+ Re: số Ray-non (đối với ống tròn $Re = \frac{v.d\rho}{\mu}$ Re > 2320: chảy rối; Re < 2320, chảy tầng)

+ μ: độ nhớt (m^2/s).

$$=> \frac{P_1}{\gamma} = h + \frac{P_m}{\gamma} + h_d + \frac{\alpha . v_2^2}{2g}$$

$$=> \frac{P_1}{\gamma} = h + \frac{P_m}{\gamma} + \frac{\lambda . l}{d} . \frac{v_2^2}{2g} + \frac{\alpha . v_2^2}{2g}$$

$$=> P_a = P_1 = h.\gamma + P_m + \frac{\gamma . \lambda . l . v_2^2}{2.d.g} + \frac{\gamma . \alpha . v_2^2}{2g} \qquad (2.9)$$

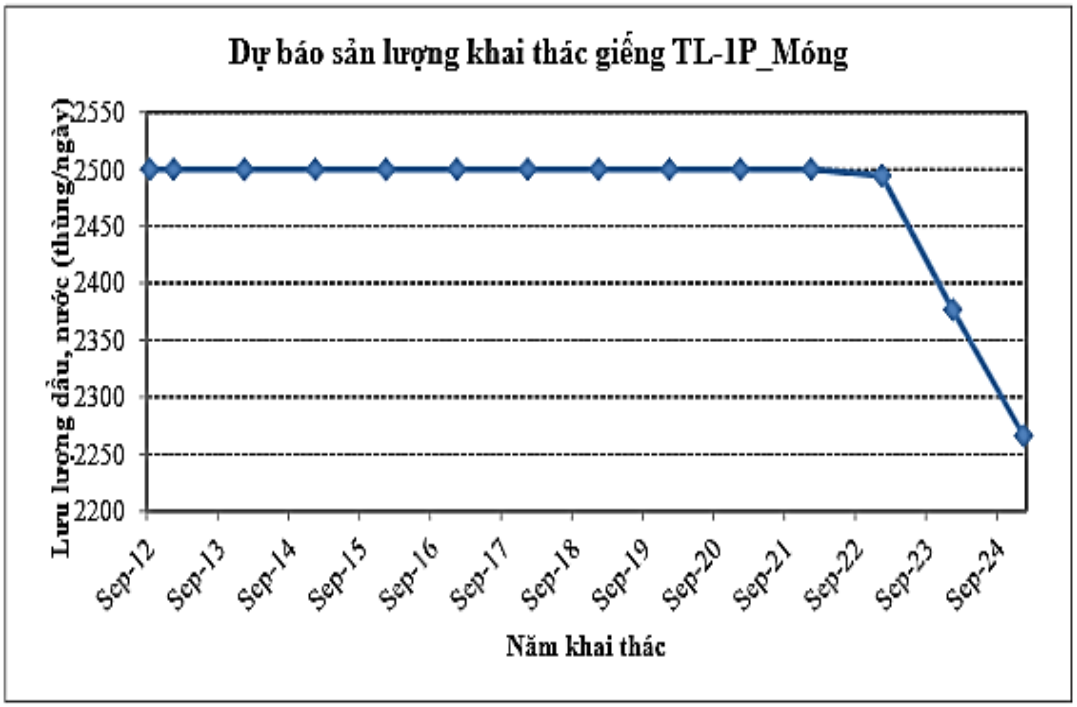
- Xét cho trường hợp tại mặt cắt (1-1). chọn giá trị cực đại của P_b bằng giá trị áp suất của vỉa P_v:

$$P_b = P_v \qquad (2.10)$$

3. Áp dụng lý thuyết tính toán ống nâng cho giếng Thăng Long 1P (TL-1P)

3.1. Thông số giếng TL-1P

Giếng TL-1P khai thác tại tầng Móng và được dự báo khai thác với lưu lượng lớn, lưu lượng khai thác là 2500 thùng/ ngày đêm.



Hình 3.1. Biểu đồ dự báo sản lượng khai thác của giếng TL - 1P [4]

Giếng có các thông số:

+ Chiều sâu giếng: 2.230m ;

+ Chiều dài giếng: 2.760m ;

+ Chiều dài ống nâng: 2.668m.

+ Lưu lượng Q = 2500 (thùng/ngày) hay Q = 4,6x10^{-3} (m^3/s);

+ Theo tiêu chuẩn API lưu lượng khai thác: đường kính trong là a = 2,992 (inh) hay d = 0,076 (m);

+ Vận tốc chất lưu: $v = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\frac{\pi d^2}{4}} = 1{,}014\ (\frac{m}{s})$;

+ Áp suất miệng: P_m = 200 psia hay P_m = 137,975x10^4 (Pa).

Giếng TL-1P được thiết kế theo kiểu giếng thân trần. Có chỉ số sản phẩm (PI) qua quá trình thử giếng là 10,5 thùng/ngày/psi.

Các thông số PVT của đối tượng mỏ Thăng Long ở tầng móng:

+ Tỷ trọng (API, 60^{o}F): 35,7; hay ρ = 7,5066(lb/gal); ρ = 845,567165 (kg/m^3);

+ Áp suất bão hòa , Pb (psig): 3030;

+ Tỷ số khí dầu, GOR (scf/stb): 752;

+ Hệ số thể tích dầu, B_o (rb/stb): 1,452;

+ Độ nhớt (cP): 0,595; hay μ = 595 x 10^{-6} (m^2/s);

+ Độ nén, (psi^{-1} x 10^{-6}): 9,0;

+ Áp suất vỉa ban đầu (psi): 3147-3218;

+ Nhiệt độ vỉa (^{o}C): 94-98.

3.2. Tính toán thông số ống nâng cho giếng TL-1P

Bảng 3.1. Giới hạn về ứng suất một số mác thép thông dụng

Loại thép	H 40	J 55	K 55	C 75	N 80	C 95	P105	P110	S 125	S 150
σ_t (kG/mm^2)	35	46	46	52	63	76	84	88	98	105
σ_r (kG/mm^2)	42	52	67	67	70	99	77	84	88	112

- Để đảm bảo độ bền cho vật liệu khi làm việc:

$|\sigma_r|.\ n_r \leq [\sigma_r]$;

$|\sigma_t|.\ n_t \leq [\sigma_t]$.

với:

n_r - Hệ số an toàn ứng suất pháp tối thiểu (n_r = 1,3 - 1,5);

n_t - Hệ số an toàn ứng suất tiếp tối thiểu; (n_t = 1,3 - 1,5);

$[\sigma_r]$ - giới hạn ứng suất pháp cho phép;

$[\sigma_t]$ - giới hạn ứng suất tiếp cho phép.

Áp dụng công thức:

+ Áp suất trong thành ống tại đáy (2.5):

$$P_a = P_1 = h.\gamma + P_m + \frac{\gamma.\lambda.l.v_2^2}{2.d.g} + \frac{\gamma.\alpha.v_2^2}{2g}$$

$$=> P_a = 19\ 887\ 418{,}57\ (Pa).$$

+ Áp suất ngoài thành ống tại đáy (2.10): $P_b = P_{v\ max}$= 3218 psi hay P_b = 22 187 328,959 Pa.

+ Về ứng suất pháp:

Áp dụng công thức (2.4) và (2.6) ta có:

$$\sigma_r = -P_b \text{ (Vì } P_a < P_b).$$

Để đảm bảo độ bền khi làm việc $|\sigma_r|.\ n_r = P_b.1{,}5 =\ 33\ 280\ 993{,}44\ \leq [\sigma_r]$.

=> Kết hợp chọn loại vật liệu làm ống là thép cacbon đảm bảo đầy đủ các tính chất thành phần hóa lý của chất lưu như mỏ có hàm lượng CO_2, H_2S thấp. Ta lựa chọn mác thép: J55, N80 hoặc P110 [6].

Mặt khác, đối với vật liệu thép các bon loại P110 thường được áp dụng cho ống khai thác có đường kính 4 inch trở lên. Ngoài ra, đối với các giếng khai thác mỏ Thăng Long-Đông Đô có nguy cơ cát xâm nhập cao, do đó, vật liệu được lựa chọn sử dụng phù hợp là loại thép các bon thông thường N80.

+ Về ứng suất tiếp từ (2.5) và (2.7) ta có:

$$\sigma_t = \frac{P_a.a^2 - P_b.b^2}{b^2 - a^2}$$

Để đảm bảo độ bền khi làm việc: $\frac{|P_a.a^2 - P_b.b^2|}{b^2 - a^2}.1{,}5 \leq 63x10^6$;

$\leftrightarrow$ b $\geq$ 0,08 (m)hay b $\geq$ 3,161 (inh)

Sau khi tính toán độ bền theo ứng suất ở trên chúng ta phải tiến hành việc lựa chọn đường kính phù hợp.

Việc lựa chọn đường kính được thực hiện theo quy chuẩn thiết kế.

Bảng 3.2. Ống khai thác sản xuất theo tiêu chuẩn API

Đường kính quy ước (mm)	Đường kính ngoài (mm)	Bề dày (mm)	Đường kính trong (mm)
48	48,3	3,68	40,9
60	60,3	5,54	59,9

Đường kính quy ước (mm)	Đường kính ngoài (mm)	Bề dày (mm)	Đường kính trong (mm)
73	73	5,51	62,0
89	88,9	6,45	76
114	114,3	6,88	100,3

Ta chọn đường kính ngoài $b = 3\frac{1}{2}$ inh (hay 88,9 mm).

Như vậy thông số ống nâng giếng TL-1P như sau:

+ Đường kính trong: 2,992 inch;

+ Đường kính ngoài: $3\frac{1}{2}$ inch;

+ Bề dày thành ống: 0,254 inch;

+ Trọng lượng: 9,2 (lb/ft);

+ Vật liệu: N-80.

Phương pháp lý thuyết mà nhóm nghiên cứu cho kết quả khả quan đối với những giếng đang khai thác tự phun, vẫn đảm bảo được độ bền ứng suất tiếp khi giếng tạm ngừng hoạt động để thử vỉa. Tuy nhiên phương pháp này chưa hoàn toàn tối ưu, khi tính toán đã bỏ qua những chỗ cong của cấu trúc giếng.

4. Kết luận

Công tác nghiên cứu và thiết kế ống nâng trong khai thác dầu khí không chỉ quan trọng trong việc thiết kế thi công hoàn thiện giếng mà nó còn cần phải được thực hiện trong quá trình khai thác, sửa chữa để đảm bảo độ bền hoạt động cũng như là trước những sự thay đổi thông số của vỉa.

Phương pháp lý thuyết mà nhóm đề xuất có khả năng áp dụng tính chọn ống nâng giếng khai thác khi nghiên cứu đầy đủ hơn về các yếu tố khi làm việc của giếng như: tính toán thêm đến các vị trí cong của giếng, vị trí có bán kính cong nhỏ,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Anh Dũng-Lớp Thiết bị Dầu khí K51, 2011. Đồ án tốt nghiệp: Tính chọn ống chống và tính bền cho ống chống tại giếng khoan số 505 dàn MSP5 mỏ Bạch Hổ, Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

[2]. Vũ Mạnh Hào, 2013. Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật: Nghiên cứu lựa chọn các thông số cột ống nâng nhằm nâng cao hiệu quả khai thác tại mỏ Thăng Long-Đông Đô, Hà Nội .

[3]. Lê Ngọc Hồng, Nguyễn Văn Cận, 1997. Giáo trình: Sức bền vật liệu, NXB Giao thông vận tải.

[4]. Lam Sơn JOC, 2011. Thang Long-Dong Do Fiel Development Plan, HCM City.

[5]. Lê Kim Thanh. Giáo trình: Thủy khí động lực kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

[6]. API, 2005. Specification for Casing and Tubing, USA.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Văn Thành**

Người đọc phản biện: **ThS Tống Trần Anh**

ĐÁNH GIÁ CÁC HOẠT ĐỘNG KIẾN TẠO ĐỐI VỚI SỰ HÌNH THÀNH ĐÁ MÓNG KHU VỰC TÂY BẮC VỊNH BẮC BỘ

Phan Thị Chinh, Nguyễn Huệ Quỳnh, Cảnh Chi Hiếu, Nguyễn Đình Quảng
Lớp: Địa chất B K58

Tóm tắt: *Khu vực Tây Bắc vịnh Bắc Bộ có lịch sử phát triển địa chất và tiến hóa kiến tạo phức tạp. Các hoạt động kiến tạo được trải dài từ đầu Paleozoi đến hiện nay và được phân chia thành hai đơn vị cấu trúc chính: Tầng móng trước Kainozoi và tầng phủ Kainozoi. Các kết quả nghiên cứu cho thấy chuyển động tách giãn vào đầu Paleozoi sau đó đến quá trình tạo núi Indosini vào cuối Trias đóng vai trò quan trọng trong việc dịch chuyển môi trường trầm tích từ biển nông sang biển sâu trước khi nâng lên từ từ và kết thúc chế độ trầm tích biển, chuyển sang môi trường trầm tích lục địa vào cuối Mezozoi. Quá trình căng trượt do va chạm giữa mảng Ấn Độ với mảng Âu-Á trong Kainozoi đã làm cho các thành tạo đá móng tụt bậc dần từ đất liền về phía vịnh Bắc Bộ. Kết quả giải đoán cấu trúc địa chất cho phép dự đoán các thành tạo đá móng trong khu vực vịnh Bắc Bộ chủ yếu là đá vôi tuổi D, C-P và ít hơn là các đá biến chất cổ.*

1. Mở đầu

Khu vực Tây Bắc vịnh Bắc Bộ thuộc đới cấu trúc thềm lục địa miền Bắc Việt Nam. Khu vực này nằm trong vùng giao thoa kiến tạo giữa bể Sông Hồng và bể Beibuwan (hình 1). Đây là một trong những cấu trúc địa chất điển hình cho quá trình tương tác lục địa – đại dương. Nghĩa là việc nghiên cứu các đặc điểm địa chất và biến dạng kiến tạo có thể giúp luận giải lịch sử tiến hóa địa chất của khu vực. Bên cạnh đó, vịnh Bắc Bộ còn là một bể trầm tích có nhiều tiềm năng dầu khí, hiện đang được các tổ chức trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu [1]. Kết quả thăm dò địa chấn và khoan đã phát hiện được nhiều tích tụ dầu khí có giá trị thương mại ở khu vực này. Đồng thời cũng xác định được hai đối tượng chứa chính là các tầng chứa là các thành tạo trầm tích lục nguyên hạt thô trong Kainozoi và các thành tạo móng cacbonat nứt nẻ có tuổi trước Kainozoi.



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu (nguồn ảnh: Googlemaps)

Mặc dù đã có một số giếng khoan xác nhận sự tồn tại dầu khí trong các thành tạo móng cacbonat nứt nẻ, song do số lượng giếng khoan thăm dò và tài liệu địa chấn 2D còn hạn chế nên những hiểu biết về thành phần thạch học và các đới dập vỡ trong đá móng cacbonat còn rất sơ sài. Những vấn đề này đã làm ảnh hưởng khá nhiều đến việc khoanh vùng, đánh giá triển vọng dầu khí, lựa chọn các cấu tạo tiềm năng và vị trí đặt giếng khoan thăm dò - thẩm lượng tiếp theo. Do đặc thù khu vực phía Tây Bắc vịnh Bắc Bộ bị phủ bởi các trầm tích Đệ Tam khá dày cũng như mực nước biển tương đối sâu và các giếng khoan thăm dò còn ít, trong đó có một số giếng khoan chưa khoan qua bề mặt đá móng. Vì những lý do đó mà việc hiểu biết bản chất thạch học cũng như cấu trúc phá hủy tầng đá móng còn rất hạn chế.

Việc nghiên cứu các hoạt động kiến tạo khu vực có thể phần nào giúp luận giải các đới cấu trúc chính và khoanh định các dạng cấu tạo triển vọng trên tầng móng được cụ thể hơn. Bên cạnh đó, hoạt động kiến tạo còn có mối quan hệ chặt chẽ với sự thay đổi tướng và môi trường trầm tích do có sự thay đổi mực nước biển tương đối so với các chuyển động nâng – hạ kiến tạo [2, 3]. Trong khuôn khổ bài báo này, tập thể tác giả tập trung nghiên cứu về chu kỳ tiến hóa kiến tạo và mối quan hệ của chúng đối với sự hình thành các thành tạo đá móng trước Kainozoi trong khu vực Tây Bắc vịnh Bắc Bộ.

2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở tài liệu

Để phục vụ cho nghiên cứu này, tập thể tác giả sử dụng các nguồn tài liệu sau đây:

Để phục vụ cho nghiên cứu này, tập thể tác giả sử dụng các nguồn tài liệu sau đây:

- Tài liệu khảo sát thực địa do nhóm tác giả thực hiện trên phạm vi phần đất liền và một số đảo trong khu vực nghiên cứu (hình 2);
- Tài liệu đo vẽ bản đồ địa chất ở các tỷ lệ 1:200.000 và 1:50.000;
- Tài liệu tái xử lý và phân tích cột địa tầng, tướng đá – cổ địa lý ở khu vực Đông Bắc Việt Nam;
- Các tài liệu và kết quả nghiên cứu từ các công trình điều tra địa chất và tìm kiếm – thăm dò dầu khí trước đây.

2.2. Phương pháp nghiên cứu



Hình 2. Vị trí các điểm khảo sát trên quần đảo Cô Tô

Các phương pháp chính được áp dụng trong nghiên cứu này bao gồm:

- Phương pháp tổng hợp, xử lý số liệu: Đây là một trong những phương pháp nghiên cứu truyền thống được thực hiện vào giai đoạn đầu của đề tài. Nhóm tác giả tiến hành tổng hợp xử lý các tài liệu địa chất, địa vật lý và đo vẽ bản đồ địa chất của các công trình nghiên cứu trước đây nhằm xác định những kết quả đã đạt được và những vấn đề còn tồn tại cần giải quyết trong khuôn khổ của đề tài. Thông qua công tác tổng hợp và xử lý tài liệu, đã xác định được một trong những tồn tại lớn nhất ở đây là bản chất thạch học, phạm vi phân bố không gian cũng như mối quan hệ giữa quá trình thành tạo đá móng trước Kainozoi với các hoạt động kiến tạo chính trong khu vực. Và đó là cơ sở để nhóm tác giả tập trung nghiên cứu giải quyết vấn đề này.
- Phương pháp khảo sát thực địa: phương pháp khảo sát thực địa được triển khai trên các đảo và đất liền lân cận với khu vực nghiên cứu nhằm thu thập các thông tin về thạch học, địa tầng và các pha biến dạng kiến tạo, lấy các loại mẫu chuyên đề làm cơ sở đối sánh và liên kết địa chất, luận giải lịch sử tiến hóa với phần địa chất dưới sâu.
- Phương pháp phân tích địa tầng, tướng đá – cổ địa lý: để thực hiện được nội dung và phương pháp nghiên cứu này, tập thể tác giả đã tiến hành xử lý kết quả phân tích tài liệu thực địa với tài liệu địa tầng và môi trường trầm tích từ các công trình đo vẽ bản đồ địa chất ở tỷ lệ 1:200.000 trước đây [4].
- Phương pháp mô hình hóa: trên cơ sở tổng hợp các kết quả tái xử lý và khảo sát địa chất cũng như phân tích tướng đá cổ địa lý, tập thể tác giả đã sử dụng phương pháp mô hình hóa để xây dựng mô hình kiến tạo để từ đó liên kết địa tầng và đánh giá vai trò của hoạt động kiến tạo với sự hình thành đá móng từ đất liền ra biển.

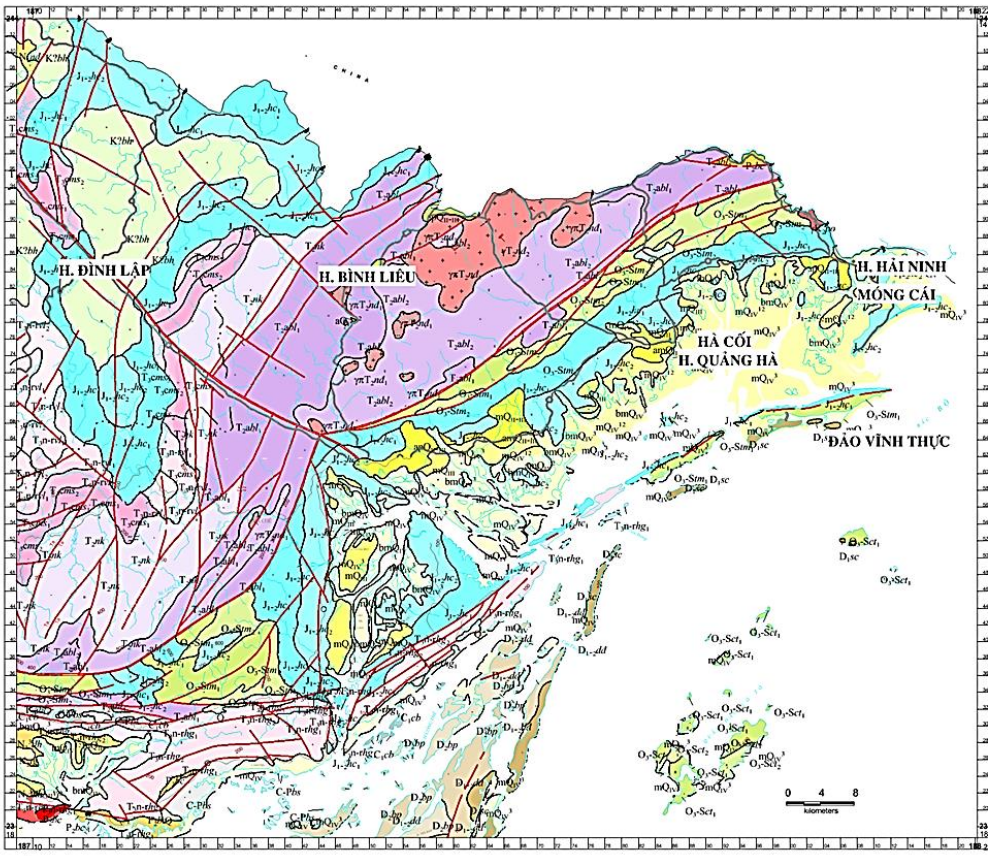
3. Khái quát đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu được thể hiện trên nền địa chất tỷ lệ 1:200.000 [4] (hình 3).

Căn cứ vào diện phân bố các thành tạo địa chất trên bản đồ cho thấy phần lớn các thành tạo địa chất trước Kainozoi được phân bố và có thể quan sát được ở phần đất liền và trên các hòn đảo nằm rải rác trên vịnh Bắc Bộ.

3.1. Địa tầng

Về cơ bản, các thành tạo địa tầng được phân bố thành các dải kéo dài phương Đông Bắc – Tây Nam và chúng bị chia cắt bởi các hệ thống đứt gãy trượt bằng phương Tây Bắc – Đông Nam (hình 3). Có thể phân chia các phân vị địa tầng thành hai nhóm chính: Nhóm các hệ tầng đá móng trước Kainozoi và các hệ tầng thuộc lớp phủ Kainozoi.



Hình 3. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu và vùng Đông Bắc Việt Nam

3.1.1. Tầng móng trước Kainozoi

Các thành tạo Paleozoi

Các đá có tuổi cổ nhất có thể quan sát được trong khu vực nghiên cứu là các đá trầm tích biến chất như quaczit, đá phiến sericit, đá phiến thạch anh – mica, trầm tích lục nguyên cát kết, bột kết, đá phiến sét của hệ tầng Tấn Mài (O_3-S_1 *tm*) thuộc bể An Châu và hệ tầng Cô Tô (O-S *ct*) trên đảo Cô Tô. Tuy nhiên, diện phân bố của chúng không lớn.

Chuyển tiếp lên trên là các thành tạo trầm tích carbonat, trầm tích silic xen kẹp trầm tích lục nguyên pha lẫn sét vôi có tuổi D-P thuộc các hệ tầng Cát Bà (C_1 *cb*), hệ tầng Bắc Sơn (C-P *bs*) và hệ tầng Bãi Cháy (P_3 *bc*) được phân bố rộng rãi ở ven rìa bể An Châu và ở một số khối nâng trung tâm bể An Châu cũng như trên các đảo trên vịnh Bắc Bộ.

Các thành tạo Mezozoi

Phổ biến nhất cho các thành tạo trầm tích Mezozoi là các đá trầm tích lục nguyên cuội sạn kết, cát kết, bột kết, sét kết, sét than thuộc các hệ tầng Lạng Sơn (T_{1i} *ls*), Kỳ Cùng (T_{1o} *kc*, Là Khuất

(T_{2l} *nk*), Khôn Làng (T_{2a} *kl*), Mẫu Sơn (T_{3c} *ms*), Hòn Gai (T_{3n-r} *hg*), Bình Liêu (T_3 *bl*), và hệ tầng Hà Cối (J-K *hc*). Phần lớn các phân vị địa tầng này được tập trung ở phần trung tâm bể An Châu.

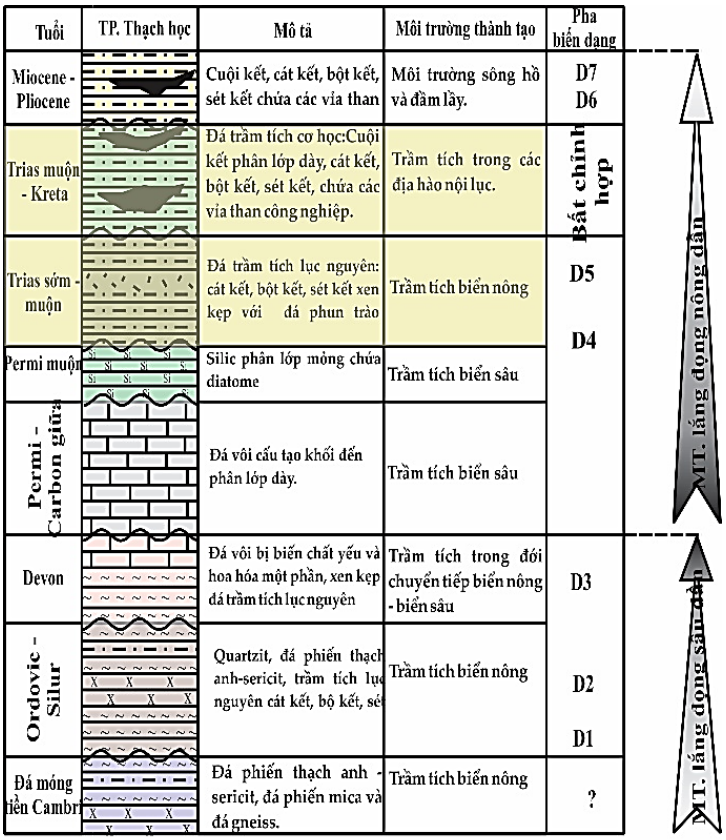
3.1.2. Các thành tạo Kainozoi

Địa tầng Kainozoi bao gồm các đá trầm tích Đệ Tam được phân bố trong các bể liên quan đến hoạt động trượt bằng trong Kainozoi. Trong phạm vi vịnh Bắc Bộ, toàn bộ các trầm tích tầng phủ bao gồm các đá gắn kết yếu tuổi Đệ Tam và tầng trầm tích Đệ Tứ chưa gắn kết.

4. Luận giải môi trường trầm tích và mối quan hệ giữa các hoạt động kiến tạo với sự hình thành tầng đá móng trước Kainozoi

Do phần lớn các giếng khoan thăm dò dầu khí được tiến hành trên vịnh Bắc Bộ có độ sâu hạn chế và phụ thuộc vào đối tượng tìm kiếm dầu khí là chính nên đặc điểm thạch học cũng như diện phân bố của các tầng đá móng trước Kainozoi còn nhiều vấn đề chưa được làm rõ. Trong phần này, tập thể tác giả sẽ tập trung phân tích các pha kiến tạo và môi trường trầm tích để luận giải cho tầng đá móng.

Sơ đồ trầm tích trong hình 4 cho thấy: quá trình lắng đọng trầm tích của tầng móng trước Kainozoi được bắt đầu bằng các trầm tích lục nguyên bị biến chất của hệ tầng Cô Tô, hệ tầng Tấn Mài. Đây là các đá trầm tích hình thành trong môi trường biển nông ven bờ. Chuyển sang giai đoạn C-P, các đá trầm tích có thành phần chủ yếu là carbonat và silic đặc trưng cho môi trường biển sâu.



Hình 4. Mô hình tiến hóa trầm tích – kiến tạo khu vực Đông Bắc Việt Nam

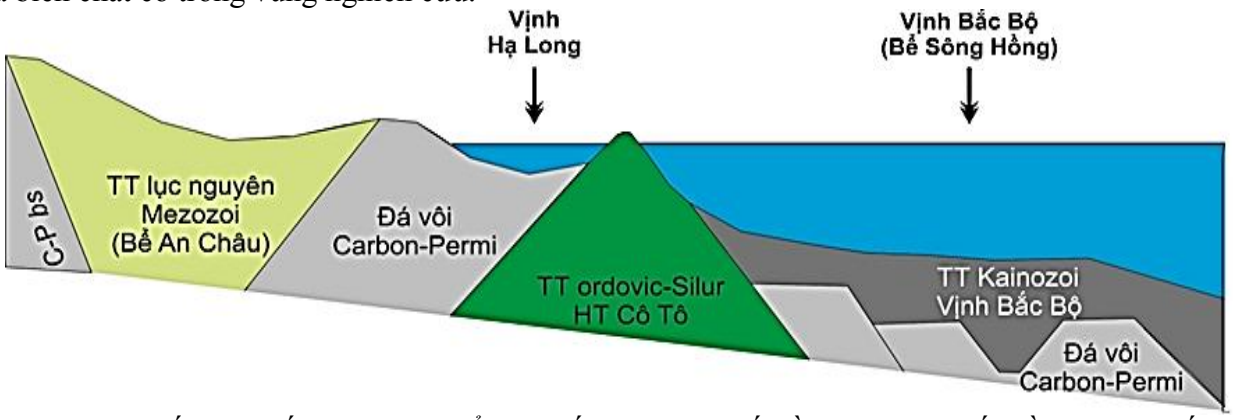
Đến Mezozoi, lại xuất hiện các thành tạo đá trầm tích lục nguyên môi trường biển nông và chuyển tiếp lên trên là môi trường ven bờ (hệ tầng Mẫu Sơn) và kết thúc bằng các đá trầm tích lục địa của hệ tầng Hòn Gai, Bình Liêu và Hà Cối. Điều đó chứng tỏ sự thay đổi của tướng đá và môi trường trầm tích có mối quan hệ chặt chẽ với hoạt động kiến tạo khu vực: bắt đầu từ quá trình tách giãn và sụt võng, tiếp sau là giai đoạn sụt võng cực đại tạo môi trường biển sâu lắng đọng trầm tích carbonat và silic tuổi C-P. Vào cuối Permi, do ảnh hưởng của hoạt động tạo núi Indosini, khu vực Đông Bắc Việt Nam và vịnh Bắc Bộ được nâng lên, chuyển dần từ chế độ biển sâu sang biển nông và cuối cùng là chế độ lục địa.

Trên bình đồ cấu trúc địa chất (hình 3) có thể thấy các thành tạo trầm tích Mezozoi phân bố ở trung tâm bể An Châu trong khi phần rìa tiếp giáp với vịnh Bắc Bộ là các đá có tuổi cổ hơn. Điều này cho thấy các đá trầm tích Mezozoi chỉ phát triển trong các địa hào nội lục ở trung tâm bể An Châu, càng ra phía biển các đá móng tuổi cổ hơn bị phá hủy bởi các hệ thống đứt gãy thuận tạo thành các cấu trúc tụt bậc kiểu bậc thang và chìm dần xuống phần sâu của vịnh Bắc Bộ (hình 5).

Dựa vào sơ đồ cấu trúc kiến tạo và những luận giải nêu trên có thể nhận định phần lớn các thành tạo đá móng trong phạm vi phần Tây Bắc vịnh Bắc Bộ chủ yếu là đá vôi của hệ tầng Bắc Sơn

và hệ tầng Cát Bà tuổi D, C-P. Sự có mặt của các tầng đá vôi chiếm ưu thế còn có thể nhận biết được qua đặc điểm địa mạo đặc trưng của các khối carbonat platform trên các mặt cắt địa chất (hình 5).

Mặc dù không phổ biến và chưa bắt gặp nhưng cũng không thể phủ nhận sự có mặt của các đá biến chất cổ trong vùng nghiên cứu.



Hình 5. Mặt cắt địa chất giản lược thể hiện cấu trúc địa chất tầng móng từ đất liền ra vịnh Bắc Bộ

5. Kết luận

Vùng Tây Bắc vịnh Bắc Bộ là khu vực có đặc điểm địa chất, cấu kiến tạo điển hình, lịch sử phát triển địa chất phức tạp. Lịch sử tiến hóa địa chất, kiến tạo trải qua các giai đoạn khác nhau, được bắt đầu từ các hoạt động tách giãn - ép nén, sụt lún, nghịch đảo kiến tạo, bào mòn cắt xén, uốn võng do nhiệt…, qua thời gian tạo nên cấu trúc, môi trường trầm đọng khống đồng nhất biến đổi theo phương từ Tây Bắc - Đông Nam, từ đất liền ra biển.

Trên cơ sở phân tích các tài liệu khảo sát thực địa và tài liệu địa chất khu vực đã xác định các hoạt động kiến tạo trước Kainozoi có mối quan hệ chặt chẽ với sự tiến hóa trầm tích và phân bố đá móng trong khu vực vịnh Bắc Bộ nói riêng và vùng Đông Bắc Việt Nam nói chung. Cụ thể là sự nâng - hạ kiến tạo trong giai đoạn Paleozoi - Mezozoi làm cho môi trường trầm tích thay đổi từ môi trường biển nông và/hoặc lục địa sang môi trường biển sâu và ngược lại. Hoạt động đứt gãy và tách giãn trong Kainozoi làm cho các tầng đá móng bị tụt bậc dần về phía biển. Thành phần tầng móng ở đây chủ yếu là các đá cacbonat tuổi D, C-P với ít hơn là các đá biến chất cổ. Tuy nhiên diện phân bố của các đá biến chất còn chưa được làm sáng tỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đỗ Bạt, 2008. Bể trầm tích Sông Hồng và tài nguyên dầu khí, in Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam, Viện Dầu khí Việt Nam, tr. 55.

[2]. Hoàng Văn Long, 2015. Đặc điểm biến dạng kiến tạo bể An Châu: Bằng chứng cho hoạt động nghịch chờm trong giai đoạn tạo núi Indosini. Tạp chí Dầu khí, 2015. **6**: tr. 12-24.

[3]. Clift, P.D., et al., Evolving East Asian river systems reconstructed by trace element and Pb and Nd isotope variations in modern and ancient Red River-Song Hong sediments. Geochemistry Geophysics Geosystems, 2008. **9** (Q04039).

[4]. Nguyễn Công Lượng, 1999. Bản đồ Địa chất và Khoáng sản Việt Nam 1:200.000-Tờ Hạ Long. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam: Hà Nội.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Hoàng Văn Long**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Quốc Hưng**

NGHIÊN CỨU CẤU TRÚC VỎ PHONG HÓA KHU VỰC TÂN NAM, QUANG BÌNH, HÀ GIANG VÀ MỐI LIÊN QUAN VỚI TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

Đào Ngọc Diệp, Đỗ Thị Phượng, *Lớp: ĐCCT-ĐKT A K58*
Vũ Hồng Sơn, *Lớp: Địa chất B K57*

Tóm tắt: *Khu vực Tân Nam, Quang Bình, Hà Giang là một huyện miền núi, trong thời gian gần đây khu vực này xảy ra nhiều hiện tượng trượt lở đất đá tại các taluy đường, sườn, đồi núi… ảnh hưởng đến công trình xây dựng, cuộc sống của người dân và gây tâm lý hoang mang cho mọi người. Với thực trạng trên, việc nghiên cứu cấu trúc vỏ phong hóa khu vực Tân Nam, Quang Bình, Hà Giang với mục đích xác lập cơ sở dữ liệu về điều kiện địa chất tự nhiên và môi trường của khu vực nghiên cứu nhằm kiến nghị các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, giảm thiểu và ngăn chặn các tai biến địa chất, phục vụ cho các quy hoạch phát triển bền vững là việc hết sức cần thiết. Bên cạnh đó, công tác đánh giá mối liên quan giữa vỏ phong hóa và tai biến địa chất là cực kì quan trọng trong các nghiên cứu tai biến địa chất và là một trong những tài liệu địa chất nền, cung cấp số liệu, phục vụ cho việc đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến, rủi ro. Kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc vỏ phong hóa bước đầu cho thấy cấu trúc của vỏ phong hóa gồm: đá gốc, lớp phong hóa yếu, lớp phong hóa trung bình và lớp phong hóa mạnh. Các điểm sạt, trượt trong khu vực đều xảy ra ở những diện tích có mức độ phong hóa mạnh và chủ yếu chạy dọc theo phương Đông Bắc-Tây Nam, song song với phương cấu trúc chung của vùng nghiên cứu.*

1. Đặt vấn đề

Tai biến địa chất đặc biệt là trượt lở đất tại các khu vực miền núi đang diễn ra ngày càng phức tạp, tác động trực tiếp đến tình hình phát triển kinh tế xã hội chung của toàn vùng, công tác ứng phó với các nguy cơ tai biến địa chất, trượt lở đất từ đó ổn định đời sống nhân dân là công tác hết sức quan trọng và cấp thiết. Do đó, việc nghiên cứu các tai biến địa chất trong khu vực có nguy cơ cao cần được triển khai kịp thời, trong đó có công tác nghiên cứu chuyên đề về vỏ phong hóa là một công tác không thể thiếu.

Khu vực Tân Nam, Quang Bình, Hà Giang là huyện miền núi cách xa trung tâm thành phố, hệ thống giao thông đi lại khó khăn, đời sống nhân dân không cao, là một trong những huyện nghèo của tỉnh và cả nước. Trong những năm gần đây khu vực này xảy ra nhiều hiện tượng trượt lở đất đá tại taluy đường, các ruộng bậc thang, các sườn, đồi núi… ảnh hưởng đến các công trình xây dựng, làm mất đất canh tác, thay đổi tập quán sinh hoạt, đặc biệt gây tâm lý hoang mang cho người dân.

Xuất phát từ thực tế trên chúng tôi đề xuất đề tài với mục đích làm sáng tỏ đặc điểm cấu trúc vỏ phong hóa tại khu vực nghiên cứu và mối liên quan với tai biến địa chất nhằm cung cấp số liệu phục vụ cho việc đề xuất biện pháp giữ gìn nền đất để bảo tồn hệ sinh thái tự nhiên cũng như giảm thiểu và ngăn chặn tai biến địa chất.

2. Các phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập thông tin: tiến hành thu thập và tổng hợp các tài liệu đã công bố, các tài liệu trên các trang web có nội dung liên quan đến nội dung nghiên cứu của đề tài để có tài liệu cập nhật với trình độ nghiên cứu của thế giới.

- Phương pháp điều tra khảo sát: Nhóm nghiên cứu kết hợp với sự giúp đỡ của các cơ quan liên quan tiến hành nghiên cứu thực địa, khảo sát chi tiết và lấy mẫu nghiên cứu chuyên đề về các vấn đề liên quan đến vỏ phong hóa và các tai biến địa chất có liên quan trong khu vực nghiên cứu.

- Phương pháp phân tích, so sánh, tổng hợp tài liệu: phân tích, đánh giá, so sánh các thông tin, tài liệu thu thập được, tổng hợp và phân loại nhằm phục vụ trực tiếp cho các nội dung nghiên cứu.

- Phương pháp chuyên gia: Trên cơ sở dựa vào nguồn lực từ các chuyên gia, đội ngũ cán bộ khoa học tư vấn, góp ý nhằm làm hoàn thiện cho từng nội dung nghiên cứu cụ thể.

3. Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

3.1. Địa tầng

Khu vực Tân Nam, Quang Bình, Hà Giang thuộc khu vực Đông Bắc Bộ nằm trong phạm vi đới sông Lô và đới sông Hiến. Xuất hiện trong diện tích nghiên cứu chỉ có hệ tầng Thác Bà (PR_3-e_1*tb*) phân bố tập trung ở khu vực trung tâm diện tích nghiên cứu với chiều dày chung của hệ tầng khoảng 500m, ranh giới dưới chưa rõ ràng. Các thành tạo này bao gồm 2 tập:

- Tập 1: gồm đá phiến thạch anh- felspat- mica chứa granat, thấu kính đá phiến horblend- plagioclas- epidot và quartzit, dày 150m.

- Tập 2: Đá phiến thạch anh- felspat- mica xen quarzit, đá phiến calcit- epidot- tremolit, dày 350m.

3.2. Magma

Các thành tạo magma xâm nhập gồm các thành tạo của phức hệ sông Chảy (γaD1 *sc*). Các đá thuộc khối granit sông Chảy chiếm phần lớn diện tích nghiên cứu, bao quanh các đá của hệ tầng Thác Bà.

3.3. Cấu trúc kiến tạo

Trong khu vực nghiên cứu hệ thống đứt gãy chủ yếu phát triển theo phương Đông Bắc-Tây Nam.

4. Đặc điểm vỏ phong hóa và mối liên quan với tai biến địa chất

4.1. Đặc điểm vỏ phong hóa

4.1.1. Thành phần cấu trúc vỏ phong hóa

Có nhiều cách để phân loại và mô tả kiểu vỏ phong hóa, tuy nhiên, tùy thuộc vào mục đích nghiên cứu mà người ta sử dụng hệ thống phân loại phù hợp. Trong khuôn khổ đề tài, nhóm tác giả sử dụng phương pháp phân loại vỏ phong hóa theo mức độ phong hóa để phù hợp với mục đích nghiên cứu và đánh giá mối quan hệ của vỏ phong hóa với các tai biến địa chất. Kết quả nghiên cứu cho thấy vỏ phong hóa phát triển trong khu vực Tân Nam có cấu trúc gồm các phần chính sau:

* Đá gốc: chủ yếu là hai loại đá: granitoid và đá phiến thạch anh mica. Đá granitoid sáng màu, cấu tạo khối, thành phần gồm thạch anh (20-30%), plagioclas (10-28%),… Đá phiến thạch anh mica: thành phần giống đá granitoid, đá bị ép phiến, cấu tạo phân phiến, phân lớp rõ.



Hình 1. Granitoid bị ép tạo thành đá gneis

* Lớp phong hóa yếu: Đới đá gốc bắt đầu bị phong hoá, dọc theo các khe nứt trong đá gốc xuất hiện các sản phẩm phong hóa (sét, limonit). Có màu vàng, vàng nâu, lõi các tảng đá gốc còn tươi có màu xám trắng. Bề dày thay đổi từ 1m đến vài mét. Nhìn chung các sản phẩm này thoát

nước khá nhanh và không có khả năng giữ nước. Tuy vậy tại một vài địa điểm có thể thấy có nước thấm rỉ từ tầng phong hóa này và tại một số nơi chúng có khả năng lưu giữ một lượng nước nhất định (hình 2).

* Lớp phong hóa trung bình: Đá gốc không bị phong hóa hoàn toàn mà chúng vẫn còn giữ lại cấu trúc, cấu tạo của đá như các mảnh vụn đối với đá granitoid hoặc cấu trúc phân phiến, vụn đá đối với đá phiến. Có màu xám, xám trắng đối với đá granitoid, màu vàng, xám vàng hoặc nâu đỏ loang lổ đối với đá phiến. Bề dày thay đổi trong phạm vi lớn từ 0m-6m (hình 3).



Hình 2. Lớp phong hóa yếu



Hình 3. Lớp phong hóa trung bình

* Lớp phong hóa mạnh: Các khoáng vật của đá gốc đã bị phá hủy hoặc biến đổi hoàn toàn thành sản phẩm phong hóa như sét hoặc gơtit. Có màu vàng, nâu vàng nếu phong hóa trên đá granitoit và màu nâu đỏ, nâu vàng nếu trên đá phiến. Bề dày thay đổi từ vài chục cm mét đến hơn 1,5m *(hình 4).*



Hình 4. Lớp phong hóa mạnh

4.1.2. Thành phần độ hạt của vỏ phong hóa

Để đánh giá mức độ phong hóa trong khu vực nghiên cứu sau khi khảo sát thực địa nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích thành phần độ hạt của các mẫu lấy tại các kiểm khảo sát, kết quả phân tích được thể hiện trong bảng 1.

Kết quả phân tích mẫu cho thấy thành phần độ hạt của thổ nhưỡng và vỏ phong hóa trên các khu vực có các loại vỏ phong hóa khác nhau trong khu vực không có sự khác biệt rõ nét. Thành phần chủ yếu là tổ phần hạt mịn (từ 0,25 đến dưới 0,1mm) chiếm tới trên 70% thành phần hạt. Tổ phần hạt thô chỉ chiếm một lượng nhỏ (từ 15- 20%). Thành phần độ hạt như vậy cho thấy lớp thổ nhưỡng và phần trên vỏ phong hóa rất giàu thành phần sét-bột, có khả năng hút nước và giữ nước. Do đó chỉ sau khi mưa một thời gian ngắn lượng nước tích đọng trên bề mặt địa hình là khá đáng kể.

Bảng 1. Kết quả phân tích thành phần độ hạt

TT	Số hiệu mẫu	Độ sâu từ mặt đất (m)	Thành phần cấp hạt (mm)								
			Hạt sạn sỏi				Hạt cát				<0,1
							To	Vừa	Nhỏ	Mịn	
			>20	20-10	10-5	5-2	2-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	
1	TN/NC01-2	2,0 - 2,2	0,0	0,0	2,5	11,2	14,4	16,2	10,5	14,9	30,3
2	TN/NC02-1	0,8 - 1,0	0,0	0,0	2,6	14,6	11,1	8,9	6,0	10,8	46,2
3	TN/NC03-1	1,2 - 1,4	0,0	0,0	0,1	1,9	6,2	10,3	7,2	12,0	62,3
4	TN/KL02-3	3,5 - 3,7	0,0	0,0	0,2	6,0	0,9	2,4	5,0	24,3	61,1
5	TN/ND01-1	0,2 - 0,4	0,0	0,0	1,1	8,3	10,4	10,3	6,6	10,5	52,8

4.1.2. Thành phần khoáng vật của vỏ phong hóa

Trong quá trình khảo sát chi tiết các mặt cắt và phẫu diện vỏ phong hóa trong khu vực nghiên cứu, thông qua việc lấy mẫu trong các lớp vỏ phong hóa kết hợp với việc phân tích trong phòng thí nghiệm bằng các phương pháp phân tích nhiệt vi sai,nhiễu xạ rơnghen nhóm tác giả đã làm sáng tỏ đặc điểm về thành phần khoáng vật của các lớp vỏ phong hóa này, kết quả phân tích được thể hiện ở bảng 2 và 3.

Bảng 2. Kết quả phân tích nhiệt

N^o	Ký hiệu mẫu	Thành phần khoáng vật và hàm lượng (%)				
		Gipxit	Gơtit	Clorit	Kaolinit	Illite + Mica
1	TN 01 / 4	ít	6	5	21	26
2	TN 06 / 2	-	ít	ít	ít	6
3	TN 01 / 3	ít	5	5	10	32
4	TN 13 / 4	3	6	5	18	20

Bảng 3. Kết quả phân tích Rơnghen

N^o	Ký hiệu mẫu	Thành phần khoáng vật và khoảng hàm lượng (~%)							
		Il + Mica	Kaolinit	Clorit	T.anh	Felspat	Gơtit	Gipxit	Kv khác
1	TN 01/4	22 - 24	22 - 24	5 - 7	18 - 20	12 - 14	4 - 6	3 - 5	4%Tal
2	TN 02/3	21 - 23	16 - 18	4 - 6	24 - 26	21 - 23	5 - 7	ít	Hyđ
3	TN 05/3	37 - 39	15 - 17	4 - 6	26 - 28	ít	7 - 9	2 - 4	Lep
4	TN 11/4	27 - 29	17 - 19	4 - 6	24 - 26	12 - 14	5 - 7	1 - 3	Hyđ,Tal
5	TN 13/4	12 - 14	16 - 18	4 - 6	45 - 47	2 - 4	6 - 8	5 - 7	Am

Kết quả phân tích thành phần khoáng vật bằng phương pháp nhiệt và rơnghen cho thấy thành phần khoáng vật của vỏ phong hóa và đới thổ nhưỡng không có sự khác biệt nhiều giữa các mức độ phong hóa với thành phần chủ yếu trong đá gốc thì chiếm chủ yếu là kaolinit và mica. Ngoài ra còn có gơtit, gipxit, clorit…, và các vật chất hữu cơ. Điều này có thể giải thích do vỏ phong hóa phát triên trên cùng một kiểu đá gốc.

4.2. Mối liên quan với tai biến địa chất

Phong hóa là quá trình biến đổi đất đá và là nguyên nhân quan trọng gây trượt lở đất đá. Độ bền của đá giảm đáng kể sau khi bị phong hóa. Bên cạnh đó, trên sườn dốc nếu lớp vỏ phong hóa càng dày, mức độ phong hóa càng triệt để thì khả năng trượt càng lớn.

Hoạt động kiến tạo trong khu vực diễn ra mạnh mẽ, đất đá bị nứt nẻ mạnh tạo điều kiện cho phong hóa phát triển theo các khe nứt tạo thành các khối phong hóa hình cầu dễ dàng bị trượt do địa hình dốc.

Các điểm sạt, trượt trong khu vực đều xảy ra ở những diện tích tồn tại mức độ phong hóa mạnh và chủ yếu chạy dọc theo phương Đông Bắc-Tây Nam, song song với phương cấu trúc chung của vùng nghiên cứu.

Do ảnh hưởng của quá trình phong hóa, các đá bị mềm bở và dễ dàng bị tác động của các dòng tạm thời hoặc áp suất thủy tĩnh dẫn đến sạt lở nghiêm trọng.

Đá gốc của khu vực nghiên cứu chủ yếu là các đá granitoid với thành phần khá giàu khoáng vật felspat và mica. Với đặc tính của felspat khi bị phong hóa sẽ biến đổi thành sét kaolinit- đóng vai trò làm lớp đệm dễ bị trượt trên lớp đất khác, cộng thêm đặc điểm hình thái dạng vảy mỏng do tính chất cát khai tốt của mica càng tạo điều kiện cho hiện tượng sạt lở xảy ra.

Tại những vị trí vỏ phong hóa phát triển các đá phiến của hệ tầng Thác Bà, lớp vỏ phong hóa dầy nằm trên lớp đá gốc có thành phần chứa nhiều mica và một số khoáng vật sét thứ sinh cũng là những điểm dễ xảy ra hiện tượng sạt trượt.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

Vỏ phong hóa ở khu vực này có bề dày biến đổi từ 0-10m. Dựa vào mức độ phong hóa, ta có cấu trúc vỏ phong hóa đầy đủ bao gồm các lớp từ dưới lên trên như sau:

+ Đá gốc;
+ Lớp phong hóa yếu;
+ Lớp phong hóa trung bình;
+ Lớp phong hóa mạnh.

Các điểm sạt, trượt trong khu vực đều xảy ra ở những diện tích tồn tại mức độ phong hóa mạnh và chủ yếu chạy dọc theo phương Đông Bắc-Tây Nam, song song với phương cấu trúc chung của vùng nghiên cứu.

Cấu trúc của vỏ phong hóa trong trong khu vực Tân Nam cũng đóng một vai trò hết sức quan trọng trong hiện tượng sạt lở.

Do ảnh hưởng của quá trình phong hóa, các đá bị mềm bở và dễ dàng bị tác động của các dòng tạm thời hoặc áp suất thủy tĩnh dẫn đến sạt lở nghiêm trọng.

Đá gốc của khu vực nghiên cứu chủ yếu là các đá granitoid với thành phần khá giàu khoáng vật feldspat và mica => tạo điều kiện cho hiện tượng sạt lở xảy ra.

Ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt, điều kiện phát triển kinh tế của con người trong khu vực Tân Nam, Quang Bình, Hà Giang.

5.2. Kiến nghị

Lập bản đồ hiện trạng, thiết lập mạng lưới quan trắc, quản lý - nghiên cứu các dạng TBĐC.

Tuyên truyền phổ biến cho người dân về tai biến địa chất và thành lập đội cứu hộ để ứng cứu, xử lý và khắc phục hậu quả do tai biến gây ra.

Bạt thoải mái dốc địa hình, bảo vệ bề mặt mái dốc, tăng cường bảo dưỡng các taluy sườn dốc, đặc biệt là trong xây dựng hệ thống đường giao thông trên các đới vỏ phong hóa.

Gia cố tăng cường sự bền vững của bờ sông suối, tiêu thoát nước, làm giảm lưu lượng và cản trở sự truyền lũ.

Bảo vệ rừng đầu nguồn và trồng cây nhằm gia tăng độ che phủ trên bề mặt địa hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bùi Minh Tâm (chủ biên), 2010. Hoạt động magma Việt Nam. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

[2]. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2005. Bản đồ Địa chất và Khoáng sản tờ Bắc Quang, tỷ lệ 1:200.000. Hà Nội.

[3]. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2005. Bản đồ Địa chất và Khoáng sản tờ Mã Quan, tỷ lệ 1:200.000. Hà Nội.

[4]. Dovjicov A.E. (chủ biên), 1965. Bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1:500.000, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội. 665 trang.

[5]. Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (chủ biên), 1995. Địa chất Việt Nam, tập 2 Các thành tạo magma. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

[6]. Fridland V.M, 1973. Đất và vỏ phong hóa nhiệt đới ẩm. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[7]. Lưu Hữu Hùng (chủ biên), 1998. Địa chất và Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Bảo Yên. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

[8]. Nguyễn Khắc Giảng và nnk, 2008. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu đặc điểm vỏ phong hóa và thổ nhưỡng trên diện tích gò đồi của một số khu vực điển hình thuộc vùng trung du Bắc bộ phục vụ quy hoạch phát triển nông lâm nghiệp bền vững. Báo cáo đề tài cấp bộ mã số B2003-36-59TĐ, Hà Nội.

[9]. Nguyễn Văn Phổ, 1991. Vỏ phong hóa nhiệt đới ẩm Việt Nam. Địa chất- Tài nguyên, Hà Nội.

[10]. Ngô Quang Toàn và nnk, 2000. Vỏ phong hóa và trầm tích Đệ Tứ Việt Nam. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội, 260 trang.

[11]. Phạm Văn An, Nguyễn Văn Bình, Nguyễn Khắc Giảng, và nnk, 1995. Vỏ phong hóa nhiệt đới ẩm ở Việt Nam và đánh giá tiềm năng khoáng sản có liên quan. Báo cáo tổng kết đề tài KT 01.06-Chương trình KT 01, Hà Nội.

[12]. Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao (chủ biên), 1988. Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Trung Thành**
Người đọc phản biện: **ThS Phạm Thị Vân Anh**

NGHIÊN CỨU BẢN CHẤT KIẾN TẠO VÀ TIỀM NĂNG SINH KHOÁNG CU – NI KHỐI SIÊU MAFIC SUỐI CỦN – THÀNH PHỐ CAO BẰNG

Đỗ Quốc Doanh, *Lớp: Địa chất A K56*
Phạm Thị Chi, *Lớp: Địa chất B K56*

Tóm tắt: *Nghiên cứu cấu trúc khu vực Suối Củn - Cao Bằng cho thấy ranh giới giữa các khối siêu mafic là ranh giới kiến tạo, được tạo nên bởi các đứt gãy nghịch và chờm nghịch. Các khối Suối Củn, Phan Thanh và Hà Trì thực chất là cùng một dải, sự phân bố nhỏ lẻ của chúng như hiện nay là do các hoạt động kiến tạo về sau chia cắt. Các đá trong khu vực được hình thành trong bối cảnh rìa mảng lục địa tích cực có liên quan đến hoạt động của hút chìm, nguồn magma bị nhiễm vật liệu vỏ. Trong quá trình tạo đá xảy kết tinh phân đoạn sớm, ở giai đoạn đầu của quá trình magma cùng với quá trình phân dị kết tinh đã tạo điều kiện thuận lợi cho khoáng hóa tập trung, quặng chủ yếu là Cu - Ni, thuộc loại magma thực sự.*

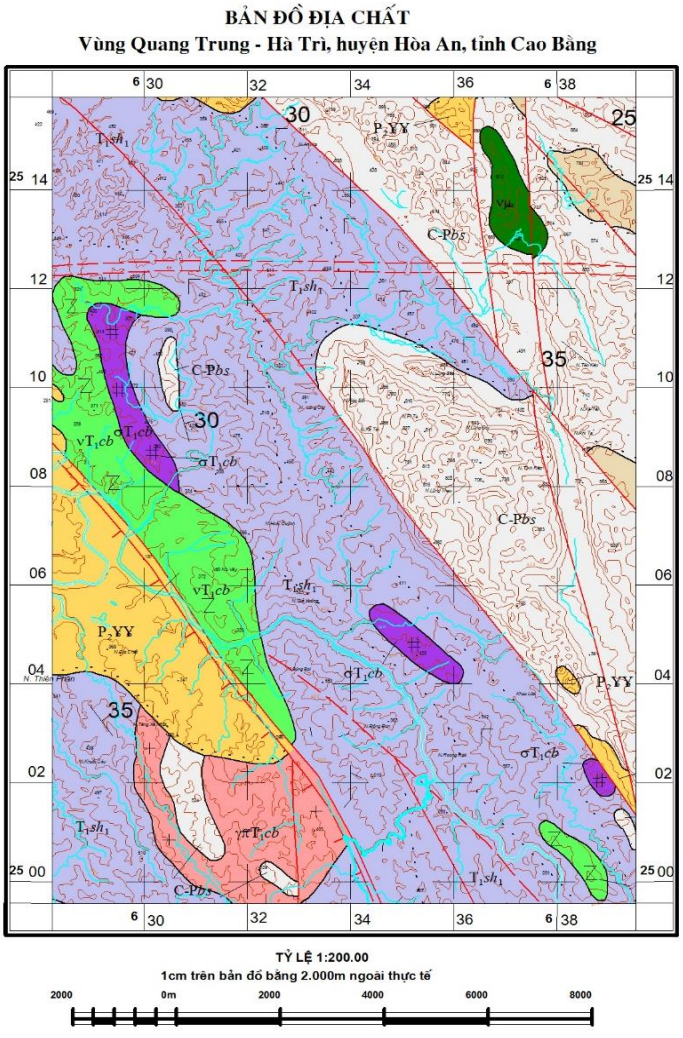
1. Mở đầu

Khu vực Cao Bằng là khu vực nhận được nhiều sự quan tâm gần đây, đặc biệt là các khối siêu mafic vì chúng có tiềm năng khoáng hóa Cu - Ni. Các nghiên cứu trước đây cho rằng chúng phân bố thành các khối riêng biệt nhỏ lẻ, tập trung chủ yếu ở các dải Suối Củn, Hà Trì và có ranh giới xâm nhập với nhau. Tuy nhiên, gần đây nhiều tác giả cho rằng cấu trúc của khu vực Cao Bằng là một đới nghịch và chờm nghịch và mối quan hệ của các thể siêu mafic này bị nghi ngờ. Một điều đáng chú ý là đã có nhiều nghiên cứu đánh giá về magma của khu vực nhưng chưa có nghiên cứu nào đánh giá về quá trình magma liên quan đến tiềm năng sinh khoáng Cu - Ni của khu vực.

Trong bài báo này, nhóm sinh viên trình bày một số kết quả nghiên cứu về bản chất kiến tạo và đánh giá tiềm năng sinh khoáng Cu - Ni khối siêu mafic Suối Củn - Thành phố Cao Bằng.

2. Phương pháp nghiên cứu

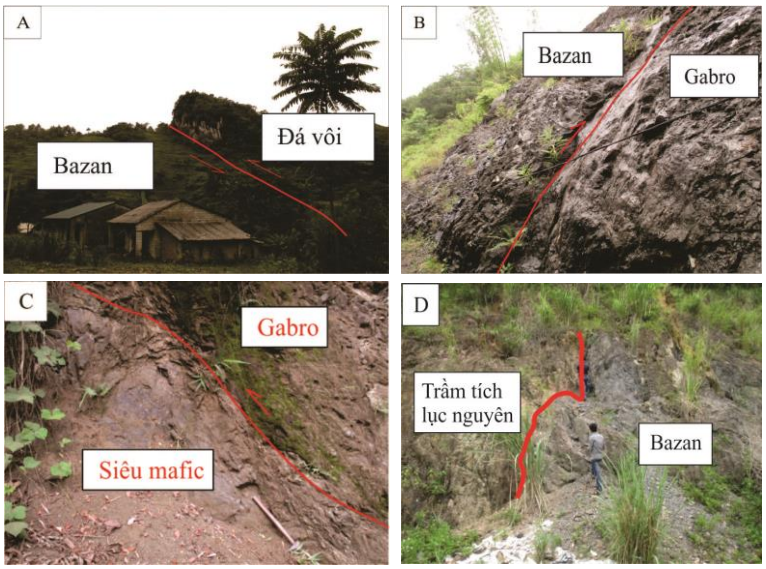
- Thu thập và tham khảo, tổng hợp số liệu liên quan đến địa chất khu vực nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu.
- Khảo sát thực địa nghiên cứu cấu tạo và thu thập mẫu phân tích.
- Nghiên cứu đặc điểm thạch học – khoáng tướng của đá.
- Tổng hợp, xử lí và mô hình hóa số liệu địa hóa các mẫu đã phân tích.



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu [1]

3. Đặc điểm địa chất vùng nghiên cứu

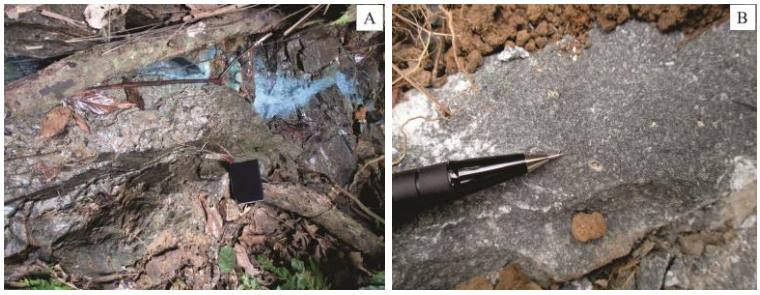
Trong khu vực nghiên cứu, bao gồm các thành tạo có tuổi từ Devon đến Trias của các hệ tầng Bắc Sơn, Đồng Đăng, Sông Hiến với thành phần chủ yếu là đá vôi và trầm tích lục nguyên; các đá phun trào mafic của hệ tầng Bằng Giang và các đá siêu mafic phức hệ Cao Bằng. Các đá siêu mafic phức hệ Cao Bằng có thành phần chủ yếu là đá lherzolit đến werzolit, thành phần khoáng vật tạo đá chủ yếu là olivine, pyroxene xiên, pyroxene thoi, plagioclas và mica, khoáng vật quặng, trong đó khoáng vật quặng Cu - Ni chiếm tỷ lệ lớn. Trong nghiên cứu này, nhóm sinh viên tập chung xem xét các đá siêu mafic phức hệ Cao Bằng khu vực [2].



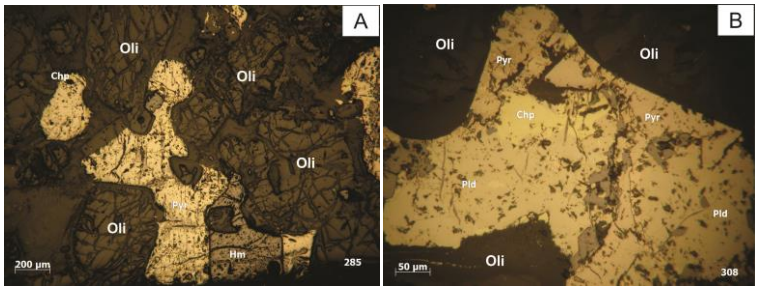
Hình 2. Ranh giới tiếp xúc kiến tạo giữa các đá trong vùng nghiên cứu

4. Bản chất ranh giới, đặc điểm thạch học và khoáng tướng

Trong quá trình khảo sát thực địa, nhóm sinh viên nhận thấy, ranh giới của các thể địa chất trong khu vực chủ yếu được tạo nên bởi các đứt gãy nghịch và chờm nghịch (hình 2A, B). Đặc biệt các ranh giới giữa khối siêu mafic và đá vây quanh khu Suối Củn hoàn toàn là ranh giới kiến tạo được tạo nên bởi các đứt gãy nghịch, chờm nghịch (hình 2C), các đứt gãy này có góc dốc khoảng 40 - 50^o cắm về phía TN. Trên cơ sở số liệu thực địa nhóm sinh viên đã thành lập sơ đồ tài liệu thực tế và liên kết ranh giới giữa các khối siêu mafic Suối Củn, Phan Thanh và Hà Trì với nhau, nhóm sinh viên nhận thấy rằng các khối này nằm gần như trên cùng một dải, sự phân bố nhỏ lẻ của chúng hiện nay là do hoạt động của các đứt gãy trượt bằng làm xê dịch và quan hệ của chúng với đá vây quanh là quan hệ kiến tạo, được khống chế bởi các đứt gãy nghịch và chờm nghịch. Vì vậy có thể nói rằng, các khối siêu mafic Suối Củn, Phan Thành và Hà Trì thuộc cùng một dải, chúng có quan hệ kiến tạo với các đá vây quanh, hoàn toàn trái ngược với quan điểm trước đây cho rằng chúng phân bố nhỏ lẻ và có quan hệ xâm nhập với đá vây quanh. Điều này cũng được kiểm chứng qua đặc điểm thạch học của các khối Suối Củn, Phan Thanh và Hà Trì (hình 3, hình 4). Quan sát dưới kính lát mỏng thì tổ hợp thạch học này chủ yếu là: olivin, pyroxen, plagiocla và

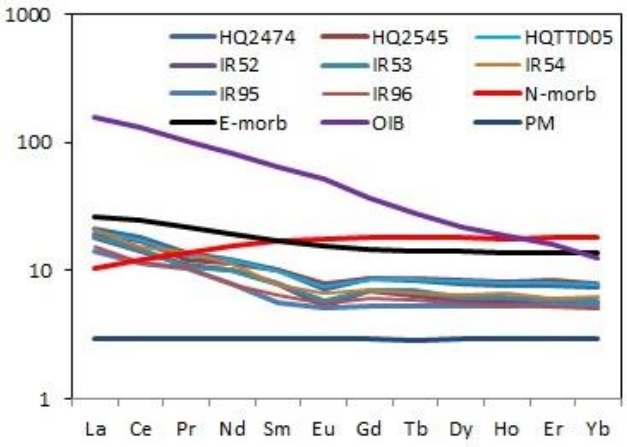


Hình 3. Đá siêu mafic khu vực Suối Củn, Phan Thanh và Hà Trì có chứa quặng xâm tán



Hình 4. Đặc điểm thạch học của các khối siêu mafic khu vực Suối Củn, Phan Thanh và Hà Trì. Pyr: pyrotin, Pld: pentlandit, Chp: chancopyrit, Py: pyrit, Hm: hemantit, Oli: olivin

quặng (hình 3). Quặng hóa của đá chủ yếu là quặng sunfua với các khoáng vật quặng chủ yếu là: Pyrotin, Chalcopyrit, Pyrit, Pentlandit, khoáng vật quặng thứ yếu là Hemantit, Manhetit (hình 4), tồn tại dưới dạng xâm tán, ranh giới giữa các khoáng vật quặng Cu - Ni với olivine quan sát được là quan hệ phẳng thể hiện chúng sinh thành cùng giai đoạn (hình 4B).



Hình 5. Biểu đồ chuẩn hóa với Chondrite (theo Sun & Mc. Dough, 1989)

5. Đặc điểm địa hóa

Kết quả phân tích hóa học hàm lượng các oxit chính trong các mẫu đá (bảng 1) cho thấy, đá siêu mafic khu vực suối Củn - TP. Cao Bằng có hàm lượng MgO khá cao, từ 22,64% đến 28,28%. Hàm lượng các oxit Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO từ 3% đến 10%. Các oxit kiềm như K_2O, Na_2O nhỏ hơn 1%, riêng P_2O_5 nhỏ hơn 0,01%.

Trên biểu đồ so sánh với Chondrit (hình 5) và biểu đồ đa nguyên tố (hình 6), đối sánh giữa thành phần các nguyên tố của đá siêu mafic Suối Củn với thành phần của manti nguyên thủy, nhóm sinh viên nhận thấy, các nguyên tố được làm giàu tương đối so với manti nguyên thủy, tỷ lệ giữa các nguyên tố so với manti đều lớn hơn 1. Các nguyên tố trường lực mạnh từ Rb đến Nd được làm giàu khá mạnh hơn các nguyên tố từ Zr đến Yb. Các nguyên tố từ Zr đến Yb được làm giàu nhưng tỷ lệ làm giàu khá đồng đều nhau, điều này được hiện thị ở trên biểu đồ đa nguyên tố (hình 6).

Bảng 1. Hàm lượng các oxit chính và nguyên tố hiếm, vết trong đá siêu mafic khu vực Suối Củn [3]

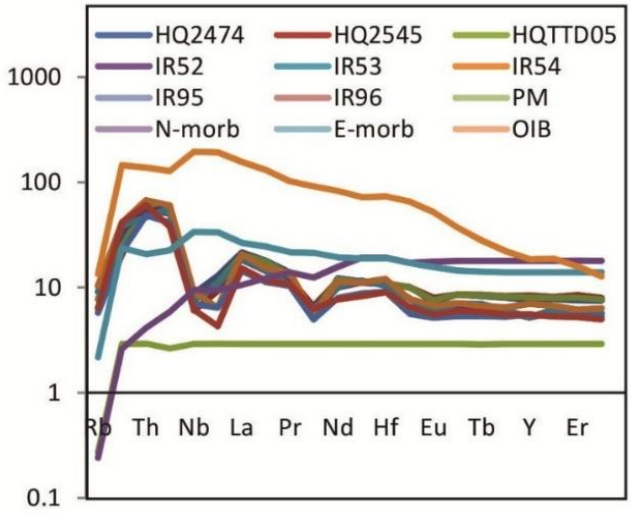
SH mẫu	HQ2474	HQ2545	HQTTD05	IR52	IR53	IR54	IR95	IR96
SiO_2	44,57	46,5	45,54	40,3	41	40,8	41,1	40,9
TiO_2	0,32	0,21	0,27	0,38	0,37	0,38	0,33	0,29
Al_2O_3	7,52	8,03	7,78	6,38	5,62	7,57	5,81	5,82
Fe_2O_3	3,96	4,07	4,02	14,1	13,9	14	14,8	14
FeO	9,77	8,45	9,11	-	-	-	-	-
MnO	0,19	0,19	0,19	0,18	0,2	0,17	0,2	0,2
MgO	27,51	23,81	25,66	24,4	27,3	22,6	28,3	27,4
CaO	4,77	7,15	5,96	4,04	4,07	5,32	4,13	5,12
Na_2O	0,82	1	0,91	0,08	0,25	0,29	0,76	0,45
K_2O	0,5	0,49	0,5	0,64	0,68	0,75	0,34	0,39
P_2O_5	0,09	0,1	0,1	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
Tổng	100,02	100	100,01	98,6	99,3	99,4	99,6	99,6
MKN	0	0	0	8,08	5,83	7,4	3,76	5,04
Cs	18,21	2,04	10,13	28	9,9	19,9	4,6	2,8
Rb	21,1	14,7	17,9	24	21	24	13,3	14,7
Ba	67,59	49,38	58,49	85	93	99	53	100
Th	1,61	1,9	1,76	1,51	1,34	1,95	1,4	1,76
U	0,4	0,43	0,42	0,46	0,45	0,48	0,33	0,3

Nb	2,15	1,49	1,82	1,95	1,86	2,2	1,72	1,51
Ta	0,18	0,13	0,16	0,15	0,15	0,09	0,09	0,06
La	5,09	4,63	4,86	4,35	4,47	4,9	3,4	3,6
Ce	10,97	10,59	10,78	8,8	8,9	9,4	6,9	7,1
Pb	4,29	5,23	4,76	-	-	-	-	-
Pr	1,32	1,16	1,24	1,06	1,01	1,32	0,99	1,02
Sr	37,34	48,16	42,75	42	46	40	36	45
Nd	5,72	5,39	5,56	4,66	4,67	5,3	3,7	3,6
Zr	43,96	43,84	43,9	43	45	43	34	32
Sm	1,55	1,53	1,54	1,21	1,19	1,19	0,86	1
Eu	0,42	0,46	0,44	0,31	0,34	0,39	0,3	0,32
Dy	2,03	2,11	2,07	1,49	1,56	1,64	1,34	1,4
Y	12,08	13,19	12,64	8,1	8,2	11	8,7	8,7
Yb	1,28	1,35	1,32	0,96	0,98	1,08	0,9	0,85
Lu	0,2	0,21	0,21	-	-	-	-	-
Gd	1,76	1,76	1,76	1,42	1,45	1,46	1,1	1,23
Tb	0,31	0,32	0,32	0,24	0,26	0,25	0,2	0,22
Ho	0,44	0,46	0,45	0,33	0,35	0,38	0,3	0,3
Er	1,25	1,4	1,33	0,9	0,99	1,02	0,9	0,87
Tm	0,2	0,27	0,24	-	-	-	-	-
Hf	1,14	1,17	1,16	1,15	1,1	1,28	0,97	0,96
Zr	43,96	43,84	43,9	43	45	43	34	32
V	113,24	122,73	117,99	76	75	-	-	-
Cr	1809,61	1674,45	1742,03	752	897	-	-	-
Ni	1197,67	610,88	904,28	-	-	-	-	-

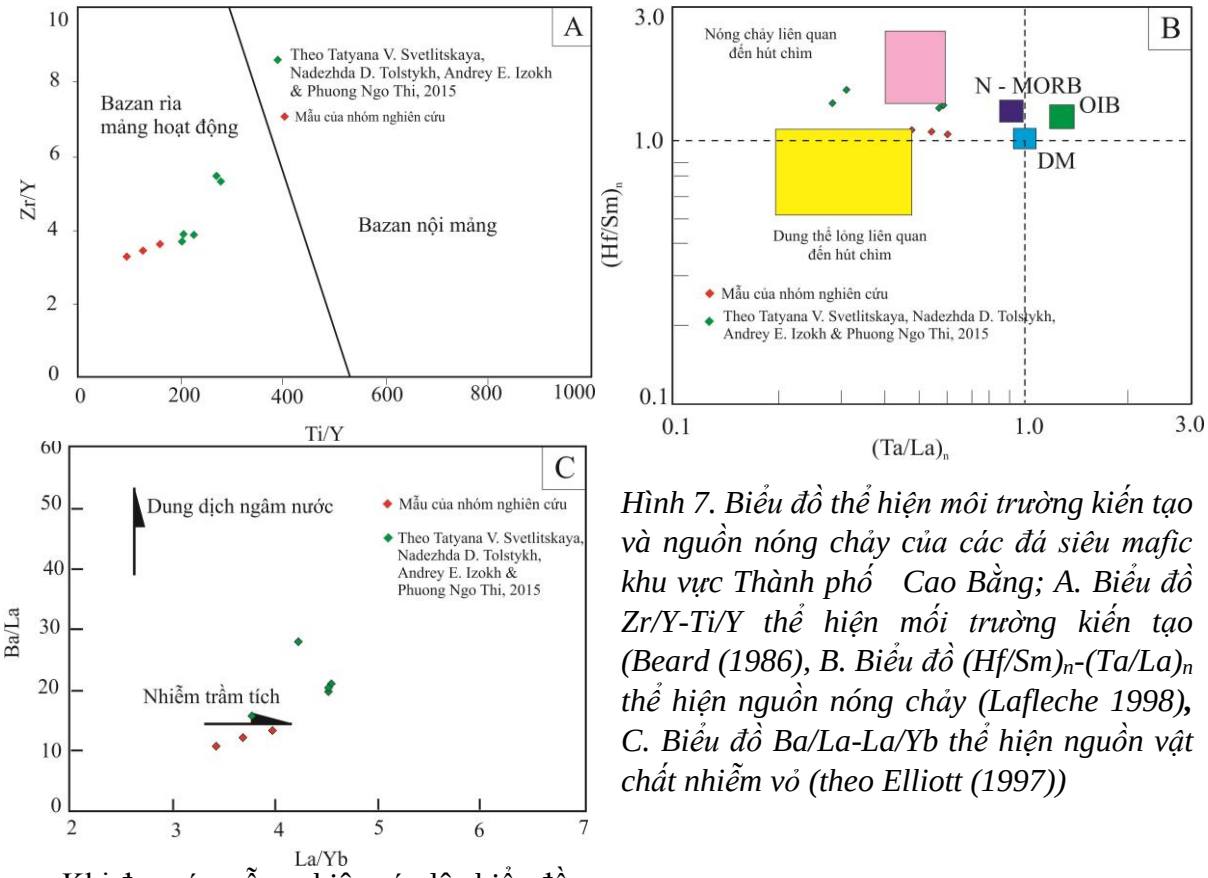
6. Bản chất kiến tạo và tiềm năng sinh khoáng

6.1. Bản chất kiến tạo của các đá siêu mafic Suối Củn

Trên biểu đồ so sánh với Chondrit (hình 5), các nguyên tố đất hiếm nhẹ nằm dốc thoải, tương đồng với kiểu magma cung. Các nguyên tố trường lực mạnh như Th, U được làm giàu, trong khi Nb và Ta có dị thường âm. Đặc trưng này hoàn toàn tương đồng với kiểu magma liên quan đến đới hút chìm và khác biệt với magma nội mảng hay magma kiểu sống núi giữa đại dương. Các nguyên tố nhóm nhẹ từ Rb đến Nd được làm giàu khá mạnh nhưng lại không đồng đều giữa các nguyên tố, biểu hiện bằng các đường zic zắc lên xuống.

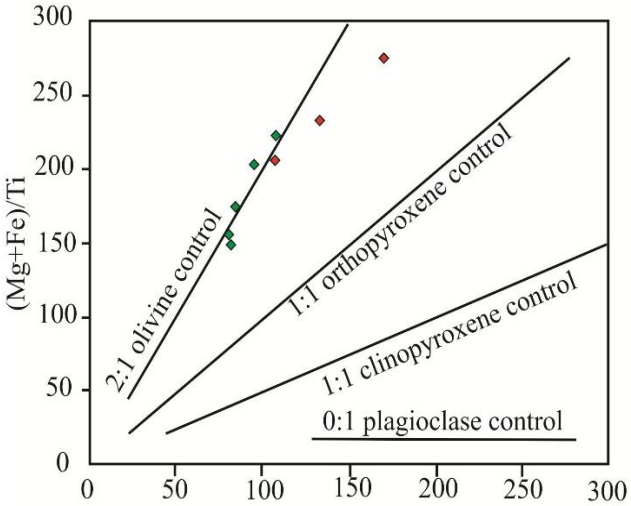


Hình 6. Biểu đồ đa nguyên tố so sánh với Manti nguyên thủy (theo Sun & Mc. Dough, 1989)



Hình 7. Biểu đồ thể hiện môi trường kiến tạo và nguồn nóng chảy của các đá siêu mafic khu vực Thành phố Cao Bằng; A. Biểu đồ Zr/Y-Ti/Y thể hiện mối trường kiến tạo (Beard (1986), B. Biểu đồ $(Hf/Sm)_n$-$(Ta/La)_n$ thể hiện nguồn nóng chảy (Lafleche 1998), C. Biểu đồ Ba/La-La/Yb thể hiện nguồn vật chất nhiễm vỏ (theo Elliott (1997))

Khi đưa các mẫu nghiên cứu lên biểu đồ Zr/Y-Ti/Y và $(Hf/Sm)_N$-$(Ta/La)_N$ (hình 7) nhóm sinh viên nhận thấy, khối siêu mafic khu Suối Củn-Thành phố Cao Bằng thuộc loại magma được hình thành trong môi trường bazan rìa mảng lục địa hoạt động, hàm lượng Ti, Zn được làm giàu hơn so với bazan nội mảng. Quá trình nóng chảy của nguồn vật liệu liên quan đến hoạt động của hút chìm.



Hình 8. Biểu đồ quan hệ giữa Si/Ti với (Mg+Fe)/Ti thể hiện quá trình kết tinh

6.2. Quá trình kết tinh magma

Trên biểu đồ tương quan giữa Mg# và các nguyên tố (hình 9), tương quan thuận với V, Sr và tương quan nghịch với Zr, TiO_2. Đặc trưng này chứng tỏ quá trình phân đoạn kết tinh diễn ra mạnh của các khoáng vật Olivin, Pyroxen, Plagiocla (Hacker, W.R.,1987) [4]. Hơn nữa, quan hệ thuận giữa SiO_2 và Mg# trong magma có thể giải thích là do quá trình kết tinh phân đoạn diễn ra trong giai đoạn sớm của magma đồng thời có sự kết tinh phân dị của các khoáng vật quặng Fe-Ti oxyt trong môi trường giàu oxy (Shellnut và Zellmer, 2010) [5]. Tương quan thuận giữa P_2O_5 và Mg# chứng tỏ rằng trong quá trình nóng chảy có sự tham gia của nguồn vật chất vỏ. Trên biểu đồ so sánh với Chondrit (hình 5) cho thấy nhóm đất hiếm nhẹ có sự phân dị, khác biệt đặc trưng bằng đường phân bố nhóm này khá dốc. Đặc trưng này cũng phản ánh quá trình phân đoạn kết tinh trong khối siêu mafic Suối Củn xảy ra khá mạnh mẽ. Dị thường âm của Eu là dấu hiệu cho

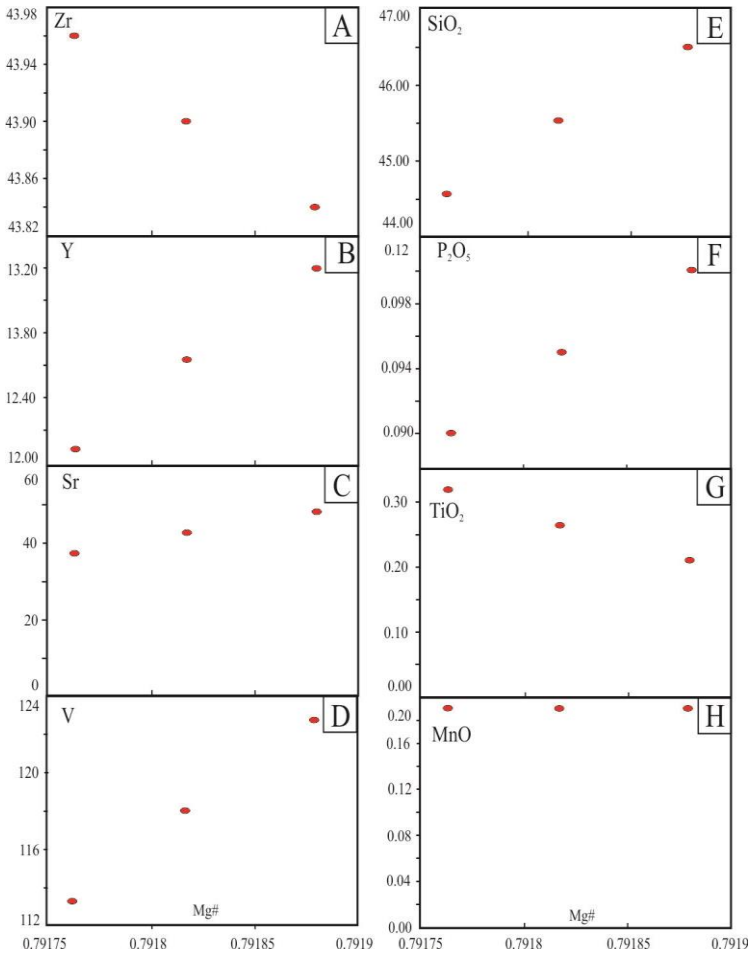
thấy có sự kết tinh phân đoạn mạnh của khoáng vật plagioclas. Sử dụng mối tương quan giữa Si/Ti với (Mg+Fe)/Ti (hình 8) nhận thấy quá trình kết tinh phân đoạn xảy ra ở giai đoạn sớm của quá trình magma đồng thời có sự kết tinh của các khoáng vật quặng.

6.3. Đánh giá đặc điểm địa hóa liên quan đến khoáng hóa

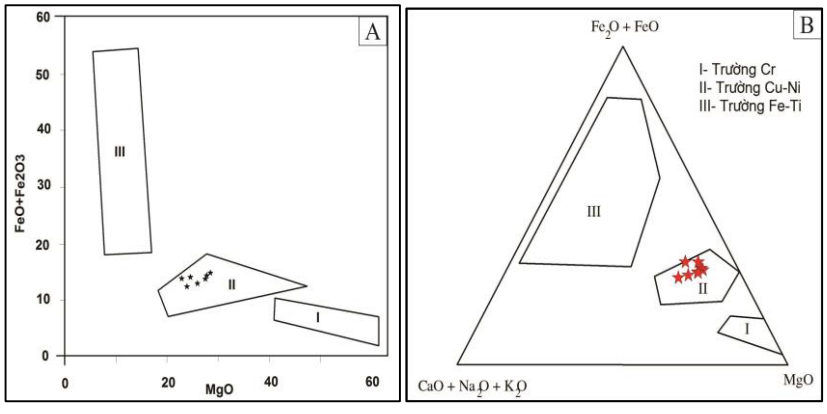
Từ kết quả phân tích hóa của các đá siêu mafic phức hệ Cao Bằng vùng suối Củn-Thành phố Cao Bằng, tính toán và đưa lên biểu đồ dự báo tiềm năng sinh quặng của các đá siêu mafic (theo A.L. Bogatikov 1995) [6] được thể hiện trên các biểu đồ hình 10. Nhận thấy các đá siêu mafic khu vực suối Củn nằm trong trường sinh khoáng Cu-Ni, đây là trường sinh khoáng đặc trưng cho các đá siêu mafic. Như vậy, khối siêu mafic khu vực suối Củn rất có tiềm năng về Cu-Ni.

6.4. Đánh giá tiềm năng sinh khoáng khối siêu mafic Suối Củn

Đánh giá quá trình magma cho thấy olivin kết tinh phân đoạn đồng thời với khoáng vật tạo quặng sunfur. Đây là bằng chứng cho thấy magma kết tinh và hình thành quặng sunfur kiểu magma thực sự.



Hình 9. Quan hệ giữa Mg# với các nguyên tố chính, nguyên tố hiếm-vết của đá nghiên cứu



Hình 10. Biểu đồ xác định trường sinh khoáng các đá siêu mafic (theo Baaachev-1982)

Tính toán nhiệt độ kết tinh cũng khẳng định rằng khoáng vật olivine và pyroxene đơn kết tinh ở điều kiện nhiệt độ hoàn toàn khác nhau. Điều này cho thấy magma nguội lạnh khá chậm và hoàn toàn đủ điều kiện để quá trình kết tinh và lắng đọng phân dị xảy ra.

Từ kết quả tính toán nhiệt độ - áp suất cho phép nhóm sinh viên khẳng định quá trình kết tinh của magma ở độ sâu khá lớn (trên 10 km) thuộc loại xâm nhập sâu. Kiểu xâm nhập sâu cho phép quá trình nguội lạnh và quá trình kết tinh xảy ra chậm, đủ điều kiện để quá trình phân dị tập trung quặng xảy ra.

Chuyên hóa sinh khoáng của magma cho thấy magma trong khu vực nghiên cứu kết tinh liên quan đến khả năng sinh thành quặng Ni-Cu là chủ đạo. Nghiên cứu dưới kính khoáng tướng cũng cho thấy quặng xâm tán ở đây chủ yếu là quặng sunfur Ni và Cu. Các khoáng vật môi trường oxy (manhetit, Cr-spinel) với hàm lượng rất nhỏ kết tinh khá tự hình, có thể khẳng định môi trường oxy hóa ở đây rất nhỏ, có thể liên quan đến giai đoạn kết tinh rất sớm của magma.

7. Kết luận

Trên cơ sở thực địa và xử lí các số liệu địa hóa, xây dựng các biểu đồ kiến tạo, báo cáo đã cho thấy:

1. Bản chất ranh giới của khối siêu mafic khu vực Suối Củn là ranh giới kiến tạo, được tạo nên bởi các đứt gãy nghịch và chờm nghịch. Khối siêu mafic Suối Củn, Phan Thanh, Hà Trì thực chất là cùng một dải, nhưng bị chia cắt bởi các hoạt động kiến tạo về sau.

2. Magma thuộc loại magma rìa mảng lục địa hoạt động, liên quan đến đới hút chìm. Nguồn magma bị nhiễm thành phần vật chất vỏ.

3. Magma có quá trình kết tinh phân đoạn diễn ra mạnh mẽ, xảy ra ở giai đoạn sớm của quá trình magma. Quá trình kết tinh sớm của magma cũng đồng thời xảy ra quá trình kết tinh quặng. Quặng hóa được hình thành cùng khoáng vật Olivin trong magma thực sự

4. Các điều kiện đặc điểm địa hóa và quá trình magma đều cho thấy rằng khối siêu mafic khu vực Suối Củn-Cao Bằng hoàn toàn có tiềm năng sinh khoáng. Khoáng hóa ở đây chủ yếu là Cu-Ni.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Đình Long và nnk, 2000. Bản đồ địa chất và khoáng sản Việt Nam, tỷ lệ 1:200000, nhóm tờ Chinh Si-Long Tân (F-48-XI & F-48-XVII). Nhà xuất bản Cục địa chất và khoáng sản Việt Nam.
[2]. Trần Văn Trị và Vũ Khúc., 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nhà Xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 540 trang.
[3]. Tatyana V. Svetlitskaya, Nadezhda, D. Tolstykh, Andrey E. Izokh & Phuong Ngo Thi., 2015. PGE geochemical constraints on the origin of the Ni-Cu-PGE sulfide mineralization in the Suoi Cun intrusion, Cao Bang province, Northeastern Vietnam., 109:161-180.
[4]. Ngô Xuân Thành, Nguyễn Thị Bích Thủy. Bản chất kiến tạo của các đá Meta-Mafic hệ tầng Huổi Hào khu vực Chiềng Khương, Sơn La, trang 4-6.
[5]. Bogatikov và nnk., 1995. Petrology and Ni – Cu – Cr – PGE Mineralization of the Largest Mafic Pluton in Europe: The Early Proterozoic Burakovsky Layered Intrusion, Karelia, Russia. International Geology Review, 37:509-525.

Người hướng dẫn: **TS Ngô Xuân Thành**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Hoàng Văn Long**

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH LIỀU LƯỢNG TỐI ƯU TRONG QUÁ TRÌNH XỬ LÝ TSS, pH, Fe, Mn CHO NƯỚC THẢI MỎ THAN TRÀNG BẠCH THEO MÔ HÌNH PHÒNG THÍ NGHIỆM

Đoàn Mạnh Hà, Hoàng Thị Thu Trang
Lớp: Địa chất thủy văn A K57

Tóm tắt: *Nước thải mỏ than Tràng Bạch có độ axit cao (pH từ 2,8-6), hàm lượng Fe, Mn và các chất lơ lửng khá cao, và không đảm bảo xả thải ra môi trường,... Để nước thải mỏ đảm bảo yêu cầu với Quy chuẩn nước thải công nghiệp QCVN 40:2011/BTNMT cũng như xử lý tiếp tục cho các mục đích sử dụng khác, nước thải cần được xử lý hiệu quả bằng các phương pháp như lắng, keo tụ - lắng,... Bằng nghiên cứu trên mô hình phòng thí nghiệm với nước thải mỏ than Tràng Bạch đã xác định được lượng CaO cần thiết để nâng pH từ 3,31-5,85 là 280-320mg/l, sau đó bổ sung hóa chất keo tụ PAC là 125-130mg/l. Công nghệ xử lý nước thải mỏ than được đề xuất là dùng hóa chất mang tính kiềm để trung hòa axit, nâng giá trị pH của nước thải mỏ, sau đó tiếp tục sử dụng chất trợ lắng PAC để tăng khả năng kết tủa các chất rắn lơ lửng có sẵn trong nước thải.*

1. Đặt vấn đề

Quá trình lưu nước trong các đường lò và di chuyển trong đường lò đã kéo theo các vật chất trên mặt tiếp xúc cùng với các điều kiện về lý,hóa học, đã hình thành nên nước thải mỏ than hầm lò – nguồn nước thải có số lượng lớn và nồng độ các chất gây ô nhiễm cao. Trong than chứa một lượng lớn quặng FeS_2và một số quặng chứa khoáng vật chủ yếu của mangan. Khi khai thác than thải ra một lượng đáng kể axit sunfuric H_2SO_4, sắt hydroxit $Fe(OH)_3$ vào dòng nước, kết quả là nước thải mỏ than Tràng Bạch có độ axit cao và chứa nhiều cặn lơ lửng. Vào mùa mưa, do lượng nước mưa lớn đã pha loãng làm giảm bớt tính axit và hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước thải. Vì vậy, mà hàm lượng cấc chất ô nhiễm trong nước thải ở mùa mưa có giá trị thấp hơn so với mùa khô [2].

Các thành phần của nước thải mỏ có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng các nguồn nước mặt, gây ô nhiễm tới các nguồn nước, thay đổi môi trường sống của hệ động thực vật, thủy sinh khi chúng thải ra môi trường. Như vậy, nước thải hầm lò mỏ than bắt buộc phải qua xử lý trước khi xả ra nguồn nước mặt hoặc xử lý tiếp tục bằng các công nghệ tiên tiến để sử dụng trong một số nhu cầu sinh hoạt của công nhân mỏ than.

Do các đặc điểm nêu trên, nguyên tắc xử lý nước thải hầm lò mỏ than là dùng hóa chất mang tính kiềm, làm trung hòa môi trường axit, tạo môi trường kết tủa các kim loại Fe, Mn, sau đó sử dụng chất trợ lắng PAC để tăng khả năng kết tủa các chất rắn lơ lửng có sẵn trong nước thải. Sau quá trình xử lý nước thải cơ bản đảm bảo quy định mức B của QCVN 40:2011/BTNMT – quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp để thải ra môi trường. Như vậy, mục đích nghiên cứu của đề tài là xác định liều lượng tối ưu trong quá trình xử lý pH, Fe, Mn và TSS nước thải mỏ than Tràng Bạch theo mô hình phòng thí nghiệm.

2. Đặc điểm và công nghệ xử lý nước thải mỏ than Tràng Bạch

Đặc điểm nước thải mỏ than Tràng Bạch

Vào thời điểm mùa khô năm 2015, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đi thực địa và lấy mẫu nước thải mỏ than Tràng Bạch. Mẫu nước thải mỏ than Tràng Bạch lấy ở Cửa Lò (vị trí nước thải được bơm cưỡng bức ra khỏi hầm lò) vào thời điểm khảo sát tháng 11 năm 2015 và đưa về phân tích thí nghiệm tại phòng Thí nghiệm phân tích nước và Môi trường, thuộc Bộ môn Địa chất thủy văn, Trường Đại học Mỏ - Địa chất cho kết quả phân tích mẫu thể hiện trên bảng 2.1.

So sánh kết quả phân tích được của nước thải mỏ than Tràng Bạch với Quy chuẩn nước thải

công nghiệp QCVN 40:2011/BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2011 cho thấy: giá trị các chỉ tiêu pH, TSS, Fe, Mn đều vượt quá giới hạn cho phép, hay nói cách khác, nước thải mỏ than Tràng Bạch không đủ điều kiện đảm bảo để thải trực tiếp ra ngoài môi trường.

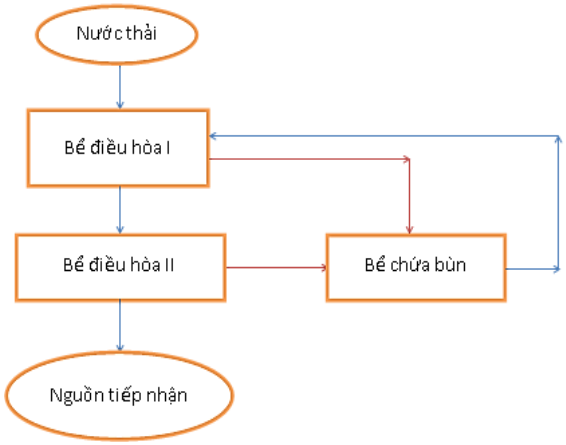
Bảng 2.1. Kết quả phân tích pH, Fe, Mn và TSS trong mẫu nước thải mỏ than Tràng Bạch, Đông Triều, Quảng Ninh

Chỉ tiêu	pH	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	TSS (mg/l)
Kết quả	3,31	5,9	24,4	148
QCVN 40:2011/BTNMT	5,5 - 9	5	1	100

Công nghệ xử lý nước thải mỏ than Tràng Bạch [2]

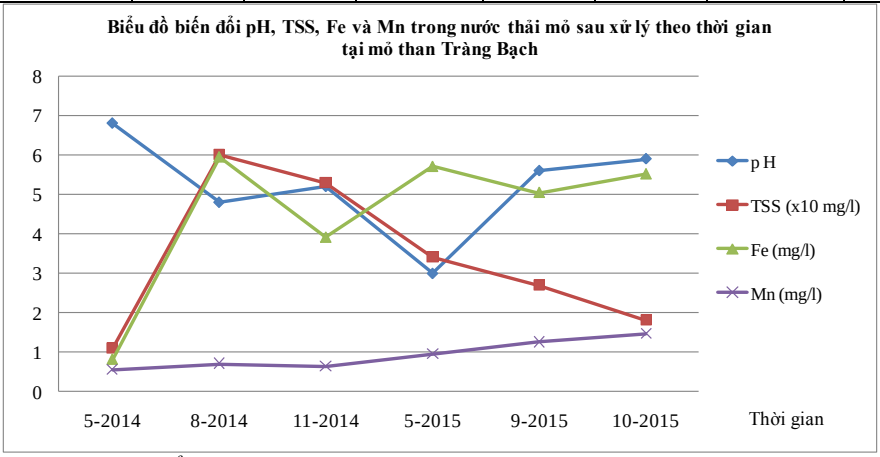
Công nghệ xử lý nước thải mỏ than Tràng Bạch rất đơn giản, chủ yếu áp dụng phương pháp lắng để xử lý.

Từ kết quả phân tích mẫu nước thải mỏ sau xử lý thu thập được do Phòng Công nghệ Môi trường, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Vinacomin trong 2 năm 2014 và 2015, nhóm nghiên cứu thấy rằng: với quy trình xử lý nước thải mỏ của mỏ than Tràng Bạch như trên thì chưa xử lý được triệt để các thành phần có trong nước thải mỏ.



Bảng 2.2. Kết quả phân tích pH, TSS, Fe và Mn của nước thải mỏ than Tràng Bạch theo công nghệ xử lý hiện tại (nguồn: Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Vinacomin)

STT	Chỉ tiêu	**Năm 2014**			**Năm 2015**			QCVN 40:2011 /BTNMT
		5-2014	8-2014	11-2014	5-2015	9-2015	10-2015	Loại B
1	pH	6,8	4,8	5,2	3	5,6	5,9	5,5-9
2	TSS (x10 mg/l)	1,1	6	5,3	3,4	2,7	1,8	10
3	Fe (mg/l)	0,81	5,95	3,91	5,71	5,05	5,52	5
4	Mn (mg/l)	0,56	0,71	0,64	0,96	1,25	1,46	1



Hình 2.1. Sự thay đổi giá trị của pH, TSS, Fe và Mn trong nước thải mỏ sau xử lý theo thời gian trong 2 năm 2014 và 2015 tại mỏ than Tràng Bạch

3. Cơ sở lý thuyết quá trình keo tụ - lắng để xử lý nước thải hầm lò mỏ than [4,6,7]

Trong nước thải mỏ than có pH thấp, hàm lượng chất lơ lửng và các kim loại như Fe, Mn cao. Do vậy, để nước thải mỏ đảm bảo tiêu chuẩn thải ra môi trường cần được xử lý trước khi xả thải và phương pháp phổ biến nên áp dụng là phương pháp keo tụ - lắng. Cơ chế hóa học của quá trình xảy ra như sau:

Khi cho vôi (CaO) vào nước thải, pH của nước tăng lên. Trong điều kiện đó, các ion Fe 2+ thủy phân thành $Fe(OH)_2$ và lắng xuống một phần. Lúc này, thế oxy hóa khử của $Fe^{2+/}Fe^{3+}$ giảm xuống. Do đó, sắt (II) dễ dàng chuyển hóa thành sắt (III) trong quá trình oxy hóa. Sắt (III) hydroxit kết tụ thành bông cặn lớn là lắng xuống theo phương trình phản ứng hóa học sau:

$$4Fe(HCO_3)_2 + O_2 + 2H_2O + 4Ca(OH)_2 \rightarrow 4\ Fe(OH)_3\downarrow + 4Ca(HCO_3)_2, \quad (1)$$

Sau quá trình trên, nước thải đã loại bỏ được các hạt lơ lửng làm kết tủa một phần Fe và một phần các kim loại khác. Tuy nhiên, các kim loại như Fe và Mn vẫn còn tồn tại phần lớn trong các chất huyền phù, các chất keo khó lắng. Sắt thường tồn tại dưới dạng ion trong các huyền phù, các chất keo. Trong quá trình bơm nước thải mỏ vào bể chứa, nước thải mỏ sẽ được hòa tan oxy từ không khí.

Theo phương trình hóa học (1), $Fe(OH)_3$ kết tủa, kết hợp với bùn đất và than bị lắng lại trong bể lắng. Tuy nhiên, phản ứng trên khó xảy ra triệt để vì lượng oxy hòa tan trong nước nhờ quá trình vận chuyển và bơm nước từ hầm lò lên mặt đất chưa đủ. Thực tế, sản phẩm tạo ra là $FeCO_3$ không hòa tan và tồn tại dưới dạng huyền phù rất khó lắng theo phương trình phản ứng sau.

$$Fe(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow FeCO_3\downarrow + CaCO_3\downarrow + 2H_2O, \quad (2)$$

Để dễ tách các huyền phù này, cần cho thêm vào nước thải một lượng hóa chất keo tụ để tạo thành bông cặn kết tủa. Đối với Mn thì dung dịch Ca(OH)2 dùng để nâng độ pH đạt tiêu chuẩn xả thải nước thải ra môi trường, cũng tạo điều kiện để kết tủa một phần Mn theo phương trình hóa học sau:

$$Mn^{2+} + 2OH^- = Mn(OH)_2\downarrow,$$

Tiếp theo, để loại bỏ được phần lớn các chất lơ lửng và các kim loại nặng trong các chất keo và dung dịch huyền phù thì trong quá trình xử lý nước thải cần dùng các chất keo tụ và trợ lắng để tăng khả năng kết tủa các chất rắn lơ lửng, các kim loại nặng có sẵn trong nước thải hoặc còn lại sau quá trình lắng hoặc được sinh ra trong quá trình trung hòa để loại bỏ các chất này khỏi nước thải. Chất keo tụ thường dùng là PAC có công thức hóa học $Alm(OH)_nCl_{3m}$-nxH_2O, với $m \leq 10$, $2 \leq n \leq 5$.

4. Mô hình thí nghiệm và hóa chất xử lý [1]

Để xác định liều lượng các hóa chất tối ưu trong quá trình xử lý pH, Fe, Mn, và TSS cho nước thải mỏ than Tràng Bạch theo mô hình phòng thí nghiệm, chúng em tiến hành các thí nghiệm sau:

a) Thí nghiệm 1: Xác định hàm lượng CaO tối ưu nhằm làm cho giá trị pH của nước thải mỏ nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn xả thải loại B từ 5,5 đến 9

- Cho vôi bột (CaO) theo liều lượng khác nhau vào cốc thí nghiệm;
- Khuấy mạnh với tốc độ 100 vòng/phút trong vòng thời gian 3 phút;
- Giảm tốc độ xuống 30 vòng/phút trong thời gian 10 phút;
- Để lắng tĩnh 30 phút;
- Phân tích các chỉ tiêu pH, TSS, Fe, Mn trong nước mẫu.



b) Thí nghiệm 2: Xác định hàm lượng keo tụ PAC để xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn loại B trong điều kiện pH không đổi

- Cho chất keo tụ vào bình đồng thời khuấy mạnh 100 vòng/phút trong 3 phút;
- Giảm tốc độ xuống 30 vòng/phút và khuấy trong thời gian 10 phút;

- Đề lắng kết tủa trong thời gian 30 phút;
- Lấy mẫu phân tích các chỉ tiêu pH, TSS, hàm lượng Fe, Mn.

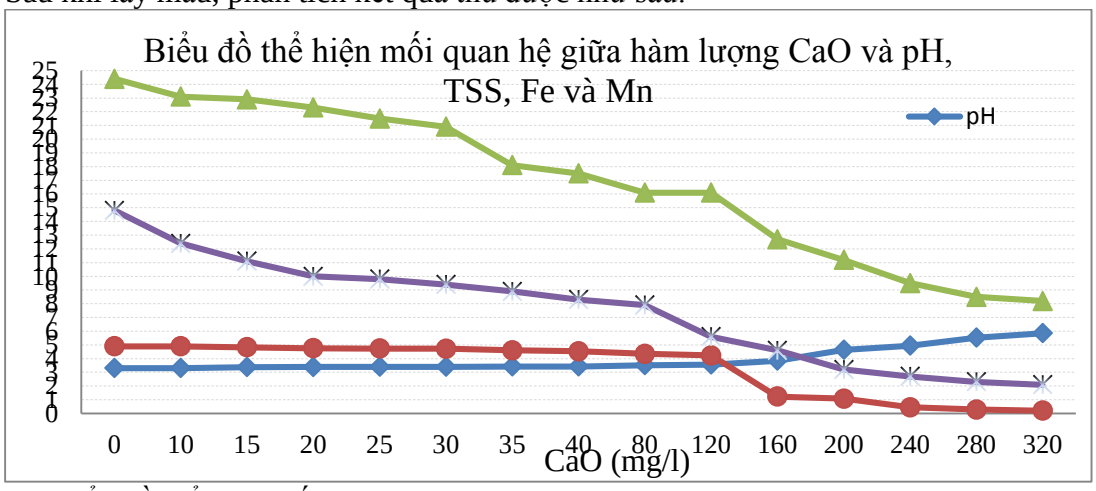
c) Hóa chất

Hóa chất sử dụng để nghiên cứu là hóa chất thương phẩm bao gồm:

- 1000g CaO 70% (lọ) và 1000g PAC màu vàng (hàm lượng Al_2O_3> 30%);
- Các hóa chất dùng để phân tích Fe, Mn.

5. Kết quả nghiên cứu và kiến nghị

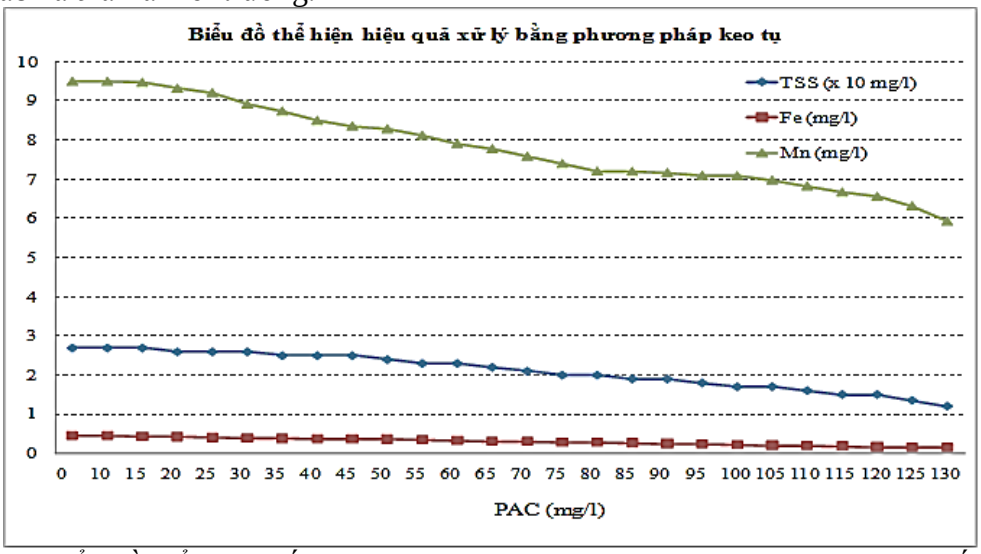
Sau khi lấy mẫu, phân tích kết quả thu được như sau:



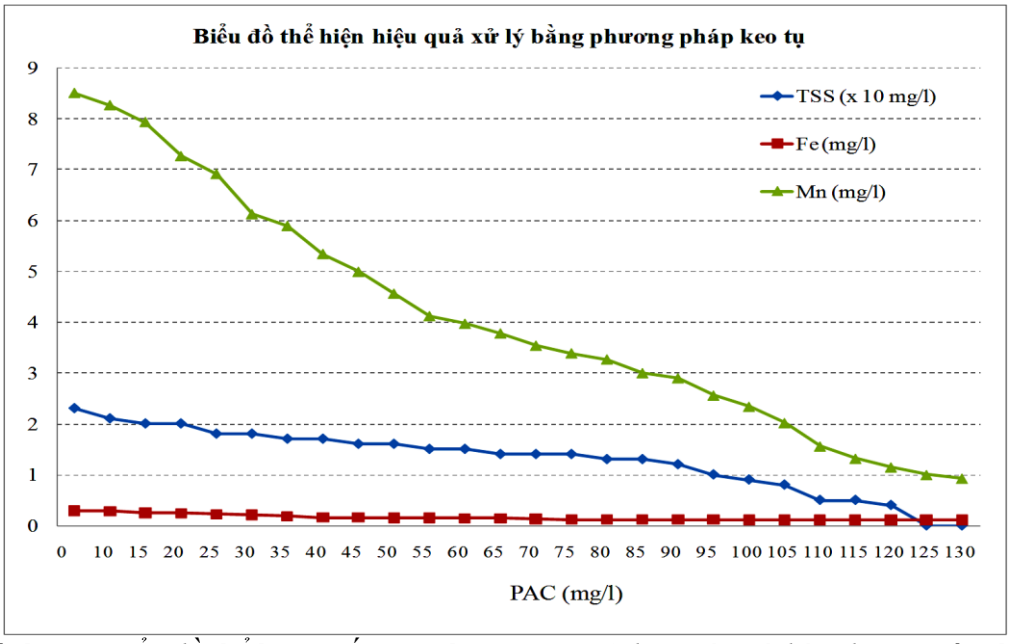
Hình 5.1.Biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa hàm lượng CaO thêm vào và các giá trị pH, TSS, Fe và Mn trong quá trình thí nghiệm (nhóm sv thực hiện)

Lượng vôi với hoạt tính CaO 70% để trung hòa và tăng pH trong nước thải mỏ than Tràng Bạch từ 3,31 lên 5,85 là 320 mg/l. Phần lớn Fe^{2+} đã bị oxy hóa thành Fe^{3+} và tạo thành hydroxit sắt không hòa tan và lắng cùng với các chất rắn lơ lửng nên biểu đồ thay đổi hàm lượng Fe và TSS tương tự nhau.

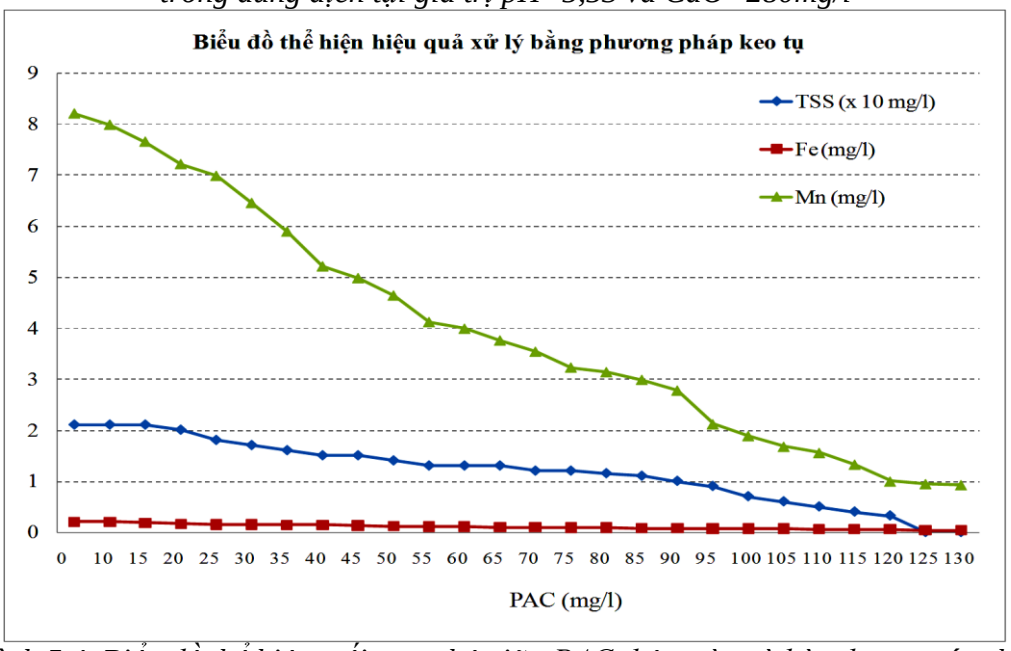
Sau khi xử lý nước thải mỏ bằng CaO làm cho giá trị pH của nước thải mỏ đạt yêu cầu. Hàm lượng Mn thì chưa đáp ứng được yêu cầu xả thải, hàm lượng TSS và Fe giảm. Trong nước thải mỏ vẫn còn nhiều vật chất tồn tại ở trạng thái lơ lửng, khó lắng. Do vậy, nhóm nghiên cứu tiếp tục đưa hóa chất keo tụ (PAC) vào trong các mẫu nước thải có điều kiện pH khác nhau nhằm xử lý được các chất trên đảm bảo xả thải ra môi trường.



Hình 5.2. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa PAC thêm vào và hàm lượng các chất trong dung dịch tại giá trị pH=4,94 và CaO=240mg/l



Hình 5.3. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa PAC thêm vào và hàm lượng các chất trong dung dịch tại giá trị pH=5,53 và CaO=280mg/l

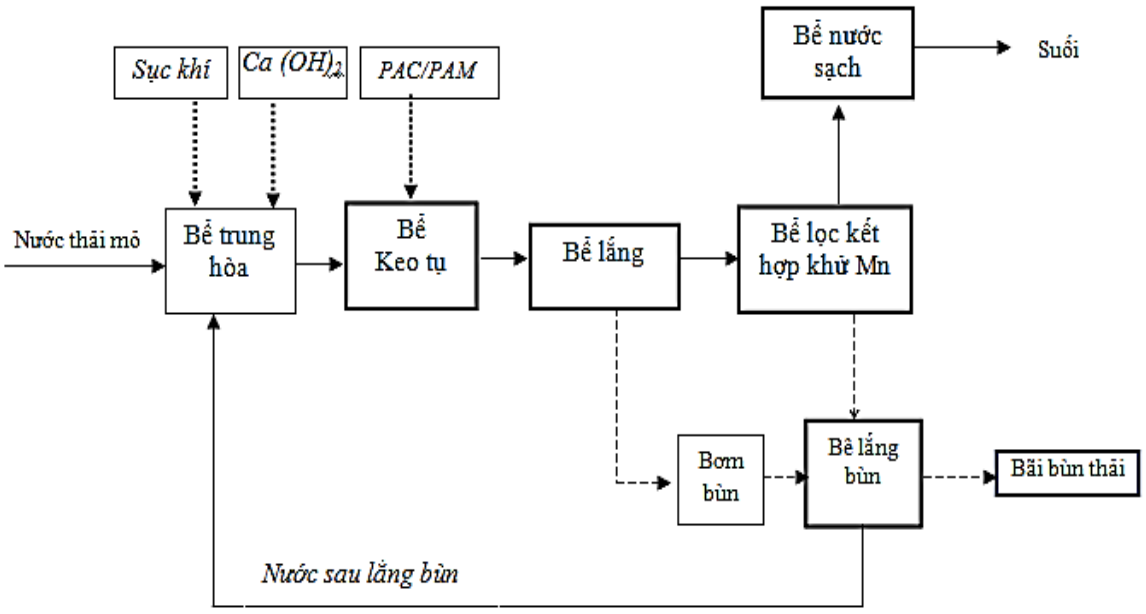


Hình 5.4. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa PAC thêm vào và hàm lượng các chất trong dung dịch tại giá trị pH=5,85 và CaO=320mg/l

Trong các trường hợp xử lý bằng PAC, hàm lượng TSS giảm đáng kể. Khi TSS giảm, nó kéo theo các hàm lượng Fe giảm theo. Ở điều kiện pH của nước thải mỏ là 4,94, với CaO là 240mg/l thì Mn vẫn ở mức cao (5,93mg/l) khi xử lý bằng PAC. Khi nâng pH trong nước thải mỏ than Tràng Bạch lên 5,53, với CaO là 280mg/l, hàm lượng PAC cho vào cần thiết để đảm bảo cả 3 thông số TSS, Fe (0,11 mg/l) và Mn (0,93mg/l) đạt chuẩn xả thải theo tiêu chuẩn xả thải nước thải công nghiệp là 130mg/l. Và khi giá trị pH của nước thải lên tới 5,85, với CaO là 320mg/l, hàm lượng PAC cho vào cần thiết để đảm bảo cả 3 thông số TSS, Fe (0,04mg/l) và Mn (0,93mg/l) đạt chuẩn xả thải theo tiêu chuẩn xả thải nước thải công nghiệp là 125mg/l [5].

Qua quá trình khảo sát thực địa, chúng em nhận thấy quy trình xử lý nước thải mỏ ở khu vực mỏ Tràng Bạch chỉ là phương pháp lắng, hiệu quả xử lý không cao do bị chi phối bởi nhiều yếu tố về

môi trường, khí tượng như lượng mưa, nhiệt độ,… Chính vì vậy, chúng em đã kiến nghị phương án xử lý nước thải mỏ bằng phương pháp keo tụ với mô hình công nghệ xử lý như sau (hình 5.5). Ưu điểm của mô hình này là tiết kiệm thời gian, diện tích sử dụng để xử lý nước thải, chất lượng xử lý nước cao, giá thành rẻ, chi phí duy trì thấp. Mô hình được thể hiện ở hình 5.5.



Hình 5.5. Mô hình xử lý nước thải mỏ than Tràng Bạch được đề xuất

6. Kết luận

Từ các kết quả thí nghiệm thu được có thể thấy rằng:

- Để xử lý được pH, TSS, Fe và Mn đạt tiêu chuẩn để xả nước thải mỏ than Tràng Bạch thải ra môi trường là khi hàm lượng CaO nằm trong khoảng 280-320mg/l và hàm lượng PAC nằm trong khoảng 125-130mg/l.

- Sơ đồ xử lý nước thải hầm lò mỏ than Tràng Bạch có quá trình keo tụ lắng được đề xuất trên Hình 5.5, nước thải sau đó có thể xả ra nguồn nước mặt theo QCVN 40:2011/BTNMT hoặc dùng để dập bụi than,…

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bài giảng thí nghiệm Jar- test, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, 2014. Viện khoa học công nghệ Mỏ - Vinacomin.
[2]. Báo cáo kết quả kiểm tra nước thải mỏ Tràng Bạch năm 2015.
[3]. Báo cáo tổng hợp tài liệu và tính lại trữ lượng than khu mỏ Tràng Bạch, Công ty than Uông Bí, Quảng Ninh.
[4]. Lê Tuấn Anh, 2005. Bài giảng công trình xử lý nước thải, Trường Đại học Cần Thơ.
[5]. QCVN 40: 2011/BTNMT, Quy chuẩn nước thải công nghiệp QCVN 40: 2011/BTNMT của Bộ Tài Nguyên và Môi Trường.
[6]. Trần Tứ Hiếu, 2003. Hóa học phân tích. NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
[7]. Từ Vọng Nghi, Huỳnh Văn Trung, Trần Tứ Hiếu, 1976. Phân tích nước, NXB Khoa học Kĩ thuật.

Người hướng dẫn: **ThS Trần Quang Tuấn**
Người đọc phản biện: **TS Bùi Hoàng Bắc**

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG HÓA LỎNG CỦA CÁT HỆ TẦNG THÁI BÌNH VÀ HẢI HƯNG KHU VỰC CẢNG ĐÌNH VŨ-HẢI PHÒNG BẰNG KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM XUYÊN TIÊU CHUẨN SPT, PHỤC VỤ NHU CẦU THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH CẦU CẢNG

Vũ Duy Hậu, Nguyễn Thị Duyên, Nguyễn Trung Hiếu, Trần Thị Tuyết
Lớp: ĐCCT B K57

Tóm tắt: *Hiện nay, Việt Nam đang trên đà phát triển mạnh mẽ, cùng với đó là quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Vì thế, việc xây dựng các công trình là vô cùng quan trọng, đặc biệt là các công trình cầu cảng. Cảng Đình Vũ được xây dựng để giúp phát triển kinh tế Hải Phòng nói riêng và kinh tế miền Bắc nói chung. Cảng được xây dựng trên các trầm tích trẻ thuộc hệ tầng Thái Bình và Hải Hưng. Điểm đặc biệt của các trầm tích này là lớp cát hạt nhỏ, hàm lượng hạt mịn tương đối cao và bão hòa nước do đó có khả năng hóa lỏng dưới tác dụng của động đất. Qua việc phân tích, tính toán, đánh giá khả năng hóa lỏng bằng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT đã rút ra kết luận cát của hệ tầng Thái Bình và Hải Hưng khu vực nghiên cứu có khả năng hóa lỏng dưới tác dụng của tải động đất. Tuy nhiên, còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như vị trí, độ sâu mực nước ngầm, thành phần hạt. Hiện tượng hóa lỏng chỉ xảy ra với lớp cát nằm tương đối nông mà không xảy ra với các lớp ở độ sâu lớn.*

1. Mở đầu

Năm 1964, 2 trận động đất lớn ở Alaska (Mỹ) và Niigata (Nhật Bản) đã phá hủy nghiêm trọng các công trình xây dựng mà nguyên nhân chủ yếu của hiện tượng này là sự hóa lỏng của cát dưới tác dụng của động đất. Từ đó, các nhà khoa học đã quan tâm nhiều hơn đến hiện tượng hóa lỏng khi xây dựng các công trình xây dựng. Có thể kể đến Seed và Lee (1966) đã thực hiện thí nghiệm nén ba trục động chu kì. Năm 1971, Seed và Idiss đã đánh giá khả năng hóa lỏng của đất trong điều kiện các yếu tố an toàn F_s bằng cách tỉ lệ tải trọng của một nguyên tố đất trên đó. Năm 1980, Dobry đã đưa ra phương pháp đánh giá hóa lỏng dựa vào biến dạng cắt theo chu kỳ. Ở Việt Nam, cũng đã có một số nghiên cứu về hóa lỏng như: Phạm Văn Tỵ (1990), Nguyễn Huy Phương và nnk (2005), Nguyễn Viết Tình (2006). Tuy nhiên, vấn đề hóa lỏng vẫn còn là một vấn đề còn bỏ ngỏ.

Vì vậy, khi xây dựng cảng Đình Vũ cần phải đánh giá khả năng hóa lỏng của các lớp cát dưới đất nền để kịp thời đưa ra những giải pháp hợp lí để đảm bảo sự an toàn và ổn định của công trình.

2. Giải quyết vấn đề

Có nhiều phương pháp đánh giá hóa lỏng khác nhau bằng các thí nghiệm ngoài trời và trong phòng. Có thể kể đến đánh giá hóa lỏng bằng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT, bằng vận tốc sóng Vs, bằng kết quả CPT hay như thí nghiệm trong phòng nén ba trục với tải trọng động. Ở đây chúng tôi lựa chọn phương pháp đánh giá hóa lỏng bằng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT bởi một số ưu điểm của nó: tiết kiệm về kinh tế, thí nghiệm SPT được sử dụng khá phổ biến, kết quả của thí nghiệm vẫn đảm bảo cho việc đánh giá hóa lỏng.

Nội dung của phương pháp

Vào những năm 1970, Seed và các cộng sự đã nghiên cứu ra một phương pháp đánh giá khả năng hóa lỏng dựa trên dữ liệu SPT. Sau này Seed đã hoàn thiện phương pháp này vào năm 1985. Ông đã sử dụng tỷ số sức kháng cắt động CRR (CYCLIC RESISTANCE RATIO) để đánh giá khả năng hóa lỏng của đất.. Seed đã đưa ra công thức tính tỷ số sức kháng cắt động (CRR) dựa vào kết quả SPT:

$$CRR = \frac{1}{34-(N1)_{60}} + \frac{(N1)_{60}}{135} + \frac{50}{[10.(N1)_{60}+45]^2} - \frac{1}{200}, \qquad (2.1)$$

$(N_1)_{60}$ - số búa SPT đã hiệu chỉnh về 60% năng lượng hữu ích. Theo Robertson và Fear (1996) thì $(N_1)_{60}$ được tính theo công thức:

$$(N_1)_{60} = N_{SPT}.C_N.C_E.C_B.C_R.C_S\,, \qquad (2.2)$$

trong đó : N_{SPT} - số búa SPT;

C_N - hệ số hiệu chỉnh theo chiều sâu:

$$C_N = \sqrt{\frac{Pa}{\sigma'_v}} \leq 2, \qquad (2.3)$$

Với σ′v là ứng suất hiệu quả khi SPT đã được thực hiện và P_a là áp lực không khí P_a = 1atm = 2088 pcf.

- C_B là số hiệu chỉnh đường kính lỗ khoan

C_B=1 với đường kính lỗ khoan từ 65-115mm;

C_B = 1,05 khi đường kính lỗ khoan là 150mm;

C_B=1,15 khi đường kính lỗ khoan là 200mm.

- C_R là hệ số hiệu chỉnh cho chiều dài cần dựa vào độ sâu lấy mẫu

$z \leq 3$ thì C_R = 0,75;

$3 < z \leq 9$ thì $C_R = \frac{15+z}{24}$;

$z > 9$ thì C_R =1,0.

- C_S là hệ số hiệu chỉnh cho bộ lấy mẫu có hoặc không có lớp lót phụ thuộc vào trạng thái của cát:

Đối với cát xốp C_S = 1; đối với cát chặt C_S =1,2.

- C_E là hệ số hiệu chỉnh năng lượng búa:

C_E phụ thuộc vào quy định ở mỗi quốc gia và được quyết định bởi loại búa sử dụng. Với loại búa an toàn thì C_E = 1.

Vậy để đánh giá khả năng hóa lỏng của đất cần có tỷ số ứng suất cắt chu kì CSR:

$$CSR = \frac{\tau}{\sigma'_v} = 0{,}65.\frac{a_{max}}{g}.\frac{\sigma_v}{\sigma'_v}.r_d, \qquad (2.4)$$

trong đó :

a_{max} - gia tốc nền lớn nhất tại bề mặt đất do tải trọng động gây ra;

σ_v - ứng suất tổng tại đáy của phân tố đất;

σ'_v - ứng suất hiệu quả tại đáy của phân tố đất $\sigma_v' = \sigma_v - u$ (u: áp lực nước lỗ rỗng) kG/cm^2;

r_d - hệ số suy giảm ứng suất theo chiều sâu được tính theo công thức:

r_d = 1,0 – 0,00765z với $z \leq 9{,}15$m; r_d = 0,744 – 0,008z với $23 < z \leq 30$m;

r_d = 1,174 – 0,0267z với $9{,}15\text{m} < z \leq 23$m; r_d = 0.5 với $z > 30$m.

Dựa vào kết quả tính giá trị tỷ số sức kháng cắt động (CRR) và tỷ số ứng suất cắt chu kì CSR ta có thể đánh giá khả năng hóa lỏng của đất như sau:

$$F_S = \frac{CRR}{CSR}, \qquad (2.5)$$

trong đó : F_S - hệ số an toàn với hóa lỏng;

CRR - tỷ số sức kháng cắt động;

CSR - tỷ số ứng suất cắt chu kì;

Khi hệ số an toàn: Fs ≥ 1 đất không có khả năng hóa lỏng;

Fs < 1 thì đất có khả năng hóa lỏng cao.

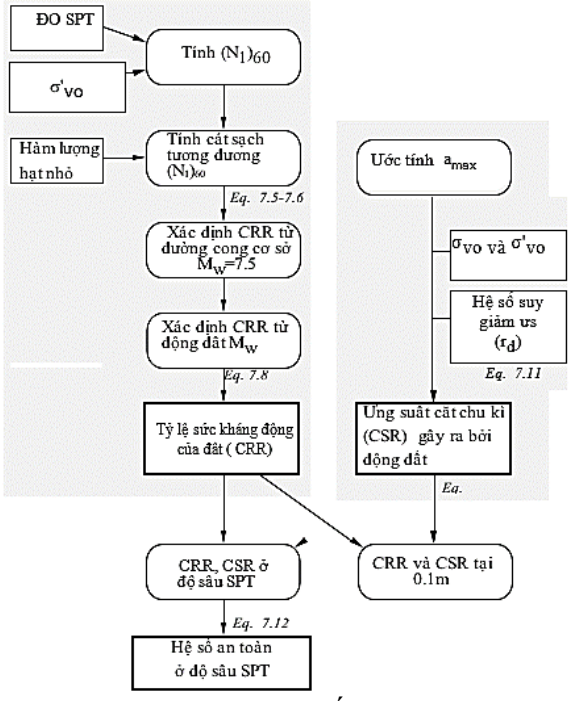
3. Đánh giá khả năng hóa lỏng của đất cát khu vực nghiên cứu

3.1. Các bước tiến hành tính toán đánh giá hóa lỏng

Quy trình đánh giá hóa lỏng của Seed và Idriss thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: xác định loại đất;
- Bước 2: xác định mực nước ngầm. Đất phải dưới mực nước ngầm;
- Bước 3: xác định tỷ số ứng suất cắt chu kì (CSR) gây ra bởi động đất. Ta sẽ sử dụng gia tốc lớn nhất sinh ra trong động đất để tính toán CSR;

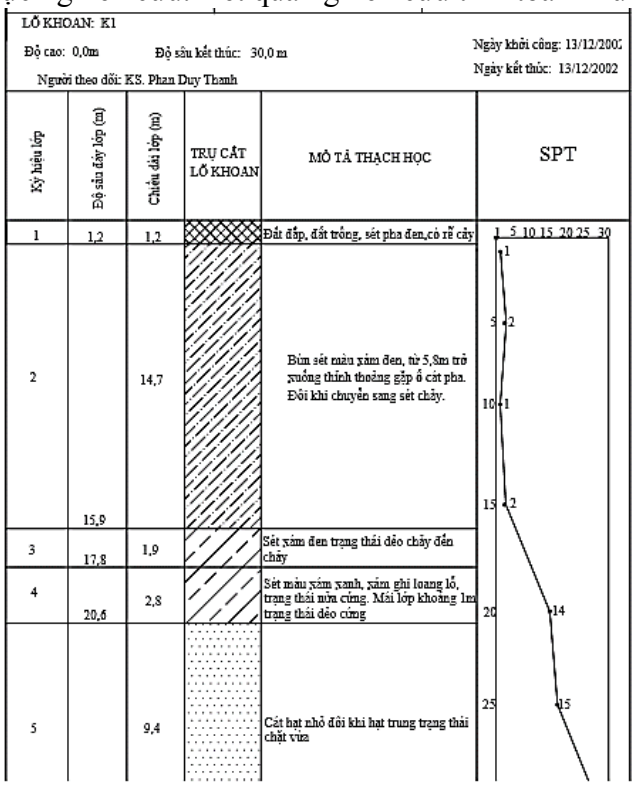
- Bước 4: xác định tỷ số sức kháng cắt chu kì (CRR) bằng kết quả SPT;
- Bước 5: tính hệ số an toàn (F_s): F_s = CRR/ CSR để đánh giá khả năng hóa lỏng.



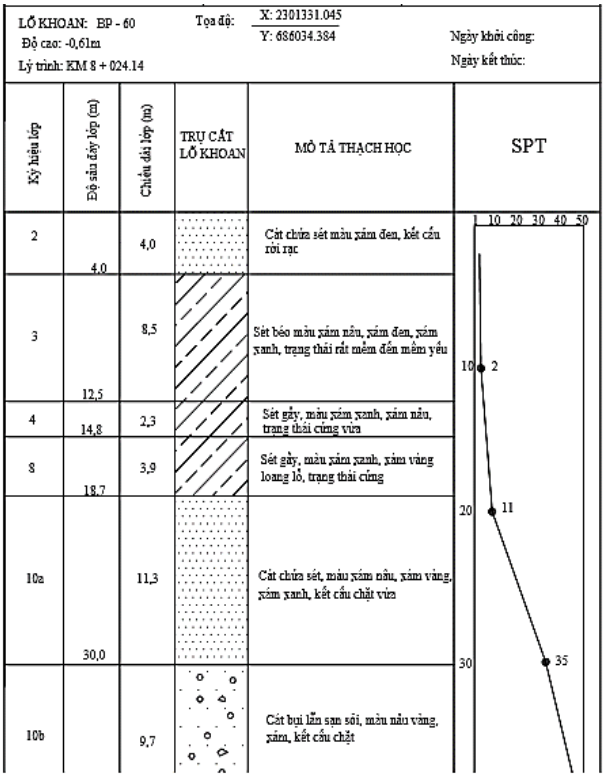
Hình 1. Đánh giá hóa lỏng của đất dựa trên thí nghiệm SPT

3.2. Kết quả tính toán

Chúng tôi đã nghiên cứu đánh giá khả năng hóa lỏng dựa trên số liệu rất nhiều lỗ khoan khác nhau. Dưới đây là lỗ khoan K1 và BP-60 là hai lỗ khoan điển hình cho hai dạng cấu trúc nền của khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu tính toán như sau:



Lỗ khoan K1



Lỗ khoan BP - 60

Tính CSR:

Kí hiệu hố khoan	Độ sâu z m	r_d	Tỉ trọng T/m^3	Khối lượng thể tích khô T/m^3	Khối lượng thể tích bão hòa γ_H T/m^3	$\sigma_{vo}=\gamma_H.z$ T/m^2	Áp lực nước lỗ rỗng $u=\gamma_{nc}.z$ T/m^2	σ'_{vo}	CSR
K1	22,4	0,6	2,66	1,6	1,99	44,6	22,4	22,2	0,10
K1	29,8	0,5	2,67	1,6	2,00	59,6	29,8	29,8	0,08
BP-60	2	0,99	2,71	1,3	1,82	3,64	2	1,64	0,18
BP-60	25	0,5	2,68	1,6	1,65	41,3	25	16,3	0,11
BP-60	34	0,5	2,68	1,7	2,07	70,4	34	36,4	0,08
BP-60	38	0,5	2,68	1,7	2,07	78,7	38	40,7	0,08

Tính CRR:

Kí hiệu hố khoan	N_{SPT}	P_a(pcf)	σ'_{vo} (psf)	C_N	C_E	C_B	C_R	C_S	$(N_1)_{60}$	CRR
K1	18	2088	22200	0,97	1	1	1	1,2	21,0	0,23
K1	28	2088	29800	0,84	1	1	1	1,2	28,2	0,38
BP-60	1	2088	1640	2,57	1	1	1	1	2,6	0,06
BP-60	18	2088	16300	1,13	1	1	1	1,2	24,4	0,28
BP-60	31	2088	36400	0,76	1	1	1	1,2	28,3	0,38
BP-60	52	2088	40700	0,72	1	1	1	1,2	44,9	0,25

Kí hiệu hố khoan	CSR	CRR	$F_s=\frac{CRR}{CSR}$	Đánh giá hóa lỏng
K1	0,23	0,10	2,30	Không hóa lỏng
K1	0,38	0,08	4,75	Không hóa lỏng
BP-60	0,18	0,06	0,33	Hóa lỏng
BP-60	0,11	0,28	2,55	Không hóa lỏng
BP-60	0,08	0,38	4,75	Không hóa lỏng
BP-60	0,08	0,25	3,13	Không hóa lỏng

4. Kết quả và kiến nghị

4.1. Kết quả

Dựa và kết quả nghiên cứu chúng tôi đã có kết quả sau:

1. Dựa vào kết quả thí nghiệm SPT, tính toán có thể thấy cát của hệ tầng Thái Bình và Hải Hưng ở khu vực nghiên cứu có khả năng xảy ra hóa lỏng khi chịu tác dụng của tải trọng động.

2. Hiện tượng hóa lỏng xảy ra với những lớp cát nằm nông, có hàm lượng hạt mịn cao và trạng thái xốp. Với những lớp cát năm dưới sâu và ở trạng thái chặt vừa đến chặt thì không có nguy cơ xảy ra hóa lỏng.

4.2. Kiến nghị

Khi tiến hành xây dựng các công trình ở khu vực nghiên cứu cần tránh đặt móng vào lớp có nguy cơ hóa lỏng. Đặc biệt là lớp cát hạt mịn, nằm nông và bão hòa nước. Trong trường hợp bắt buộc phải đặt móng vào các lớp này thì cần đưa ra những giải pháp hợp lý để đảm bảo an toàn và ổn định của công trình.

(xem tiếp trang 110)

XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Phạm Bình Thuận, Nguyễn Thị Khánh Hòa
Lớp: Địa chất thủy văn A K57

Tóm tắt: *Bằng bộ dụng cụ thấm và dựa trên định luật Darcy, chúng tôi tiến hành xây dựng mô hình cột thấm dựa theo những thí nghiệm trước đó của ông, để xác định thông số địa chất thủy văn hệ số thấm K bao gồm thí nghiệm thấm Darcy sau đó so sánh kết quả thu được với giá trị phân tích thành phần hạt được tính bằng công thức kinh nghiệm. Cùng với đó là tiến hành thêm thí nghiệm dịch chuyển vật chất với chất chỉ thị là dung dịch NaCl với hàm lượng EC là ~3000 µS/cm nhằm chính xác hơn kết quả thí nghiệm.*

1. Mở đầu

Hệ số thấm K là một trong những thông số địa chất thủy văn quan trọng nhất mà chúng ta cần phải xác định khi nghiên cứu một tầng chứa nước. Hiện nay có rất nhiều phương pháp thí nghiệm xác định thông số địa chất thủy văn ngoài trời và trong phòng thí nghiệm như bơm hút thí nghiệm, slug-test, đổ nước thí nghiệm trong hố đào, thí nghiệm máng thấm,… Tùy thuộc vào từng thông số cần xác định mà người ta bố trí các dạng công tác phù hợp. Đa số các thí nghiệm thấm đều có thể xác định được bằng các thí nghiệm trong phòng. Điều này chủ yếu phụ thuộc vào khả năng lấy mẫu thí nghiệm và dụng cụ thí nghiệm. Trên cơ sở trang thiết bị hiện đại, có độ chính xác cao, với khả năng xác định các thông số địa chất thủy văn được cung cấp trong dự án đầu tư xây dựng Phòng thí nghiệm nghiên cứu Khoa học Địa chất chúng tôi đã tiến hành những thí nghiệm để xác định thông số quan trọng này.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Thí nghiệm thấm Darcy

Năm 1856, kỹ sư người Pháp Henry Darcy có một công trình nghiên cứu khoa học quan trọng tại thành phố Dijon, Pháp. Trong một dự án liên quan đến việc sử dụng cát để lọc nguồn nước. Ông đã thực hiện các thí nghiệm trong phòng thí nghiệm để kiểm tra các yếu tố chi phối tỷ lệ dòng chảy của nước qua cát (Darcy, 1856; Freeze, 1994). Các kết quả thí nghiệm của ông đã giải thích được các nguyên tắc thực nghiệm cơ bản của dòng nước dưới đất và được thể hiện trong một phương trình hiện nay được gọi là định luật của Darcy.

$$Q = - K. \frac{\Delta h}{L} . F$$

trong đó:

Q - lưu lượng của dòng thấm s;

K - hệ số thấm thủy lực trong hướng chảy s;

Δh - chênh lệch mực áp lực;

L - chiều dài đường thấm (khoảng cách giữa áp kế).

Dụng cụ thí nghiệm của Darcy bao gồm một cột thấm cho cát vào bằng một đầu và một đầu thoát. Hai thiết bị đo áp lực (chủ yếu áp lực rất nhỏ) được nối ra từ cột thấm cho ta tính được giá trị chênh lệch mực áp lực. Một đầu thoát nước ra sẽ được dẫn ra bình để xác định thể tích nước từ đó suy ra lưu lượng Q của thí nghiệm.

2.2. Thí nghiệm dịch chuyển vật chất (đổ muối)

Thí nghiệm có thể dùng để tính toán hệ số thấm K trên cơ sở của thí nghiệm thấm của Darcy cùng với đó là tiến hành quan sát tốc độ dịch chuyển của chất dùng làm chất chỉ thị (dung dịch NaCl). Chất chỉ thị cũng có thể là nước nóng hoặc các chất tan mà không phản ứng với các chất có trong tầng chứa nước. Bản chất của thí nghiệm này là xác định sự phân tán của vật chất hòa tan trong môi

trường ngầm tuân theo quy luật phân tán. Tức là đất đá có hệ số thấm cao thì dòng thấm sẽ di chuyển với mật độ dày và đẳng hướng hơn so với đất đá có hệ số thấm thấp.

Thí nghiệm cũng được tiến hành dựa trên định luật Darcy:

$Q = - K. \frac{\Delta h}{L} . F$

Ngoài ra định luật này có thể được thể hiện qua lưu lượng đơn vị qua một mặt cắt ngang như sau:

$q_s = \frac{Q_s}{A} = - K_s. \frac{\Delta h}{\Delta s}$

Dòng chảy này đi qua mặt cắt của khu vực khu vực có tiết diện A. Lưu lượng đơn vị q_s là tỷ số của lưu lượng trên diện tích của mặt cắt Q_s/A

Giá trị vận tốc tuyến tính trung bình v_s của dòng chảy tỷ lệ thuận với lưu lượng đơn vị q_s và tỷ lệ nghịch với độ lộ rỗng hữu hiệu n_e

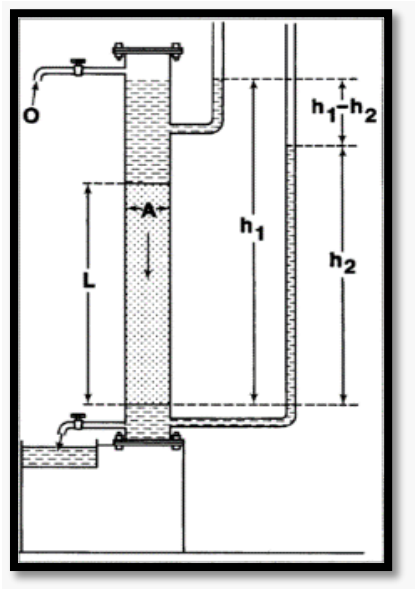
$v_s = \frac{q_s}{n_e}$

trong đó: n_e - độ lỗ hổng hữu hiệu.

3. Nội dung thí nghiệm

3.1. Cách bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí dựa trên nguyên tắc như hình vẽ. Gồm cột thấm được thông hai đầu để nước có thể đi vào hay đi ra và gắn 2 thước đo mực áp nước để giúp ta tính giá trị Δh. Đầu vào sẽ được gắn với máy bơm lưu tốc kế còn đầu ra sẽ dùng bình thủy tinh để đo lượng nước sau khi qua cột thấm. Hai thước đo mực áp lực nên được thiết kế cạnh nhau để dễ dàng trong việc quan sát chênh lệch mực nước.



3.2. Đối tượng thí nghiệm

Đề tài được tiến hành trên ba mẫu đất đá đã được mang đi tiến hành thí nghiệm phân tích thành phần hạt trước đó. Gồm cát hạt thô có đường kính 2mm, cát hạt trung có đường kính 1mm và cát hạt mịn có đường kính 0,5 – 0,6mm. Các mẫu này đã được tiến hành chọn lọc bằng lưới để thành phần hạt có tính đồng nhất cao.

3.3. Dụng cụ thí nghiệm

- Cột thấm Darcy;
- Lưu tốc kế;
- Máy đo hàm lượng EC Vernier Labpro Multi Logging;
- Máy tính;
- Ống thủy tinh;
- Ống dây;
- Thước đo mét;
- Cốc thủy tinh có chia vạch;
- Xô;
- Đồng hồ bấm giây…

3.4. Trình tự tiến hành

Thí nghiệm thấm Darcy

- Bơm đầy nước vào xô bật lưu tốc kế điều chỉnh đến tốc độ phù hợp cho máy bơm bắt đầu hút nước đi qua cột thấm. Khi bơm nước chọn vận tốc quay của lưu tốc kế từ nhỏ tới lớn và phụ thuộc vào thành phần hạt;
- Tiến hành loại bỏ khí trong cột thấm: bơm với tốc độ nhỏ để nước đi vào hết trong cột thấm tới khi trên ống thủy tinh không còn bọt khí là được;

- Bật đồng hồ đo thời gian cùng lúc với đưa ống xả của cột thấm vào cốc thủy tinh. Theo dõi mực nước giữa hai ống thủy tinh đến ổn định (không còn xê dịch mực nước) thì tiến hành dùng thước mét đo;

- Ghi kết quả giá trị chênh lệch mực nước (ΔH_1, ΔH_2…);

- Sau thời gian đã xác định từ trước (t_1, t_2…) đo lượng nước trong cốc (V_1, V_2…);

- Tiến hành thí nghiệm 3 lần với mỗi loại đất đá khác nhau;

- Đo giá trị bán kính và chiều cao mỗi cột cột thấm.

Thí nghiệm dịch chuyển vật chất

Chuẩn bị chất chỉ thị: Chất chỉ thị chúng tôi sử dụng là dung dịch NaCl bằng cách pha loãng muối ăn với nước. Trong thí nghiệm ta lấy hàm lượng EC trong chất chỉ thị là ~3000 µS/cm.

Tiến hành thí nghiệm tiếp theo tương tự thí nghiệm thấm Darcy

- Sau khi cột thấm đã hoạt động ổn định tiến hành đồng thời đưa ống xả vào cốc thủy tinh, chuyển ống hút vào trong xô chứa dung dịch chất chỉ thị và bật đồng hồ bấm giây;

- Quan sát sự thay đổi hàm lượng EC của nước tại đầu ra của cột thấm. Ghi lại sự thay đó với chu kì 30 giây đến 1 phút;

- Khi mực áp lực ổn định ta đo độ chênh lệch áp lực;

- Thí nghiệm kết thúc khi hàm lượng EC đo được ổn định và đạt tới giá trị ban đầu của chất chỉ thị hoặc hàm lượng EC biến thiên chậm theo thời gian;

- Ghi lại thời gian tiến hành xong thí nghiệm và đo lượng nước mà cột thấm đã xả ra;

- Tiến hành thí nghiệm với ba loại đất đá khác nhau;

- Đo giá trị bán kính và chiều cao mỗi cột cột thấm.

4. Kết quả thí nghiệm

4.1. Thí nghiệm phân tích thành phần hạt

Sau khi đã có kết quả phân tích thành phần hạt kết hợp với những công thức kinh nghiệm của các thí nghiệm đã được tiến hành trước đó như:

$$K = \frac{g}{v} \times 8.3 \times 10^{-3} \left[\frac{n^3}{(1-n)^2} \right] d_{10}^2$$

$$K = \frac{g}{v} \times 6 \times 10^{-4} \left[1 + 10(n - 0.26) \right] d_{10}^2$$

trong đó:

- g = 9,81 m/s^2
- v = 1,14 mm^2/s
- $n = 0{,}255\left(1 + 0{,}83^{C_u}\right)$
- $C_u = \frac{d60}{d10}$

Qua quá trình tính toán ta được giá trị hệ số thấm K với ba mẫu cát trong cột thấm như sau:

⇨ Cát hạt mịn: **K = 6.55E-03** (m/s);

⇨ Cát hạt trung: **K = 1,64E-04** (m/s);

⇨ Cát hạt thô: **K = 9,11E-05** (m/s).

4.2. Thí nghiệm thấm Darcy

Áp dụng theo công thức của định luật Darcy:

$$Q = - K . \frac{\Delta h}{L} . F$$

Với công tác tiến hành thí nghiệm như trên thì tại mỗi cột thấm chúng tôi tiến hành ba lần và lấy giá trị trung bình. Sau quá trình tính toán được giá trị hệ số thấm K như sau:

⇨ Cát hạt mịn: K = **1,09E-04** (m/s);

⇨ Cát hạt trung: K = **1,98E-04** (m/s);

⇨ Cát hạt thô: K = **4,94E-04 (**m/s).

Từ kết quả trên ta thấy hệ số thấm của đất loại cát có độ hạt từ 0,5-2 mm dao động trong khoảng **1,09E-04** đến **4,94E-04** m/s. Từ đó so sánh giữa hai thí nghiệm ta thấy có sự chênh lệch. Tuy nhiên sai số không lớn nên kết quả tiến hành thực nghiệm và tính toán bằng công thức kinh nghiệm có độ chính xác khá cao. Trong ba loại mẫu thì cát hạt trung là có độ chính xác cao nhất đến cát hạt thô và cuối cùng là cát hạt mịn.

4.3. Thí nghiệm dịch chuyển vật chất

Để kết quả thí nghiệm được chính xác hóa hơn chúng tôi tiến hành thêm thí nghiệm này. Sau đó dựa vào kết quả tính toán trên cơ sở thực nghiệm thu được chúng tôi đưa ra giá trị của hệ số thấm K như sau:

⇨ Cát hạt mịn: K = **1,55E-04** (m/s);

⇨ Cát hạt trung: K = **1,58E-04** (m/s);

⇨ Cát hạt thô: K = **4,63E-04 (**m/s).

Kết quả thí nghiệm nhìn chung đáp ứng được mục đích ban đầu đặt ra. Các giá trị cũng nằm trong khoảng sai số cho phép và chênh lệch nhỏ so với thí nghiệm thấm Darcy.

Sau khi tiến hành thí nghiệm chúng tôi thu được kết quả theo bảng sau:

Bảng 5.1. Giá trị hệ số thấm K qua các thí nghiệm

Hệ số thấm K (m/s)			
Thành phần cột thấm	Thí nghiệm thành phần hạt	Thí nghiệm thấm Darcy	Thí nghiệm dịch chuyển vật chất
Hạt mịn	9,11E-05	1,09E-04	1,55E-04
Hạt trung	1,64E-04	1,98E-04	1,58E-04
Hạt thô	6,55E-03	4,96E-04	4,63E-04

5. Kết luận

Từ kết quả thu được chúng tôi thấy:

Giá trị hệ số thấm K xác định được qua các thí nghiệm cụ thể như sau: Cát hạt mịn biến thiên trong khoảng từ 9,01E-05 đến 1,84E-04 m/s. Với cát hạt trung K nằm trong khoảng từ 1,58E-04 đến 1,98E-04 m/s. Còn với cát hạt thô thì hệ số thấm dao động trong khoảng lớn hơn từ 6,04E-04 đến 6,55E-03 m/s. Trong đó thì sự biến thiên của cát hạt thô là lớn nhất còn cát hạt trung có sai số nhỏ nhất.

Sử dụng bộ dụng cụ thí nghiệm thấm Darcy áp dụng cho các loại đất đá bở rời là phù hợp và cho kết quả đáng tin cậy; có thể áp dụng cho các loại đất đá có tính thấm từ 1,09E-04 m/s (cát hạt mịn) đến 4,96E-04 (cát hạt thô). Các kết quả tính toán hệ số thấm từ kết quả phân tích thành phần hạt bằng các công thức thực nghiệm cho các kết quả sai lệch nhau tương đối giữa các công thức trên cùng loại đất đá.

Từ các thí nghiệm nghiên cứu về dịch chuyển vật chất trong các loại đất đá có tính thấm khác nhau cho thấy tốc độ dịch chuyển của vật chất (muối) tỷ lệ thuận (tuyến tính) với hệ số thấm của đất đá thí nghiệm. Thí ngiệm này cho ta kết quả tương đối đồng nhất với thí nghiệm thấm Darcy do cùng có cách bố trí, và quy trình tiến hành khá giống nhau. Với việc thực hiện thêm thí nghiệm này cho ta thêm cơ sở để tin tưởng vào kết quả thực nghiệm mà chúng tôi đã tính toán ra được

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đoàn Văn Cánh, Bùi Học, Hoàng Văn Hưng, Nguyễn Kim Ngọc, 2002. Bài giảng Các phương pháp điều tra Địa chất thủy văn, NXB Giao thông vận tải.

[2]. Vũ Ngọc Kỷ, Nguyễn Thượng Hùng, Tôn Sỹ Kinh, Nguyễn Kim Ngọc, 2001. Địa chất thủy văn đại cương, Nhà xuất bản Giao thông vận tải.

[3]. Nguyễn Tuấn Tiến. Động lực học nước dưới đất. Đại học Mỏ - Địa chất.

[4]. Rudolf Plagge, Ph.D, John Grunewald, Ph.D, 2002. Determination of Solute transport from Laboratory Trancer Experiments, Institute of Building Climatology.

[5]. Experiment Instructions – Ground water flow, Geratebau, Barsbuttel, Germany, 07/2009.
[6]. Ground water science, Charles r. Fitts, 2002.
[7]. Hydrogeology Block 1 Fall - Department of Geography and Geology, Hoan Van Hoang, Long Vu Tran, 2011.
[8]. Water resources research, Vol. 37, No. 1, Gilbert R. Barth, Tissa H. Illangasekare, Mary C. Hill, and Harihar Rajaram, 2001.

Người hướng dẫn: **TS Hoàng Văn Hoan**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Bách Thảo**

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG HÓA LỎNG...

(tiếp theo trang 105)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bình, B. V., 2014. Nghiên cứu khả năng hóa lỏng của cát hệ tầng Thái Bình phân bố ở khu vực Hà Nội.
[2]. Chp07 Liquefaction. (n.d.).
[3]. Hùng, N. V., 2015. Nghiên cứu ảnh hưởng của biên độ lực động và độ chặt đến đặc tính hóa lỏng của cát hệ tầng Thái Bình (aQ23 tb) phân bố ở khu vực Hà Nội bằng thí nghiệm ba trục động.
[4]. Liquefaction_Evaluation_Dec 2014. (n.d.).
[5]. NCEERNSF. (n.d.).
[6]. Toàn, Đ. M., 2012. Đất đá xây dựng.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Ngọc Dũng**
Người đọc phản biện: **ThS Nguyễn Văn Phóng**

HOÀN THIỆN TỔ CHỨC KẾ TOÁN QUẢN TRỊ CHI PHÍ TẠI HỆ THỐNG SIÊU THỊ BIG C – HÀ NỘI

Trần Thị Bích, Nguyễn Tuấn Linh, Lê Thị Thùy,
Lê Thị Thu Thủy, Nguyễn Hữu Tuấn, *Lớp: QTKD B K58*

Tóm tắt: *Bài báo nghiên cứu và hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí tại hệ thống siêu thị Big C trên địa bàn thành phố Hà Nội. Từ việc phân tích các lý luận chung về kế toán quản trị chi phí cho thấy vai trò và tầm quan trọng của việc áp dung kế toán quản trị chi phí trong doanh nghiệp. Thông qua khảo sát thực tiễn đã nhận thấy những khó khăn trong việc áp dụng kế toán quản trị chi phí trong siêu thị Big C. Từ đó đưa ra nội dung và một số giải pháp hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí trong hệ thống siêu thị Big C trên địa bàn Hà Nội đó là: hoàn thiện tổ chức tài khoản chi tiết; xây dựng hệ thống sổ kế toán; hoàn thiện việc sử dụng tài khoản kế toán và hệ thống sổ kế toán.*

1. Mở đầu

- Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài:

Tình hình nghiên cứu ngoài nước: thực trạng kế toán quản trị chi phí của các nước trên thế giới được nghiên cứu phù hợp với các loại hình doanh nghiệp, các tổ chức sản xuất kinh doanh.

Tình hình nghiên cứu trong nước: tại Việt Nam có một số công tình nghiên cứu nổi bật có thể kể đến như:

+ Giải pháp hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí, doanh thu, kết quả cho các doanh nghiệp du lịch Bình Định - Văn Thị Thái Thu.

+ Giải pháp hoàn thiện công tác kế toán quản trị chi phí trong doanh nghiệp xây lắp trên địa bàn Hà Nội-Nguyễn La Soa Trường,…

Tuy nhiên, việc ứng dụng kế toán quản trị chi phí vào thực tiễn vẫn chưa được rộng rái, phổ biến.

- Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay tại Việt Nam có rất nhiều siêu thị ra đời. Bên cạnh những siêu thị kinh doanh có lãi thì cũng có rất nhiều siêu thị bị thua lỗ. Để có thể đứng vững trên thị trường, các siêu thị cần phải tìm ra những giải pháp thích hợp để thúc đẩy và nâng cao lợi nhuận của kinh doanh siêu thị và quản lý hiệu quả chi phí.

Đề tài: "Hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí tại hệ thống siêu thị Big C-Hà Nội" nhằm góp phần bổ sung, tăng cường tính ứng dụng của kế toán quản trị trong các doanh nghiệp, góp phần nâng cao trình độ quản trị và tăng sức cạnh tranh cho các doanh nghiệp nói chung và siêu thị Big C-Hà Nội nói riêng.

2. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp chuyên gia;
- Phương pháp điển cứu thăm dò;
- Phương pháp phân tích tổng hợp;
- Phương pháp tổng hợp.

3. Nội dung nghiên cứu đã thực hiện được

3.1. Cơ sở lý luận chung về kế toán quản trị chi phí

Theo thông tư số 53/2006/TT-BTC ngày 12/6/2006 của Bộ tài chính hướng dẫn áp dụng kế toán quản trị trong doanh nghiệp: "Kế toán quản trị là việc thu thập, xử lý, phân tích và cung cấp thông tin kinh tế, tài chính theo yêu cầu quản trị và quyết định kinh tế, tài chính trong nội bộ đơn vị kế toán".

Kế toán quản trị chi phí là một bộ phận của kế toán quản trị, cung cấp bao gồm cả những thông tin trong quá khứ và những thông tin có tính dự báo thông qua việc lập kế hoạch và dự toán trên cơ sở định mức chi phí nhằm kiểm soát chi phí thực tế, đồng thời làm căn cứ cho việc lựa chọn các quyết định về giá bán sản phẩm, ký kết hợp đồng, tiếp tục sản xuất hay thuê ngoài…

KTQT chi phí quan tâm đến việc lập dự báo của thông tin và trách nhiệm của nhà quản trị các cấp nhằm gắn trách nhiệm của họ với chi phí phát sinh theo địa chỉ phát sinh được cung cấp bởi các trung tâm chi phí trong doanh nghiệp.

KTQT chi phí sẽ trả lời chi phí là bao nhiêu, biến động như thế nào khi có sự thay đổi của một số nhân tố nào đó, trách nhiệm giải thích những thay đổi bất lợi của chi phí thuộc về ai và các giải pháp đưa ra để điều chỉnh sự thay đổi chi phí đó một cách kịp thời.

Như vậy, Kế toán quản trị chi phí được nhận diện theo nhiều phương diện khác nhau để đáp ứng cho nhu cầu thông tin trong hoạch định, tổ chức thực hiện, kiểm soát và ra quyết định có liên quan tới hoạt động quản trị chi phí của doanh nghiệp.

Có 4 kỹ thuật nghiệp vụ cơ bản trong kế toán quản trị chi phí:

- Thiết kế các thông tin thành dạng so sánh được.
- Nhận diện và phân loại chi phí.
- Sử dụng các kỹ thuật phân tích để cung cấp thông tin có dạng đặc thù.
- Trình bày thông tin dưới dạng mô hình, phương trình và đồ thị.

Kế toán quản trị chi phí bao gồm 4 nội dung chính:

- Nhận diện và phân loại chi phí theo các địa chỉ phát sinh.
- Xác định trung tâm chi phí.
- Ghi nhận phát sinh chi phí theo từng trung tâm.
- Củng cố thông tin về chi phí.

3.2. Thực trạng tổ chức kế toán quản trị chi phí tại một hệ thống Big C trên địa bàn Hà Nội

3.2.1. Tổng quan về siêu thị Big C

- Big C khai trương siêu thị đầu tiên tại Việt Nam vào năm 1998 ở Đồng Nai.
- Tên doanh nghiệp là công ty TNHH TMDV siêu thị Big C.
- Tên cơ quan chủ quản là: Tập đoàn bán lẻ Châu Âu - Casino.
- Các mặt hàng ở Big C hiện nay thì rất đa dạng và phong phú bao gồm: thực phẩm tươi sống, thực phẩm khô, các mặt hàng may mặc, hàng điện gia dụng, đồ thể thao,…
- Hiện nay Big C đã hiện diện ở hầu hết các thành phố lớn tại Việt Nam như: Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng,…

3.2.2. Thực trạng tình hình hoạt động của Big C

- Tổ chức hệ thống thông tin: Siêu thị Big C đã có một số chính sách cho hệ thống thông tin của siêu thị. Tuy nhiên việc thu thập thông tin của Big C thì chưa thực sự thu được hiệu quả cao.
- Về nhân sự: hiện nay trung bình mỗi siêu thị Big C có khoảng 500 nhân viên với những nhiệm vụ khác nhau. Đội ngũ nhân viên trẻ mang phong cách trẻ, năng động. tuy nhiên Big C gặp một số vấn đề về kinh nghiệm làm việc của nhân viên do đa số nhân viên làm việc trong siêu thị là sinh viên làm bán thời gian nên hiệu quả công việc không cao.
- Về khả năng tài chính: từ khi bắt đầu đi vào hoạt động Big C đã gặt hái được rất nhiều thành công thể hiện ở doanh thu liên tục tăng theo từng năm của Big C. Doanh thu của Big C luôn là những con số khiến các doanh nghiệp thương mại khác phải thèm thuồng.
- Về kinh nghiệm quản lý: Big C mang phong cách quản lý của nước ngoài.
- Big C đã đưa ra rất nhiều chính sách để thu hút khách hàng:

+ Đưa hình ảnh của siêu thị đến người tiêu dùng bằng các hình thức quảng cáo qua báo, đài, tạp chí, internet,…

+ Đưa ra các dịch vụ thu hút khách hàng, đẩy mạnh bán hàng và giữ chân khách hàng,…

3.2.3. Thực trạng công tác kế toán quản trị chi phí tại Big C

- Doanh thu của Big C bao gồm:

+ Doanh thu từ bán hàng hóa;

+ Doanh thu từ bán các thành phẩm;
+ Doanh thu cung cấp dịch vụ;
+ Doanh thu trợ cấp trợ giá;
+ Doanh thu từ kinh doanh bất động sản.
- Nhận diện chi phí tại Big C bao gồm:
+ Chi phí bán hàng;
+ Chi phí quản lý doanh nghiệp;
+ Chi phí nguyên vật liệu;
+ Chi phí nhân công.

3.3. Phương hướng và giải pháp hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí tại hệ thống siêu thị Big C Hà Nội

- Các trung tâm chi phí:
+ Biến phí: Chi phí nguyên vật liệu trực tiếp và chi phí nhân công trực tiếp.
+ Định phí: Chí phí sản xuất chung, chi phí bán hàng và chi phí quản lý doanh nghiệp.
- Hoàn thiện tổ chức tài khoản chi tiết để ghi nhận phát sinh chi phí:

Xây dựng 1 mã TK có dạng XXX (X) Đ/B.Y.Z (ZZ).

Trong đó: XXX(X) tài khoản chi phí cấp 1 hoặc 2

Đ/B: Đ "yếu tố định phí", B "yếu tố biến phí"

Y - quy ước số (1-9) dùng để liệu chỉ số liệu của đơn vị trực thuộc.

Z - quy ước số (1-9) dùng để chỉ số liệu của cơ sở.

- Xây dựng hệ thống sổ kế toán chi tiết, đáp ứng được nhu cầu theo dõi từ chi tiết tới tổng hợp đối với từng khoản mục chi phí, đảm bảo cung cấp đầy đủ các thông tin chi phí cho các nhà quản trị giúp cho việc quản lý và kiểm soát chi phí được tốt hơn.

- Hoàn thiện việc sử dụng tài khoản kế toán và hệ thống sổ kế toán phục vụ cho việc tổ chức kế toán quản trị trong mô hình kế toán quản trị kết hợp.

- Hoàn thiện việc xây dựng định mức và dự toán chi phí thông qua hoàn thiện việc xây dựng định mức chi phí và vận dụng mối quan hệ chi phí – khối lượng – lợi nhuận để hoàn thiện việc lập dự toán.

4. Kết luận

Trên cơ sở nghiên cứu, phân tích lý luận và thực tiễn, bài nghiên cứu đã giải quyết được các nội dung:

Thứ nhất: hệ thống hóa cơ sở lý luận về kế toán quản trị chi phí, làm cơ sở cho việc phân tích và đánh giá thực trạng kế toán quản trị chi phí tại hệ thống siêu thị Big C trên địa bàn Hà Nội.

Thứ hai: khảo sát và đánh giá thực tiễn công tác kế toán quản trị tại doanh nghiệp.

Thứ ba: từ việc đánh giá thực trạng công tác kế toán quản trị chi phí tại Big C đưa ra các phướng hướng và giải pháp hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí tại hệ thống siêu thị Big C Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Văn Thị Thái Thu. Giải pháp hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí, doanh thu, kết quả cho các doanh nghiệp du lịch Bình Định, Tạp chí Thanh tra Tài chính, số 23 - tháng 5 năm 2004.
[2]. Nguyễn La Soa Trường. Giải pháp hoàn thiện công tác kế toán quản trị chi phí trong doanh nghiệp xây lắp trên địa bàn Hà Nội.
[3]. Luận án Tiến sỹ kinh tế và quản lý: Tổ chức kế toán quản trị chi phí trong các doanh nghiệp sản xuất bánh kẹo của Việt Nam.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thị Huyền Trang**
Người đọc phản biện: **TS Bùi Thị Thu Thủy**

ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC TỰ HỌC CỦA SINH VIÊN HỆ CHÍNH QUY TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Phạm Thị Kim Dung, *Lớp:Kế toán A K57*
Phạm Thị Bích Phượng, *Lớp: Kế toán D K57*
Trương Phạm Phương Anh, *Lớp: Quản trị B K57*
Nguyễn Hữu Tuyên, Hoàng Trung Quân, *Lớp: Quản trị A K57*

Tóm tắt: *Năng lực tự học (NLTH) của sinh viên có vai trò đặc biệt quan trọng trong quá trình dạy và học hiện nay. Sử dụng bộ tiêu chí đánh giá NLTH được xây dựng trong đề tài, các kết quả nghiên cứu cho thấy: năng lực học tập của sinh viên ở mức trung bình và chỉ chú trọng tới các hoạt động trên lớp, kỹ năng đọc sách và tài liệu chuyên môn ở mức rất thấp. Từ các kết quả đánh giá, bài báo đề xuất một số giải pháp chủ yếu nhằm nâng cao NLTH của sinh viên hệ chính quy tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất.*

1. Đặt vấn đề

Theo hình thức đào tạo theo học chế tín chỉ, sinh viên là trung tâm của quá trình đào tạo; ngoài kiến thức giáo viên truyền đạt trên lớp, sinh viên cần phải tự học, tự nghiên cứu thêm tài liệu. Việc tự học của sinh viên giữ vai trò rất quan trọng và là nhân tố trực tiếp nâng cao chất lượng đào tạo ở Trường Đại học. Bên cạnh đó, việc tự học còn góp phần nâng cao hoạt động trí tuệ của sinh viên trong việc tiếp thu và hiểu tri thức mới, rèn luyện cho cách độc lập suy nghĩ, độc lập giải quyết các vấn đề khó khăn trong quá trình học; giúp sinh viên tự tin hơn trong việc lựa chọn nghề nghiệp trong tương lai; và thúc đẩy lòng ham học, ham hiểu biết để vươn tới đỉnh cao của tri thức khoa học.

Tuy nhiên, thực tế việc bồi dưỡng NLTH, tự nghiên cứu cho sinh viên ở các Trường Đại học và cao đẳng hiện nay còn nhiều bất cập. Báo cáo của Ủy ban văn hóa, Giáo dục, Thanh niên, Thiếu niên và Nhi đồng của Quốc hội đã nêu: "Chất lượng giáo dục nhìn chung còn yếu kém, bất cập; lối học khoa cử vẫn còn nặng nề, giáo dục chỉ chú ý đến truyền đạt kiến thức, nhằm ứng phó với các kỳ thi, chưa chú trọng đến việc xây dựng tư duy sáng tạo, tự học, tự nghiên cứu,…". Do đó, để nâng cao chất lượng đào tạo thì việc rèn luyện năng lực tự học, tự nghiên cứu của sinh viên có vai trò đặc biệt quan trọng.

Mục đích nghiên cứu: đánh giá được thực trạng NLTH hiện nay của sinh viên hệ chính quy tại một số ngành học của Trường thông qua bộ chỉ tiêu đánh giá được xây dựng trong đề tài, qua đó đề xuất một số kiến nghị nhằm nâng cao NLTH của sinh viên Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Đối tượng nghiên cứu: NLTH của sinh viên hệ chính quy tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Phạm vi nghiên cứu: Đề tài đánh giá NLTH của sinh viên hệ chính quy tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất ở một số khoa đào tạo của Trường như: khoa Mỏ, khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh, khoa Địa chất, Khoa Dầu khí trong năm học 2015-2016 thuộc các khóa 56, 57, 58, 59 và 60.

2. Mô hình nghiên cứu đề xuất

Từ cơ sở lý luận về năng lực tự học, nhóm tác giả đề xuất mô hình lý thuyết về đánh giá năng lực tự học của sinh viên theo hình 1.

Trong mô hình trên, các yếu tố cấu thành nên NLTH gồm: kỹ năng tự học; nhận thức về tự học; thái độ đối với việc tự học do đó để đánh giá năng lực tự học của sinh viên, nhóm tác giả tiến hành đánh giá gián tiếp thông qua 3 yếu tố trên thông qua bảng thang đo.

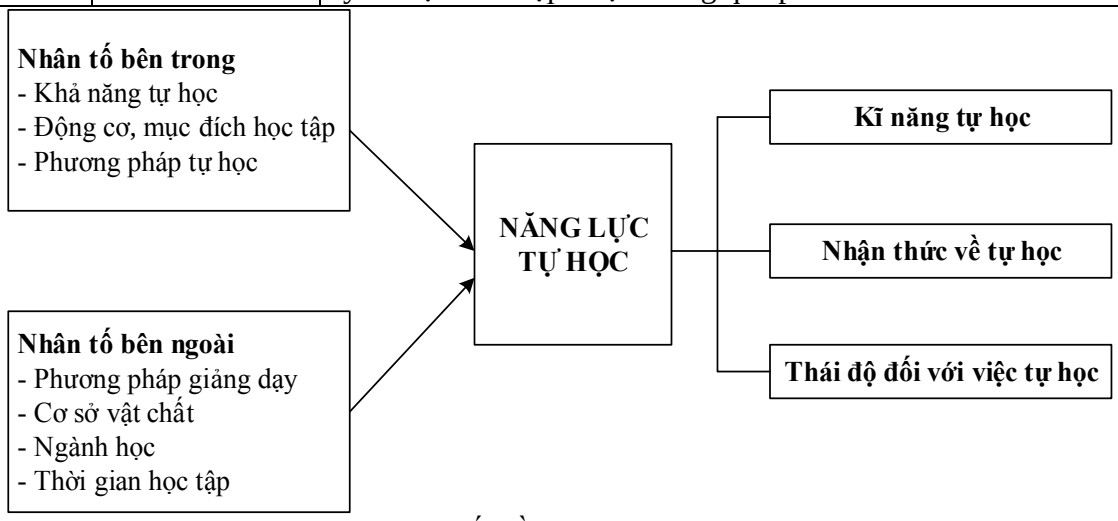
3. Thiết kế nghiên cứu

3.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng 2 phương pháp chính là: phương pháp định tính và phương pháp định lượng (định lượng sơ bộ và định lượng chính thức).

Bảng 1. Mô tả các phương pháp nghiên cứu của đề tài

Bước	Phương pháp	Kỹ thuật
1	Định tính	Phỏng vấn sâu sinh viên
2	Định lượng	- Định lượng sơ bộ: Điều tra 75 sinh viên để hoàn thiện thang đo xây dựng bảng thang đo chính thức - Định lượng chính thức: Thiết kế phiếu điều tra online. Xử lý số liệu thu thập được thông qua phần mềm SPSS 16.0



Hình 1. Mô hình lý thuyết về đánh giá năng lực tự học của sinh viên

3.2. Xây dựng thang đo năng lực tự học

Thang đo NLTH chính thức gồm 45 chỉ bảo được thiết kế gồm 3 yếu tố cấu thành năng lực tự học của sinh viên như sau:

Bảng 2. Thang đo năng lực tự học của sinh viên

STT	Nội dung	Số chỉ báo
1	Nhận thức về vấn đề tự học	1
2	Thái độ tự học	11
3	Kỹ năng tự học	33

Bảng hỏi gồm có 14 câu hỏi trong đó được phân chia thành từng cụm câu hỏi tương ứng với các yếu tố trong mô hình tập trung vào các yếu tố cấu thành của năng lực tự học của sinh viên. Các câu hỏi này được thiết kế thang Likert 5 mức độ để đánh giá sự hài lòng của sinh viên theo thang điểm từ 1 tới 5.

Phương pháp chọn mẫu sử dụng trong nghiên cứu là phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên. Đây là phương pháp chọn mẫu phù hợp với các nghiên cứu mang tính chất kế thừa, các nghiên cứu cần kiểm định và đánh giá lại độ tin cậy của thang đo trong điều kiện nghiên cứu mới. Mẫu nghiên cứu được mô tả trong bảng 3.

Bảng 3. Thống kê mô tả mẫu điều tra

Khoa \ Khóa	60	59	58	57	56	Tổng cộng
Dầu Khí	20	20	20	20	20	**100**
Địa chất	20	20	20	20	20	**100**
Kinh Tế - QTKD	20	20	20	20		**80**
Mỏ	20	20	20	20	20	**100**
Tổng cộng	**80**	**80**	**80**	**80**	**60**	**380**

4. Đánh giá năng lực tự học từ kết quả điều tra

Từ mẫu nghiên cứu được chọn là 380 sinh viên, số liệu được mã hóa và nhập vào phần mềm SPSS 16.0, thông qua việc sử dụng các công cụ kiểm định của phần mềm nhóm tác giả đã đưa ra một số đánh giá về năng lực tự học như sau:

4.1. Đánh giá nhận thức về vấn đề tự học của sinh viên

Nhìn chung tất cả các bạn sinh viên đều nhận thức được tầm quan trọng của tự học đối với việc học tập của bản thân cụ thể 91,58% đồng ý rằng "Tự học là cần thiết và rất cần thiết". Trong đó yếu tố giới tính không ảnh hưởng tới sự khác biệt trong nhận thức về vấn đề tự học.

4.2. Đánh giá thái độ tự học của sinh viên

Thái độ tự học ở mức trung bình thể hiện 15% trong tổng số các bạn sinh viên trả lời chỉ học tập vì giáo viên yêu cầu và phục vụ kỳ thi; 49,74% có sự chủ động trong học tập hơn nhưng chưa hình thành được thói quen học tập theo kế hoạch. Ngoài ra kết quả phân tích cũng cho thấy mối tương quan chặt chẽ theo chiều thuận giữa thái độ tự học với kết quả học tập của sinh viên.

Sử dụng công cụ kiểm định phân tích phương sai một yếu tố One way Anova cho mức ý nghĩa 0,382 > 0,05 cho thấy có sự khác biệt giữa sinh viên các khóa nguyên nhân là do áp lực học tập của năm cuối khóa và thói quen học tập PTTH của các em sinh viên năm nhất khác biệt so với các khóa còn lại.

4.3. Đánh giá kỹ năng học tập

Bảng 4. Bảng thống kê điểm trung bình và độ lệch chuẩn của từng nhóm

STT	Nhóm kỹ năng	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn
1	Kỹ năng lập kế hoạch	19,934	41,207
2	Kỹ năng đọc sách, tài liệu	12,65	28,417
3	Nhóm kỹ năng hoạt động trên lớp	22,913	38,143
4	Kỹ năng làm việc nhóm	18,305	30,908
5	Kỹ năng giải quyết vấn đề	17,926	19,627
6	Kỹ năng đánh giá kết quả tự học	12,397	26,088

Nhận xét: Kĩ năng tự học của SV ở mức trung bình, hầu hết các sinh viên chỉ chú trọng đến việc học tập trên lớp. Khả năng tự nghiên cứu tài liệu còn rất thấp. Cụ thể như sau:

Kĩ năng xây dựng kế hoạch học tập nhìn chung chỉ dừng lại ở việc xem xét tổng thể các công việc cần làm chứ chưa đi đến việc thực hiện cụ thể với điểm trung bình đạt 19,934 điểm.

Kĩ năng đọc sách, tài liệu chuyên môn còn hạn chế nhất là đối với tài liệu chuyên môn sinh viên chưa có khả năng đọc tóm lược nội dung trong thời gian ngắn. Điểm bình quân đạt 12,65 điểm.

Kĩ năng học tập trên lớp là kĩ năng có điểm số cao nhất trong nhóm kĩ năng tự học của sinh viên, đạt 22,91 điểm. Trong đó kỹ năng nghe giảng có điểm trung bình 12,22 và kỹ năng ghi bài có điểm trung bình 10,69. Đánh giá kỹ năng nghe giảng trên lớp của sinh viên tốt hơn kỹ năng ghi bài là do các bạn kỹ năng đọc tài liệu chuẩn bị nội dung ở nhà còn kém do đó sinh viên chủ yếu tập trung nghe giảng trên lớp và chưa biết cách tóm tắt kiến thức nghe được vào vở ghi.

Kĩ năng giải quyết vấn đề ở mức trung bình trong đó các chỉ báo ở mức tương đương nhau với điểm trung bình đạt 17,926.

Kĩ năng kiểm tra và tự đánh giá ở mức trung bình với 67,63% sinh viên thỉnh thoảng và hiếm khi áp dụng.

5. Kết luận và kiến nghị

Qua các kết quả đánh giá về NLTH của sinh viên Trường, có thể rút ra nhận xét sau:

Mặc dù nhận thức được vai trò và tầm quan trọng của việc tự học nhưng NLTH của sinh viên hệ chính quy tại Trường chỉ ở mức trung bình; Kĩ năng tự học của sinh viên là nhân tố quan trọng nhất đánh giá NLTH của sinh viên nhưng hiện tại Kĩ năng này cũng chỉ ở mức trung bình; Kĩ năng tự đọc sách, tài liệu là kĩ năng có vai trò hết sức quan trọng trong việc tự học của sinh viên nhưng hiện tại Kĩ năng này còn ở mức rất thấp. Vì Kĩ năng tự đọc tài liệu thấp nên khi lên lớp hầu hết các bạn chỉ tập trung nghe giảng và

ghi chép những kiến thức cốt lõi và các nội dung chính của bài giảng mà không chú ý vào các nội dung thảo luận và trao đổi của giáo viên.

Để khắc phục tình trạng trên, nhóm nghiên cứu đề xuất một số giải pháp cụ thể sau:

- Đối với khoa và nhà trường

Tổ chức hội thảo/tọa đàm về vấn đề tự học và chia sẻ kinh nghiệm thực tế.

Đảm bảo cơ sở vật chất hỗ trợ nhu cầu tự học của sinh viên.

- Đối với giảng viên

Tạo động lực cho SV tự học thông qua việc chia sẻ bí quyết và kinh nghiệm về vấn đề tự học.

Đổi mới phương pháp giảng dạy khoa học tạo tính chủ động cho sinh viên.

- Đối với sinh viên

Lên kế hoạch học tập nghiêm túc và xác định thái độ đúng đắn về vấn đề tự học.

Rèn luyện các kỹ năng học tập thường xuyên nhất là kỹ năng đọc sách và tài liệu chuyên môn, chủ động học hỏi kinh nghiệm học tập từ bạn bè và các phương tiện thông tin đại chúng.

Đây là một cơ hội tốt để các bạn sinh viên hiểu rõ hơn về tầm quan trọng của tự học đối với việc học tập của bản thân mình, nhận ra điểm mạnh điểm yếu trong phương pháp học tập nhằm nâng cao ý thức về vấn đề tự học, lựa chọn được phương pháp tự học phù hợp để đạt hiệu quả cao trong học tập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2007. Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ, ban hành theo quyết định số 43/2007/QĐ-BGDĐT ngày 15 tháng 8 năm 2007 của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Cảnh Toàn, Nguyễn Kỳ, Vũ Văn Táo, Bùi Tường, 1997. Quá trình dạy - tự học, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Kỳ, 1994. Thiết kế bài học theo phương pháp tích cực. Trường Cán bộ Quản lý Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội.

[4]. Đặng Thành Hưng. Hệ thống kĩ năng học tập hiện đại. Tạp chí Giáo dục, số 78 (2/2004).

[5]. Nguyễn Văn Hiếu, 2002. Đề tài Khoa học công nghệ cấp Bộ "Xây dựng và rèn luyện hệ thống kỹ năng tự học cho sinh viên".

[6]. Lê Đình, 2004. Cơ sở khoa học của việc bồi dưỡng năng lực tự học, tự nghiên cứu cho sinh viên sư phạm ngành Vật lý, Đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ, Mã số B2004.09.07, Trường Đại học Sư phạm Huế (tr.20-21)

[7]. Nguyễn Đình Thọ, 2000. Phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh, NXB Lao động Xã hội.

[8]. Hoàng Trọng, Chu Mộng Ngọc, 2000. Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS, NXB Hồng Đức

[9]. Stephanie Allais, David Raffe, Rob Strathdee, Leesa Wheelahan, Michael Young, 2009. Learning from the first qualifications frameworks, International LabourOffice, Geneva.

[10]. Karami, A., Rowley, J. & Analoui, F., 2006. Research and knowledge building in management studies: an analysis of methodological preferences', International Journal, vol. 23, no. 1,pp. 43-52.

Người hướng dẫn: **TS Đào Anh Tuấn**

Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Văn Bưởi**

NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH KINH TẾ LƯỢNG VỀ VỐN ĐẦU TƯ TRỰC TIẾP NƯỚC NGOÀI VÀO CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN

Đỗ Thu Hằng, *Lớp: Kế toán D K57*
Cao Thị Hương Giang, Trần Thị Hiên,
Trần Thị Tú Linh, Vũ Huyền My, *Lớp: Kế toán B K57*

Tóm tắt: *Vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài FDI đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển các quốc gia trên thế giới nói chung và các nước đang phát triển nói riêng. Thực tế cho thấy có rất nhiều các nhân tố khác nhau ảnh hưởng đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào một nước. Việc phân tích và đánh giá được mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đó tới vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài làm cơ sở giúp các nước đang phát triển đưa ra các giải pháp nhằm thu hút nguồn vốn này từ các nước chủ đầu tư là rất cần thiết. Bài báo này vận dụng mô hình kinh tế lượng và phần mềm phân tích dữ liệu Excel 2010 để phân tích ảnh hưởng của chín nhân tố bao gồm GDP tổng sản phẩm quốc nội, chất lượng cơ sở hạ tầng, độ mở thương mại, dân số, chỉ số nhận thức tham nhũng, tỷ giá hối đoái, lãi suất, lạm phát và vị trí địa lý tới vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào 40 nước đang phát triển trong năm 2014. Kết quả phân tích cho thấy dân số, thu nhập, lãi suất có ảnh hưởng tích cực đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển trong khi lạm phát lại có tác động tiêu cực đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước này.*

1. Đặt vấn đề

Trong những thập kỷ vừa qua, nền kinh tế thế giới đã chứng kiến quá trình toàn cầu hóa diễn ra mạnh mẽ thông qua việc tự do hóa các thị trường thương mại và tài chính thế giới, quá trình quốc tế hóa sản xuất và phân phối, phá bỏ các rào cản thương mại hàng hóa, dịch vụ và tiến bộ khoa học kỹ thuật. Đi kèm với quá trình hội nhập kinh tế quốc tế đó là sự tăng lên của các dòng vốn đầu tư nước ngoài, đặc biệt là vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI). Trong số các nước trên thế giới, các nước đang phát triển ngày càng trở thành điểm đến hấp dẫn của vốn FDI. Chính vì vai trò to lớn của FDI trong phát triển kinh tế của nước tiếp nhận đầu tư mà giữa các nước đang phát triển có sự cạnh tranh gay gắt để thu hút FDI. Trên thế giới đã có rất nhiều công trình khác nhau nghiên cứu về đề tài FDI và FDI vào các nước đang phát triển. Mặc dù các nghiên cứu nước ngoài về FDI vào các nước đang phát triển là khá nhiều nhưng dữ liệu được sử dụng để phân tích trong các nghiên cứu đó đều được thu thập trước năm 2013. Một số nhân tố như "tham nhũng" và "vị trí địa lý của một nước" chưa được các nghiên cứu đó đề cập tới. Tại Việt Nam, các công trình nghiên cứu ở Việt Nam chủ yếu là các nghiên cứu định tính hoặc định lượng về vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài tại Việt Nam. Số lượng công trình nghiên cứu về FDI vào các nước đang phát triển là rất ít. Nhận thấy được tầm quan trọng của việc phân tích các nhân tố ảnh hưởng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển cùng với các kiến thức đã được học ở trường, nhóm tác giả lựa chọn đề tài ***"Nghiên cứu mô hình kinh tế lượng về vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển"*** làm đề tài nghiên cứu khoa học.

Mục tiêu nghiên cứu: Mục tiêu của đề tài là xây dựng mô hình kinh tế lượng về vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào các nước đang phát triển nhằm chỉ ra những nhân tố nào có ảnh hưởng tích cực, những nhân tố nào có ảnh hưởng tiêu cực và mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến dòng vốn này.

Nội dung nghiên cứu bao gồm 3 phần chính: nghiên cứu cơ sở lý luận của đề tài; thực trạng vốn đầu tư nước ngoài FDI vào các nước đang phát triển; xây dựng mô hình kinh tế lượng về vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển và đánh giá tác động của các nhân tố.

Phương pháp nghiên cứu: Đề tài sử dụng phương pháp toán thống kê và phương pháp bình phương nhỏ nhất trong phân tích hồi quy. Các dữ liệu thứ cấp được thống kê theo phương pháp dữ liệu chéo và được xử lý bằng phần mềm phân tích dữ liệu Excel 2010.

2. Cơ sở lý luận của đề tài

Đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) xảy ra khi một nhà đầu tư từ một nước (nước chủ đầu tư) có được một tài sản ở một nước khác (nước thu hút đầu tư) cùng với quyền quản lý tài sản đó. Phương diện quản lý là thứ để phân biệt FDI với các công cụ tài chính khác. Trong phần lớn trường hợp, cả nhà đầu tư lẫn tài sản mà người đó quản lý ở nước ngoài là các cơ sở kinh doanh. Trong những trường hợp đó, nhà đầu tư thường hay được gọi là "công ty mẹ" và các tài sản được gọi là "công ty con" hay "chi nhánh công ty".

FDI đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của các nước tiếp nhận đầu tư, đặc biệt là các nước đang phát triển, bởi những lợi ích liên quan tới khoa học, công nghệ mới, kỹ năng quản lý, kỹ năng lao động, vốn và tạo thêm nhiều việc làm cũng như cải thiện điều kiện làm việc cho các lao động ở địa phương, thúc đẩy sự phát triển trong các lĩnh vực được đầu tư tại nước đó.

Trong các nghiên cứu về FDI, mô hình lực hấp dẫn được sử dụng một cách phổ biến để phân tích vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài và các nhân tố ảnh hưởng đến dòng vốn này. Sở dĩ mô hình này được gọi là mô hình lực hấp dẫn vì nó dự đoán rằng những mối liên hệ về mặt kinh tế diễn ra giữa hai địa điểm, chẳng hạn như vốn đầu tư trực tiếp từ một nước chảy vào một nước khác, sẽ tuân theo quy luật tự nhiên, đó là lực hấp dẫn giữa hai vật thể sẽ phụ thuộc vào khối lượng và khoảng cách giữa hai vật thể đó. Quy luật này có nguồn gốc từ định luật vạn vật hấp dẫn của Newton:

$$F_{ij} = G\frac{M_i^{\alpha}M_j^{\beta}}{D_{i,j}^{\theta}}, \qquad (1)$$

trong đó: F_{ij}-lực hấp dẫn giữa hai vật thể i và j;

M_i và M_j-khối lượng hay kích thước của hai vật thể;

D_{ij}-khoảng cách giữa hai vật thể;

G -một hằng số thể hiện lực hấp dẫn của trái đất.

Lấy logarit 2 vế của phương trình (1) ta có:

$$logF_{ij} = \beta_0 + \beta_1 logM_i + \beta_2 logM_j - \beta_3 logD_{ij} + u_{i,j}, \qquad (2)$$

Sau này các nhà kinh tế học đã áp dụng mô hình lực hấp dẫn để nghiên cứu về các mối quan hệ kinh tế, đầu tiên là với quan hệ thương mại và sau này là vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài. Mô hình lực hấp dẫn về vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài được thể hiện qua phương trình 3.

$$logF_{ij,t} = \beta_0 + \beta_1 logM_{i,t} + \beta_2 logM_{j,t} - \beta_3 logD_{ij} + u_{i,j,t}, \qquad (3)$$

trong đó:

$F_{ij,t}$-dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài từ nước i chảy vào nước j trong thời gian t;

$M_{i,t}$ và $M_{j,t}$-quy mô của các nền kinh tế có liên quan trong thời gian t. GDP hoặc GDP bình quân đầu người thường được sử dụng để đại diện cho M. D_{ij} là khoảng cách giữa hai nước;

$u_{i,j}$-sai số ngẫu nhiên, đại diện cho các nhân tố không quan sát được nhưng có ảnh hưởng đến dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài. t-năm được quan sát để thu thập số liệu;

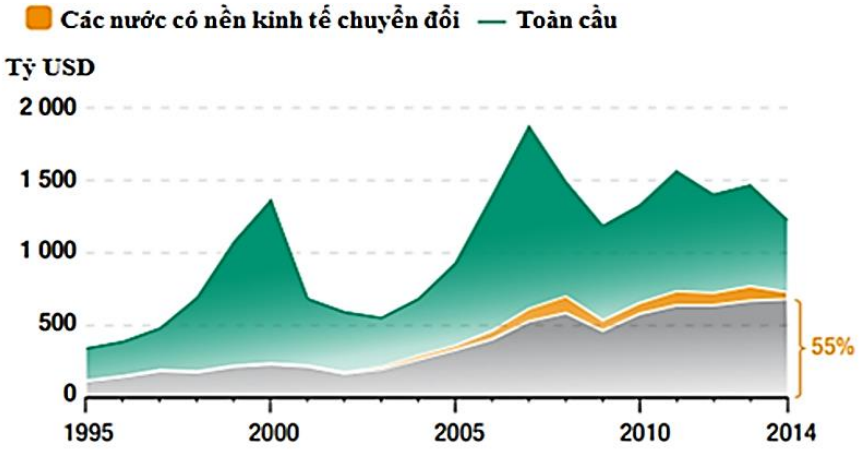
Các hệ số β-các tham số.

3. Thực trạng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào các nước đang phát triển

3.1. Thực trạng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài ở toàn cầu và các khu vực

Báo cáo công bố ngày 24/6/2015 của Hội nghị Liên hợp quốc về thương mại và phát triển (UNCTAD) cho biết tổng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài trên toàn cầu năm 2014 giảm 16% so với năm trước đó, đạt 1,23 nghìn tỷ USD [4]. Trong giai đoạn từ năm 1995 – 2014, FDI chảy vào các nước trên toàn cầu có xu hướng thay đổi qua mỗi năm, đỉnh điểm là năm 2007 đạt mức kỷ lục. Những năm gần đây vốn FDI có xu hướng giảm. Sự suy giảm dòng vốn FDI chịu ảnh hưởng chủ yếu bởi sự mong manh của nền kinh tế toàn cầu, sự không chắc chắn về chính sách đối với các nhà đầu tư và rủi ro địa chính trị cao (hình 3.1).

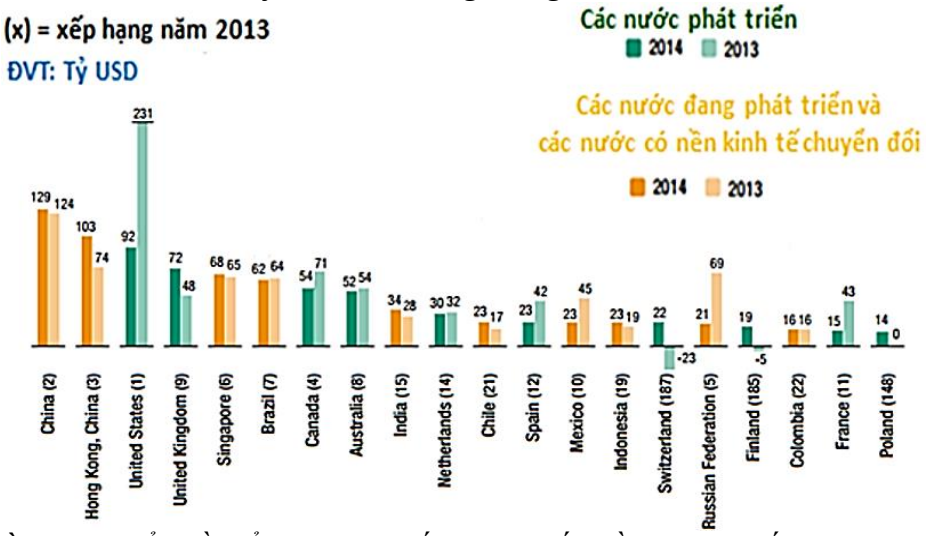
Các nước phát triển cũng thu hút lượng FDI lớn. Tuy nhiên, những năm gần đây dòng vốn FDI chảy vào các nước này lại có xu hướng giảm đi. Năm 2014, FDI chảy vào các nước phát triển chiếm 40,6% tổng lượng vốn FDI toàn thế giới, giảm 6,9% so với năm 2013.



Hình 3.1. Biểu đồ thể hiện vốn đầu tư nước ngoài FDI chảy vào các khu vực và toàn cầu giai đoạn 1995-2014

Trong khi đó, vốn FDI chảy vào các nước đang phát triển tăng 2%, đạt 681 tỷ USD - chiếm 55% dòng vốn FDI toàn cầu - mức cao nhất từ trước tới nay (hình 3.1). Trong tốp 10 quốc gia tiếp nhận FDI lớn nhất thế giới có 5 nước đang phát triển như là Trung Quốc, Hong Kong, Singapore, Brazi và India, trong đó dẫn đầu là Trung Quốc.

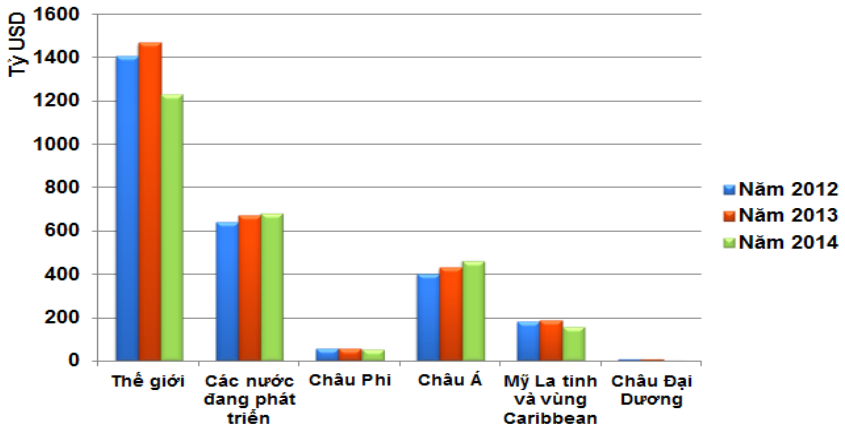
Các nước có nền kinh tế chuyển đổi có lượng FDI giảm hơn một nửa, chỉ đạt 48 tỷ USD.



HÌnh 3.2. Biểu đồ thể hiện các quốc gia có vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào cao nhất trong năm 2013-2014

Hình 3.2 cho thấy, Trung Quốc đã trở thành nước thu hút nguồn vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài FDI chảy vào lớn nhất thế giới với nguồn vốn là 129 tỷ USD trong năm 2014 và thay thế vị trí đứng đầu nhiều năm qua của Mỹ. Sau đó là Hong Kong với lượng FDI đạt gần 103 tỷ USD. Mỹ đứng thứ 3 thế giới trong thu hút FDI sau Trung Quốc và Hong Kong. Trong 20 nước có FDI chảy vào nhiều nhất thì các nước đang phát triển chiếm gần một nửa. Điều này cho thấy các nước đang phát triển đang thu hút nhiều lượng vốn FDI.

Trong giai đoạn 2012 – 2014 dòng vốn FDI chảy vào các nước đang phát triển có xu hướng tăng lên. So với thế giới, trong năm 2014 lượng vốn FDI chảy vào các nước đang phát triển chiếm hơn một nửa. Trong đó, vốn FDI chảy vào các nước đang phát triển ở khu vực Châu Á là nhiều nhất và đang có xu hướng tăng lên. Tổng vốn FDI vào Châu Phi vẫn giữ mức ổn định nhưng không cao. FDI đổ vào Mỹ Latinh và vùng Caribbean lại đang có xu hướng giảm xuống và khu vực Châu Đại dương thu hút được rất ít vốn FDI.



Hình 3.3. Biểu đồ thể hiện vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào các khu vực các nước đang phát triển giai đoạn 2012 -2014 [4]

3.2. Mối liên hệ giữa vốn FDI vào các nước đang phát triển và một số nhân tố ảnh hưởng đến FDI

Mối liên hệ giữa vốn FDI vào các nước đang phát triển và một số nhân tố nhóm nhân tố kinh tế-chính trị-xã hội

Thực tế trong giai đoạn 2012-2014, ở một số nước đang phát triển hầu hết đều có nền chính trị ổn định và kinh tế tăng trưởng thể hiện qua GDP có sự tăng trưởng qua các năm. Việt Nam cũng nằm trong số những nước đó, mức tăng trưởng GDP (tăng 6%) tỷ lệ thuận với mức đầu từ vốn FDI vào Việt Nam (tăng 3%) so với cùng kỳ năm 2013. Tuy nhiên, Libya và một số nước lại có tốc độ tăng trưởng GDP chậm lại. Bởi sự bất ổn tiếp diễn ở Libya làm ảnh hưởng tiêu cực đến kinh tế của nước này tăng trưởng chậm, cụ thể là GDP năm 2014 giảm 24% so với cùng kỳ năm 2013, đạt 93 tỷ USD. FDI chảy vào nước này cũng giảm tỷ lệ thuận với giảm GDP [6].

Năm 2014 dòng vốn FDI chảy vào Bangladesh giảm 4,5% so với năm 2013. Nguyên nhân chủ yếu là do tình hình chính trị đầu năm chưa ổn định và là đất nước giao thoa giữa hai nền văn hóa Ấn Độ và Pakistan, việc giải quyết mâu thuẫn phe phái liên quan tới tôn giáo tại quốc gia Nam Á này là không dễ dàng. Bangladesh có 159 triệu dân, đứng thứ 8 thế giới về dân số, song có tới 1/3 sống dưới mức nghèo khổ. Do đó, nguồn vốn FDI vào nước này đã bị giảm ở năm 2014 [6]. Điều này cho thấy, dân số cũng có tác động đến vốn FDI. Dân số của một nước thể hiện lực lượng lao động của nước đó, là nhân tố có tác động đến vốn FDI vì khi nước đó có lực lượng lao động dồi dào, chi phí nhân công rẻ làm giảm chi phí sản xuất, tạo thêm được nhiều lợi ích cho nhà đầu tư. Hầu hết các nước đông dân số đều thu hút vốn FDI cao như Trung Quốc với hơn 1,3 tỷ người năm 2014 đã thu hút được 128 tỷ USD và đứng đầu nước thu hút nguồn vốn FDI so với toàn cầu [6]. Tuy nhiên, dân số của một nước đông dân nhưng nếu giá nhân công đắt đỏ cũng sẽ không thu hút được các nhà đầu tư đổ vốn FDI vào.

Chỉ số cảm nhận tham nhũng của Tổ chức Minh bạch Quốc tế đo lường cảm nhận về tham nhũng trong khu vực công trên thế giới trên cơ sở tổng hợp các ý kiến đánh giá của các chuyên gia của các năm gần đây. Tham nhũng là một trong những vấn nạn mà các nhà đầu tư không mong muốn khi muốn đầu tư vào một nước nào đó. Những quốc gia có điểm thấp là nước có mức độ tham nhũng cao và thường là những nước phải đối mặt với tình trạng xung đột và đói nghèo. Libya là nước có chỉ số cảm nhận tham nhũng thấp với 18 điểm, đồng nghĩa là nước có tham nhũng nhiều và vốn FDI chảy vào nước này giảm đi rất nhiều. Ngược lại, Uruguay là nước có chỉ số là 73, đồng nghĩa là nước ít tham nhũng và nước này cũng thu hút được nhiều vốn FDI và tăng qua mỗi năm trong giai đoạn 2012 -2014 [7].

Qua đó ta thấy rằng sự ổn định về môi trường chính trị - kinh tế - xã hội như là một điều kiện tất yếu để phát triển kinh tế, từ đó thu hút đầu tư trong và ngoài nước để phát triển kinh tế. Do đó, nếu nền kinh tế càng ổn định thì sự an toàn và sinh lợi của đồng vốn đi đầu tư càng được đảm bảo.

Mối liên hệ giữa vốn FDI vào các nước đang phát triển và nhóm nhân tố cơ sở hạ tầng

Cơ sở hạ tầng của các nước đang phát triển trong giai đoạn 2012- 2014 là khá cao, nằm trong khoảng 3 - 6 điểm. Các nước như Trung Quốc, Chile, Việt Nam…, đều là những nước có chỉ số cơ sở hạ tầng nằm ở mức khá cao đều cho thấy thu hút được nhiều vốn FDI và dòng vốn có xu hướng tăng lên. Một số nước có chỉ số cơ sở hạ tầng thấp như Mông Cổ, Paraguay,… đều là những nước thu hút ít dòng vốn FDI chảy vào và còn giảm ở những năm gần đây.

Mối liên hệ giữa vốn FDI vào các nước đang phát triển và nhân tố vị trí địa lý

Theo số liệu thống kê trong World Investment Report 2015, những nước có vị trí địa lý tiếp giáp biển (như là Trung Quốc, Brazil, Chile, Thái Lan, Mexico, Colombia,…) đều thu hút nhiều vốn FDI hơn những nước không có vị trí giáp biển. Theo báo cáo của Hội nghị Liên hợp quốc về thương mại và phát triển (UNCTAD) năm 2015, các nước đang phát triển mà xung quanh bao quanh bởi đất liền có vốn FDI chảy vào giảm 3%, chỉ đạt 29 tỷ USD năm 2014 và đây là năm thứ 3 liên tục giảm dòng vốn chảy vào các nước này [4].

4. Vận dụng mô hình kinh tế lượng và phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào các nước đang triển

4.1. Mô hình

Trên cơ sở tham khảo các mô hình đã đi trước, cũng như dựa trên những số liệu có sẵn về 40 quốc gia đang phát triển, trong năm 2014 được thu thập từ trang web chính thức của World Bank (http://www.data.worldbank.org), trang web của Transparency International (https://www.transparency.org) và bản đồ thế giới, nhóm tác giả đã xem xét và quyết định đưa ra mô hình để phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài như sau:

$$Ln(FDI)i = \widehat{\beta_0} + \widehat{\beta_1}.LN(GDP)i + \widehat{\beta_2}.LN(CSHT)i + \widehat{\beta_3}.LN(ĐMTM)i + \widehat{\beta_4}.LN(DS)i + \widehat{\beta_5}.LN(TGHĐ)i + \widehat{\beta_6}.LN(TN)i + \widehat{\beta_7}.(LS)i + \widehat{\beta_8}.(LP)i + \widehat{\beta_9}.(GB)i + e_i$$

trong đó:

i: 1, 2, 3…,40 lần lượt là các quốc gia đang phát triển trong mẫu nghiên cứu

ε_i-phần dư đại diện cho các nhân tố khác ảnh hưởng đến FDI vào các nước đang phát triển không quan sát được.

4.2. Các biến sử dụng trong mô hình

Dựa trên những nghiên cứu đi trước và căn cứ vào số liệu có thể thu thập được, nhóm tác giả đưa được 9 nhân tố ảnh hưởng đến FDI vào các nước đang phát triển, đó là: tổng sản phẩm quốc nội, tổng dân số, lãi suất, lạm phát, tỷ giá hối đoái, chỉ số nhận thức tham nhũng, chất lượng cơ sở hạ tầng, độ mở thương mại và vị trí địa lý. Trong số 9 nhân tố trên thì có hai nhân tố là vị trí địa lý (giáp biển) và chỉ số nhận thức tham nhũng là những nhân tố mới mà nhóm tác giả đưa thêm vào mô hình so với các nghiên cứu đi trước.

Tổng sản phẩm quốc nội (GDP): Ở các nước đang phát triển, khi sản lượng nền kinh tế gia tăng sẽ là một nhân tố rất quan trọng ảnh hưởng đến quy mô vốn đầu tư. Bên cạnh đó, có nhiều nghiên cứu cho thấy FDI là hàm số phụ thuộc vào quy mô của thị trường nước tiếp nhận đầu tư. Các nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng mức tăng trưởng GDP cũng là tín hiệu tốt cho việc thu hút FDI. Sở dĩ như vậy là vì quy mô thị trường nước tiếp nhận đầu tư lớn sẽ tạo ra nhiều cơ hội kinh doanh và thu về lợi nhuận cho các doanh nghiệp nước ngoài. GDP được dự đoán là có tác động tích cực đến vốn đầu tư.

Tổng Dân số hàng năm (DS): Dân số của mỗi quốc gia chính là một trong những nguồn lực quan trọng trong việc sản xuất ra nhiều hàng hóa, là nguồn lao động quý báu cho sự phát triển kinh tế – xã hội. Một nước có dân số đông sẽ là một trong những điểm thu hút vốn đầu tư nước ngoài, vì nguồn nhân công dồi dào mà chi phí lại rẻ. Dân số được dự đoán là có tác động tích cực đến vốn đầu tư FDI.

Lãi suất (LS): Lãi suất là chi phí vay mượn vốn đầu tư. Lãi suất ở các nước đang phát triển càng cao càng thu hút vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài từ các nước chủ đầu tư. Đặc biệt, nếu lãi suất của nước đang phát triển tiếp nhận đầu tư cao hơn tương đối so với lãi suất của nước chủ đầu tư thì việc đầu tư ra nước ngoài sẽ có lợi hơn cho chủ đầu tư. Khi đó, dòng vốn FDI vào các nước đang phát triển có xu hướng gia tăng. Vì mục tiêu hàng đầu của các chủ đầu tư vẫn là tối đa hóa lợi nhuận nên việc tăng giảm lãi suất sẽ kích thích việc các chủ đầu tư tăng cường hay rút bỏ vốn đầu tư ra khỏi các nước đang phát triển. Lãi suất được dự đoán có ảnh hưởng tích cực đến việc thu hút vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển.

Tỷ giá hối đoái (TGHĐ): Tỷ giá hối đoái tác động tới giá trị phần vốn mà nhà đầu tư nước ngoài đưa vào nước tiếp nhận đầu tư. Vốn ngoại tệ hoặc tư liệu sản xuất đưa vào nước tiếp nhận đầu tư được chuyển đổi ra đồng nội tệ theo tỷ giá chính thức. Bên cạnh đó, tỷ giá còn tác động đến chi phí và hiệu quả hoạt động đầu tư của nước ngoài, sự thay đổi tỷ giá hối đoái có ảnh hưởng nhất định đến hành vi của các nước chủ đầu tư trong việc quyết định có đầu tư vào các nước đang phát triển nữa hay không.Tỷ giá hối đoái được dự đoán có ảnh hưởng tiêu cực đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào các nước đang phát triển.

Chỉ số nhận thức tham nhũng (TN): Sự tác động của tham nhũng đến nguồn đầu tư nước ngoài FDI là vô cùng xấu. Tham nhũng gây phiền hà cho chủ đầu tư, họ sẽ tốn những khoản chi phí mất không để có thể tiến hành hoạt động đầu tư của mình, ảnh hưởng tiêu cực đến FDI. Tuy nhiên, nếu chỉ số nhận thức tham nhũng được thể hiện trên thang điểm từ 0 đến 100, nếu điểm càng cao chứng tỏ quốc gia đó trong sạch, vì vậy nó có mối quan hệ tỷ lệ thuận. Dự đoán chỉ số nhận thức tham nhũng sẽ có ảnh hưởng tích cực đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài chảy vào các nước đang phát triển.

Lạm phát (LP): Lạm phát làm suy giảm uy tín của một quốc gia trên thị trường kinh tế thế giới. Lạm phát cao làm giảm giá trị của đồng nội tệ của nước tiếp nhận đầu tư, từ đó làm giảm giá trị và lợi nhuận đầu tư. Lạm phát ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của nền kinh tế nói chung cũng như dòng vốn đầu tư nước ngoài nói riêng. Lạm phát được dự đoán ảnh hưởng tiêu cực đến việc thu hút FDI từ các nước chủ đầu tư.

Chất lượng cơ sở hạ tầng (CSHT): Một nước có cơ sở hạ tầng càng phát triển thì càng thu hút được nhà đầu tư đến vì việc kinh doanh của các chủ đầu tư ở nước này sẽ được tiến hành thuận lợi hơn. Ví dụ, giao thông thuận lợi sẽ làm giảm bớt được chi phí vận tải và giúp trao đổi hàng hóa giữa các nước dễ dàng hơn. Cơ sở hạ tầng được đánh giá như sau: điểm từ 1 (cơ sở hạ tầng coi là cực kỳ kém phát triển) đến 7 (cơ sở hạ tầng coi là hiệu quả theo tiêu chuẩn quốc tế). Cơ sở hạ tầng được dự đoán ảnh hưởng tích cực đến việc thu hút FDI từ các nước chủ đầu tư.

Độ mở thương mại (ĐMTM): Thương mại quốc tế đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của bất kỳ nền kinh tế nào với giả định là một động cơ của tăng trưởng. Nó tạo ra việc làm, thu hút vốn FDI. Độ mở thương mại càng cao thì giao thương với nước ngoài càng nhiều, càng dễ tiếp cận được thị trường nước ngoài. FDI chủ yếu nhắm vào hoạt động xuất khẩu, do đó độ mở thương mại của nước tiếp nhận đầu tư lớn sẽ tạo thuận lợi cho hoạt động kinh doanh của chủ đầu tư. Độ mở thương mại được dự đoán có tác động tích cực đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài FDI chảy vào các nước đang phát triển.

Vị trí địa lý (GB): Khi quyết định đầu tư vào một quốc gia nào đó thì vị trí địa lý là một trong những yếu tố quan trọng. Vị trí địa lý thuận lợi sẽ tạo điều kiện cho việc giao thương buôn bán nước ngoài. Vì vậy, nước tiếp nhận đầu tư nào, càng dễ dàng tiếp cận với các nước bạn thì cước vận tải càng rẻ và càng thu hút được nhiều vốn đầu tư FDI. Vị trí địa lý có ý nghĩa như một lợi thế so sánh giúp thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài. Vị trí địa lý giáp biển được dự đoán có tác động tích cực đến vốn đầu tư nước ngoài vào các nước đang phát triển.

4.3. Điểm mới của mô hình mà nhóm tác giả đã lựa chọn so với các bài nghiên cứu khác

Thời gian nghiên cứu: thời gian cập nhật gần đây nhất là năm 2014.

Kích thước mẫu dữ liệu: 40 quốc gia đang phát triển.

Nghiên cứu thêm 2 nhân tố mới là vị trí địa lý và tham nhũng ở các quốc gia.

4.4. Kết quả phân tích

Muốn biết các nhân tố ảnh hưởng tiêu cực hay tích cực đến FDI vào các nước đang phát triển, ta dựa vào hệ số hồi quy của các biến trong mô hình. Nếu hệ số âm chứng tỏ nhân tố đó ảnh hưởng tiêu cực, nếu hệ số dương thì nhân tố đó ảnh hưởng tích cực đến FDI vào các nước đang phát triển.

Sau khi chạy mô hình với các biến thì nhóm tác giả tiến hàng kiểm định hệ số hồi quy với tiêu chuẩn kiểm định t. Kiểm định này giúp chúng ta xác định xem hệ số hồi quy có ý nghĩa về mặt thống kê hay không. Hệ số hồi quy có ý nghĩa về mặt thống kê khi $|t| > t_{\alpha/2}$(n-k-1) với mức ý nghĩa $\alpha \leq 0,1$. Nếu hệ số hồi quy có ý nghĩa về mặt thống kê thì có nghĩa là biến độc lập tương ứng có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc và ngược lại. Các biến không có ý nghĩa về mặt thống kê sẽ bị loại khỏi mô hình và nhóm tác giả sẽ tiếp tục chạy lại mô hình với những biến có ý nghĩa về mặt thống kê cho tới khi có được mô hình với tất cả các biến đều có ý nghĩa về mặt thống kê.

t được tính theo công thức sau:

$$t = \frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{Se(\hat{\beta}_j)} \sim T(n-k-1)$$

trong đó:

t-tiêu chuẩn kiểm định về hệ số hồi quy;

$t_{\alpha/2}$ (n-k-1)-giá trị tới hạn t được tra từ bảng phân phối xác suất Student;

n-kích thước mẫu (n=40); k-số biến độc lập (k=9);

$\hat{\beta}_j$-giá trị ước lượng của β_j được gọi là các hệ số ước lượng; β_j-hệ số hồi quy riêng;

Se ($\hat{\beta}_j$)-sai số chuẩn của $\hat{\beta}_j$.

Như vậy, nếu giá trị thống kê $|t|>t_{0,1/2}$(40-9-1) hay $|t|>t_{0,05}$(30) thì ta có thể kết luận hệ số hồi quy có ý nghĩa về mặt thống kê với mức ý nghĩa $\alpha = 0,1$ và biến độc lập tương ứng với hệ số hồi quy đó có ảnh hưởng tới FDI và ngược lại. Giá trị tới hạn tra bảng $t_{0,05}(30)=1,6973$.

Kết quả chạy mô hình được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân tích mô hình theo phương pháp bình phương nhỏ nhất

	Mô hình 9 biến Hệ số xác định R^2: 0,8271			Mô hình 5 biến Hệ số xác định R^2: 0,7825			Mô hình 4 biến Hệ số xác định R^2: 0,7720		
	Hệ số	*Số sai chuẩn*	*Giá trị t*	*Hệ số*	*Số sai chuẩn*	*Giá trị t*	*Hệ số*	*Số sai chuẩn*	*Giá trị t*
Hệ số chặn	-3,4217	4,1257	-0,8294	-4,2199	2,7533	-1,5327	-4,1683	2,7784	-1,5002
LN(GDP)i	0,0692	0,1948	0,3553						
LN(CSHT)i	0,5467	0,6475	0,8444						
LN(ĐMTM)i	0,0677	0,3604	0,1877						
LN(DS)i	0,7814	0,2160	3,6177	0,9314	0,0871	10,6970	0,9380	0,0877	10,6931
LN(TGHĐ)i	-0,0803	0,0445	-1,8049	-0,0573	0,0446	-1,2845			
LN(TN)i	2,5083	0,5804	4,3216	2,9328	0,4950	5,9249	2,7736	0,4837	5,7346
(LS)i	0,0800	0,0324	2,4671	0,0666	0,0289	2,3061	0,0706	0,0290	2,4358
(LP)i	-0,0849	0,0429	-1,9797	-0,1084	0,0434	-2,4998	-0,1005	0,0433	-2,3209
(GB)i	0,5103	0,4347	1,1739						

Từ kết quả ở bảng 1 ta thấy mô hình 9 biến có ý nghĩa với hệ số xác định là R^2= 0,8271 cho thấy 82,71% sự biến động của biến phụ thuộc được giải thích bởi các biến độc lập trong mô hình.

Các biến có tác động tích cực đến cực đến vốn đầu tư nước ngoài vào các nước đang phát triển là GDP, CSHT, ĐMTM, DS, TN, LS, GB. Các biến có tác động tiêu cực là TGHĐ, LP. Tuy nhiên chỉ có 5 biến DS,TGHĐ, TN, LS, LP, có ý nghĩa về mặt thống kê với hệ số lần lượt là 0,7814; -0,0803; 2,5083; 0,0800; -0,0849 với mức ý nghĩa α=0,1. Sau khi tiến hàng kiểm định, nhóm tác giả loại bỏ các biến không có ý nghĩa về mặt thống kê (GDP, CSHT, ĐMTM) ra khỏi mô hình 9 biến, ta có mô hình 5 biến với các biến độc lập là DS, TGHĐ, TN, LS, LP và GB.

Qua bảng 1 ta thấy, với mô hình 5 biến, hệ số xác định R^2=0,7825 cho thấy 78,25% sự biến động của biến phụ thuộc được giải thích bởi các biến độc lập DS,TGHĐ, TN, LS, LP. Tuy nhiên chỉ có 4 biến DS, TN, LS, LP, có ý nghĩa về mặt thống kê với hệ số lần lượt là 0,9314; 2,9328; 0,0666;

-0,1084 với mức ý nghĩa α=0,1. Sau khi tiến hành kiểm định thì nhóm tác giả loại bỏ các biến không có ý nghĩa về mặt thống kê (TGHĐ) ra khỏi mô hình 5 biến, ta có mô hình 4 biến:

$$Ln(FDI)i = \widehat{\beta_0} + \widehat{\beta_1}.LN(DS)i + \widehat{\beta_2}.LN(TN)i + \widehat{\beta_3}.(LS)i + \widehat{\beta_4}.(LP)i + e_i$$

Qua bảng 1 ta thấy tất cả các biến độc lập trong mô hình đều có ý nghĩa về mặt thống kê. Hệ số xác định R^2 = 0,772 cho thấy 77,2% sự biến động của biến phụ thuộc được giải thích bởi các biến độc lập là DS, TN, LS, LP. Như vậy, hàm hồi quy được nhóm tác giả xây dựng có độ phù hợp tương đối cao. Các biến DS, TN và LS có ảnh hưởng tích cực đến FDI với hệ số góc lần lượt là 0,9380; 2,7736; 0,0706; trong khi đó biến LP lại có ảnh hưởng tiêu cực đến dòng vốn này với hệ số góc là -0,1005.

5. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả của mô hình, ta thấy dân số, chỉ số nhận thức tham nhũng, lãi suất có tác động tích cực đến vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển trong khi đó lạm phát có tác động tiêu cực đến dòng vốn này. Như vậy, để các nước đang phát triển có thể thu hút được nhiều vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài hơn nữa nhóm tác giả có một số kiến nghị như sau:

+ Các nước đang phát triển cần có đủ nguồn nhân lực để đáp ứng yêu cầu của nhà đầu tư như ổn định dân số như với quốc gia quá ít dân thì nên có chính sách khuyến khích người dân sinh con,… Bên cạnh đó, các nước đang phát triển cần đẩy mạnh việc đào tạo, nâng cao tỷ lệ lao động qua đào tạo để tạo ra lực lượng lao động có chất lượng cao hơn nhằm tạo ra sức hấp dẫn đối với các nhà đầu tư nước ngoài.

+ Các nước đang phát triển cần cải cách triệt để thủ tục hành chính trên cơ sở xây dựng và hình thành hệ thống thủ tục hành chính phù hợp, đồng thời thường xuyên giám sát, kiểm tra để kịp thời chấn chỉnh và hạn chế những tiêu cực xảy ra trong hoạt động đầu tư. Đặc biệt, chính phủ các nước cần tích cực đẩy mạnh công tác phòng chống tham nhũng. Và cần nghiêm trị những người có hành vi tham nhũng để các nhà đầu tư an tâm khi đầu tư vào nước mình.

+ Các nước đang phát triển cũng cần phải có các chính sách kinh tế vĩ mô, đặc biệt là chính sách tiền tệ phù hợp để giải quyết được các vấn đề về kiềm chế lạm phát và ổn định tiền tệ và ổn định lãi suất. Để phát huy tốt vai trò định hướng của lãi suất cơ bản thì bản thân Ngân hàng Trung ương quốc gia đó phải xác định được những mục tiêu điều hành cụ thể trên cơ sở định lượng cụ thể về lạm phát, tăng trưởng, hoặc lãi suất ngắn hạn mà tại đó nền kinh tế đạt trạng thái cân bằng. Đặc biệt, các nước cần dự báo dự báo kinh tế cho nước mình để từ đó đưa ra đưa ra được những chính sách kinh tế vĩ mô phù hợp nhằm kiềm chế lạm phát, ổn định lãi suất và tiền tệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Tuấn Lộc và Nguyễn Thị Tuyết, 2013. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của doanh nghiệp đầu tư trực tiếp nước ngoài: Trường hợp nghiên cứu điển hình tại TP. Đà Nẵng. Tạp chí Phát triển và Hội nhập, số 11 (trang 21).

[2]. Nguyễn Mạnh Toàn, 2010. Các nhân tố tác động đến việc thu hút vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào một địa phương của Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, Số 5 (40).

[3]. Website cuả Tổ chức Thương mại Thế giới: http://www.unescap.org

[4]. UN (2015). World Investment Report 2015.

[5]. Cơ sở dữ liệu của UNCTAD, FDI / MNE: (www.unctad.org/fdistatistics)

[6]. Website chính thức của World Bank: http://www.data.worldbank.org

[7]. Website của Transparency International https://www.transparency.org

---

Người hướng dẫn: **TS Vũ Diệp Anh**

Người đọc phản biện: **TS Đặng Huy Thái**

HOÀN THIỆN PHƯƠNG PHÁP PHÂN PHỐI LỢI NHUẬN SAU THUẾ TẠI CÁC DOANH NGHIỆP NHÀ NƯỚC, ÁP DỤNG TẠI TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN-KHOÁNG SẢN VIỆT NAM

Bùi Thị Thành Huế, Vũ Thu Trang, *Lớp: Kế toán D K58*
Nguyễn Thị Huyền, Trần Thị Tuyết Lan, *Lớp: Kế toán C K58*
Phạm Thị Nhủ, *Lớp: Kế toán B K58*

Tóm tắt: *Hiện nay, khái niệm doanh nghiệp nhà nước (DNNN) được hiểu là công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên do Nhà nước sở hữu 100% vốn điều lệ [1], vì vậy các DNNN khi phân phối lợi nhuận sau thuế (LNST) phải tuân theo hướng dẫn của Nhà nước. Qua nghiên cứu cho thấy,việc hướng dẫn phân phối LNST theo Nghị định 91/2015 NĐ-CP còn một số hạn chế gây ảnh hưởng đến hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp. Bài báo đã hệ thống hóa các quy định về phân phối LNST tại DNNN từ năm 1997 cho đến nay và đề xuất những giải pháp hoàn thiện việc phân phối LNST,áp dụng cho Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam như: Quy định mức trích tối thiểu cho quỹ Đầu tư phát triển (ĐTPT), gắn việc trích lập quỹ Khen thưởng, phúc lợi (KTPL) với lợi ích của người lao động, nâng cao hiệu quả sử dụng Ngân sách Nhà nước (NSNN),... Qua đó, góp phần nâng cao hiệu quả kinh doanh, năng lực cạnh tranh của các DNNN nói chung, góp phần thực hiện Quyết định 403/QĐ-TTg ngày 14/03/2016 về việc điều chỉnh quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2025, có xét triển vọng đến năm 2030, đảm bảo hài hòa lợi ích của Nhà nước, doanh nghiệp, người lao động và các bên có liên quan.*

1. Mở đầu

Qua quá trình tra cứu và tìm hiểu về các công trình nghiên cứu trước đây, nhóm nhận thấy rằng chưa có bất kì công trình nào nghiên cứu chuyên sâu về phương pháp phân phối LNST tại các doanh nghiệp nói chung và DNNN nói riêng. Đó là một trong những lí do chính để nhóm chọn đề tài này. Phân phối LNST là quá trình sau khi doanh nghiệp đã có được lợi nhuận trong kinh doanh bao gồm việc sử dụng để chia lãi cho các thành viên đóng góp, cho việc giữ lại để phát triển kinh doanh cho kì sau, cho việc tạo lập các quỹ hỗ trợ cho doanh nghiệp [2]. Chính quá trình phân phối này cũng có những tác động ngược trở lại vào quá trình và kết quả kinh doanh kì tiếp theo của doanh nghiệp. Do đó, việc tìm hiểu và đi sâu nghiên cứu vấn đề phân phối LNST tại các DNNN là thực sự cần thiết. Để thực hiện đề tài này, nhóm tác giả đã sử dụng các phương pháp như phân tích, tổng hợp,thống kê, so sánh,…

Qua những vấn đề trình bày nêu trên thì đề tài "Hoàn thiện phương pháp phân phối lợi nhuận sau thuế tại các doanh nghiệp Nhà nước, áp dụng tại Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam" đã được lựa chọn vì có tính cấp thiết đối với các DNNN.

2. Phân tích thực trạng phương pháp phân phối LNST tại các DNNN

Tính đến thời điểm 31/1/2015 toàn quốc có 488.148 doanh nghiệp đang hoạt động trong đó có hơn 3.100 doanh nghiệp thuộc khu vực Nhà nước. Một số tập đoàn lớn như: VINACOMIN, VNPT, PETROLIMEX…, những tập đoàn này góp phần không nhỏ trong nền kinh tế hiện nay. Thực trạng phương pháp phân phối LNST tại các DNNN trong giai đoạn 1997 đến nay được thể hiện trong bảng 1.

Qua bảng trên ta thấy, khoản tiền nộp về Ngân sách Nhà nước từ năm 2004 cho đến nay sẽ được trích sau khi đã trích lập vào các quỹ thay vì trích ngay từ đầu như những năm trước. Các khoản mục: nộp phạt, bù lỗ, trích quỹ đặc thù, chia lãi hầu như không có nhiều thay đổi qua các năm. Theo nghị định 91/2015 NĐ - CP, có 2 điểm thay đổi lớn so với Nghị định 71/2013 NĐ - CP:

- Trích lập quỹ đầu tư phát triển tối đa 30% thay vì cố định 30%;

- Phần LNST còn lại nộp về Ngân sách Nhà nước thay vì nộp về quỹ hỗ trợ sắp xếp và phát triển doanh nghiệp.

Theo nhóm tác giả Nghị định 91/2015 NĐ-CP còn có những bất cập sau:

- Việc trích lập quỹ đầu tư phát triển chưa có ràng buộc về mức trích tối thiểu;
- Việc trích lập các quỹ khen thưởng phúc lợi còn phụ thuộc vào việc xếp loại doanh nghiệp hằng năm tuy nhiên hệ thống tiêu chí, chỉ tiêu xếp loại doanh nghiệp còn nhiều bất cập.

<table>
<tr><th>STT</th><th>Nội dung phân phối</th><th>Nghị định 59/1996 Gđ 1997 - 1999</th><th>Nghị định 27/1999 Gđ 1999 - 2004</th><th>Nghị định 199/2004 Gđ 2004 – 2009</th><th>Nghị định 09/2009 Gđ 2009 - 2013</th><th>Nghị định 71/2013 Gđ 2013 - 2015</th><th>Nghị định 91/2015 Gđ 2015 đến nay</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Nộp tiền thu về sử dụng vốn NSNN</td><td>✓</td><td>✓</td><td colspan="4">Trích sau</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Nộp các khoản tiền phạt (nếu có)</td><td>✓</td><td>✓</td><td colspan="4">Không có</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Bù lỗ năm trước (nếu có)</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Quỹ đặc thù theo quy định (nếu có)</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>Không có</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Chia lãi cho các bên góp vốn liên kết (nếu có)</td><td>Không có</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Quỹ dự phòng tài chính</td><td colspan="4">10%(Khi số dư quỹ = 25% x VĐL thì thôi không trích nữa)</td><td colspan="2">Không trích</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Quỹ dự phòng mất việc làm</td><td colspan="2">5%(Khi số dư quỹ = 6tháng lương thực hiện thì không trích nữa)</td><td colspan="4">Không trích</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Quỹ đầu tư phát triển</td><td>Tối thiểu 50%</td><td>50%</td><td colspan="2">Tối thiểu 30%</td><td>30%</td><td>Tối đa 30%</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Quỹ khen thưởng viên chức quản lý DN</td><td colspan="2" rowspan="2">$\frac{TSLN}{Vốn\ NN}$: năm nay > năm trước trích tối đa 3 tháng lương thực hiện
$\frac{TSLN}{Vốn\ NN}$năm nay < năm trước: trích tối đa 2 tháng lương thực hiện</td><td colspan="2">$\frac{LN\ thực\ hiện}{Vốn\ nhà\ nước} \geq \frac{LN\ kế\ hoạch}{Vốn\ nhà\ nước}$: Trích tối đa 5% với điều kiện:
+ Không quá 500 trđ với Cty có HĐQT
+ Không quá 200 trđ với Cty không có HĐQT</td><td colspan="2">*DN A:* trích 1,5 tháng lương TH
DN B: trích 1 tháng lương TH
DN C hoặc *DN không TH xếp loại:* không được trích</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Quỹ khen thưởng, phúc lợi cho người lao động</td><td>Phần LN được chia theo vốn tự huy động còn lại sau khi trích quỹ khen thưởng viên chức quản lý DN</td><td colspan="3">*DN A:* trích 3 tháng lương TH
DN B: trích 1,5 tháng lương TH
DN C: trích 1 tháng lương TH *DN không thực hiện xếp loại:* không được trích 2 quỹ này</td></tr>
</table>

11	Còn lại	Cho vào quỹ đầu tư phát triển	Phần lợi nhuận được chia theo vốn nhà nước đầu tưcho vào quỹ đầu tư phát triển	Phần lợi nhuận được chia theo vốn nhà nước đầu tư và phần LNđược chia theo vốn tự huy động còn lại sau khi trích quỹ khen thưởng viên chức quản lý DN cho vào quỹ đầu tư phát triển	Cho vào quỹ hỗ trợ sắp xếp và phát triển DN	Nộp về Ngân sách Nhà nước

3. Giải pháp hoàn thiện

Để hoàn thiện phương pháp phân phối LNST tại các DNNN, nhóm nghiên cứu đưa ra một số giải pháp.

3.1. Giải pháp 1: Quy định mức trích tối thiểu cho quỹ ĐTPT

Trong giải pháp này nhóm đưa ra 2 phương án được trình bày cụ thể trong bảng 2

Bảng 2. Nội dung giải pháp 1

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Phương án 1: Xác định mức giá trị tối thiểu trích cho quỹ ĐTPT trích lập trong kỳ bằng ROE</td><td colspan="2">Phương án 2: Xác định tỉ lệ % tối thiểu trích cho quỹ ĐTPT theo lãi suất cơ bản</td></tr>
<tr><td>Bản chất</td><td colspan="2">Xác định trên cơ sở điều chỉnh tăng giảm quỹ ĐTPT trích lập trong kì theo tỉ suất $LN/VCSH_{bq}$</td><td colspan="2">Xác định dựa trên lãi suất cơ bản của Ngân hàng quy định và có gắn với quy định về lãi suất trần theo quy dịnh của luật Dân sự</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Công thức tính</td><td colspan="2">$ĐTPT_{min\,1} = ĐTPT_0 + \Delta ĐTPT$ (1)</td><td colspan="2">$ĐTPT_{min} = (r_{bq}) \times (VCSH_{bq}) \div (R_{bq}) \times (VCSH_{bq})$ (2)</td></tr>
<tr><td>TH_1: $\gamma_1 \geq \gamma_0$</td><td>$\Delta ĐTPT = ĐTPT_0 \times (\frac{\gamma_1}{\gamma_0} - 1) \times (\frac{ĐTPT_0}{ĐTPT_0 + KTPL_0})$ (3)</td><td>TH_1</td><td>30% x LNST $\geq$ 1,5 x 9% x $VCSH_{bq}$
⇨ $ĐTPT_{min}$ = 9% x $VCSH_{bq} \div$ 1,5
⇨ x 9% x $VCSH_{bq}$ (4)</td></tr>
<tr><td>TH_2: $\gamma_1 < \gamma_0$</td><td>$\Delta ĐTPT = ĐTPT_0 \times (\frac{\gamma_1}{\gamma_0} - 1)$ (5)</td><td>TH_2</td><td>9% x $VCSH_{bq} \leq$ 30% x LNST < 1,5 x 9% x $VCSH_{bq}$
⇨ $ĐTPT_{min}$ = 9% x $VCSH_{bq}$ (6)</td></tr>
<tr><td>Kết luận</td><td>Nếu $ĐTPT_{min\,1}$ < 30% x $LNST_1$ thì $ĐTPT_{min\,1} = ĐTPT_0 + \Delta ĐTPT$
Nếu$ĐTPT_{min\,1} \geq$ 30% x $LNST_1$ thì:
$ĐTPT_{min\,1}$ = 30% x $LNST_1$ (7)</td><td>TH_3</td><td>30% x LNST < 9% x $VCSH_{bq}$
⇨ $ĐTPT_{min}$ = 30% x LNST</td></tr>
</table>

trong đó:

$\Delta ĐTPT$-mức tăng, giảm quỹ ĐTPT điều chỉnh theo tỷ suất $LN/VCSH_{bq}$;

$ĐTPT_0$-mức trích LNST cho quỹ ĐTPT của năm liền trước năm phân tích;

$ĐTPT_{min\,1}$-mức trích **tối thiểu** cho quỹ ĐTPT năm phân tích;

γ_1-tỷ suất $LN/VCSH_{bq}$ năm phân tích (năm nay);

γ_0-tỷsuất $LN/VCSH_{bq}$năm liền trước năm phân tích (năm trước);

$KTPL_0$-mức trích cho quỹ khen thưởng, phúc lợi năm trước;

r-Lãi suất cơ bản;

R-Lãi suất trần.

Vận dụng giải pháp vào TKV, ta thu được số liệu sau (bảng 3).

Bảng 3. So sánh việc trích quỹ ĐTPT giữa Nghị định 91/2015 NĐ-CP với giải pháp của nhóm (số liệu lấy từ BCTC hợp nhất của TKV năm 2013-2014)[3]

Đơn vị: Triệu đồng

		Theo nghị định 91/2015	Theo đề xuất của nhóm
Phương án 1	Min	Không có	$ĐTPT_0 + ΔĐTPT$ = 623.273
	Max	30% x LNST = 635.424	30% x LNST =635.424
	Khoảng trích	0 ÷ 635.424	623.273 ÷ 635.424
Phương án 2	Min	Không có	30% x LNST = 635.424
	Max	30% x LNST = 635.424	30% x LNST =635.424
	Khoảng trích	0 ÷ 635.424	= 635.424

Căn cứ vào quyết định 403/QĐ-TTg về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, trong tương lai tổng nhu cầu vốn đầu tư của TKV cần khoảng 19,3 nghìn tỷ/năm. Vì vậy, nhóm nghiên cứu đề xuất áp dụng phương án có mức trích quỹ $ĐTPT_{min}$ cao nhất.

3.2. Giải pháp 2

Xác định giá trị tối đa quỹ KTPL (bao gồm cho cả người lao động và cả cho viên chức quản lý doanh nghiệp) trích lập trong kì.

Công thức xác định:

$$KTPL_{max\ 1} = KTPL_0 + \Delta KTPL, \quad (8)$$

$$\Delta KTPL = KTPL_0 \text{ x } (\frac{W_1}{W_0} - 1), \quad (9)$$

$$W = \frac{GTGT}{N \text{ x } T} \quad (= \frac{\text{Giá trị gia tăng}}{\text{Số lượng lao động x Thời gian lao động}}), \quad (10)$$

trong đó:

$KTPL_{max\ 1}$-mức trích tối đa cho quỹ KTPL nói chung tại năm phân tích;

$KTPL_0$ -mức trích LNST cho quỹ KTPL năm trước;

ΔKTPL-mức tăng, giảm quỹ KTPL điều chỉnh theo năng suất lao động;

W_1-năng suất lao động năm phân tích; W_0-năng suất lao động năm liền trước năm phân tích.

Phân bổ quỹ khen thưởng phúc lợi cho người lao động và viên chức quản lý DN:

$$KTPL_{nglđ} = \frac{KTPL_{max\ 1}}{\sum QL_{nglđ} + \sum QL_{ng\ qlý}} \text{ x } \sum QL_{nglđ}, \quad (11)$$

$$-> KTPL_{ng\ qlý} = KTPL_{max\ 1} - KTPL_{nglđ}, \quad (12)$$

trong đó:

$KTPL_{nglđ}$-mức trích LNST cho quỹ KTPL người lao động năm phân tích;

$KTPL_{ng\ qlý}$-mức trích LNST cho quỹ KTPL người quản lý DN năm phân tích;

$\sum QL_{nglđ}$-tổng quỹ lương của người lao động năm phân tích;

$\sum QL_{ng\ qlý}$-tổng quỹ lương của người quản lý DN năm phân tích.

Áp dụng giải pháp vào TKV ta có:

Bảng 4. So sánh kết quả trích lập và phân bổ quỹ KTPL của TKV theo Nghị định 91/2015/NĐ-CP và theo giải pháp của nhóm (số liệu lấy từ BCTC hợp nhất của TKV năm 2013-2014)[3]

Đơn vị: Triệu đồng

	Nghị định 91/2015/NĐ-CP	Giải pháp của nhóm
$KTPL_{ngqlý}$	1,5xTLTH = 128.050	$\frac{KTPL_{max}}{\sum QL_{nglđ} + \sum QL_{ngqlý}} \text{ x } \sum QL_{ngqlý}$ = 98.900
$KTPL_{ngld}$	3xTLTH = 256.100	$KTPL_{max} - KTPL_{ngqlý} = 264.247$
Tổng quỹ KTPL	384.150	363.147

(xem tiếp trang 134)

KHẢO SÁT SỰ HÀI LÒNG CỦA SINH VIÊN VỀ DỊCH VỤ THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ-ĐỊA CHẤT

Đỗ Thị Hinh, Hoàng Việt Anh, Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn La Hằng, Phùng Thị Hương

Lớp: Quản trị kinh doanh C K58

Tóm tắt: *Trong hệ thống giáo dục đại học của Việt Nam hiện nay đang thực hiện nhiệm vụ cải cách giáo dục đại học bước đầu chuyển từ hình thức đào tạo niên chế sang hình thức đào tạo tín chỉ với phương châm "lấy người học làm trung tâm". Thư viện là nơi đóng một vai trò hết sức quan trọng trong sự nghiệp đổi mới giáo dục bởi thư viện từ lâu đã được xem là nơi tích lũy và cung cấp lượng tri thức khổng lồ phục vụ cho việc học tập, giảng dạy và nghiên cứu, là điểm đến của sinh viên có thái độ tích cực học tập, giúp sinh viên trau dồi kiến thức. Việc sử dụng ý kiến đóng góp của sinh viên sẽ làm cơ sở cho các quyết định cải thiện và nâng cao chất lượng thư viện, là một trong các yếu tố góp phần nâng cao chất lượng đào tạo của Trường Đại học Mỏ-Địa Chất. Bài báo này vận dụng phần mềm SPSS 20.0 để phân tích ảnh hưởng của năm nhân tố bao gồm độ tin cậy, độ đáp ứng, độ đảm bảo, độ thấu cảm, độ hữu hình nhằm khảo sát sự hài lòng của sinh viên về chất lượng dịch vụ thư viện Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Kết quả cho thấy năm nhân tố được gộp thành hai nhóm nhân tố chính là độ tin cậy và độ hữu hình tác động thuận chiều đến sự hài lòng của sinh viên về chất lượng dịch vụ thư viện.*

1. Đặt vấn đề

Thư viện từ lâu được xem là nơi tích lũy và cung cấp lượng tri thức khổng lồ để phục vụ cho việc học tập, giảng dạy và nghiên cứu. Nói cách khác, cải thiện chất lượng dịch vụ thư viện là điều kiện thiết yếu để tăng chất lượng đào tạo đại học (Hoàng Thị Thục, 2006). Theo cách đánh giá truyền thống, chất lượng của một thư viện đại học được mô tả là: sự tập hợp sách và báo chí; đo lường theo độ lớn hay sức chứa (size) của thư viện và những con số thống kê về số người sử dụng thư viện (Sahu, 2007). Trong bối cảnh này, thư viện được xem là trung tâm hỗ trợ tích cực cho việc học, giảng dạy và nghiên cứu cho giảng viên, sinh viên. Vì vậy, chất lượng dạy và học đại học gắn liền với chất lượng dịch vụ thư viện. Các nhà nghiên cứu hàn lâm trên thế giới đã đưa ra nhiều thang đo lường chất lượng dịch vụ thư viện đặc biệt là mô hình SERVQUAL (SERVICE QUALity; Parasuraman & ctg 1988), mô hình này được sử dụng khá phổ biến. Mục tiêu của nghiên cứu này là khảo sát sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ thư viện Trường Đại học Mỏ-Địa chất và tìm hiểu một số yếu tố ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng thư viện của sinh viên. Nhằm phục vụ cho công tác đổi mới và nâng cao chất lượng thư viện của trường Đại học Mỏ - Địa chất. Các phần tiếp theo của bài viết gồm: cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu; phương pháp và kết quả nghiên cứu; hạn chế và một số giải pháp.

2. Cơ sở lý thuyết

Dịch vụ là một quá trình gồm các hoạt động nhằm thỏa mãn nhu cầu và mong muốn của khách hàng. Đối với dịch vụ, sự đánh giá về chất lượng được thực hiện trong suốt quá trình thực hiện dịch vụ. Khi dịch vụ họ nhận được vượt quá sự mong đợi thì thể hiện sự ngạc nhiên, nếu dịch vụ nhận được đáp ứng được sự mong đợi thì thể hiện sự thỏa mãn, và nếu dịch vụ nhận được không đáp ứng được sự mong đợi thể hiện sự không thỏa mãn.

Thư viện được biết như là nơi tập hợp sách và tạp chí sử dụng để người đọc tra cứu hay học tập. dịch vụ là khái niệm cơ bản đối với thư viện. thư viện được coi là trung tâm sáng kiến, văn hóa và thông tin, do đó thư viện đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc học hỏi dài hạn của người học. tuy nhiên, khi lượng thông tin bùng nổ như hiện nay, người học và người dạy đòi hỏi dịch vụ

của thư viện được nâng cao để đáp ứng nhu cầu này. Do đó việc ứng dụng quản lý chất lượng đối với thư viện là cải tiến không ngừng chất lượng sản phẩm và dịch vụ để phục vụ tốt hơn.

Bài nghiên cứu này sử dụng mô hình SERVQUAL làm nền tảng xây dựng mô hình nghiên cứu lý thuyết kết hợp với giả thiết về mối liên hệ giữa chất lượng dịch vụ thư viện và sự hài lòng của sinh viên. Mô hình chất lượng dịch vụ SERVQUAL của Parasuraman & ctg (1988) đã được sử dụng rất phổ biến và được kiểm định qua nhiều lĩnh vực khác nhau ở Châu Mỹ, Châu Âu, Châu Á và ngay cả ở Việt Nam. Thang đo SERVQUAL bao gồm 5 thành phần:

- Sự tin cậy thể hiện qua tính chính xác của dịch vụ, là một thành phần tạo nên chất lượng dịch vụ;
- Khả năng đáp ứng là khả năng sẵn sàng phục vụ, đáp ứng nhu cầu của sinh viên;
- Sự đảm bảo của thư viện được thể hiện qua các khía cạnh như: Tác phong chuyên nghiệp của nhân viên, khả năng sẵn sàng cung cấp dịch vụ của thư viện;
- Sự thấu cảm là sự thể hiện sự quan tâm của nhân viên thư viện đối với sinh viên , nhân viên quan tâm đến những nhu cầu cần thiết của sinh viên;
- Phương tiện hữu hình được phản ánh qua khía cạnh: Cơ sở vật chất, trang thiết bị, nhân viên, tài liệu tuyên truyền.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thang đo

Thang đo sử dụng trong nghiên cứu dựa vào thang đo SERVQUAL của Parasuraman và cộng sự (1988). Thang đo SERVQUAL bao gồm 18 biến. Thang đo này sử dụng dạng Likert 5 điểm, với: 1-hoàn toàn không hài lòng, 2-không hài lòng, 3-bình thường, 4-hài lòng, 5-rất hài lòng. Thang đo chất lượng dịch vụ thư viện bao gồm năm thành phần 1-tin cậy (TC), 2-tính đáp ứng (DU), 3-tính đảm bảo (DB), 4-tính thấu cảm (THC), 5-phương tiện hữu hình (HH). Thang đo thành phần tin cậy bao gồm 3 biến quan sát đo lường mức độ thực hiện dịch vụ thư viện đúng như những chính sách mà thư viện đề ra. Thang đo thành phần đáp ứng bao gồm 4 biến quan sát đo lường khả năng thực hiện dịch vụ kịp thời và đúng hạn. Thang đo thành phần đảm bảo bảo gồm 5 biến quan sát bao gồm 5 biến quan sát đo lường thái độ lịch sự trong quá trình phục vụ sinh viên. Thang đo thành phần thấu cảm bao gồm 3 biến quan sát đo lường mức độ nhân viên thư viện quan tâm đến lợi ích và nhu cầu của sinh viên. Thang đo thành phần phương tiện hữu hình bao gồm 3 biến quan sát đo lường trang cơ sở vật chất, thiết bị thư viện.

Từ cơ sở lý thuyết đưa ra thang đo nháp. Sau quá trình nghiên cứu sơ bộ, thảo luận nhóm, phỏng vấn thử, các thang đo này đã được điều chỉnh phù hợp với dịch vụ thư viện.

3.2. Mẫu

Nghiên cứu này lấy mẫu theo quy tắc của Comrey và Lee (1992), cỡ mẫu được xác định là 200 đạt mức tốt với đối tượng nghiên cứu : sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất. Nhóm nghiên cứu tiến hành phát bảng câu hỏi cho đối tượng nghiên cứu một cách ngẫu nhiên.

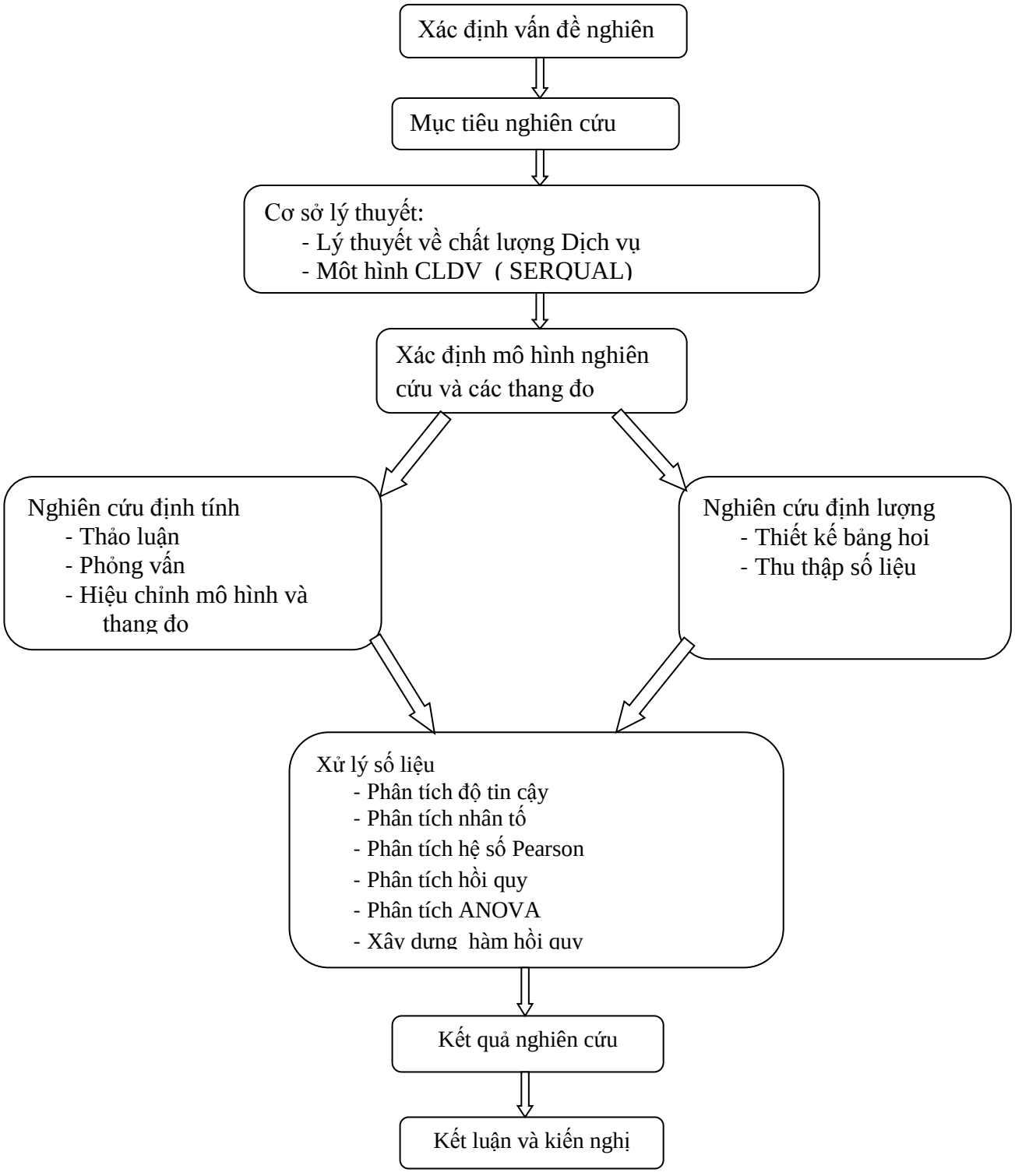
3.3. Quy trình nghiên cứu (hình 1.1)

4. Phân tích dữ liệu và thảo luận kết quả

Dữ liệu điều tra được tiến hành phân tích với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS 20.0 cho môi trường Window. Thống kê mô tả về sinh viên giữa các năm được điều tra cho thấy số lượng sinh viên phân bố không đồng đều. Chủ yếu là sinh viên năm 3 (40%), sinh viên năm 4 (32,5%) có nhu cầu sử dụng dịch vụ thư viện nhiều. Nghiên cứu giá trị trung bình cho kết quả mức điểm trung bình của các biến đạt trên mức 3 trong thang điểm 5. Điều này cho thấy mức độ cảm nhận của sinh viên về các chỉ tiêu khá đồng đều và thư viện đã phần nào đáp ứng được nhu cầu của sinh viên.

Các thang đo nghiên cứu được đánh giá bằng hệ số tin cậy Cronbach’s Alpha và tiếp tục được kiểm định giá trị hội tụ và giá trị phân biệt thông qua phương pháp phân tích nhân tố EFA. Kết quả nghiên cứu cho thấy các thang đo thỏa mãn yêu cầu về Cronbach’s Alpha (Cronbach’s Alpha trung bình >0,6; hệ số tương quan biến-tổng >0,3; giá trị Cronbach’s Alpha nếu bị loại >giá trị Cronbach’s alpha trung bình) nên không có biến nào bị loại. Kiểm định sự thích hợp của phân

tích nhân tố đối với dữ liệu của mẫu thông qua giá trị thống kê KMO, nghiên cứucho thấy0,5 < KMO<1, điều này là thích hợp. Phương sai trích lớn hơn 50%. Hệ số sig<0,05 chứng tỏ các biến tương quan với nhau trong tổng thể, giá trị eigenvalues 1 cho thấy nhân tố rút ra có ý nghĩa tóm tắt thông tin tốt nhất. Kết luận phân tích nhân tố EFA không có biến nào bị loại và cho thấy 18 biến độc lập được gộp thành 2 nhóm nhân tố chính : độ tin cậy (X1), độ hữu hình (X2), các biến phụ thuộc gộp thành 1 nhóm: độ hài lòng (Y).



Hình 1.1. Quy trình nghiên cứu

Sau khi kiểm định độ tin cậy Cronbach's Alpha và phân tích nhân tố khám phá EFA, nghiên cứu tiến hành phân tích hồi quy để xác định mối quan hệ giữa biến phụ thuộc (sự hài lòng) và các biến độc lập (độ tin cậy, độ hữu hình). Phương pháp phân tích được lựa chọn là phương pháp Enter, chọn từng bước Stepwise với tiêu chuẩn vào FIN là 0,05 và tiêu chuẩn ra FOUT là 0,1.

Phương trình hồi quy có dạng:

$Y = \beta_0 + \beta_1 X1 + \beta_2 X2$

trong đó:

Y-độ hài lòng của sinh viên về chất lượng dịch vụ thư viện;

X1-độ tin cậy;

X2-độ hữu hình của thư viện;

β_0, β_1, β_2-hệ số beta chuẩn hóa.

So sánh 2 giá trị R^2 và R^2 điều chỉnh chúng ta sẽ thấy R^2 điều chỉnh nhỏ hơn và dùng nó đánh giá độ phù hợp của mô hình sẽ an toàn hơn vì nó không thổi phồng mức độ phù hợp của mô hình.Như vậy sự tương thích của mô hình với biến quan sát là rất lớn và biến phụ thuộc sự hài lòng của sinh viên về chất lượng dịch vụ thư viện được giải thích bởi 2 biến độc lập trong mô hình.

Bảng kết quả phân tích hồi quy

Mô hình	Hệ số không chuẩn hóa		Hệ số chuẩn hóa	t	Sig	Đa cộng tuyến	
	B	Sai lệch chuẩn	Beta			Dung sai	Hệ số phóng đại phương sai
Hằng số(Constant)	-,108	,058		-1,846	,066		
X1	,526	,025	,524	21,016	,000	,386	2,589
X2	,509	,025	,510	20,432	,000	,386	2,589
R^2 = 0,953							
R^2 hiệu chỉnh = 0,952							
F(sig=0.00) = 1983,313							
Durbin-Watson = 1,743							

Giải thích phương trình: từ bảng phân tích hồi quy trên, thấy mối quan hệ giữa biến phụ thuộc sự hài lòng về chất lượng dịch vụ thư viện và 2 biến độc lập được thể hiện trong phương trình hồi quy mẫu sau:

$Y = -0,108 + 0,526X1 + 0,509X2$

Theo phương trình hồi quy ở trên, sự hài lòng về chất lượng dịch vụ thư viện có quan hệ tuyến tính với các nhân tố, trong đó nhân tố tin cậy có hệ số beta cao nhất 0,526X1.các hệ số Beta chuẩn hóa đều >0 cho thấy các biến độc lập tác động thuận chiều tới sự hài lòng của sinh viên về chất lượng dịch vụ thư viện. Như vậy, trung tâm thư viện phải nỗ lực cải tiến nhân tố này nhằm mang tới sự hài lòng về chất lượng dịch vụ dành cho sinh viên.

Khi đáp ứng được nhu cầu về *độ tin cậy* tăng lên 1 đơn vị thì sự hài lòng về chất lượng dịch vụ cũng tăng lên 0,526 đơn vị.

Khi đáp ứng được nhu cầu về *độ hữu hình* tăng lên 1 đơn vị thì sự hài lòng về chất lượng dịch vụ cũng tăng lên 0,509 đơn vị.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu, chất lượng dịch vụ thư viện đang dần được cải tiến, cơ sở vật chất đang dần đáp ứng được nhu cầu của sinh viên, bên cạnh đó, thư viện vẫn còn những mặt hạn chế: khả năng tiếp cận giữa thư viện và sinh viên chưa cao; khá nhiều những giáo trình, tài liệu của thư viện trường đã cũ là do hạn hẹp về kinh phí nên nhiều loại sách tham khảo, tài liệu nghiên cứu (đặc biệt là sách chuyên ngành) còn thiếu, chưa được cập nhật, do vậy chưa thực sự đáp ứng được nhu cầu của người đọc; quy trình thủ tục trong vấn đề mượn tài liệu chưa rõ ràng; chưa có chính sách thu hút người đọc.

5.2. Kiến nghị

Đối với nhóm độ tin cậy: tăng cường bồi dưỡng, đào tạo, nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ của nhân viên thư viện; đẩy mạng marketing hoạt động thông tin trong thư viện; nâng cao việc quản lý, sử dụng t ài chính và năng lực quản lý.

Đối với nhóm độ hữu hình: đồng bộ hóa công nghệ thông tin, luôn bổ sung, cập nhật thông tin trên website để người đọc, sinh viên có thể nắm bắt kịp thời; phát triển và đa dạng hóa nguồn tài liệu chuyên ngành; đơn giản hóa thủ tục mượn sách; phát triển mở rộng phòng đọc, để sinh viên có thể ngồi tại chỗ đọc, để dễ dàng quản lý tài liệu, tránh tình trạng mang về nhà gây mất mát.

Một số kiến nghị thêm đối với sinh viên: có ý thức giữ gìn trật tự khi lên thư viện; mượn và trả sách đúng quy định; thực hiện đúng nội quy của thư viện; có ý thức hợp tác với người quản thư

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008. Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS, tập 1 và 2, NXB Hồng Đức.
[2]. Nguyễn Đình Thọ, Nguyễn Thị Mai Trang. Nghiên cứu khoa học trong quản trị kinh doanh, NXB Thống Kê.
[3]. PGS.TS Nguyễn Minh Tuấn và Hà Trọng Quang, 2009. Giáo trình xử lý dữ liệu nghiên cứu với SPSS for Windows, NXB Đại học Công nghiệp, TP.HCM.
[4]. TS. Nguyễn Minh Tuấn và TS. Bùi Văn Quang, 2009. Nghiên cứu Maketing, NXB Đại học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh.
[5]. Mô hình lấy mẫu của Comrey và Lee (1992).

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thu Hà**
Người đọc phản biện: **TS Đào Anh Tuấn**

HOÀN THIỆN PHƯƠNG PHÁP PHÂN PHỐI...

(tiếp theo trang 129)

3.3. Một số giải pháp khác

- Nâng cao chất lượng quản lý, sử dụng ngân sách nhà nước.
- Nâng cao chất lượng sử dụng các quỹ.
- Giám sát chặt chẽ việc phân bổ và trích lập các quỹ.

4. Kết luận và kiến nghị

Quy định về phân phối LNST tại DNNN theo Nghị định 91/2015/NĐ-CP về đầu tư vốn Nhà nước vào doanh nghiệp và quản lý tài sản doanh nghiệp còn gặp phải những hạn chế như: quy định mức trích cho quỹ ĐTPT tối đa 30% là chưa cụ thể rõ ràng, trích quỹ KTPL theo tháng lương thực hiện chưa hoàn toàn phù hợp,… Chúng tôi đề xuất những biện pháp khắc phục những hạn chế đó theo quan điểm của nhóm, thông qua tìm hiểu nghiên cứu như: các giải pháp với mức trích tối thiểu cho quỹ ĐTPT, giải pháp với mức trần với quỹ KTPL để tránh việc trích quá số cần thiết,…Nhóm kiến nghị Nhà nước nên sửa đổi NĐ 91/2015 NĐ-CP về việc phân phối LNST tại DNNN trong việc trích lập quỹ ĐTPT và quỹ KTPL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Luật doanh nghiệp 2014, ban hành ngày 26/11/2014, có hiệu lực từ ngày 1/7/2015.
[2]. Mai Công Quyền, 2015. Quản lý của Nhà nước đối với Nhà nước tại các Tổng công ty xây dựng Nhà nước, Đại học Kinh tế Quốc dân, Hà Nội.
[3]. www.vinacomin.com.vn.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Ngọc Khánh**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thị Kim Ngân**

THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP THU HÚT TÀI CHÍNH TỪ CỘNG ĐỒNG (CROWDFUNDING) HỖ TRỢ CHO CÁC HOẠT ĐỘNG PHÚC LỢI CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ-ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thị Thanh Lam, *Lớp: QTKD A K58*
Nguyễn Thị Trang, *Lớp: QTKD B K58*
Nguyễn Thị Yến, Phạm Đức Quang, Vũ Thị Thảo, *Lớp: QTKD C K58*

Tóm tắt: *Bài báo hệ thống hóa các lý luận liên quan đến Thu hút tài chính từ cộng đồng và các hoạt động phúc lợi. Thu hút tài chính từ cộng đồng là một phương thức thu hút vốn từ các cá nhân hoặc tổ chức để hỗ trợ cho việc thực hiện các ý tưởng hoặc dự án. Thu hút tài chính từ cộng đồng đặc biệt hiệu quả trong việc hỗ trợ thực hiện các hoạt động phúc lợi xã hội hoặc hỗ trợ các doanh nghiệp mới thành lập khi việc tiếp cận nguồn vốn truyền thống gặp khó khăn. Thu hút tài chính từ cộng đồng hiện đang phát triển rất nhanh trên thế giới, nhất là ở khu vực Bắc Mỹ và Châu Âu. Khu vực Châu Á cũng là nơi có nhiều tiềm năng phát triển lĩnh vực này. Ở Việt Nam, thu hút tài chính từ cộng đồng mới bước đầu phát triển và đang gặp rất nhiều khó khăn. Hiện nay, cũng đã có một số trang Web cung cấp dịch vụ thu hút tài chính từ cộng đồng ở Việt Nam nhưng còn khá hạn chế về số lượng và chất lượng. Hàng năm Trường Đại học Mỏ-Địa chất thường sử dụng một nguồn quỹ rất lớn để thực hiện các hoạt động phúc lợi. Nhằm hỗ trợ và đáp ứng một phần nhu cầu vốn để thực hiện các dự án phúc lợi này, bài báo đưa ra giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng và đưa ra một nghiên cứu tình huống thực hiện dự án thực tế để minh họa cho cách thức Nhà trường áp dụng hình thức thu hút tài chính này.*

1. Đặt vấn đề

Tại Việt Nam cũng giống như nhiều nước khác trên thế giới, nhu cầu huy động tài chính cho các hoạt động phúc lợi hay các dự án phúc lợi là rất lớn, ví dụ các hoạt động như "Lá lành đùm lá rách", "Cơm có thịt", "Áo ấm mùa đông", "Trái tim cho em", "Tiếp sức đến trường".vv. Hoạt động này thường nhận được một phần hỗ trợ từ Nhà nước, các nhà hảo tâm thông qua việc chuyển tiền trực tiếp hoặc gửi vật phẩm, hàng hóa đến những người cần hỗ trợ. Tuy nhiên việc thiếu hụt tài chính cho các dự án phúc lợi thường xuyên xảy ra khiến các dự án phúc lợi thường gặp khó khăn, thậm chí gián đoạn. Đây là một yêu cầu cấp bách cho một hình thức huy động tài chính khác hiệu quả hơn. Tại Việt Nam, hình thức thu hút tài chính từ cộng đồng (crowdfunding) này đang trong giai đoạn đầu của quá trình phát triển, chính vì vậy cần phải có một nghiên cứu toàn diện để đánh giá và nhìn nhận tiềm năng phát triển, cũng như chỉ ra những thách thức, khó khăn, dào cản mà mô hình đang phải đối mặt trong điều kiện kinh tế xã hội tại nước ta hiện nay.

Hàng năm tại Trường Đại học Mỏ-Địa chất, các tổ chức như: Công đoàn Trường, Đoàn thanh niên, các Khoa.vv.thực hiện rất nhiều hoạt động phúc lợi ví dụ như Chương trình "Hỗ trợ giáo dục vùng sâu, vùng xa, vùng khó khăn" tại các tỉnh miền múi phía Bắc,... Các hoạt động này có ý nghĩa nhân văn cao cả, tác động lan tỏa tới cộng đồng và đồng thời củng cố hình ảnh, thương hiệu của Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Tuy nhiên, các hoạt động này gặp một vấn đề đó là thiếu nguồn lực tài chính, hầu hết nguồn tài chính đều do cán bộ công nhân viên trong Nhà trường đóng góp cùng với sự hỗ trợ của một số cá nhân tổ chức khác, nguồn tài chính này là không đều và không ổn định. Vì vậy, thu hút tài chính từ cộng đồng (crowdfunding) sẽ là một giải pháp hữu hiệu nhằm hỗ trợ tài chính cho các chương trình phúc lợi hàng năm của Nhà trường.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

Thu hút tài chính từ cộng đồng là hình thức gây quỹ tập thể mà theo đó những cá nhân đóng góp tiền của họ, thường thông qua Internet để hỗ trợ cho các dự án hoặc sáng kiến do người khác hoặc tổ chức khác khởi xướng. Hình thức thu hút tài chính từ cộng đồng được dùng để hỗ trợ cho rất nhiều các hoạt động khác nhau như: thực hiện dự án phúc lợi; các hoạt động nghiên cứu khoa học, sáng chế; các công ty Start-up (công ty mới thành lập); hoạt động chính trị; dự án phim ảnh; các hoạt động của các nghệ sĩ; các hoạt động thiết kế phần mềm;

Các hoạt động phúc lợi gồm ba lĩnh vực chính: phúc lợi xã hội, phúc lợi trong doanh nghiệp và phúc lợi trong Trường Đại học. Cả ba loại phúc lợi này đều hướng đến mục đích nhân văn cao cả đó là phục vụ cộng đồng.

Trên thế giới hiện nay, các học giả đã nhận thấy tầm quan trọng của việc nghiên cứu các vấn đề liên quan đến hình thức thu hút tài chính từ cộng đồng. Thành viên tích cực nhất nghiên cứu về lĩnh vực này là hai giáo sư EM Gerber và PY KuO, cùng nghiên cứu sinh Julie Hui, hiện đang công tác tại Trường Đại học Northwestern University, Mỹ.

Năm 2012, Giáo sư Elizabeth M Gerber, Pei-Yi Kuo và nghiên cứ sinh Julie S Hui đã trình bày lịch sử hình thành của thu hút tài chính từ cộng đồng ở Mỹ và giải thích cách hoạt động của Thu hút tài chính từ cộng đồng trên nền tảng (platform) hay còn gọi các trang Web.

Năm 2013, Nghiên cứu khác của EM Gerber, J Hui lần đầu tiên thực hiện 83 cuộc phỏng vấn nhằm chỉ ra các động lực thúc đẩy và các rào cản cộng đồng tham gia hỗ trợ tài chính trên nền tảng các trang Web thu hút tài chính từ cộng đồng.

Năm 2014, 03 nhà nghiên cứu JS Hui, MD Greenberg, EM Gerber đã chỉ ra vai trò của cộng đồng trong việc quản lý các hoạt động của các trang Web thu hút tài chính từ cộng đồng. Cũng trong năm 2014, một nghiên cứu khác của JS Hui, EM Gerber, D Gergle đã chỉ ra vai trò của các mạng xã hội trong thành công của một số dự án được hỗ trợ tài chính dựa trên nền tảng các trang Web thu hút tài chính từ cộng đồng Crowdfunding, và các thách thức từ việc sử dụng các mạng xã hội này.

Năm 2015, E Harburg, J Hui, M Greenberg, EM Gerber đã chỉ ra ảnh hưởng của thu hút tài chính từ cộng đồng đến các nhà khởi nghiệp, sự minh bạch trong các hoạt động của các dự án, và công ty được hỗ trợ tài chính từ cộng đồng.

Hiện nay, thu hút tài chính từ cộng đồng (Crowdfunding) đang phát triển tại Việt Nam. Trung tâm hỗ trợ sáng kiến và phục vụ cộng đồng (CSIP), trang Web Tia Sáng của Bộ Khoa học và Công nghệ, và rất nhiều các cơ quan khác đang hỗ trợ cho sự phát triển của hình thức Thu hút tài chính từ cộng đồng này ở nước ta, tuy nhiên, chưa có một nghiên cứu chính thức nào liên quan đến hình thức hỗ trợ tài chính này.

Đề tài sử dụng các phương pháp: phương pháp tổng hợp, hệ thống lý thuyết; phương pháp thống kê; phương pháp khảo sát thực tế; phương pháp phân tích xử lý số liệu; phương pháp chuyên gia; để nghiên cứu thực trạng thu hút tài chính từ cộng đồng trên thế giới trong các năm qua và đề xuất ý tưởng và giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng phù hợp với điều kiện của Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

3. Nghiên cứu về thực trạng thu hút tài chính từ cộng đồng ở trên thế giới và Việt Nam giai đoạn 2009-2015

- Thực trạng thu thút tài chính từ cộng đồng trên thế giới

Từ năm 2009 đến năm 2012 đã chứng kiến sự phát triển bùng nổ của các hoạt động thu hút tài chính từ cộng đồng trên thế giới. Năm 2009, trên toàn cầu chỉ thu hút được khoảng 530 triệu USD, đến năm 2012 con số này đã tăng gấp hơn năm lần. Chỉ tính riêng năm 2012 toàn ngành đã thu hút được 2,7 tỷ USD. Cũng trong giai đoạn này chứng kiến sự phát triển vượt bậc về số lượng dịch vụ Thu hút tài chính từ cộng đồng trên thế giới: Năm 2009 chỉ có khoảng 148 trang Web về dịch vụ này, đến năm 2012 số lượng các trang Web đã tăng hơn 250% (lên đến hơn 536 trang Web).

Bảng 2.1. Số lượng các trang Web cung cấp dịch vụ và lượng tiền thu hút được từ Crowdfunding trong năm 2009 đến 2012 (nguồn: Economic and Financial indicators)

	Đơn vị	2009	2010	2011	2012
Số lượng các trang Web cung cấp dịch vụ Crowdfunding	Dịch vụ trang Web	148	218	335	536
Lượng tiền thu hút được từ Crowdfunding	triệu USD	350	854	1.470	2.700

Bảng 2.2. Số liệu về hoạt động thu hút tài chính từ cộng đồng trên toàn thế giới năm 2012 (nguồn: Economic and financial indicators)

Đơn vị: Triệu USD

Khu vực	Số tiền thu hút tài chính từ cộng đồng
Bắc Mỹ	1.645
Nam Mỹ	3
Châu Âu	940
Châu Phi	1
Châu Á	35
Châu Úc	76
Tổng cộng	2.700

Tổng lượng vốn đã tăng vượt bậc từ năm 2012 đến năm 2015 (lượng vốn đầu tư năm 2015 gấp 13 lần so với năm 2012 và gấp gần 70 lần so với năm 2009). Năm 2015 lượng vốn đầu tư vào các dự án Crowdfunding là 34,4 tỷ USD trong đó chủ yếu là vốn vay (25,1 tỷ USD). Ngân hàng Thế giới ước tính gây quỹ quần chúng sẽ đạt 90 tỷ USD vào năm 2020.

Bảng 2.3. Tổng lượng vốn đầu tư vào các dự án Crowdfunding trong các năm từ 2012 đến 2015

Năm	2012	2013	2014	2015
Tổng lượng vốn	2,7	6,1	16,2	34,4

Nguồn: Economic and financial indicators

- Thực trạng thu thút tài chính từ cộng đồng ở Việt Nam

Tại Việt Nam, hiện nay hình thức này còn được cho là rất mới mẻ, chỉ có 1 số ít công ty tham gia nghiên cứu về vấn đề này: IG9 (ignite), Fundingvn, Fundstart, Betado. Crowdfunding ở Việt Nam đang trong giai đoạn đầu phát triển nhưng chưa gặt hái được nhiều thành công, điều này có 3 nguyên nhân:

Điều đầu tiên khiến Crowdfunding chưa thực sự phát triển là do có quá nhiều trang Web mở ra làm phân tán sự chú ý cũng như quan tâm của dư luận.

Điều thứ hai chính là khác biệt về văn hóa giữa phương Tây và phương Đông. Cách nhìn về thất bại khác biệt khiến Crowdfunding chưa thể là nơi mọi người sẵn sàng đưa lên ý tưởng của mình và gọi vốn.

Điều thứ ba là hệ thống pháp luật chưa quy định về Crowdfunding cũng là một trở ngại rất lớn cho việc áp dụng hình thức thu hút tài chính này.

4. Giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng

- Đánh giá mức độ phù hợp của các dịch vụ thu hút tài chính từ cộng đồng đối với Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Để tìm ra nền tảng (trang Web) cung cấp dịch vụ thu hút tài chính từ cộng đồng crowding phù hợp nhất đối với Trường Đại học Mỏ-Địa chất, bài báo trình bày việc tiến hành nghiên cứu những trang Web nước ngoài và trong nước hiện nay đang cung cấp dịch vụ này để thấy được

những ưu nhược điểm của từng trang Web và mức độ ứng dụng của các trang Web này trong việc thu hút tài chính từ cộng đồng của Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Các trang Web nước ngoài được nghiên cứu: Kickstarter, Indiegogo, RocketHub, Crowdrise, Gofundme. Các trang Web trong nước: Firststep.vn, Betado. Tại Việt Nam thông qua việc phân tích về đặc điểm, chi phí sử dụng thì Betado là một lựa chọn tối ưu hơn cả.

Sau khi phân tích các nền tảng thu hút tài chính từ cộng đồng trên thế giới và của Việt Nam, nhóm nghiên cứu quyết định chọn trang Web (nền tảng) trong nước thay vì nước ngoài vì:

Một là, các trang Web (nền tảng) của nước ngoài như Kickstarter, Indiegogo..., đều có trụ sở tại Mỹ tuy được nhiều người sử dụng nhất nhưng chúng lại chỉ phục vụ cho người cư trú hoặc định cư lâu dài tại Mỹ. Vì vậy, điều này cản trở công dân nước ngoài thực hiện các dự án thu hút tài chính từ cộng đồng ở thị trường Mỹ. Hay nói cách khác, đây chính là khó khăn lớn cho những người không phải là công dân Hoa Kỳ.

Hai là, các trang Web (nền tảng) nước ngoài sử dụng ngôn ngữ chính là Tiếng Anh nên trong trường hợp các cá nhân hay tổ chức Việt Nam thực hiện dự án trên nền tảng này sẽ gặp khó khăn trong việc tiếp cận với các khách hàng là người Việt (ngôn ngữ chính là Tiếng Việt).

Ba là, nếu các dự án được đưa lên trang Web (nền tảng) của nước ngoài để thu hút nguồn tài chính từ thị trường nước ngoài thì các dự án của chúng ta sẽ khó chứng minh được mức độ tin cậy của dự án đối với cộng đồng (nước ngoài) khiến dự án dễ thất bại.

Bốn là, chi phí thực hiện của các trang Web (nền tảng) nước ngoài sẽ sử dụng ngoại tệ (chủ yếu là Đô la Mỹ) gây khó khăn cho việc đóng góp, thực hiện đầu tư vào các dự án trong nước.

Năm là, lựa chọn các trang Web của Việt Nam sẽ hạn chế được các nhược điểm của trang Web nước ngoài. Trang Web thu hút vốn từ cộng đồng của Việt Nam sẽ làm cho cộng đồng trong nước dễ hiểu, dễ nắm bắt, dễ thực hiện đầu tư, góp vốn vào dự án.

Về các trang Web (nền tảng) trong nước có hai nền tảng lớn đó là Firststep và Betado nhưng chúng ta nên chọn Betado vì: Betado có thiết kế thuận tiện, dễ nhìn giúp người dùng (người góp vốn và chủ chiến dịch) dễ nắm bắt được mức độ thành công, số tiền đầu tư vào dự án của mình.Với mức tính phí 9% doanh số nếu dự án thành công của Betado so với 10% của Firststep cũng là điều đáng lưu tâm. Không chỉ vậy, nếu chiến dịch không thành công, Betado sẽ hoàn toàn bộ tiền cho người ủng hộ dự án (trừ 1% phí dịch vụ) nhưng Firststep sẽ thu lại 15% doanh số. Ngoài ra, với mỗi loại dự án khác nhau Firststep sẽ thu thêm các loại phí khác nhau.Để tạo sự thuận tiện cũng như an toàn cho người sử dụng, Betado đã liên kết với Cổng thanh toán trực tiếp Bảo Kim để hỗ trợ hai hình thức thanh toán: thanh toán bằng chuyển khoản ngân hàng và thanh toán qua thẻ điện thoại. Đều này sẽ thuận lợi hơn rất nhiều so với việc sử dụng cổng thanh toán riêng như Firststep.

Qua đây có thể thấy, Betado là lựa chọn hợp lý nhất cho các dự án thu hút vốn từ cộng đồng cho hoạt động phúc lợi của Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

- Các bước thực hiện giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng

Hàng năm, Trường Đại học Mỏ-Địa chất thực hiện rất nhiều các hoạt động phúc lợi. Các hoạt động này thường nhắm tới hai đối tượng chính: Cán bộ công tác trong trường và Sinh viên, và các hoạt động phúc lợi khác hướng tới cộng đồng. Lượng vốn để phục vụ cho Hoạt động phúc lợi là rất lớn. Để hỗ trợ cho các hoạt động phúc lợi của Trường Đại học Mỏ-Địa chất, nhóm tác giả nghiên cứu giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: lựa chọn các hoạt động

Lựa chọn các hoạt động phúc lợi của Trường Đại học Mỏ-Địa chất để thực hiện dự án thu hút vốn từ cộng đồng phải có các tiêu chí sau:

- Các dự án đều phải có ý tưởng, mục tiêu rõ ràng, có thời gian bắt đầu và kết thúc dự án. Nếu không sẽ không thể thuyết phục cộng đồng đầu tư vào dự án.

Tốt nhất dự án đấy nên phải có sản phẩm cụ thể, tránh hiện tượng dự án chỉ dừng lại ở mức ý tưởng .

- Lập dự trù chi phí của dự án để tính toán được mức chi phí khi hợp tác với trang Web (nền tảng) thu hút vốn từ cộng đồng.

- Bước 2: hợp tác với trang Web để tiến hành dự án

Sau khi lựa chọn được dự án phúc lợi để thu hút vốn từ cộng đồng, kết hợp với Betado hoàn thành dự án từng phần theo yêu cầu từ phía Batado như: hoàn thành phác thảo dự án, làm một video nói về dự án, thời hạn của chiến dịch thu hút vốn từ cộng đồng (thường là 30-60 ngày) và sản phẩm cụ thể để có thể thuyết phục Betado và cộng đồng góp vốn để thực hiện dự án.

- Bước 3: thực hiện dự án

Sau khi đã hợp tác với Betado, trong thời gian diễn ra chiến dịch huy động vốn cộng đồng cho dự án phải tích cực quảng bá dự án trên mọi phương diện (mạng xã hội, các phương tiện thông tin chính thống trong Trường Đại học Mỏ-Địa chất,...) để có thể thu hút thêm nguồn vốn từ cộng đồng để thực hiện dự án.

- Bước 4: đánh giá dự án

Sau khi kết thúc chiến dịch huy động vốn từ cộng đồng cho dự án phúc lợi của Đại học Mỏ-Địa chất sẽ phải đánh giá mức độ thành công của việc thu hút vốn của dự án.

- Xây dựng dự án cụ thể thu hút tài chính từ cộng hỗ trợ cho các hoạt động phúc lợi của Trường Đại học Mỏ-Địa chất

- Lựa chọn dự án

Tên dự án: "Ngày đông ấm áp"

Địa điểm tổ chức: Điểm Trường Tiểu học Bản Dọi I và Bản Dọi II thuộc xã Tân Lập, Huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La.

Hằng năm, Trường Đại học Mỏ-Địa chất có rất nhiều chương trình phúc lợi nhưng để tạo một dự án thu hút vốn cộng đồng thì phải chọn các chương trình phúc lợi mang tính cộng đồng do vậy chọn lựa chương trình "Ngày đông ấm áp" thực hiện tại điểm trường tiểu học Bản Dọi I và Bản Dọi II xã Tân Lập, Huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La vì:

Đây là chương trình phúc lợi phục vụ cộng đồng;

Điểm Trường Tiểu học Bản Dọi I và Bản Dọi II là trường nằm sâu trong tỉnh Sơn La, điều kiện về cơ sở vật chất, trang thiết bị vô cùng thiếu thốn. Người dân ở đây đa phần đều thuộc diện kinh tế khó khăn, đời sống chưa được nâng cao. Do vậy với ý tưởng đem hơi ấm từ Hà Nội lên đồng bào vùng cao nhằm mục đích san sẻ phần nào những khó khăn của thầy, trò và người dân nơi đây là hoàn toàn cần thiết.

"Ngày đông ấm áp" được lấy nền tảng dựa trên chương trình "Áo ấm mùa đông"-một hoạt động đã được thực hiện thường niên đem lại những thành công nhất định trong các năm vừa qua của Trường Đại học Mỏ-Địa chất Hà Nội, do đó sẽ tạo được niềm tin nhất định cho cộng đồng.

Sau khi tính toán, nhóm nghiên cứu tính toán được tổng số vốn cần thu hút là 136.402.600đ

- Hợp tác trang Web "Betado.com" để tiến hành dự án

Sau khi lên kế hoạch và dự trù chi phí cho dự án "Ngày đông ấm áp" sẽ lên kết với trang Web (nền tảng) Betado.com theo phương thức đăng ký người dùng và lập dự án.

Để đăng ký hợp tác với trang Betado phải làm qua các bước: Nội dung, mục đích, video nói về dự án, khoảng thời gian của chiến dịch.

Nội dung, mục đích: kêu gọi cộng đồng chung tay giúp đỡ điểm trường Bản Dọi, xã Tân Lập, huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La.

Video nói về hoàn cảnh khó khăn của điểm trường và những hình ảnh mình đã làm từ các năm trước để tạo niềm tin cho cộng đồng để thu hút vốn cho dự án.

Thời gian diễn ra chương trình: 22/11/2016-22/1/2017

- *Thực hiện dự án*

Sau khi đã liên kết với trang Web Betado thành công, cần phải quảng bá dự án trên tất cả các phương diện thông tin chính thống của nhà trường nhằm tạo tầm ảnh hưởng để nhiều người biết đến dự án như:

Đăng lên trang chủ Trường Đại học Mỏ-Địa chất "daotao.humg.vn" kêu gọi người đọc truy cập vào trang "Betado.com" để ủng hộ dự án.

Khuyến khích các đội thanh niên tình nguyện tích cực tuyên truyền để sinh viên trong trường biết đến dự án và ủng hộ dự án trên trang "Betado.com".

Làm băng rôn, khẩu hiệu nói về dự án và cách ủng hộ dự án, quảng bá trên các trang mạng xã hội, Website.

Gửi chương trình cho các Liên chi đoàn trong trường để phổ biến cho từng khoa tạo niềm tin cho sinh viên trong trường.

Huy động các công ty, các mạnh thường quân để thu hút họ ủng hộ dự án qua Betado.

- *Đánh giá, tổng kết dự án*

Sau khi hết hạn của dự án, sẽ được trang Betado.com thông báo về mức độ số người ủng hộ, số tiền thu được sau khi kết thúc chiến dịch. Nếu đạt được số tiền như dự án đã đề ra thì dự án thành công.

5. Kết luận và kiến nghị

Thu hút tài chính từ cộng đồng là một phương thức thu hút vốn từ các cá nhân hoặc tổ chức để hỗ trợ cho việc thực hiện các ý tưởng hoặc dự án. Thu hút tài chính từ cộng đồng đặc biệt hiệu quả trong việc hỗ trợ các doanh nghiệp Start-up hoặc hỗ trợ thực hiện các hoạt động phúc lợi xã hội khi việc tiếp cận nguồn vốn truyền thống gặp khó khăn. Thu hút tài chính từ công đồng hiện đang phát triển rất nhanh trên thế giới, nhất là ở khu vực Bắc Mỹ và Châu Âu. Khu vực Châu Á cũng là nơi có nhiều tiềm năng phát triển lĩnh vực này. Ở Việt Nam, thu hút tài chính từ cộng đồng mới đang bước đầu phát triển và đang gặp rất nhiều khó khăn. Hiện nay, cũng đã có một số trang Web cung cấp dịch vụ thu hút tài chính từ cộng đồng ở Việt Nam nhưng còn khá hạn chế về số lượng và chất lượng.

Phúc lợi xã hội, phúc lợi doanh nghiệp (phúc lợi cho người lao động) và phúc lợi trong Trường Đại học Mỏ-Địa chất thường sử dụng một nguồn quỹ rất lớn để thực hiện các hoạt động phúc lợi. Nhằm hỗ trợ và đáp ứng một phần nhu cầu vốn để thực hiện các dự án phúc lợi này, nhóm nghiên cứu đề xuất Nhà trường sử dụng giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. T Lambert, A Schwienbacher, 2010. An empirical analysis of crowdfunding"-Social Science Research Network.

[2]. Elizabeth M Gerber, Julie S Hui, Pei-Yi Kuo, 2012. Crowdfunding: Why People Are Motivated to Post and Fund Projects on Crowdfunding Platforms, Proceedings of the International Workshop on Design

[3]. EM Gerber, J Hui, 2013. "Crowdfunding: Motivations and deterrents for participation"-ACM Transactions on Computer-Human Interaction.

[4]. Julie S Hui, Elizabeth M Gerber. "Crowdfunding Science: Sharing Research with an Extended Audience", Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing.

[5]. Marco Sahm, Paul Belleflamme, Thomas Lambert, Armin Schwienbacher. "Crowdfunding: Tapping the right crowd".

[6]. "Crowdfunding Creative Ideas: The Dynamics of Project Backers in Kickstarter", V Kuppuswamy, BL Bayus-UNC Kenan-Flagler Research Paper, 2014.
[7]. Julie Hui. "Leveraging Online Communities for Novice Designers", Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition.
[8]. Ethan Mollick. "The dynamics of crowdfunding: An exploratory study", Journal of Business Venturing.
[9]. Elizabeth M Gerber, Julie Hui, Ci. "The Geography of Crowdfunding", "To Crowdfund Or Not".
[10]. JS Hui, MD Greenberg, EM Gerber. "Understanding the role of community in crowdfunding work"-Proceedings of the 17th ACM conference on Computer, 2014.
[11]. JS Hui, EM Gerber, D Gergle. "Understanding and leveraging social networks for crowdfunding: opportunities and challenges"-Proceedings of the 2014 conference on Designing, 2014.
[12]. E Harburg, J Hui, M Greenberg, EM Gerber. "Understanding the Effects of Crowdfunding on Entrepreneurial Self-Efficacy"-Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer, 2015.
[13]. Julie S. Hui, Mike D. Greenberg, Elizabeth M. Gerber. "Understanding Crowdfunding Work: Implications for Support Tools, ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
[14]. Business law.com (Trang Web Thông tin luật kinh doanh).
[15]. http://betado.com/(Trang Web Betado tại Việt Nam).
[16]. Economic and financial indicators (Cổng thông tin tài chính kinh tế).
[17]. https://www.gofundme.com/ (Trang Web Gofundme).
[18]. https://www.indiegogo.com (Trang Web Indiegogo).
[19]. https://www.kickstarter.com/ (Trang Web Kickstarter).
[20]. http://www.firststep.vn/ (Trang Web Firststep tại Việt Nam).
[21]. https://www.rockethub.com/ (Trang Web Rocketthub).
[22]. https://www.statista.com/chart/1034/funds-raised-through-crowdfunding-in-2012/(Cổng thông tin số liệu "The Statistics portal").
[23]. https://www.crowdrise.com/ (Trang Web Crowdrise).

Người hướng dẫn: **ThS Kim Mạnh Tuấn**
Người đọc phản biện: **TS Phan Thị Thái**

NGHIÊN CỨU KHẢO SÁT SỰ THAY ĐỔI CHỈ SỐ TÁC DỤNG NỔ CỦA LƯỢNG THUỐC NỔ TẬP TRUNG TRÊN MỘT SỐ LOẠI VẬT LIỆU TƯƠNG ĐƯƠNG

Đinh Minh Cương, Nguyễn Duy Quang,
Nguyễn Văn Khương, *Lớp: Khai thác G K57*

Tóm tắt: *Để tính toán lượng thuốc nổ, điều khiển tác dụng nổ của lượng thuốc nổ, tính toán ảnh hưởng của tác dụng chấn động, đá văng xa hay sóng đập không khí thì việc xác định chỉ số tác dụng nổ có nghĩa rất quan trọng. Tuy nhiên, việc xác định chỉ số tác dụng nổ thường rất khó thực hiện trong điều kiện thực tế ở các mỏ, đặc biệt điều kiện các mỏ ở Việt Nam. Chính vì thế, bài báo đã tiến hành nghiên cứu lựa chọn, đánh giá và nhận thấy phương pháp khảo sát sự thay đổi của chỉ số tác dụng nổ trên mô hình với một số loại vật liệu tương đương kết hợp với tài liệu và phương pháp chụp ảnh để đo đạc kết quả thực tế thu được có tính khả thi rất cao. Thông qua việc nghiên cứu khảo sát sự thay đổi của chỉ số tác dụng nổ bằng phương pháp này có thể rút ra được quy luật tác dụng nổ để phá vỡ đất đá khi thay đổi chiều sâu đặt thuốc, giữ nguyên năng lượng nạp nổ và thay đổi năng lượng nạp nổ, giữ nguyên chiều sâu đặt thuốc. Đồng thời, thấy được sự phù hợp giữa năng lượng nổ tiêu hao thực tế trong mô hình thí nghiệm và năng lượng tiêu hao tính toán dựa trên công thức của Bôreckov khi nổ văng xa.*

1. Mở đầu

Việc xác định chỉ số tác dụng nổ có ý nghĩa quan trọng trong việc tính toán lượng thuốc nổ, điều khiển tác dụng nổ của lượng thuốc nổ, tính toán ảnh hưởng của tác dụng chấn động, đá bay, sóng đập không khí. Một số nhà nghiên cứu như Bôreckov, Đavưdov, Pakrovski đã giới thiệu công thưc tính toán với lượng thuốc nổ văng xa trong các điều kiện nghiên cứu của CHLB Nga. Trong thực tế, việc xác định chỉ số tác dụng nổ thường được tiến hành qua các vụ nổ thí nghiệm và điều này gây khó khăn cho việc tiến hành xác định chỉ số tác dụng nổ cho các vụ nổ trong thực tế. Chính vì vậy, việc nghiên cứu xác định sự thay đổi chỉ số tác dụng khi nổ lượng thuốc nổ tập trung trên các vật liệu tương đương sẽ giúp cho việc khảo sát quy luật phá hủy và xác định chỉ số tác dụng phục vụ cho việc tính toán các thông số nổ mìn với đặc tính tác dụng nổ khác nhau có tính cấp thiết**.**

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích, đánh giá các phương pháp có thể áp dụng:

TT	Phương pháp nghiên cứu	Ưu điểm	Nhược điểm
1	Phương pháp thí nghiệm nổ trong thực tế	Kết quả chính xác nhất	Thời gian nghiên cứu lâu dài, chi phí lớn, điều kiện nghiên cứu gặp nhiều khó khăn
2	Phương pháp nghiên cứu tài liệu	Thời gian nghiên cứu nhanh, chi phí nhỏ	Kết quả chưa phù hợp với điều kiện thực tế ở Việt Nam nên độ chính xác không cao
3	Phương pháp thí nghiệm trên mô hình trong phòng thí nghiệm	Kết quả tương đối chính xác, thời gian nghiên cứu ngắn, chi phí nhỏ, có tính khả thi cao nhất	Vẫn xuất hiện sai số trong quá trình đo đạc

Kết luận: Qua việc phân tích đánh giá các phương pháp có thể áp dụng được, nhóm nghiên cứu lựa chọn phương pháp thí nghiệm trên mô hình và nghiên cứu tài liệu. Sau đó sử dụng phương pháp đo đạc kết quả thực tế thu được.

2.2. Thiết kế mô hình thí nghiệm và xác định chỉ số tác dụng nổ

2.2.1. Mô hình thí nghiệm

Sử dụng máy thử bê tông phóng tia hồ quang để kích nổ một số loại vật liệu tương đương: Mẫu thạch cao nguyên chất, thạch cao trộn cát, thạch cao trộn bột đá.

2.2.2. Chuẩn bị thí nghiệm

a. Các dụng cụ cần thiết

- Máy thử bê tông phóng tia hồ quang được chế tạo bởi sự hợp tác giữa bộ môn khai thác lộ thiên và bộ môn tự động hóa trường đai học Mỏ - Địa chất dưới sự chủ trì đề tài chế tạo của TS. Phạm Văn Hòa, phó trưởng bộ môn.

- Mẫu vật liệu gồm 3 mẫu: thạch cao nguyên chất, thạch cao trộn cát, thạch cao trộn bột đá có kính thước10x10x10 với cường độ kháng nén tương ứng là: 1,28 N/mm^2; 0,96 N/mm^2; 0,58 N/mm^2.

- Kíp: chế tạo bằng dây đồng.



Hình 2.1. Máy thử bê tông



Hình 2.2. Mẫu thạch cao

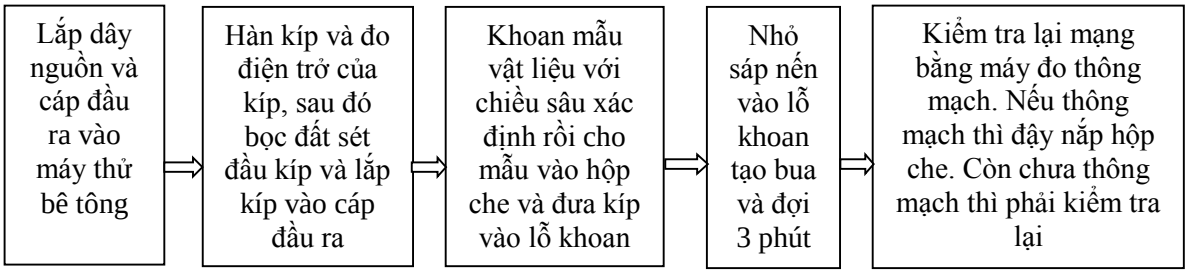


Hình 2.3. Kíp đồng

- Máy hàn đầu kíp, máy đo điện trở, máy kiểm tra thông mạch

- Ngoài ra còn một số dụng cụ khác như: hộp tre, nến, đất sét, thước đo, cưa, kéo, tua vít,…

b. Các bước chuẩn bị



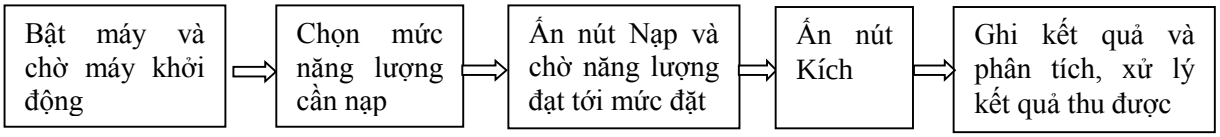
2.2.3. Tiến hành thí nghiệm

Trong phạm vi nghiên cứu, nhóm tiến hành thí nghiệm khảo sát sự thay đổi chỉ số tác dụng nổ của 3 loại mẫu vật liệu trong hai trường hợp

+ Trường hợp 1: Giữ nguyên năng lượng nạp nổ và thay đổi chiều sâu đặt kíp;

+ Trường hợp 2: Giữ nguyên chiều sâu đặt kíp và thay đổi năng lượng nạp nổ.

Các bước tiến hành như sau:



Với các bước tiến hành như trên, nhóm nghiên cứu lần lượt thực hiện thí nghiệm trên các mẫu vật liệu trong từng trường hợp. Với mỗi trường hợp khảo sát, với mỗi loại vật liệu thực hiện 3-4 lần.

2.3.4. Kết quả thí nghiệm



Hình 2.3. Mẫu sau khi nổ



Hình 2.4. Mặt cắt mẫu sau khi nổ

a. Trường hợp 1: Giữ nguyên năng lượng nổ, thay đổi chiều sâu đặt kíp

Bảng 2.1. Bảng kết quả thí nghiệm mẫu thạch cao

TT	R_k , Ω	W, cm	T, ph	Q_n, J	Q_{th}, J	Q_{cl} , J	r, cm	n	R, cm	V, cm^3
1	0,04	1,5	3	50	48	2	2,71	1,81	3,10	11,53
2	0,06	2	3	50	48	2	2,31	1,16	3,06	11,17
3	0,03	2,5	3	50	48	2	2,08	0,83	3,25	11,32

trong đó:

R_k - điện trở kíp, Ω; Q_n - Năng lượng nạp, J

W - Chiều sâu đặt kíp, cm; Q_{th} - Năng lượng tiêu hao, J

T- Thời gian chờ bua khô, phút; Q_{cl} - Năng lượng còn lại, J

R - Bán kính tác dụng nổ, cm; R - Bán kính phễu nổ, cm

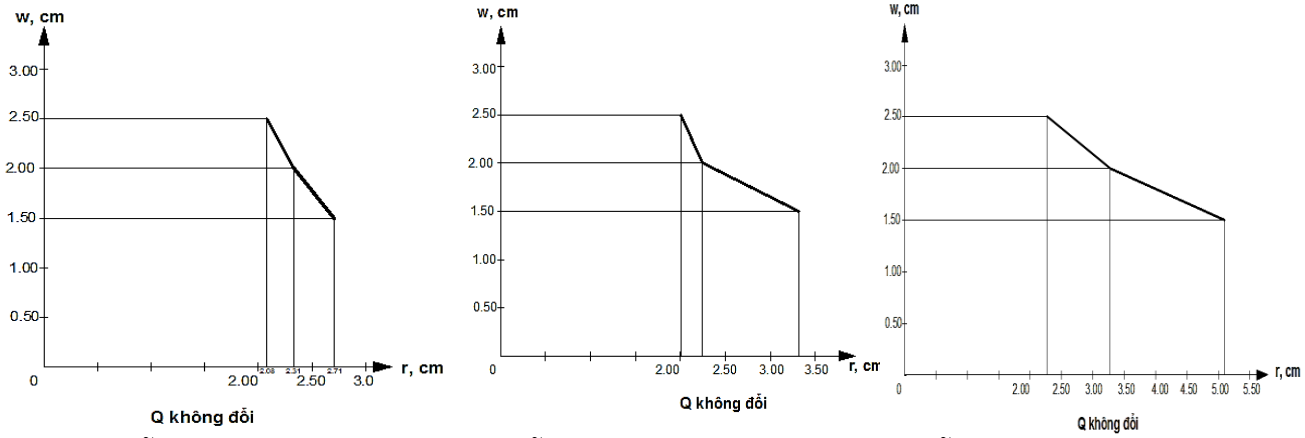
n - chỉ số tác dụng nổ; V - Thể tích phễu nổ, cm^3

Bảng 2.2. Bảng kết quả thí nghiệm mẫu thạch cao trộn cát

TT	R_k , Ω	W, cm	T, ph	Q_n, J	Q_{th}, J	Q_{cl} , J	r, cm	n	R, cm	V, cm^3
1	0,03	1,5	3	50	49	1	3,32	2,21	3,64	17,31
2	0,28	2	3	50	49	1	2,24	1,12	3,00	10,50
3	0,02	2,5	3	50	49	1	2,01	0,80	3,21	10,57

Bảng 2.3. Bảng kết quả thí nghiệm mẫu thạch cao trộn bột đá

TT	R_k , Ω	W, cm	T, ph	Q_n, J	Q_{th}, J	Q_{cl} , J	r, cm	n	R, cm	V, cm^3
1	0,07	1,5	3	150	136	14	5,10	3,40	5,32	40,84
2	0,1	2	3	150	142	8	3,27	1,64	3,83	22,38
3	0,1	2,5	3	150	121	29	2,27	0,91	3,38	13,48



Mẫu thạch cao *Mẫu Thạch cao trộn cát* *Mẫu thạch cao trộn bột đá*

Hình 2.5. Biểu đồ mối quan hệ giữa n với W, r khi Q không đổi của các loại mẫu

b.Trường hợp 2: Giữ nguyên chiều sâu đặt kíp, thay đổi năng lượng nổ

Bảng 2.4. Bảng kết quả thí nghiệm mẫu thạch cao

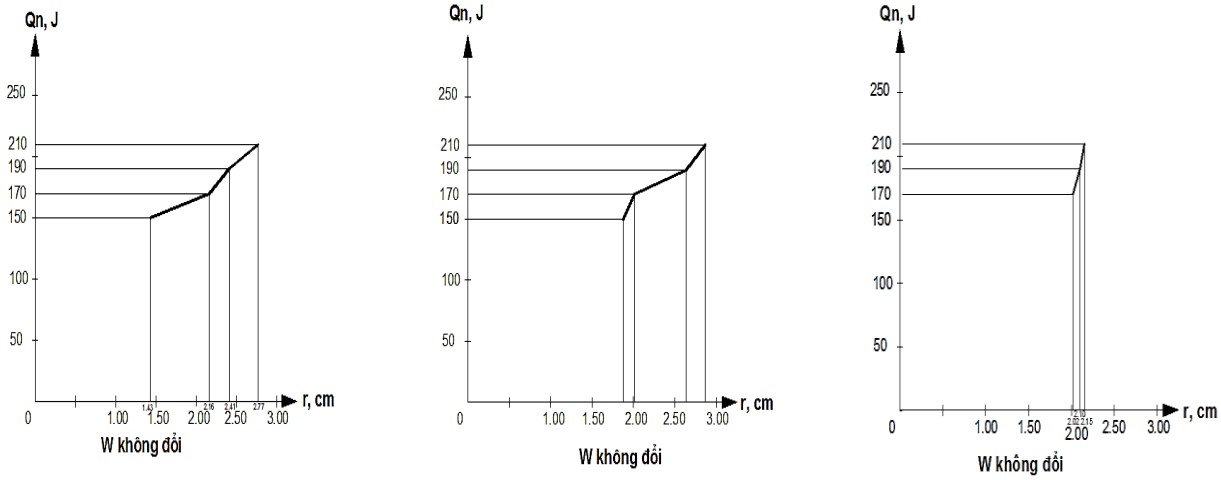
TT	R_k , Ω	W, cm	T, ph	Q_n, J	Q_{th}, J	Q_{cl} , J	r, cm	n	R, cm	V, cm^3
1	0,02	2,1	3	150	148	2	1,88	0,90	2,82	7,77
2	0,02	2,1	3	170	162	8	2,01	0,96	2,91	8,88
3	0,01	2,1	3	190	180	10	2,64	1,26	3,37	15,32
4	0,05	2,1	3	210	196	14	2,87	1,37	3,56	18,10

Bảng 2.5. Bảng kết quả thí nghiệm mẫu thạch cao trộn cát

TT	R_k , Ω	W, cm	T,ph	Q_n, J	Q_{th}, J	Q_{cl} , J	r, cm	n	R, cm	V, cm^3
1	0,01	2,1	3	170	168	2	2,02	0,96	2,91	8,97
2	0,1	2,1	3	190	172	18	2,1	1,00	2,97	9,69
3	0.1	2,1	3	210	194	16	2,15	1,02	3,01	10,16

Bảng 2.6. Bảng kết quả thí nghiệm mẫu thạch cao trộn bột đá

TT	R_k , Ω	W, cm	T,ph	Q_n, J	Q_{th}, J	Q_{cl} , J	r, cm	n	R, cm	V, cm^3
1	0,01	2,1	3	170	168	2	2,02	0,96	2,91	8,97
2	0,1	2,1	3	190	172	18	2,1	1,00	2,97	9,69
3	0.1	2,1	3	210	194	16	2,15	1,02	3,01	10,16



Mẫu thạch cao *Mẫu Thạch cao trộn cát* *Mẫu thạch cao trộn bột đá*

Hình 2.6. Biểu đồ mối quan hệ giữa n với W, r khi W không đổi của các loại mẫu

Nhận xét:

+ Khi chiều sâu đặt thuốc tăng, năng lượng nạp được giữ nguyên thì bán kính phễu nổ giảm → bán kính tác dụng nổ và chỉ số tác dụng nổ giảm .

+ Khi năng lượng nạp tăng, chiều sâu đặt thuốc giữ nguyên thì bán kính phễu nổ tăng → bán kính tác dụng nổ và chỉ số tác dụng nổ tăng.

2.3.5. So sánh với công thức nổ văng xa của Bôreckov

Theo Bôreckov:

$$Q = (0,4 + 0,6\ n^3).\ q_{t/c}.\ V, \qquad (2.1)$$

$$\rightarrow q_{t/c} = q_t = \frac{Q_{th}}{V} = \frac{172}{9,69} = 17,75\ \ J/cm^3$$

+ Xét trường hợp nổ văng xa: n > 1: Q_n = 210 J, **Q_{th} = 194 J**, n = 1,02; V = 10,16 cm^3;

+ Thay số vào công thức (2.1) ta có : $Q = (0,4 + 0,6. 1,02^3) . 17,75 . 10,16 = 187$ J.

Nhận xét: Từ kết quả ta nhận thấy kết quả năng lượng nổ tiêu hao tương đối gần đúng so với năng lượng được tính theo công thức Bôreckov:

+ Năng lượng nổ tiêu hao trên máy thử bê tông: 194 J;

+ Năng lượng nổ tiêu hao tính theo công thức của Bôreckov: 187 J.

2.3. Kết luận

Qua việc nghiên cứu đề tài, chúng em đã lựa chọn được phương pháp thí nghiệm trên mô hình trong phòng thí nghiệm kết hợp với nghiên cứu tài liệu và sử dụng thêm phương pháp chụp ảnh.

Đồng thời rút ra được quy luật tác dụng nổ để phá vỡ đất đá khi thay đổi chiều sâu đặt thuốc, giữ nguyên năng lượng nạp nổ và thay đổi năng lượng nạp nổ, giữ nguyên chiều sâu đặt thuốc.

Kiểm nghiệm và thấy được sự phù hợp giữa được năng lượng nổ tiêu hao thực tế trong mô hình thí nghiệm và năng lượng tiêu hao tính toán được dựa trên công thức của Bôreckov khi nổ văng xa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nhữ Văn Bách và Nguyễn Đình Ấu, 1996. Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan nổ mìn. Nhà Xuất bản Giáo dục.

Người hướng dẫn: **TS Phạm Văn Hòa**
Người đọc phản biện: **TS Trần Quang Hiếu**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN MONTE CARLO TRONG LỰA CHỌN ĐỒNG BỘ THIẾT BỊ TRÊN MỎ ĐÈO NAI

Đàm Văn Duyên, *Lớp: Khai thác D K56*
Nguyễn Quang Đạt, *Lớp: Khai thác C K56*
Nguyễn Văn Hùng, *Lớp: Khai thác H K56*
Hoàng Anh Thái, *Lớp: Khai thác G K56*

Tóm tắt: *Mỏ Đèo Nai được đưa vào khai thác từ những năm 1960 đến nay nên các thiết bị của mỏ đã và đang sử dụng có thể được đầu tư từ rất lâu. Với việc khai thác của mỏ ngày càng xuống sâu nên khối lượng bóc đất đá càng tăng nên việc đầu tư các thiết bị để phù hợp với khối lượng bóc đó là điều tất yếu. Chính vì những điều này dẫn đến việc các thiết bị của mỏ Đèo Nai đa dạng về chủng loại cũng như về số lượng. Điều này đang gây khó khăn cho mỏ Đèo Nai trong quá trình đồng bộ thiết bị, ảnh hưởng lớn tới hiệu quả sản xuất của mỏ, đặc biệt là khâu xúc bốc, vận tải. Với việc cấp bách trên , đề tài đã "Nghiên cứu ứng dụng thuật toán Monte Carlo trong lựa chọn đồng bộ thiết bị trên mỏ Đèo Nai" trong đó tập trung phân tích, đánh giá hiện trạng phối hợp giữa máy xúc và ô tô, từ đó ứng dụng thuật toán Monte Carlo để tính toán đồng bộ thiết bị cho mỏ.*

1. Khát quát chung

Hiện nay với sự phát triển của nền khoa học-kỹ thuật, các mỏ lộ thiên đang nâng cao năng suất nên nhu cầu về các thiết bị khai thác mỏ lộ thiên ngày càng nhiều lên về số lượng cũng như chủng loại. Điều này đã ảnh hưởng không nhỏ tới quá trình đồng bộ thiết bị trong mỏ, đặc biệt là khâu xúc bố và vận tải. Thực tế điều này cũng đang xảy ra tại mỏ than Đèo Nai, với việc mỏ ngày càng khai thác xuống sâu, khối lượng đất bóc càng lớn dẫn tới nhu cầu xúc bốc vận tải càng cao, nên việc đồng bộ thiết bị đang là vấn đề lớn để mỏ đạt được hiệu quả kinh tế cao nhất.

Trên thế giới, thuật toán Monte Carlo được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực như vật lí, hạt nhân, kinh tế cũng như kỹ thuật. Tại Việt Nam hiện nay thuật toán cũng đã được đưa vào áp dụng để giải quyết nhiều vấn đề liên quan đến kinh tế, khoa học xã hội,... Với những ưu điểm như việc dựa vào các số ngẫu nhiên, thuật toán đưa ra các miền giá trị sau đó đưa ra các tiệm cận với kết quả tối ưu nhất trong miền giá trị đó.

Nhằm giải quyết vấn đề đồng bộ thiết bị trong mỏ Đèo Nai và ứng dụng ưu điểm của thuật toán Monte Carlo, nhóm tác giả nghiên cứu đã thực hiện đề tài "Nghiên cứu ứng dụng thuật toán Monte Carlo trong lựa chọn đồng bộ thiết bị trên mỏ Đèo Nai".

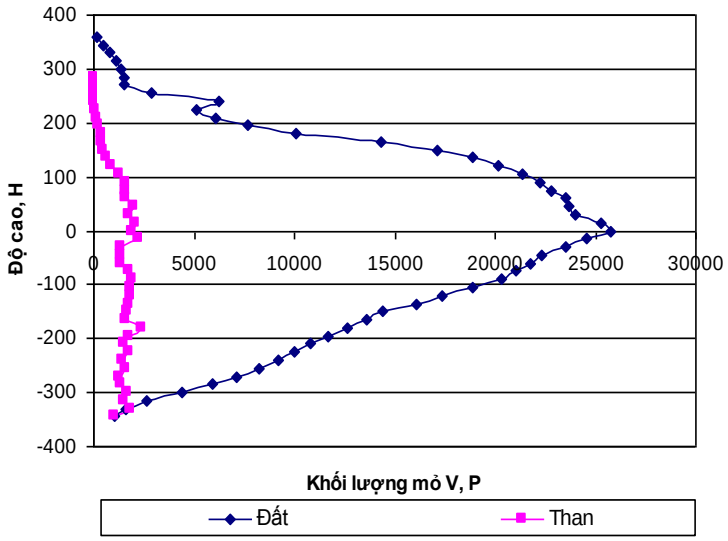
2. Nội dung chính

2.1. Hiện trạng khai thác và đồng bộ thiết bị tại mỏ than Đèo Nai

Hiện nay Công ty Cổ phần Than Đèo Nai – TKV đang khai thác với diện tích khai trường là 6,06 km^2, trữ lượng khai thác 42.500.000 tấn, công suất 2.500.000 tấn/năm, thời hạn đến năm 2025 theo giấy phép khai thác khoáng sản số 2817/GP-BTNMT ngày 31/12/2008 do Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp.

Với tốc độ xuống sâu H_s = 15÷17 m/năm và trữ lượng than phân bố theo mức cao của từng khu vực khai thác, theo tính toán khảo sát thì sản lượng mỏ đạt bình quân 2,5.10^6T/năm. Tương ứng sản lượng đất bóc hàng năm thay đổi từ 20÷32 triệu m^3/năm. Khối lượng đất đá bóc hàng năm lớn nhất tại mỏ than Đèo Nai là 32.250.000m^3, so sánh với khối lượng mà các máy xúc hiện nay đang đảm nhận là 20.350.000m^3 thì vẫn còn tồn lại 11.900.000m^3 đất đá chưa được xúc. Điều đó cho thấy rằng số lượng máy xúc của mỏ hiện tại chưa đủ để đảm nhận khối lượng đất đá xúc của mỏ. Khi tiến hành đầu tư thêm thiết bị xúc bốc sẽ kéo theo sự thay đổi về năng suất xúc bốc và khối lượng mỏ xúc

bốc hàng năm, điều này dẫn tới sự thay đổi trong quá trình vận tải trên mỏ và cần thiết điều chỉnh thiết bị vận tải sao cho đồng bộ thiết bị và sự phối hợp giữa máy xúc và ô tô là hợp lý nhất.



Hình 2.1. Biểu đồ V, P = f(H) mỏ than Đèo Nai

Theo thiết kế ban đầu, do điều kiện đổ thải khó khăn, khó bố trí vị trí đổ thải cũng như diện tích bãi thải thì mỗi năm cung độ vận tải tại mỏ than Đèo Nai tăng bình quân 0,3 km. Điều này sẽ làm thay đổi toàn bộ chu kỳ của chuyến xe, dẫn tới làm thay đổi năng suất của máy xúc và ảnh hưởng tới hiệu quả đồng bộ thiết bị máy xúc-ô tô của mỏ cũng như năng suất của toàn mỏ. Công tác vận tải tại mỏ than Đèo Nai hiện nay vẫn đang sử dụng hình thức vận tải bằng ô tô, với số lượng ô tô là 73 xe bao gồm nhiều loại tải trọng khác nhau. Nhưng theo kế hoạch và lộ trình của tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam cũng như của Công ty CP than Đèo Nai, giai đoạn sau (nam Lộ Trí từ mức +120m trở xuống, khu vỉa chính từ mức +150m trở xuống) sẽ tiến hành vận tải hỗn hợp ô tô-băng tải. Vì vậy, cần phải xem xét sự phù hợp giữa các thiết bị xúc bốc và thiết bị vận tải trong quá trình sử dụng.

2.2. Tổng quan về phương pháp Monte Carlo

Một trong những phương pháp thực nghiệm máy tính phổ biến nhất trên thế giới hiện nay là phương pháp Monte Carlo. Đây là một lớp các thuật toán sử dụng việc lấy mẫu ngẫu nhiên để thu được kết quả số. Phương pháp này thường được sử dụng để giải quyết các bài toán có cấu hình phức tạp, liên quan đến nhiều biến số mà không thể dễ dàng giải quyết được bằng các thuật toán đơn giản. Có thể nói hiện nay một phần lớn các sản phẩm của cả khoa học cơ bản lẫn ứng dụng đều dựa vào bộ ba thực nghiệm, lý thuyết và Monte Carlo.

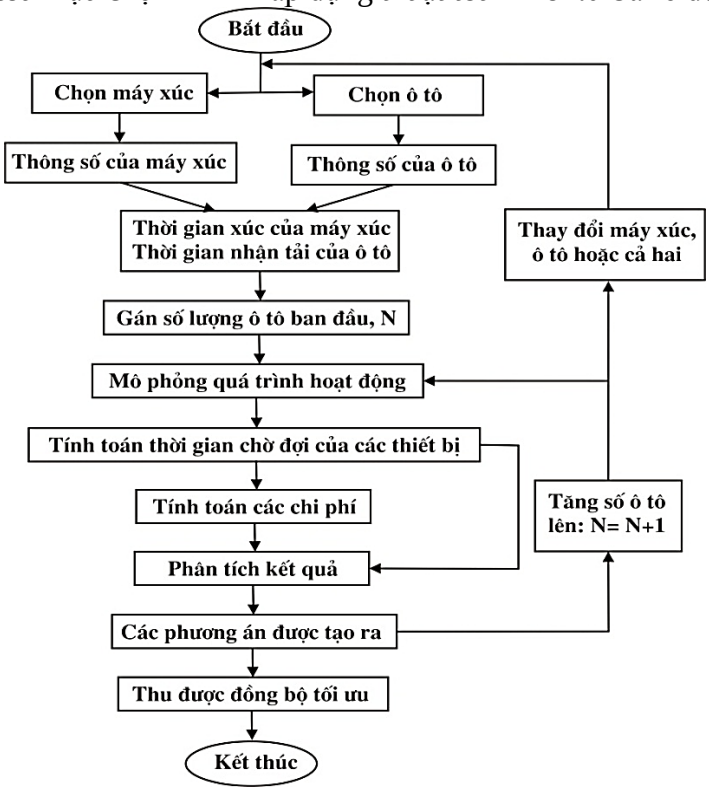
Do những ưu điểm của trên, phương pháp Monte Carlo đã được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau như vật lý hạt nhân, vũ trụ, sinh học,... Thuật toán Monte Carlo được xây dựng trên nền tảng với các số ngẫu nhiên, luật số lớn và định lý giới hạn trung tâm với các thành phần như hàm mật độ xác suất, nguồn phát số ngẫu nhiên, ghi nhận, ước lượng sai số, các kĩ thuật giảm phương sai và song song hóa, vector hóa.

2.3. Cơ sở khoa học của thuật toán Monte Carlo

Thuật toán Monte Carlo đưa ra các miền giá trị sau đó tìm các tiệm cận tối ưu nhất để đưa ra kết quả với giá trị sai số nhất định. Để lựa chọn đồng bộ thiết bị (ĐBTB) đó là việc giải quyết đưa ra số máy xúc và ô tô phù hợp nhất. Chính vì thế để thuật toán Monte Carlo đưa ra được các miền giá trị ta cần có thư viện mẫu để lựa chọn máy xúc, chọn ô tô cho mỏ than Đèo Nai. Thư viện cần được xây dựng với nhiều mẫu ô tô và máy xúc để cho việc đưa ra giá trị là chính xác nhất.

Mẫu mô phỏng hệ thống máy xúc-ôtô được đưa ra nhằm giải quyết các vấn đề như trong lựa chọn thiết bị, phân tích hoạt động của thiết bị, kế hoạch sản xuất và thiết kế đường vận tải.

Quá trình tính toán lựa chọn ĐBTB áp dụng thuật toán Monte Carlo được mô tả ở hình 2.1.



2.4. Ứng dụng tính toán lựa chọn ô tô-máy xúc cho mỏ than Đèo Nai

Đặc điểm nổi bật của mỏ Đèo Nai đó là 2 khâu xúc bốc và vận tải sử dụng các thiết bị mỏ đa dạng về chủng loại, tính năng, kích thước và công suất. Qua phân tích ta thấy mỏ Đèo Nai đang sử dụng tổ hợp ĐBTB điển hình như sau :

Bảng 2.2. Thông tin về tổ hợp ĐBTB xúc bóc vận tải đất đá trên mỏ than Đèo Nai

STT	Các chỉ tiêu - thông số kỹ thuật	Đơn vị	Loại máy xúc/ dung tích gầu		
			Thuỷ lực 5-7m^3	Tay gầu 8-10m^3	Tay gầu 4,6m^3
I	***Máy xúc***				
1	Mã hiệu		CAT-5090	EKG-10	EKG-5A
3	Dung tích gầu xúc	m^3	6	10	5
II	***Ôtô phục vụ***				
4	Mã hiệu		CAT-773E	CAT-777D	HD325
5	Tải trọng	Tấn	55	96.7	32

Thuật toán đã giải quyết từng vấn đề liên quan đến việc đồng bộ thiết bị của mỏ than Đèo Nai như :

- Vấn đề 1: xác định thời gian chu kỳ vận tải của ô tô trên mỏ than Đèo Nai
- Vấn đề 2: tính toán số lượng xe ô tô cần thiết theo cung độ.
- Vấn đề 3: tính toán khả năng huy động thiết bị. Đó là vấn đề liên quan đến xác suất số xe có thể hoạt động trong thời gian của 1 ca làm việc
- Vấn đề 4: tính toán số lượng đội xe cần thiết để việc tối ưu hóa là cao nhất
- Vấn đề 5: tính toán khả năng huy động được số lượng máy xúc cho từng chủng loại xe mà mỏ đang có.
- Vấn đề 6: thiết lập tính thời gian chờ của máy xúc và thời gian chờ của ô tô.

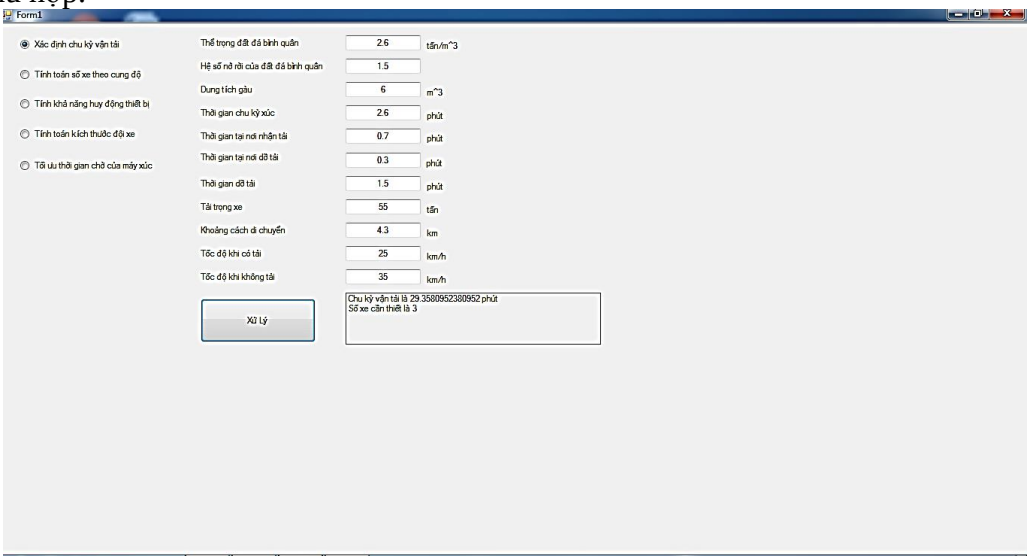
Thuật toán đã tính được số thiết bị vận tải thay đổi khi cung độ vận tải trong mỏthay đổi. Qua đó giúp mỏ đưa ra các kế hoạch khai thác phù hợp với từng giai đoạn phát triển của mỏ. So với số lượng ô tô mà mỏ hiện có là 21 xe thì chưa đảm bảo được năng suất cũng như việc tối ưu hóa sản xuất so với số lượng ô tô mà thuật toán đưa ra cho mỏ là 25 xe.

Thuật toán còn đưa ra được khả năng huy động của các chủng loại ô tô có trong mỏ. Qua đó giúp mỏ đưa ra các phương án vận tải cũng như khai thác phù hợp trong từng thời kì khai thác của mỏ và phù hợp với thiết bị mà mỏ hiện có.

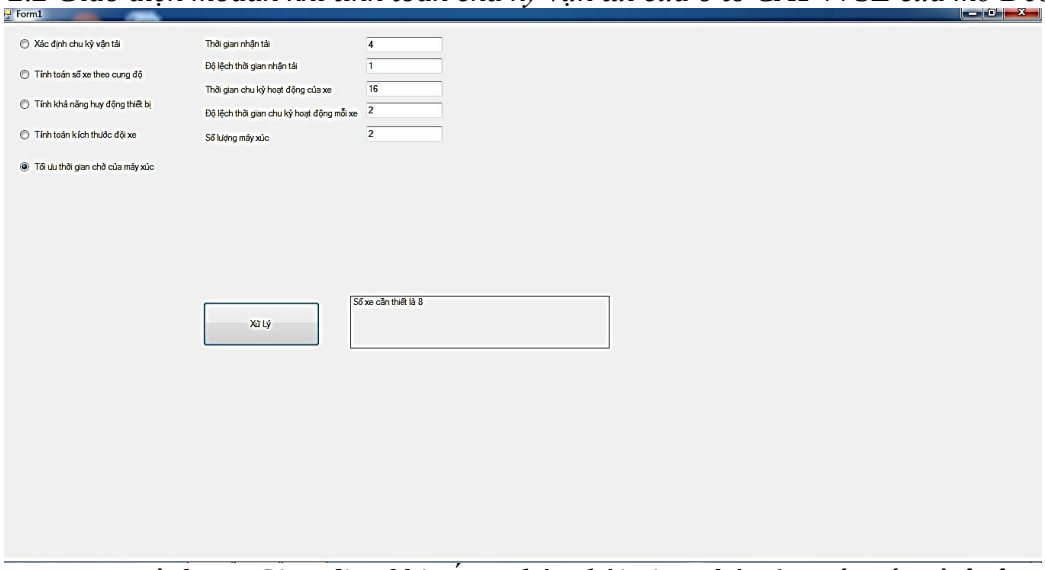
Thuật toán còn tính toán cụ thể được thời gian chờ của máy xúc cũng như của ô tô. Qua đó giúp mỏ tính toán các phương án vận tải và khai thác sao cho thời gian chờ của các thiết bị là nhỏ nhất giúp tăng năng suất của mỏ.

2.5. Modun áp dụng thuật toán Monte Carlo tính toán ĐBTB cho mỏ than Đèo Nai

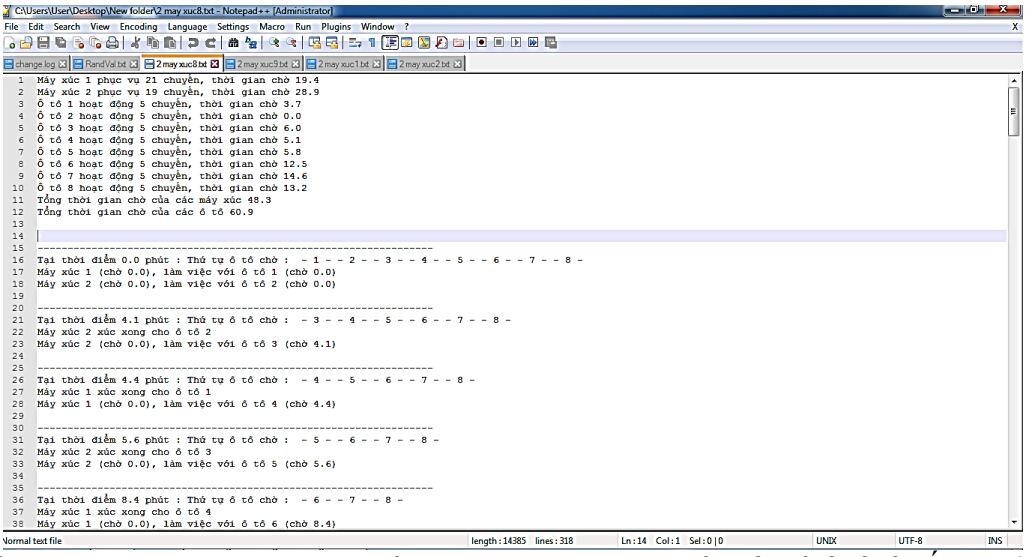
Nhằm đưa thuật toán Monte Carlo vào tính toán ĐBTB cho mỏ Đèo Nai đạt được hiệu quả cũng như sát với thực tế. Nhóm nghiên cứu đã nhờ những đồng nghiệp có sự chuyên môn hóa về công nghệ thông tin, đã xây dựng các modun tính toán dựa trên nền tảng là thuật toán Monte Carlo. Các modun tính toán với giao diện dễ gần, dễ làm việc, tính toán cụ thể cho mỏ Đèo Nai với những kết quả phù hợp.



Hình 2.2 Giao diện modun khi tính toán chu kỳ vận tải của ô tô CAT-773E của mỏ Đèo Nai



Hình 2.3 Giao diện khi tối ưu hóa thời gian chờ của máy xúc và ô tô



Hình 2.4. Giao diện modun khi tính thời gian chờ của máy xúc và ô tô là tối ưu nhất

3. Kết luận

Việc lựa chọn đồng bộ thiết bị hợp lý cho mỏ lộ thiên là rất quan trọng. Đồng bộ hợp lý cho phép nâng cao được năng suất của các thiết bị hoạt động cũng như của cả dây chuyền sản xuất trên mỏ.

Mỏ than Đèo Nai đang sử dụng các thiết bị mỏ với sự đa dạng về chủng loại, tính năng, kích thước, công suất..., đã gây rất nhiều khó khăn khi lựa chọn đồng bộ thiết bị hợp lý, đặc biệt phối hợp máy xúc ô tô chưa đảm bảo năng suất định mức của VINACOMIN. Cùng với sự phát triển của công nghệ thông tin, phân tích đánh giá số liệu trên cơ sở thực tế tại mỏ, đề tài đã tập trung thực hiện được:

- Nghiên cứu hiện trạng đồng bộ thiết bị mỏ trên mỏ than Đèo Nai.
- Nghiên cứu khả năng ứng dụng thuật toán Monte Carlo trong việc lựa chọn ĐBTB mỏ phù hợp trên mỏ than Đèo Nai .
- Trên cơ sở ưu điểm của thuật toán Monte Carlo, đề tài đã tính toán thử nghiệm cho tổ hợp phối hợp giữa máy xúc và ô tô điển hình trên mỏ than Đèo Nai. Thuật toán hoàn toàn có khả năng ứng dụng phù hợp với mỏ Đèo Nai để đưa ra được các ĐBTB là hợp lí nhất để đạt được năng suất cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tạ Khải Đại, 2011. Nghiên cứu ứng dụng thuật toán Monte Carlo cho các mỏ than vùng Quảng Ninh. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

[2]. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Anh Tuấn, 2009. Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp khai thác lộ thiên, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[3]. Trần Mạnh Xuân, 1991. Giáo trình quy trình công nghệ và cơ sở thiết kế mỏ lộ thiên-Tập I, II, III, Hà Nội.

[4]. Trần Mạnh Xuân, 1998. Cơ sở thiết kế mỏ lộ thiên. Bài giảng dùng cho học viên cao học ngành khai thác mỏ, Hà Nội.

[5]. Trần Mạnh Xuân, 2000. Hệ thống khai thác và mở vỉa khoáng sàng. Bài giảng dùng cho học viên cao học ngành khai thác mỏ, Hà Nội.

[6]. Trần Mạnh Xuân, 2009. Quá trình sản xuất trên Mỏ lộ thiên, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Hoàng**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Anh Tuấn**

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN ĐỘ HẠT ĐẾN KẾT QUẢ TUYỂN NỔI BÙN THAN BẰNG MÁY JAMESON

Kiều Văn Hòa, Lê Thị Thu Hiền
Lớp: Tuyển khoáng K56

Tóm tắt: *Bài báo này trình bày việc nghiên cứu cỡ hạt tuyển nổi tối ưu nhất trên máy tuyển Jameson của vùng than Cẩm Phả - Quảng Ninh để từ đó đưa ra phương án tuyển hiệu quả nhất áp dụng thực tế nhằm giải quyết các vấn đề về môi trường sinh thái cũng như việc thất thoát tài nguyên. Quá trình tiến hành nghiên cứu dựa trên lý thuyết chung và được thực hiện theo các bước: thí nghiệm trên máy tuyển thí nghiệm, tuyển thí nghiệm tìm ra các chỉ tiêu tối ưu cơ bản, sử dụng các chỉ tiêu tối ưu đó tiến hành tuyển chính trên máy Jameson.Tiến hành tuyển chung các cấp hạt với nhau với mẫu -1 mm và tiến hành tuyển riêng rẽ các cấp hạt -0.074; 0,074-0,1; 0,1-0,2 ; +0,2mm. Sau khi tổng hợp số liệu theo kết quả nghiên cứu trên cơ sở lý thuyết chung đã thấy rằng việc tuyển riêng các cấp hạt cho hiệu quả cao hơn. Cấp hạt tuyển tốt nhất trên máy Jameson là -0,074mm.*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, mùn than (cấp hạt nhỏ hơn 0,5(1)mm), tồn tại ở các xưởng tuyển than trung tâm và các xưởng tuyển than tại mỏ một lượng lớn và hầu như không được tuyển nên chúng có chất lượng thấp, than bùn này chỉ được sử dụng như các sản phẩm cấp thấp hoặc pha trộn với than chất lượng cao để tiêu thụ. Hầu hết, bùn than ở các xưởng tuyển được thu gom từ sơ đồ bùn nước. Để khử nước triệt để bùn than phải qua nhiều giai đoạn như: lắng đọng (bể cô đặc, hồ lắng…), ly tâm, lọc... Do vậy, chi phí đầu tư và vận hành cho quá trình khử nước bùn than rất tốn kém vì các thiết bị này có diện tích lớn nhưng năng suất nhỏ và hiệu suất khử nước thấp. Một lưu trình xử lý bùn than như vậy thường gây lãng phí tài nguyên và ô nhiễm môi trường.

Vì vậy, việc nâng cao chất lượng mùn than sẽ góp phần tăng hiệu quả sử dụng các sản phẩm than, đồng thời cho phép áp dụng các quá trình khử nước triệt để hơn trong khâu hoàn thiện sản phẩm, nhằm giảm tác động ô nhiễm môi trường và chống lãng phí tài nguyên.

Để tuyển mùn than, phương pháp phổ biến nhất là tuyển nổi. Gần đây trên thế giới đã có rất nhiều loại thiết bị tuyển nổi cột, các thiết bị này có hiệu quả tuyển cao hơn và chi phí tuyển thấp hơn. Nổi bật trong số các thiết bị tuyển nổi cột này là thiết bị Jameson. So với các thiết bị tuyển nổi cột khác, thiết bị Jameson có các ưu điểm như: năng suất cao (đến 3000m^3/h); chiếm ít diện tích nhà xưởng hơn (giảm từ 30% đến 40% diện tích nhà xưởng); tỷ lệ thu hồi và mức độ làm giàu cao; chi phí đầu tư cơ bản và giá thành tuyển thấp; lắp đặt và vận hành dễ dàng. Thiết bị này được áp dụng ở quy mô công nghiệp tại Australia, Nam Phi, Mỹ trong những năm cuối thế kỷ XX và cho kết quả tốt.

Hiện nay, ở Viêt Nam đã có nhiều nghiên cứu về tuyển nổi bùn than bằng máy Jameson, nhưng chưa có công trình nào nghiên cứu về ảnh hưởng của thành phần độ hạt than đưa tuyển đến kết quả tuyển nổi bùn than bằng máy Jameson. Để sớm có thể đưa thiết bị này vào thực tế sản xuất tại Việt Nam cần có nghiên cứu về ảnh hưởng của thành phần độ hạt than đưa tuyển.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu là than bùn cấp -1mm (cặn bể cô đặc là sản phẩm dưới sàng khử nước 1mm của máy lắng và sản phẩm bùn tràn của các xyclon phân cấp và cô đặc) của Công ty Tuyển than Cửa Ông, mẫu lấy làm nhiều đợt sau đó gộp chung lại thành mẫu nghiên cứu, tổng khối lượng mẫu vào khoảng 3 tấn. Thành phần độ hạt của mẫu nghiên cứu cho ở bảng 2.1

Bảng 2.1. Thành phần độ hạt của mẫu đầu

Cấp hạt	Thu hoạch γ %	Độ tro, A %
+0,2	35,28	13,67
0,1-0,2	15,44	16,56
0,074-0,1	12,92	20,5
-0.074	36,36	30,05

2.2. Thí nghiệm điều kiện trên máy tuyển thí nghiệm mẫu -1mm

Thí nghiệm xác định chi phí thuốc M2

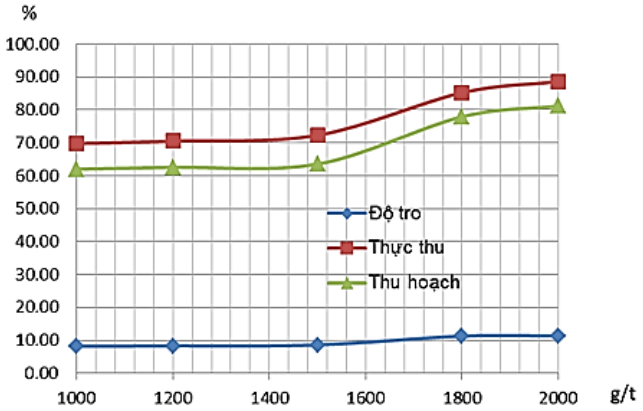
Ta cố định các thông số ban đầu của máy

- Giữ nguyên nồng độ bùn là 140g/l;
- Thay đổi chi phí thuốc M2 là 1000; 1200; 1500; 1800; 2000g/t.

Kết quả được cho dưới bảng sau

Bảng 2.2. Ảnh hưởng của chi phí thuốc M2

Chi Phí g/t	Than sạch			Đá thải			Q. Đầu
	γ %	A%	ε %	γ %	A%	ε %	A%
1000	62,00	8,21	69,77	38,00	35,10	30,23	18,43
1200	62,54	8,33	70,47	37,46	35,88	29,53	18,65
1500	63,50	8,61	72,26	36,50	38,96	27,74	19,69
1800	77,89	11,28	85,19	22,11	45,67	14,81	18,88
2000	81,17	11,36	88,59	18,83	49,60	11,41	18,78



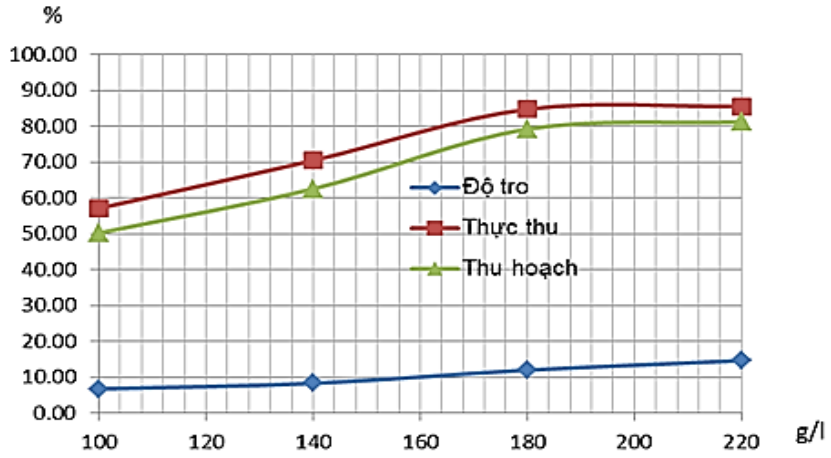
Nhận xét: Khi tăng chi phí thuốc M2 thì thu hoạch và thực thu phần cháy than sạch tăng. Tuy nhiên chi phí quá cao làm quá trình xử lý chất thải phức tạp và tốn kém thuốc tuyển trong khi độ tro than sạch lại giảm vậy ta chọn chi phí M2 1500g/t là tối ưu.

Xác định nồng độ bùn tối ưu

- Ta cố định các thông số của máy;
- Lấy chi phí tối ưu là 1500g/t ;
- Thay đổi nồng độ bùn là 100, 140, 180, 220g/l .

Bảng 2.3. Ảnh hưởng của nồng độ bùn

Nồng độ g/l	Than sạch			Đá thải			Q. Đầu
	γ %	A%	ε %	γ %	A%	ε %	A%
100	50,23	6,78	57,14	49,77	29,44	42,86	18,06
140	62,54	8,33	70,47	37,46	35,88	29,53	18,65
180	79,21	12,01	84,76	20,79	39,73	15,24	17,77
220	81,23	14,67	85,55	18,77	37,64	14,45	18,98



Nhận xét: Nồng độ pha rắn thấp bùn loãng hơn làm giảm xác suất va chạm giữa hạt khoáng với bóng khí và tốc độ sa lắng của hạt khoáng tăng do độ nhớt của bùn thấp nên đã làm tăng mất mát than sạch vào đá thải. Ở nồng độ bùn đưa tuyển cao, độ nhớt của bùn tăng làm giảm tốc độ và áp lực phun bùn qua đầu phun nên đã làm giảm số lượng bóng khí đồng thời sự khuấy trộn giữa hạt khoáng với bóng khí không được mãnh liệt, vì vậy đã làm tăng mất mát than sạch vào đá thải. Ngoài ra khi nồng độ pha rắn cao dễ xảy ra hiện tượng nổi cơ học làm giảm chất lượng của than sạch. Vậy nên ta chọn nồng độ bùn tối ưu là 140g/l.

Sản phẩm tiếp tục được rây ra từng cấp hạt để ta so sánh, kết quả:

Bảng 2.4 Kết quả rây mẫu tuyển độ hạt -1mm thí nghiệm

Cấp hạt (mm)	Than sạch			Đá thải			Than Đầu
	γ %	A%	ε %	γ %	A%	ε %	A%
+0,2	29,04	5,34	32,83	19,66	32,4	67,17	16,26
0,1-0,2	12,67	8,17	14,08	5,46	38,65	85,92	17,35
0,074-0,1	9,18	8,5	10,21	3,6	41,33	89,79	17,75
-0,074	14,72	15,45	17,08	5,67	57,51	82,92	27,15

So sánh với "Bảng 2.1: Thành phần độ hạt của mẫu đầu'' Kết quả tuyển khá tốt, hầu hết các cấp hạt độ tro than sạch giảm xuống tới 50% độ tro than đầu đạt được từ 5-15 %. Đá thải cũng tương tự, độ tro tăng gấp đôi từ 32- 58% so với than đầu.

2.2. Tuyển mẫu than thí nghiệm theo các cấp hạt +0,2; 0,1-0,2; 0,074-0,1; -0,074mm

Ta tiến hành tuyển thí nghiệm với 2 thông số tối ưu đã chọn ở trên tuyển trên từng cấp hạt.

- Chi phí thuốc M2 1500g/t;
- Nồng độ bùn đầu 140g/l;
- Tuyển riêng từng cấp hạt + 0,2mm ; 0,1- 0,2mm ; 0,074-0,1mm ; - 0,074mm.

Bảng 2.5. Kết quả tuyển thí nghiệm riêng từng cấp hạt

Cấp hạt	Than sạch			Đá thải			Q. Đầu
	γ %	A%	ε %	γ %	A%	ε %	A%
+0,2	45,92	4,56	54,76	54,08	33,06	45,24	19,97
0,1-0,2	53,94	4,38	62,49	46,06	32,79	37,51	17,47
0,074-0,1	61,64	4,15	70,76	38,36	36,34	29,24	16,50
-0,074	48,33	5,07	68,22	51,67	58,64	31,78	32,75

So với "Bảng 2.1: Thành phần độ hạt của mẫu nghiên cứu'' kết quả đạt được là rất tốt độ tro than sạch chỉ từ 4-5 % và nó tốt hơn hẳn so với khi tuyển chung các cấp hạt này với nhau. Riêng cấp -0,074mm rất tốt, từ độ tro ban đầu 30% giảm xuống 5% trong than sạch và đá tăng 58%.

2.3. Nghiên cứu thực nghiệm bằng máy tuyển Jameson.

2.3.1. Tuyển mẫu than cấp hạt -1 mm

- Giữ nguyên các thông số cấu tạo máy;
- Chi phí thuốc tuyển 1500g/t;
- Nồng độ bùn khảo sát là 140g/t.

Bảng 2.6. Kết quả rây sản phẩm tuyển trên máy Jameson cấp hạt -1mm

Cấp hạt	Than sạch			Đá thải			Q. Đầu
	γ %	A%	ε %	γ %	A%	ε %	A%
+0,2	20,86	7,59	22,61	20,21	22,15	77,39	14,75
0,1-0,2	9,98	9,08	10,62	5,29	24,95	89,38	14,58
0,074-0,1	8,52	11,2	9,40	11,14	25,89	90,60	19,52
-0,074	14,93	12,79	18,63	9,07	58,64	81,37	30,12

So với ‘‘Bảng 2.4. Kết quả rây mẫu tuyển độ hạt -1mm thí nghiệm’’ ta thấy rằng hai kết quả thu được tương tự nhau, độ tro than sạch giảm xuống từ 7-13%, đá thải tăng từ 22-58%.

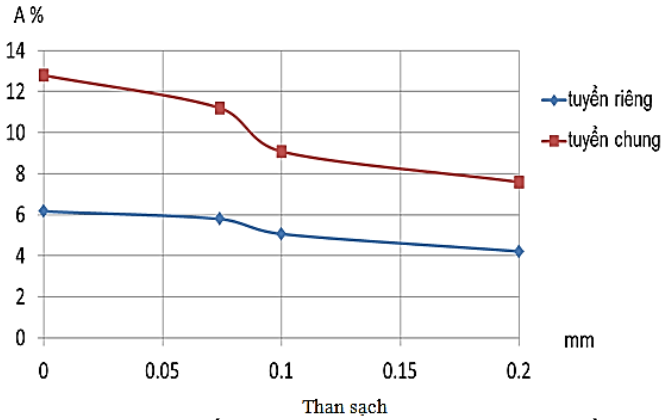
2.3.2. Tuyển mẫu than với các cấp hạt +0,2mm; 0,1-0,2mm; 0,074-0,1mm; -0,074mm

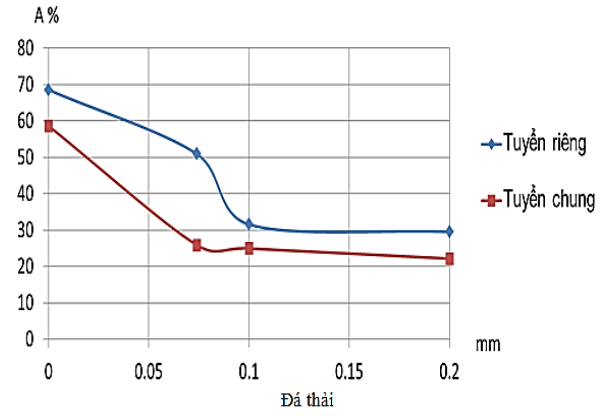
Giữ nguyên các thông số cấu tạo máy

- Chi phí thuốc M2: 1500g/t ;
- Nồng độ bùn đầu 140g/l ;
- Thay đổi từng cấp hạt đưa tuyển.

Bảng 2.7. Kết quả tuyển các cấp hạt trên máy Jameson

Cấp hạt	Than sạch			Đá thải			Q. Đầu
	γ %	A%	ε %	γ %	A%	ε %	A%
+0,2	49,85	4,21	57,46	50,15	29,52	42,54	16,90
0,1-0,2	53,78	5,06	61,74	46,22	31,55	38,26	17,30
0,074-0,1	69,55	5,79	81,43	30,45	50,92	18,57	19,53
-0,074	61,79	6,16	82,83	38,21	68,55	17,17	30,00





Từ các số liệu bảng 2.6 và 2.7 ta vẽ đồ thị để đánh giá kết quả tuyển giữa việc tuyển chung và tuyển riêng trên 2 sản phẩm là than sạch và đá thải sau tuyển.

Nhận xét: Ta thấy rằng trong than sạch chế độ tuyển riêng có độ tro thấp chỉ từ 4-6% còn tuyển chung thì cao hơn từ 8-13%. Trong đá thải thì tuyển riêng có độ tro cao từ 30-70% còn tuyển chung chỉ từ 20-60%. Điều này chứng tỏ tuyển riêng các cấp hạt rõ ràng tốt hơn rất nhiều so với tuyển chung, nó cũng được giải thích đúng theo lý thuyết khi mà cỡ hạt đưa vào tuyển đều hơn sẽ tuyển tốt hơn do việc khuấy trộn cũng như tiếp xúc, xác suất va chạm, khối lượng ngang nhau.v.v bóng khí dễ dàng kéo các hạt than lên mà không bị rơi cũng như giảm nổi cơ học.

Để đánh giá được cấp hạt nào tuyển tốt nhất ta lập bảng tỷ số giữa độ tro của than sạch và đá thải sau tuyển với độ tro than đầu

Bảng 2.8. Tỷ số giữ độ tro than sạch và đá thải so với độ tro than đầu

Cấp hạt (mm)	Ats/ Athan đầu	Ađt/ Athan đầu
+0,2	0.222	1.774
0,1-0,2	0.266	2.077
0,074-0,1	0.296	2.607
-0,074	0.205	2.285

Ta dễ dàng nhận thấy cấp -0,074mm là cấp hạt tuyển tốt nhất trên máy jameson khi mà độ tro than sạch giảm hơn 80% còn độ tro đá thải tăng ~ 230.

Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Các chỉ tiêu công nghệ tối ưu:

- Loại thuốc: M2;
- Chi phí thuốc: 1400g/t;
- Nồng độ pha rắn bùn đầu: 140g/*l*.

Tuyển riêng các cấp hạt trên máy Jameson cho kết quả tuyển tốt hơn rất nhiều khi tuyển chung các cấp hạt với nhau.

Cấp hạt -0,074mm là cấp hạt tuyển tốt nhất trên máy Jameson đối với mẫu than Cẩm Phả trên.

Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu tuyển nổi bùn than trên thiết bị tuyển Jameson ở các chế độ công nghệ khác.

Cần nghiên cứu tuyển nổi bùn than ở nhiều khu vực khác nhau với máy tuyển Jameson để phù hợp với điều kiện cụ thể tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Hữu Giang và nnk, 2005. Nghiên cứu và ứng dụng xoáy lốc nước để tuyển than cấp hạt mịn, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ Công nghiệp.

[2]. Phạm Hữu Giang, 2006. Nghiên cứu đánh giá và đề xuất mô hình công nghệ hợp lý tuyển than vùng Quảng Ninh, nhằm tận thu tài nguyên và bảo vệ môi trường. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ.

[3]. Hoàng Minh Hùng, 2005. Xây dựng và áp dụng thử nghiệm một dây chuyền tuyển than trong bã sàng cho các mỏ than vùng Quảng Ninh bằng công nghệ tuyển huyền phù kiểu tang quay. Dự án sản xuất thử nghiệm cấp nhà nước

[4]. Phạm Văn Luận, 2011. Nghiên cứu công nghệ tuyển tầng sôi để tuyển than cấp hạt mịn vùng Quảng Ninh. Luận văn Tiến sỹ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[5]. Nguyễn Xuân Tuyên, 2015. Nghiên cứu công nghệ tuyển bùn than cấp -1mm vùng Hòn Gai bằng máy tuyển nổi Jameson. Luận văn Thạc sỹ, trường Đại học Mỏ-Địa chất.

[6]. Barbara J. Arnold, Mark S. Klima and Peter J. Bethell, 2007. Designing The Coal Preparation Plant Of The Future, SME.

[7]. Michael F Carretta, James N Graham, Wendy J Dawson, 1997. Jameson cell scale-up experiences at BHP coal's Goonyella coal preparation plant, Coal Prep 97, April 29-May 1, Lexington, Kentucky.

Người hướng dẫn: **TS Phạm Văn Luận**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn**

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN THU HỒI THAN NÓC HỢP LÝ CHO LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA ĐỒNG BỘ CỦA VỈA 11 MỎ THAN HÀ LẦM – TKV

Nguyễn Mạnh Thắng, Phạm Văn Thông, *Lớp: Khai thác G K 56;*
Nguyễn Văn Giang , *Lớp: Khai thác D K58;*
Lê Đức Đạt, *Lớp: Khai thác G K 58*

Tóm tắt: *Theo quy hoạch điều chỉnh phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 điều chỉnh quyết định số 60/QĐ-TTg ngày 9/1/2012). Bài toán đặt ra đối với ngành khai thác than cần phải cải tạo, mở rộng các mỏ xuống sâu và áp dụng công nghệ khai thác tiên tiến để nâng cao năng suất nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng khối lượng lớn. Công nghệ khai thác cơ giới hóa thu hồi than nóc hiện vẫn còn mới ở Việt Nam, tổn thất khai thác của loại hình công nghệ này chủ yếu tồn tại ở khâu thu hồi than hạ trần cũng như kinh nghiệm trong các khâu tổ chức sản xuất cho lò chợ còn hạn chế. Vì vậy việc "Nghiên cứu đề xuất phương án thu hồi than nóc hợp lý cho lò chợ cơ giới hóa đồng bộ của vỉa 11 mỏ Than Hà Lầm-TKV " là một vấn đề thực tiễn và cần thiết.*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, khi khai thác các vỉa dày dốc thoải trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng tới tổn thất than trong khai thác mà một trong những yếu tố quan trọng là tổn thất trong khâu thu hồi than hạ trần, mà đặc biệt là công nghệ khai thác cơ giới hóa này đang áp dụng tại mỏ than Hà Lầm. Do đó việc giải quyết tốt vấn đề nêu trên sẽ thỏa mãn được bài toán tối ưu trong khai thác khi áp dụng loại hình công nghệ khai thác tiến tiến này nhằm nâng cao sản lượng và giảm thiểu tổn thất, đem lại hiệu quả kinh tế.

Các vỉa than thuộc mỏ Hà Lầm có đặc điểm địa chất chủ yếu là dày đến rất dày dốc thoải và nghiêng. Công nghệ khai thác sử dụng hiện tại ở các lò chợ là khấu than bằng khoan nổ mìn kết hợp chống giữ bằng giá khung ZH 1600 hạ trần thu hồi than nóc, nên tổn thất khá lớn và hiệu quả khai thác chưa cao. Hiện tại vỉa 11 mỏ Hà Lầm từ mức -210 đến -260 đang áp dụng hệ thống khai thác chia lớp nghiêng, lớp vách khấu than bằng khoan nổ mìn chống giữ bằng giá thủy lực di động XDY, lớp trụ áp dụng khấu cơ giới hóa toàn phần thu hồi than nóc dùng máy khấu MG150W, dàn chống ZFS 4400/16/28. Thực tế khai thác khi áp dụng loại hình công nghệ cơ giới hóa đồng bộ hạ trần than nóc cho thấy tổn thất khai thác tồn tại chủ yếu ở khâu thu hồi than hạ trần. Bài toán nâng cao khả năng thu hồi than hạ trần được giải quyết tốt khi xác định được tỷ lệ giữa chiều cao khấu và chiều dày hạ trần cũng như bước hạ trần được xác định hợp lý.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Hiện trạng công nghệ khai thác vỉa dày dốc thoải và nghiêng

2.1.1. Hiện trạng công nghệ khai thác các vỉa dày dốc thoải áp dụng trên thế giới và Việt Nam

- *Trên thế giới*

Hiện nay tại một số nước có nền công nghiệp khai thác phát triển trên thế giới như Nga, Trung Quốc, Ba Lan, Đức, Australia thì việc áp dụng cơ giới hóa vào khai thác vỉa than đặc biệt là các vỉa than dầy là rất phổ biến. Tùy theo đặc điểm địa chất của vỉa than mà công nghệ khai thác các vỉa dày ở các nước trên thế giới hiện này có 3 phương pháp: khai thác một lần hết toàn bộ chiều dày vỉa; khai thác chia lớp và khai thác hạ trần thu hồi than nóc.

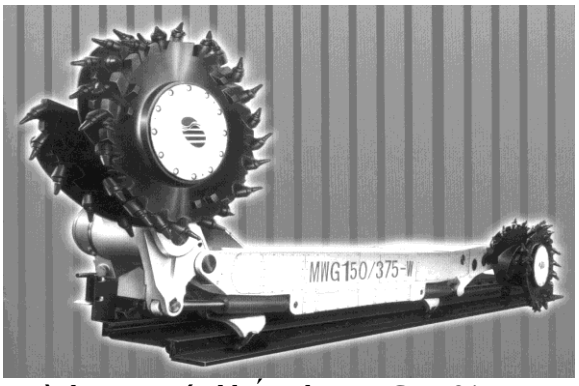
Năm 2000 ở mỏ Diễn Châu tỉnh Sơn Đông, Trung Quốc đã tiến hành khai thác lò chợ cơ giới hóa hạ trần thu hồi than nóc với chiều cao khấu lớn đạt 3m, chiều cao hạ trần 5,28m. Với công nghệ này công suất lò chợ đạt hơn 4 triệu tấn/năm, năng suất lao động đạt 800 tấn/công.

• *Tại Việt Nam*

Công ty Than Khe Chàm đưa vào áp dụng thử nghiệm lò chợ cơ giới hóa đồng bộ tại vỉa 14-2 mức -55÷-100. Lò chợ được trang bị vì chống tự hành cơ khí hóa ZZ-3200/16/26, máy khấu liên hợp MG-150/375-W, máng cào uốn SGZ-630/2x110 cùng các thiết bị phụ trợ đồng bộ khác do Trung Quốc sản xuất. Hiện nay, Công ty TNHH MVT Than Khe Chàm đang áp dụng công nghệ khấu than cơ giới hóa đồng bộ trên vào lò chợ 13.1A-1 mức -160÷180 các chỉ tiêu cơ bản của công nghệ đạt được rất tốt: công suất lò chợ 400.000-500.000 tấn/năm, năng suất lao động 14 tấn/công. Từ tiền đề đó mà mô hình công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ được áp dụng với điều kiện vỉa dày dốc thoải tại các mỏ khác ở Việt Nam.



Hình 2-1. Giàn chống ZZ3200/16/26



Hình 2-2. Máy khấu than MG 150/375-W

Từ năm 2006, Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam triển khai dự án chế tạo và lắp ráp trong nước tổ hợp thiết bị lò chợ cơ giới hóa đồng bộ có khả năng thu hồi than nóc, liên doanh với Cộng hòa Séc. Tổ hợp thiết bị này bao gồm vì chống tự hành cơ khí hóa kiểu chắn - đỡ MVPN 3200 (liên doanh đặt mã hiệu là VINAALTA 2,0/3,15), máy liên hợp MB12-2V2P/R-450E và các thiết bị đồng bộ khác đi kèm. Đoạn vì chống VINAALTA 2,0/3,15 có cơ cấu cửa tháo và máng rót để có thể thu hồi lớp than nóc xuống máng cào gương sau khi di chuyển vì chống.

Tổ hợp VINAALTA 2,0/3,15 đã được khai thác thử nghiệm tại lò chợ vỉa 8, cánh Tây của Công ty Than Vàng Danh Bước đầu, kết quả khai thác thử nghiệm đã đạt được các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật khả quan.

Hiện tại, dàn chống VINAALTA 2,0/3,15, máy liên hợp MB12-2V2P/R-450E và máng cào DSS 260 cùng các thiết bị đồng bộ khác của Cộng hòa Sec đang được áp dụng khai thác tại lò chợ II-8-2 khu giếng Vàng Danh.



Hình 2-3. Đoạn giàn chống VINAALTA 2,0/3,15



Hình 2-4. Máy liên hợp MB12-2V2P/450E

Nếu so sánh với công nghệ khai thác thủ công dùng phương pháp khoan nổ mìn với giá thủy lực di động có thu hồi than nóc trong cùng các điều kiện của vỉa 8, thì rất nhiều chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật quan trọng đã được cải thiện đáng kể, cụ thể như:

- Sản lượng lò chợ tăng 1,7 lần;
- Giá thành phân xưởng giảm 9,2%
- Chi phí nhân công trong lò chợ giảm 2,4 lần;
- Tỷ lệ thu hồi than hạ trần tăng 10%
- Năng suất lao động tăng gần 4 lần;
- Tỷ suất lợi nhuận/doanh thu tăng 1,3 lần

2.1.2. Hiện trạng công nghệ khai thác vỉa dày dốc thoải đang áp dụng tại mỏ than Hà Lầm

Trong khu vực khai trường của mỏ Hà Lầm có 8 vỉa than: 5(2); 6(3); 7(4); 9(6); 10(7); 11(8); 13(9); 14(10). Các vỉa chủ yếu thuộc vỉa dày đến rất dày, dốc thoải nghiêng.

Hiện nay, Công ty đang áp dụng chủ yếu các dạng công nghệ khai thác sau:

Bảng 2.1. Các chỉ tiêu kinh tế - kĩ thuật của các công nghệ

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Công nghệ khai thác			
			Cột dài theo phương, chống lò chợ bằng giá thủy lực di động và khấu than bằng phương pháp khoan nổ mìn	Cột dài theo phương, chia lớp nghiêng chống lò chợ bằng giá thủy lực di động và khấu than bằng khoan nổ mìn	Chia lớp ngang nghiêng chống lò chợ bằng giá thủy lực di động và khấu than bằng phương pháp khoan nổ mìn	Cột dài theo phương chống lò chợ bằng giá khung di động và khấu than bằng phương pháp khoan nổ mìn
1	Chiều dày vỉa khai thác	m	≥ 2,5÷4,2	≥ 6,0	6 ÷ 9	≥ 3,0
2	Chiều cao lớp khấu	m	2,2	2,2	2,2	2,2
3	Chiều cao lớp than thu hồi	m	2	2	7,8	3,8
4	Góc dốc vỉa than	độ	≤ 35	≤ 35	≥ 45	≤ 35
5	Góc dốc trung bình lò chợ	độ	17	17	15	17
7	Chiều dài trung bình lò chợ	m	80	80	70	80
8	Tiến độ lò chợ 1 chu kỳ	m/chu kỳ	0,8	0,8	0,8	0,8
9	Vật liệu chống gương lò chợ	-	Giá thủy lực di động XDY-1T2/LY			Giá khung di động GK/1600/1.6/2/4/HT
10	Sản lượng lò chợ 1 chu kỳ	Tấn/chu kỳ	340	340	56	602
11	Năng suất lao động	Tấn/công	5	5	3,5	7
12	Sản lượng ngày đêm	Tấn/ngày	340	340	101	686
13	Sản lượng năm	Tấn/năm	86.700	86.700	30.240	205.800
14	Tổn thất than	%	20÷25	20÷25	30÷35	15÷20
15	Phương pháp điều khiển đá vách	Phá hỏa toàn phần				

2.2 Lựa chọn phương án thu hồi than nóc hợp lý cho vỉa 11 mỏ than Hà Lầm

2.2.1. Hiện trạng phương pháp khấu than và phương pháp thu hồi than nóc vỉa 11 mỏ Hà Lầm.

Hiện tại mỏ than Hà Lầm đang áp dụng 2 sơ đồ khấu than:

- Sơ đồ 1: khấu, chống tạo luồng khấu từ lò vận tải đến lò thông gió hoặc ngược lại (cắt chéo gương than).

- Sơ đồ 2: khấu, chống tạo luồng khấu mới ở vị trí giữa lò chợ.

Hiện nay đối với các vỉa dày nói chung và với vỉa 11 nói riêng mỏ than Hà Lầm đang áp dụng công nghệ khấu than bằng máy khấu kết hợp chống giữ bằng giàn tự hành hạ trần thu hồi than nóc nhưng tỷ lệ thu hồi than hạ trần chưa cao.

2.2.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến tỷ lệ thu hồi than trong lò chợ

- Tổn thất đầu kì;
- Tổn thất cuối kì;
- Tổn thất hai đầu lò chợ;
- Tổn thất hạ trần.

2.2.3. Kinh nghiệm thu hồi than hạ trần ở lò chợ cơ giới hóa

a. Hình thức thu hồi than hạ trần

Với công nghệ này, các mỏ khai thác hầm lò đang sử dụng các hình thức sau: hạ trần nhiều lần, hạ trần nhiều lần và so le, hạ trần một lần theo thứ tự, hạ một lần so le nhau.

b. Bước hạ trần than

Quá trình hạ trần được thực hiện sau khi khấu than, bước hạ trần được thực hiện khi:

- Khấu 1 luồng tiến hành hạ trần;
- Khấu 2 luồng tiến hành hạ trần;
- Khấu 3 luồng tiến hành hạ trần (hiện tại ít sử dụng).

Lựa chọn bước hạ trần hợp lý khi tỷ lệ thu hồi than nóc được nâng cao, giảm thiểu đất đá thải lẫn vào phần than hạ trần.

2.2.4. Nghiên cứu lựa chọn tỷ lệ khấu-hạ trần hợp lý nhằm giảm thiểu tổn thất than khai thác

Tỷ lệ hạ trần 1:1

Chiều dày của vỉa 11-1.14 là 7,98m, với tỷ lệ hạ trần 1:1 thì $m_k : m_{ht}$=3,99 : 3,99.

Dựa vào tỷ lệ khấu/hạ trần ta thấy chiều cao khấu M_k~4m sẽ dẫn đến hiện tượng tụt nóc, lở gương do đá vách đã bị phá hỏa ở lớp trên không còn nên việc điều khiển đá vách sẽ gặp nhiều khó khăn.

Tỷ lệ hạ trần 1:3

Chiều dày của vỉa 11–1.14 là 7,98m, với tỷ lệ hạ trần 1:3 thì $m_k : m_{ht}$ ~ 2 : 6.

Từ tỷ lệ khấu: hạ trần m_k = 2m ta thấy không hợp lý với lò chợ cơ giới hóa đang sử dụng tại lò chợ 11.1-14 vỉa 11 mỏ than Hà Lầm.

Tỷ lệ hạ trần 1:2

Chiều dày của vỉa 11 – 1.14 là 7,98m, với tỷ lệ hạ trần 1:2 thì m_k:m_{ht} =2,66 : 5,32. Lấy M_k=2,6m.

Từ tỷ lệ khấu: hạ trần ta thấy khi chiều cao khấu giảm (so với tỷ lệ khấu là 1:1) chiều cao khấu giảm xuống thì việc điều khiển đá vách sẽ dễ dàng hơn do đó thu hồi than hạ trần sẽ lớn giảm được tổn thất than.

→ **Kết luận:** Dựa vào sự so sánh giữa ba tỷ lệ khấu-hạ trần ta thấy phương án tỷ lệ hạ trần 1:2 cho thấy hiệu quả thu hồi hạ trần khá tốt, tỉ lệ tổn thất than ít,sự pha tạp đất đá vào than hạ trần nhỏ nên nhóm nghiên cứu lựa chọn **"Tỷ lệ khấu - hạ trần là 1: 2"** cho vỉa 11 phù hợp với đặc tính kỹ thuật của giàn chống đang sử dụng tại lò chợ cơ giới hóa 11-1.14 mỏ than Hà Lầm.

2.2.5. Nghiên cứu lựa chọn bước hạ trần hợp lý nhằm giảm thiểu tổn thất khai thác cho vỉa 11

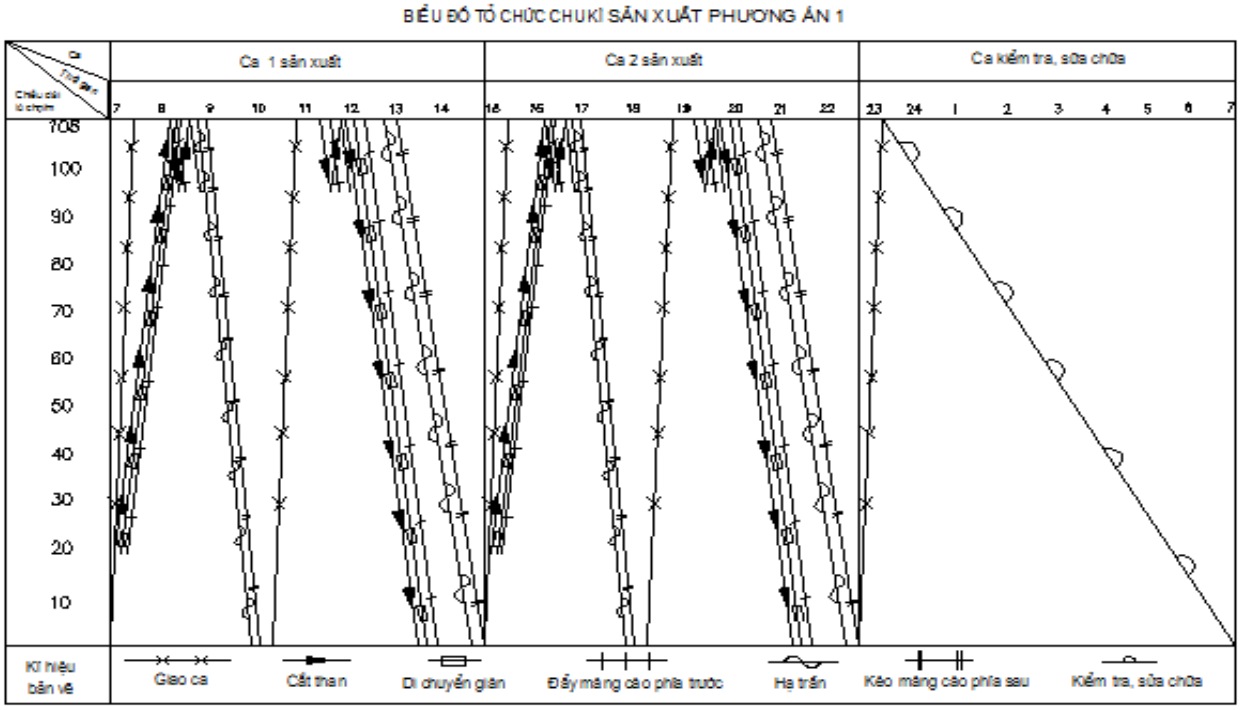
Trên thế giới hiện nay đã và đang sử dụng rất nhiều phương án hạ trần thu hồi than nóc cho các vỉa dày. Đối với mỏ than Hà Lầm nói chung và vỉa 11 nói riêng cũng là một vỉa than dày dốc thoải nên nhóm nghiên cứu xin đề xuất 2 phương án bước hạ trần để áp dụng cho vỉa 11.

a. Công tác tổ chức sản xuất

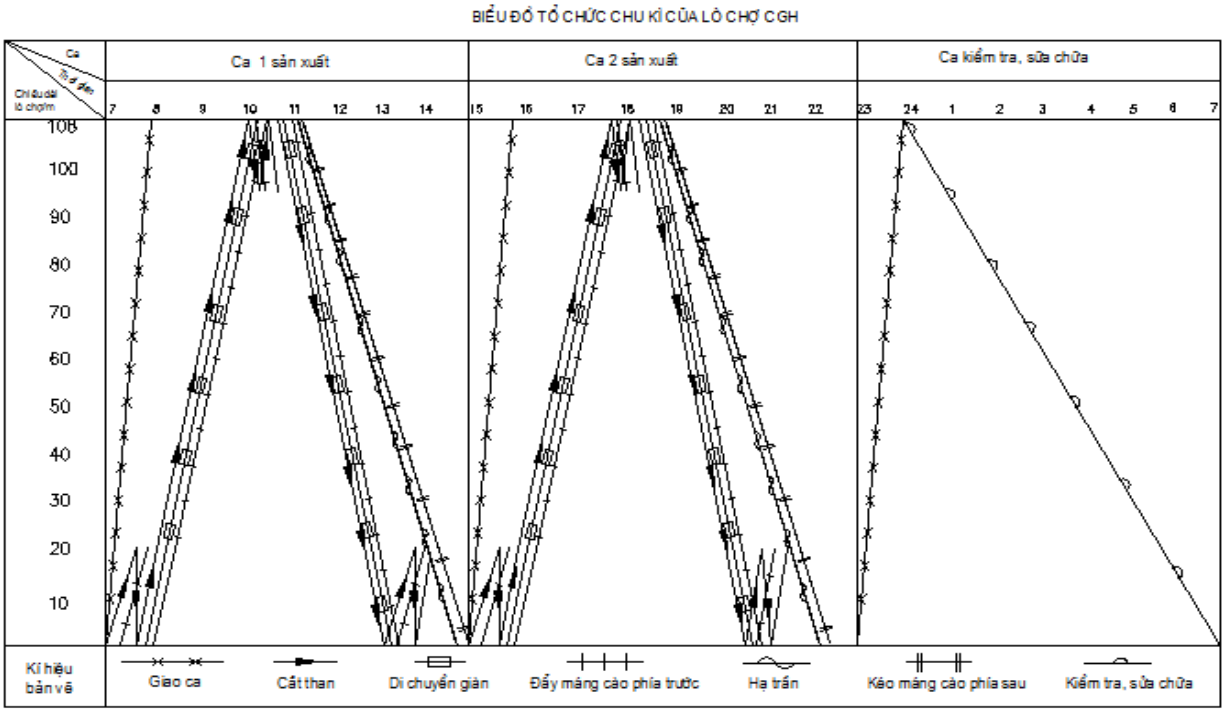
Tổ chức các công việc trong lò chợ khai thác CGH đồng bộ 11-1.14 vỉa 11 được tiến hành như sau:

Một ngày đêm thực hiện 3 ca (mỗi ca làm việc trong 7 giờ và 1 giờ giao ca và chuẩn bị vật tư cần thiết), khai thác khấu một luồng hạ trần một lần và khấu hai luồng hạ trần một lần. Một luồng

khấu khai thác bao gồm các công việc: công tác khấu, chống, hạ trần thu hồi than nóc lò chợ với tiến độ 0,6 m/luồng, thu hồi vì chống ở lò vận tải, lò thông gió. Công tác kiểm tra, bảo dưỡng các thiết bị CGH lò chợ được thực hiện vào đầu ca làm việc. Bao gồm: kiểm tra tình trạng kỹ thuật, bảo dưỡng và sửa chữa thay thế phụ tùng nếu cần cho máy khấu than, giàn chống, máng cào, máy chuyển tải, máy nghiền, băng tải, các thiết bị điện và toàn bộ hệ thống bơm dung dịch nhũ hóa, hệ thống lọc bụi, hệ thống cung cấp điện, hệ thống cấp nước, hệ thống cảnh báo khí mê tan, kiểm tra áp lực giàn chống,...



Hình 2-5. Biểu đồ tổ chức chu kì sản xuất phương án 1



Hình 2-6. Biểu đồ tổ chức chu kì xản xuất phương án 2

Bảng 2.2. Bảng tính toán một số chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật giữa 2 phương án

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương án 1	Phương án 2
1	Chiều dày vỉa	m	7,98	7,98
2	Góc dốc vỉa	độ	2-25	2-25
3	Chiều dài lò chợ	m	108	108
4	Tỷ trọng than	T/m^3	1,41	1,41
5	Số ca hoàn thành 1 chu kì	ca	1	1
6	Tiến độ khấu 1 chu kì	m	0,63	0,63
7	Sản lượng khai thác 1	T	2140	2140
8	Sản lượng khai thác 1 tháng	T	53500	53500
9	Công suất lò chợ	T/năm	600000	600000
10	Năng suất lao động	T	35,67	35,67
11	Tổn thất than	%	23	16

Nhận xét: Trên cơ sở bảng chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật và kinh nghiệm của các nước trên thế giới ta thấy phương án 1 khấu 1 luồng hạ trần 1 lần thì thời gian đá vách tác dụng vào lớp than hạ trần chưa đủ nên tỷ lệ hạ trần sẽ thấp.

3. Kết luận và kiến nghị

Với mục đích "**Nghiên cứu lựa chọn phương pháp thu hồi than nóc hợp lí cho lò chợ cơ giới hóa 11-1.14 vỉa 11"** đã đạt được một số kết quả sau:

- Hiện nay để tăng công suất lò chợ mỏ than Hà Lầm thường áp dụng các sơ đồ công nghệ khai thác hết chiều dày vỉa. Tuy nhiên tỷ lệ thu hồi than hạ trần rất thấp, chỉ đạt từ 60-70% do đó làm tăng tỷ lệ tổn thất. Khối lượng than để lại trụ bảo vệ lớn cũng là nguyên nhân làm tăng tổn thất than.

Do đó để nâng cao sản lượng than hầm lò, tăng năng suất lao động, giảm các chi phí, nâng cao mức độ an toàn.v..v, thì vấn đề thu hồi than hạ trần trong khai thác than hầm lò là rất cần thiết.

Nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu, đánh giá và nhận xét các phương pháp thu hồi than hạ trần tại mỏ than Hà Lầm và đi đến kết luận cho phép áp dụng công nghệ thu hồi than hạ trần cho lò chợ cơ giới hóa 11-1.14 vỉa 11 với tỷ lệ khấu 1:2 và bước hạ trần là khấu 2 luồng hạ trần 1 lần thì tỷ lệ tổn thất than giảm xuống còn 16%.

Căn cứ vào vào lựa phương pháp thu hồi than nóc thì nhóm tác giả đã đề xuất lựa chọn phương án "**khấu 2 luồng thu hồi than hạ trần 1 lần"** là phù lợp với điều kiện khoáng sàng mỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. GS.TSKH Lê Như Hùng, 2008. Giáo trình thiết kế mỏ hầm lò NXB Giao thông vận tải.

[2]. Vũ Đình Tiến, Trần Văn Thanh, 2005. Giáo trình công nghệ khai thác than hầm lò, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[3].Vũ Đình Tiến, Đỗ Mạnh Phong, 2008. Giáo trình điều khiển áp lực mỏ hầm lò, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[4]. Trần Văn Huỳnh, Đỗ Mạnh Phong, 2002. Mỏ vỉa và khai thác than hầm lò, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[5]. Đồ Thế Hạo. Lựa chọn công nghệ cơ giới hóa, Trường Đại học Mỏ và Công nghệ Từ Châu, Trung Quốc.

[6]. Quách Văn Tân, Trần Kim Sinh. Khai thác lò chợ dài, Nhà xuất bản khoa học Trung Quốc.

[7]. Đỗ Anh Sơn, Vũ Trung Tiến, Phạm Đức Hưng, Nguyễn Phi Hùng, Bùi Mạnh Tùng, 2015. Công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ hạ trần thu hồi than nóc, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Người hướng dẫn: **TS Phạm Đức Hưng**

Người đọc phản biện: **ThS Lê Quang Phục**

TỔNG HỢP TRỮ LƯỢNG, NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP KHAI THÁC HẦM LÒ PHẦN TRỮ LƯỢNG THAN NẰM NGOÀI RANH GIỚI KHAI TRƯỜNG LỘ THIÊN NHẰM TẬN THU TỐI ĐA TÀI NGUYÊN

Nguyễn Văn Tùng, Nguyễn Hữu Đức, Nguyễn Đức Giang

Lớp: Khai thác G K56

Tóm tắt: *Theo quy hoạch phát triển ngành Than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 đã được Thủ tướng chính phủ phê duyệt tại quyết định số 60/QĐ-TTg ngày 09/01/2012, sản lượng than khai thác sẽ tăng nhanh từ 48,3 triệu tấn năm 2011 lên 64,6 triệu tấn năm 2015 (tương ứng tăng 33,7%), 71,9 triệu tấn năm 2020 (tương ứng tăng 11,4% so với năm 2015) và đạt khoảng 87 triệu tấn vào năm 2030. Bài toán đặt ra với ngành khai thác cần sớm huy động nguồn tài nguyên nằm ngoài giới hạn khai thác lộ thiên vào khai thác hầm lò là rất cần thiết.*

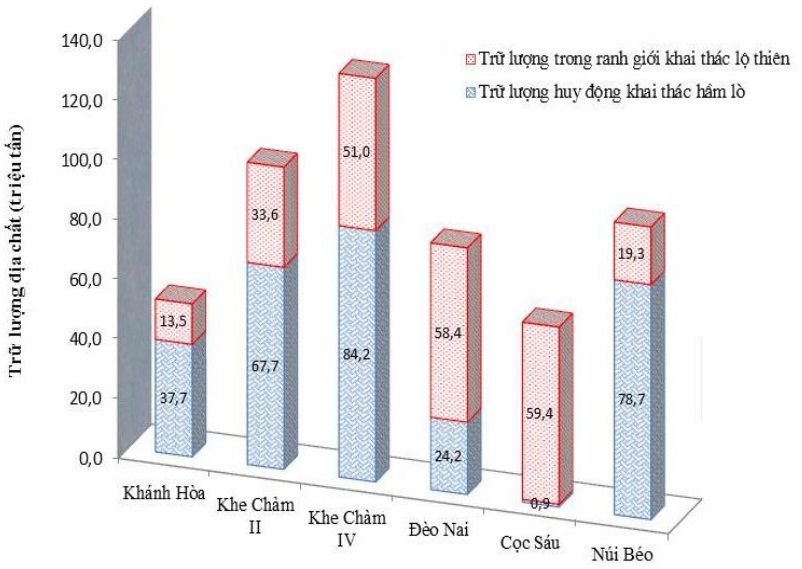
1. Đặt vấn đề

Để thực hiện được mục tiêu chiến lược phát triển ngành than, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (Vinacomin) có kế hoạch triển khai mở rộng nâng công suất các mỏ cũ, đầu tư xây dựng các mỏ mới. Trước tình trạng khai thác lộ thiên ngày càng xuống sâu, hệ số bóc đất đá ngày càng tăng, việc xem xét khả năng huy động vào khai thác sớm bằng phương pháp hầm lò phần trữ lượng than nằm tại rìa và đáy moong lộ thiên là hết sức cần thiết.

Xuất phát từ định hướng đó, tập thể tác giả tiến hành nghiên cứu một số vấn đề sau: i) đánh giá xác định phần trữ lượng nằm ngoài giới hạn khai trường lộ thiên nhưng nằm trong vùng ảnh hưởng của khai thác lộ thiên và có thể khai thác bằng phương pháp hầm lò; ii) nghiên cứu những yếu tố ảnh hưởng qua lại khi áp dụng sơ đồ khai thác hỗn hợp hầm lò - lộ thiên trong điều kiện địa chất mỏ vùng than Quảng Ninh; và đề xuất sơ đồ công nghệ khai thác hỗn hợp hầm lò - lộ thiên hợp lý nhằm huy động sớm phần trữ lượng này vào khai thác trong thời gian tới.

2. Giải quyết vấn đề

Để đánh giá tổng hợp phần trữ lượng than nằm ngoài ranh giới khai trường lộ thiên, nhưng nằm trong vùng ảnh hưởng của khai thác lộ thiên bằng phương pháp hầm lò, các nghiên cứu của Viện đã tập trung đánh giá hiện trạng khai thác và khả năng mở rộng tối đa biên giới khai trường của một số mỏ lộ thiên lớn trên cơ sở Quyết định số 1122/QĐ-HĐQT ngày 16 tháng 05 năm 2008 của Hội đồng Thành viên (HĐTV) Vinacomin, theo hướng nâng cao hệ số bóc giới hạn, nâng cao tối đa năng lực khai thác, phù hợp với quy hoạch đổ thải, vận tải, thoát nước và bảo vệ môi trường.



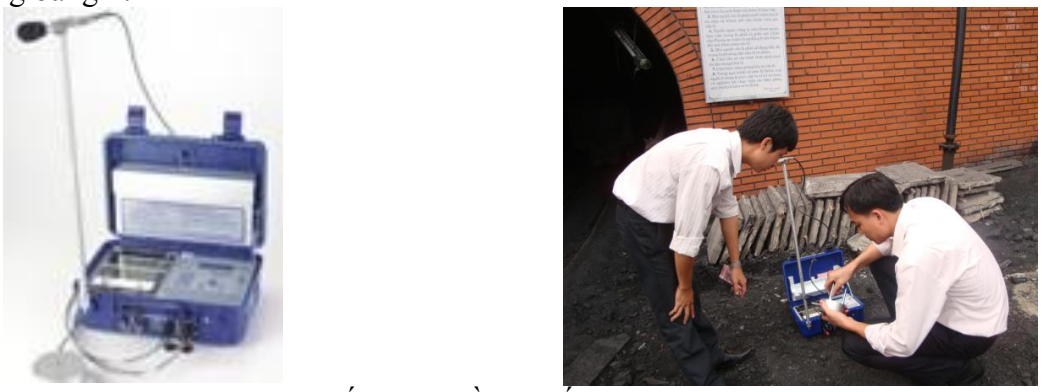
Hình 1. Tương quan trữ lượng huy động vào khai thác hầm lò - lộ thiên tại một số khoáng sàng than

Kết quả đánh giá cho thấy, phần trữ lượng than nằm dưới đáy moong và trên bờ tầng ngoài biên giới khai trường tại các mỏ lộ thiên khoảng 293,5 triệu tấn trong tổng số 528,7 triệu tấn đánh

giá, chiếm 55,5% tổng trữ lượng địa chất còn lại được giao cho các mỏ (hình 1). Do đó, để đáp ứng nhu cầu tăng sản lượng trong các năm tới, cần nghiên cứu và xem xét các giải pháp khai thác hợp lý nhằm tận thu tối đa nguồn tài nguyên này đảm bảo an toàn và hiệu quả.

Kinh nghiệm khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên trên thế giới đã cho thấy, có 3 yếu tố ảnh hưởng chính khi áp dụng sơ đồ khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên, gồm: ảnh hưởng của chấn động nổ mìn lộ thiên đến các công trình hầm lò; ảnh hưởng dịch động đất đá mỏ do khai thác hầm lò đến độ ổn định bờ moong lộ thiên; và ảnh hưởng của nước trong moong lộ thiên và bãi thải đất đá bên trên đến khai thác hầm lò phía dưới.

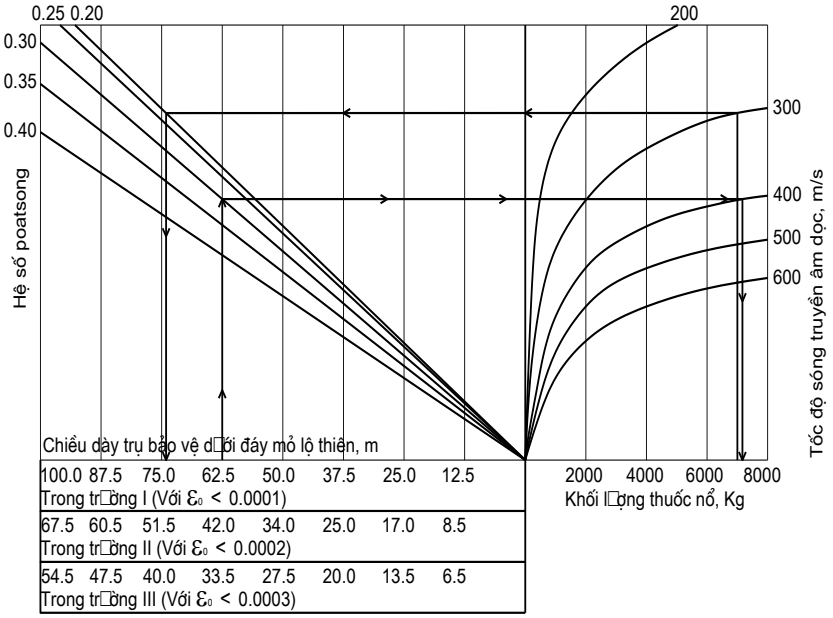
Trong điều kiện khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên, việc nổ mìn trên khai trường lộ thiên có thể ảnh hưởng đến các công trình hầm lò phía dưới hay rìa moong lộ thiên. Khi nổ mìn trên mỏ lộ thiên, ngoài năng lượng sinh ra để phá vỡ đất đá và gây nứt tách còn tạo ra sóng chấn động lan truyền trong môi trường đất đá, tùy thuộc vào cường độ có thể gây nên những thiệt hại khác nhau cho các công trình dân sinh, công nghiệp trong phạm vi ảnh hưởng của vụ nổ. Ảnh hưởng này làm tăng cường độ phát triển khe nứt đến đường lò, tăng tải trọng nóc lò khai thác, gây ra các hư hại như tụt lở, bong tróc đường lò khai thác, tăng độ xuất nước qua các khe nứt vào đường lò. Kết quả nghiên cứu lý thuyết cho thấy, mức độ ảnh hưởng của sóng chấn động do nổ mìn phụ thuộc chủ yếu bởi các yếu tố: quy mô vụ nổ, khoảng cách từ công trình hầm lò đến tâm vụ nổ, và đặc tính cơ lý đất đá mỏ (tốc độ truyền âm trong đất đá, hệ số biến dạng, hệ số Poatson,.v..v). Ngoài nghiên cứu lý thuyết, tập thể tác giả cũng đã tiến hành phân tích kết quả đo đạc thực nghiệm mức độ chấn động từ các vụ nổ mìn lộ thiên ở một số mỏ như Núi Béo, Khánh Hòa bằng thiết bị đo chấn động địa chấn Blastmate III của Viện Khoa học Công nghệ Mỏ thực hiện (hình 2). Kết quả đo sóng chấn động được tổng hợp trong bảng 1.



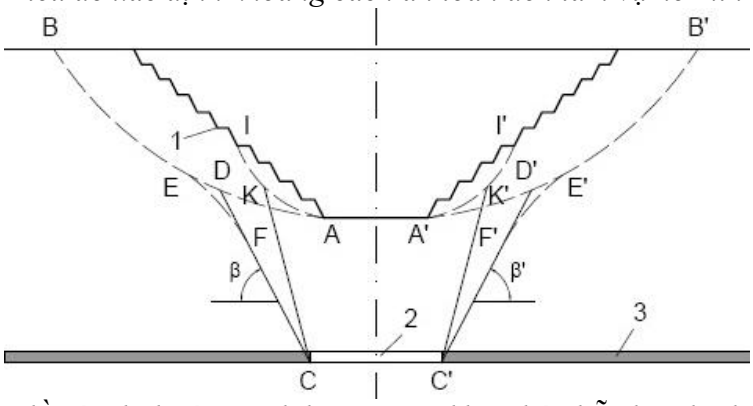
Hình 2. Đo chấn động bằng thiết bị Blastmate III

Bảng 1. Kết quả đo ảnh hưởng chấn động trên mỏ than lộ thiên bằng thiết bị Blasmate III

Tên mỏ	Thứ tự bãi nổ	Quy mô vụ nổ, kg	Khoảng cách đến điểm đo	Tran (theo phương lan truyền ngang) mm/s	Vert (theo phương lan truyền đứng) mm/s	Long (theo phương lan truyền dọc), mm/s	Tốc độ dao động tổng hợp, mm/s
Mỏ than Núi Béo	Bãi 1	406	335	1,27	0,508	0,635	1,35
	Bãi 2	412	313	0,889	0,635	0,762	1,04
	Bãi 3	410	289	2,54	3,81	5,59	5,93
	Bãi 4	328	276	2,57	4,44	3,56	4,98
	Bãi 5	367	321	1,40	0,635	0,889	1,54
	Bãi 6	387	456	0.254	0,254	0,127	0,31
Mỏ than Khánh Hòa	Bãi 1	806	250	4,32	5,84	5,84	6,58
	Bãi 2	3460	150	13,5	12,4	8,89	14,3



Hình 3. Biểu đồ xác định khoảng cách an toàn đến tâm vụ nổ mìn lộ thiên



Hình 4. Sơ đồ xác định vùng ảnh hưởng của khai thác hỗn hợp lộ thiên-hầm lò

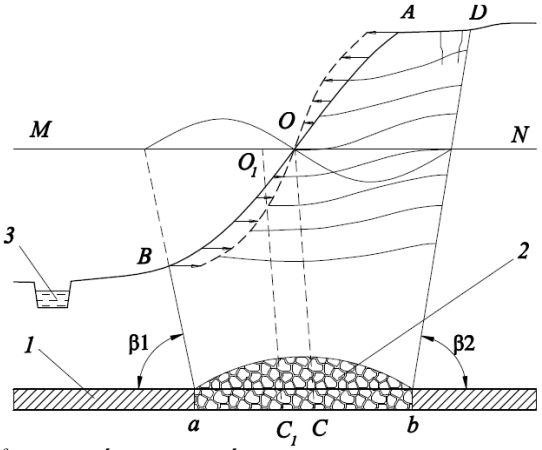
Kết quả đo đạc sóng chấn động tại các mỏ trên cho thấy, mức độ chấn động do nổ mìn tỷ lệ thuận với quy mô của vụ nổ và tỷ lệ nghịch với khoảng cách từ tâm vụ nổ tới công trình. Tại mỏ Núi Béo, tốc độ chấn động đo được lớn nhất là 5,93mm/s tương ứng với quy mổ vụ nổ khoảng 410kg và khoảng cách từ tâm vụ nổ tới vị trí đo khoảng 289m. Khi khoảng cách càng xa (456m) và quy mô vụ nổ nhỏ (387kg) thì tốc độ chấn động rất nhỏ, khoảng 0,31mm/s. Tại mỏ Khánh Hòa, tốc độ chấn động lớn nhất bằng 14,3mm/s khi quy mô vụ nổ là 3460 kg và khoảng cách từ tâm bãi nổ đến điểm đo khoảng 150m. Căn cứ theo Quy chuẩn QC 02: 2008 BCT thì sóng chấn động do nổ mìn tại các mỏ được nghiên cứu đảm bảo an toàn đối với công trình hầm lò ở điểm đo.

Trên cơ sở những kết quả đo đạc nêu trên, kết hợp với các nghiên cứu lý thuyết đã đạt được, Viện đã thành lập biểu đồ xác định khoảng cách an toàn từ trung tâm vụ nổ đến công trình hầm lò, dựa trên các thông số đầu vào như khối lượng thuốc nổ, tốc độ truyền âm trong đất đá, hệ số Poatson, và hệ số biến dạng đàn hồi (hình 3). Kết quả phân tích, tổng hợp và nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng, thời gian vi sai hợp lý sẽ làm giảm chấn động nổ mìn lộ thiên.

Nghiên cứu ảnh hưởng dịch động do khai thác hầm lò phía dưới đến độ ổn định của bờ moong lộ thiên được Viện Khoa học Công nghệ Mỏ thực hiện theo ba hướng chính: nghiên cứu lý thuyết, nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và quan trắc ngoài thực tế.

Nghiên cứu lý thuyết dựa trên phân tích các tài liệu hiện có trong nước và trên thế giới để xác định vùng ảnh hưởng dịch động và quy luật dịch chuyển, biến dạng bờ mỏ lộ thiên trong sơ đồ khai thác hỗn hợp hầm lò - lộ thiên. Các luận điểm lý thuyết hiện có đã chỉ ra rằng: i) biên giới

vùng ảnh hưởng dịch động khi khai thác hỗn hợp hầm lò - lộ thiên được xác định bằng miền hợp của vùng ảnh hưởng do khai thác lộ thiên và vùng ảnh hưởng do khai thác hầm lò (hình 4); và độ sâu an toàn khai thác hầm lò dưới đáy khai trường lộ thiên phụ thuộc vào chiều dày khấu than và kích thước gương khai thác lò chợ. Như vậy, khi khai trường lộ thiên nằm ngoài giới hạn bồn dịch chuyển do khai thác hầm lò, hoặc khi khai thác hầm lò ở độ sâu đủ lớn, thì khai trường mỏ lộ thiên và mỏ hầm lò có thể được coi như không ảnh hưởng dịch động qua lại lẫn nhau.



Hình 5. Sơ đồ dịch chuyển và biến dạng đất đá bờ moong lộ thiên do khai thác hầm lò dưới

Nghiên cứu quy luật dịch chuyển và biến dạng bờ moong lộ thiên cho thấy, khi khai thác hầm lò phía dưới moong lộ thiên, ảnh hưởng dịch động có thể làm tăng góc dốc bờ moong lộ thiên, và giảm các giới hạn độ cứng của khối đất đá trong bờ moong lộ thiên (hình 5). Hậu quả là làm suy giảm các lực kéo giữ trong mặt giảm yếu, dẫn đến sự suy giảm độ kiên cố bờ mỏ lộ thiên, gây mất ổn định bờ moong, bờ tầng. Mức độ suy giảm độ kiên cố bờ moong lộ thiên phụ thuộc vào các yếu tố: cường độ phá hủy cấu trúc khối đất đá; tương quan giữa góc nghiêng của mặt giảm yếu và khu vực khai thác hầm lò; độ cứng ban đầu của khối đất đá; giai đoạn phát triển của vùng dịch chuyển; quy mô và tốc độ khai thác hầm lò. Nghiên cứu cũng cho thấy, trình tự khai thác và hướng tiến gương lò chợ cũng ảnh hưởng đến mức độ biến dạng bờ moong lộ thiên.

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu ảnh hưởng qua lại trong sơ đồ khai thác hỗn hợp hầm lò - lộ thiên như đã nêu trên, bài báo đã đề xuất một số giải pháp kỹ thuật công nghệ sau:

- Giải pháp giảm ảnh hưởng của nổ mìn lộ thiên đến công trình hầm lò phía dưới: nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng nổ hữu ích bằng các biện pháp nổ mìn vi sai cột thuốc liên tục, thay đổi cấu trúc lượng thuốc trong lỗ khoan, kết hợp với việc lựa chọn sơ đồ nổ, vị trí khởi nổ và hướng truyền nổ hợp lý; khoanh vùng tác dụng nổ bằng sử dụng màn chắn sóng, sử dụng biện pháp nổ mìn tạo biên; sử dụng phương pháp khoan nghiêng; khai thác hầm lò cách diện công tác khai thác lộ thiên ở khoảng cách an toàn, đảm bảo không bị ảnh hưởng của nổ mìn lộ thiên;

- Giải pháp giảm ảnh hưởng dịch động do khai thác hầm lò phía dưới đến độ ổn định của bờ moong lộ thiên: bố trí kế hoạch khai thác hầm lò và lộ thiên hợp lý, đảm bảo không đồng thời khai thác bằng cả hai phương pháp trong cùng một phạm vi hẹp; bố trí trình tự khai thác hầm lò, hướng tiến gương lò chợ, sao cho ảnh hưởng dịch động đến bờ moong lộ thiên là thấp nhất; nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác hầm lò sử dụng phương pháp điều khiển vách bằng chèn lò tại những khu vực có các công trình trên mặt cần bảo vệ và dưới các moong lộ thiên có chứa nước;

- Giải pháp giảm ảnh hưởng của nước chứa trong moong lộ thiên đến khai thác hầm lò phía dưới: khai thác hầm lò ở chiều sâu lớn hơn chiều sâu khai thác an toàn; xây dựng các mương thoát nước vành đai và tổ chức bơm thoát nước khai trường lộ thiên hợp lý; hoàn thổ moong lộ thiên sau khi kết thúc khai thác đảm bảo phục hồi tầng phủ, thảm thực vật, nhằm phân tán lượng nước mưa, giảm xói mòn, đặc biệt giảm lượng nước mưa tồn đọng trong các khe nứt xuống sâu; bơm, phụt ép vữa gia cường đất đá vào hang hốc, khe nứt trong đất đá dưới áp lực cao tạo ra các gắn kết mới làm

gia tăng độ ổn định, cường độ chịu lực và chống chịu nước của đất đá; để lại trụ bảo vệ hợp lý khi khai thác hầm lò; giải pháp khai thác áp dụng chèn lò toàn phần.

3. Kết luận và kiến nghị

- Trên cơ sở tổng hợp kinh nghiệm khai thác bằng phương pháp hỗn hợp hầm lò - lộ thiên trên thế giới cho thấy, khi ranh giới khai thác của mỏ phân bố trên diện rộng thì việc phối hợp khai thác lộ thiên - hầm lò có thể thực hiện đạt hiệu quả, cho phép tăng nhanh sản lượng khai thác, giảm tổn thất tài nguyên đồng thời dễ dàng thực hiện khai thác chọn lọc các vỉa. Khi khoáng sàng phân bố trên độ sâu lớn mà ở đó khai thác hoàn toàn bằng phương pháp lộ thiên không thể tiến hành được hoặc không đảm bảo hiệu quả kinh tế hay biên giới khai trường lộ thiên không thể mở rộng để khai thác do công tác đền bù và giải phóng mặt bằng khó khăn (phải bảo vệ các công trình trên bề mặt) thì việc chuyển từ phương pháp khai thác lộ thiên sang phương pháp khai thác hầm lò là hoàn toàn hợp lý.

- Từ kinh nghiệm khai thác bằng phương pháp hỗn hợp hầm lò - lộ thiên trên thế giới, đề tài đã nghiên cứu tài liệu tham khảo, tổng hợp, phân tích và đánh giá ảnh hưởng qua lại trong khai thác hỗn hợp hầm lò - lộ thiên. Trên cơ sở những ảnh hưởng đó, đề tài đã đề xuất các giải pháp công nghệ nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của công tác nổ mìn trên mỏ lộ thiên, nước từ moong lộ thiên đến khai thác hầm lò và ảnh hưởng của khai thác hầm lò đến việc ổn định bờ mỏ lộ thiên; đưa ra các định hướng trong công tác khai thông mở vỉa, chuẩn bị và công nghệ khai thác hầm lò đảm bảo an toàn và hiệu quả cho các khu vực trữ lượng nằm ngoài biên giới khai trường của các mỏ than lộ thiên Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Báo cáo thăm dò địa chất các mỏ than lộ thiên và hầm lò vùng Hòn Gai, Cẩm Phả, Nội Địa. 1980 ÷ 2005.

[2]. Báo cáo Tổng hợp địa chất và tính lại trữ lượng than khu mỏ Khe Chàm II-IV, Cẩm Phả - Quảng Ninh, đã được Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam phê duyệt tại quyết định số 1035/QĐ-TKV ngày 10/5/2010.

[3]. Phương án thăm dò bổ sung mỏ than Khe Chàm I-II-IV , Quyết định số 2337/QĐ-TKV ngày 22/10/2009 và số 2431/QĐ-TN ngày 25/9/2008.

[4]. TS. Nguyễn Anh Tuấn. Đề tài "Nghiên cứu khả năng khai thác hầm lò dưới các mỏ lộ thiên của Tổng Công ty than Việt Nam". Viện KHCN Mỏ. 2006.

[5]. PGS.TS. Phùng Mạnh Đắc. Đề tài "Nghiên cứu áp dụng cơ giới hóa khai thác các vỉa dày trong điều kiện địa chất phức tạp vùng Quảng Ninh". Viện KHCN Mỏ. 2004.

[6]. PGS.TS. Phùng mạnh Đắc. Đề tài "Nghiên cứu công nghệ khai thác cho các vỉa mỏng trong các khoáng sàng mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh". Viện KHCN Mỏ. 2004.

[7]. TS. Nguyễn Anh Tuấn. Đề tài "Nghiên cứu công nghệ khai thác cho các vỉa mỏng trong các khoáng sàng mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh". Viện KHCN Mỏ. 2004.

[8]. KS. Đoàn Văn Kiển. Đề tài "Nghiên cứu lựa chọn công nghệ cơ giới hóa khai thác và thiết kế, chế tạo loại dàn chống tự hành phù hợp áp dụng với điều kiện địa chất các vỉa dày độ dốc đến 35^0 tại vùng Quảng Ninh". Viện KHCN Mỏ. 2010.

[9]. TS. Trương Đức Dư. Đề tài "Nghiên cứu lựa chọn công nghệ cơ giới hóa khai thác các vỉa than dốc có chiều dày mỏng và trung bình tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh". Viện KHCN Mỏ. 2010.

[10]. KS. Nguyễn Thanh Bình. Đề tài "Nghiên cứu công nghệ khoan, nổ mìn hợp lý nhằm giảm thiểu ảnh hưởng đến đường lò đối với các mỏ than khai thác đồng thời lộ thiên-hầm lò tại Việt Nam". Viện KHCN Mỏ, 2010.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Quang Phục**
Người đọc phản biện: **TS Đỗ Anh Sơn**

NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH MÔ PHỎNG HIỆN TƯỢNG LŨ BÙN ĐÁ VÀ ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM TẠI KHU VỰC CẨM PHẢ - VÂN ĐỒN, TỈNH QUẢNG NINH

Nguyễn Thị Thu Hà, Nguyễn Phương Thảo,
Nguyễn Hoài Nam, Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thu Trang
Lớp: Địa sinh thái & CNMT K57

Tóm tắt: *Lũ bùn đá là một dạng tai biến thiên nhiên khá nghiêm trọng, diễn ra thường xuyên tại các lưu vực có địa hình sườn dốc, khả năng tập trung nước nhanh, độ dốc lòng dẫn lớn cho phép dòng lũ di chuyển với tốc độ lớn với cường độ mạnh và có sức phá hoại lớn, gây thiệt hại nặng nề tại những nơi dòng lũ đi qua. Bài báo đã sử dụng chỉ số FFPI cho phép xác định được các khu vực có nguy cơ xảy ra lũ bùn đá cao tại khu vực huyện Vân Đồn và TP. Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Các vị trí có nguy cơ cao và có sự tập trung các đối tượng chịu tổn thương (mật độ dân cư, điều kiện cơ sở hạ tầng) đã được lựa chọn để mô phỏng quá trình di chuyển của dòng lũ bằng mô hình Debris-2D. Các kết quả mô phỏng cụ thể tại Bản Sen, huyện Vân Đồn đã cho thấy sự hình thành và mức độ ngập lụt của dòng lũ khá sát với thực tế. Các kết quả mô phỏng đã được mở rộng ra nhiều vị trí tại huyện đảo Vân Đồn và TP. Cẩm Phả nhằm đánh giá quy mô cũng như mức độ thiệt hại khi xảy ra lũ quét. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc đánh giá, phân vùng dự báo nguy cơ xảy ra tai biến phải được coi là một phần quan trọng, không thể thiếu trong quá trình phát triển cơ sở hạ tầng, hướng tới sự phát triển bền vững về kinh tế-xã hội cũng như môi trường.*

1. Giới thiệu

Lũ quét (flash flood) khác lũ thông thường ở hạ nguồn (downstream flood) do chúng thường diễn ra ở phần thượng nguồn các lưu vực lớn, xảy ra trong một thời gian ngắn, chớp nhoáng, tốc độ dòng chảy lớn, cường độ mạnh và có sức phá hoại lớn, gây thiệt hại nặng nề [1, 8]. Lũ quét chỉ xảy ra ở phần cao của các lưu vực tiêu nước và thường do mưa lớn trong khoảng thời gian ngắn, trên một diện tích nhỏ gây ra. Lũ bùn đá (debris flow) là một dạng đặc biệt của lũ quét, thường xảy ra ở các dòng chảy tạm thời và các sông suối nhỏ ở miền núi mang theo nhiều vật liệu bùn đá do vậy có sức tàn phá hủy diệt ghê gớm. Hầu hết những dòng bùn thường bắt nguồn từ sự trượt đất gây ra, dưới ảnh hưởng của nhiều nhân tố khác nhau như mưa lớn kéo dài, xói mòn sườn dốc, trượt ngầm hay các hoạt động của nước ngầm…, những mảnh vụn đất, đá do trượt đất cuốn đi hòa với dòng nước lũ do mưa trở thành các dòng bùn. Vật liệu trong lũ bùn đá có thể gồm cả bùn và đá, có khi chủ yếu là đá hoặc chủ yếu là bùn kết hợp với các vật liệu do dòng cuốn theo trong quá trình di chuyển của chúng. Lũ bùn đá thường xảy ra một cách đột ngột, nhanh chóng, có tốc độ dòng chảy lớn hơn và diễn ra trong một thời gian ngắn hơn các dạng lũ quét khác khi các vật liệu bị dàn trải khi đến địa hình thấp, làm giảm động năng của dòng lũ [3, 4, 8].

Trên thế giới, hiện tượng lũ quét, lũ bùn đá tại các tiểu lưu vực có độ dốc cao cũng như có khả năng tập trung nước nhanh luôn là một trong những vấn đề quan tâm hàng đầu của các nhà nghiên cứu về tai biến tự nhiên. Việt Nam là một đất nước có tới 75% diện tích là đồi núi, do vậy các hiện tượng lũ quét, lũ bùn đá xảy ra tương đối phổ biến, nhất là tại các tỉnh thuộc khu vực miền núi phía Bắc. Theo thống kê của Uỷ ban Phòng chống lụt bão, chỉ tính riêng trong 15 năm (1990-2005) lũ quét, lũ bùn đá đã làm chết và mất tích 965 người, bị thương 628 người, làm đổ trôi 13.280 nhà, 197.879 ha lúa và hoa màu bị hư hỏng. Tổng thiệt ước tính khoảng 1.915 tỷ đồng [1]. Riêng tại Quảng Ninh, chỉ sau 3 ngày mưa lũ (từ 26-28/7/2015), thiệt hại về tài sản do mưa lũ gây ra trên 1.200 tỷ đồng, 23 người thiệt mạng và mất tích [2, 5].

Quảng Ninh là tỉnh miền núi - duyên hải thuộc vùng Đông Bắc của Việt Nam với hơn 80% diện tích là đồi núi và hơn 2000 hòn đảo nổi. Lượng mưa trung bình lên tới 1.700-2.400mm, số ngày mưa hàng năm từ 90-170 ngày. Mưa tập trung nhiều vào mùa hạ (hơn 85%) nhất là các tháng 7 và 8 [5]. Các hoạt động của con người, đặc biệt là hoạt động khai thác khoáng sản, chủ yếu là khai thác than tại Quảng Ninh đã tạo nên một lượng đất đá thải rất lớn. Những bãi thải than từ Mông Dương, Cao Sơn, Cọc Sáu…, thường được tập trung với khối lượng rất lớn. Việc hàng trăm triệu m^3 đất đá được tập kết thành các "quả núi nhân tạo" khổng lồ bị thấm sũng nước như đợt mưa lịch sử cuối tháng 7/2015 có thể đổ ập xuống bất cứ lúc nào san phẳng cả vùng dân cư rộng lớn phía chân bãi thải và khiến hàng trăm ngôi nhà ngập chìm trong bùn đất trong tích tắc. Với các điều kiện địa hình và khí hậu như vậy cộng với sự bất lợi về điều kiện địa chất và các hoạt động nhân sinh như quy hoạch đất, khai thác rừng quá mức đã làm cho tai biến lũ bùn đá phát triển mạnh hơn và trở thành một vấn đề nghiêm trọng cho sự phát triển của Quảng Ninh. Lũ bùn đá không những gây ra những thiệt hại trực tiếp về người và của mà còn làm ảnh hưởng nặng nề tới môi trường sinh thái và phải rất nhiều năm sau khi trận lũ đi qua mới có thể khắc phục được. Do vậy, việc đánh giá khả năng xảy ra lũ quét và mô phỏng các diễn biến cụ thể của một trận lũ quét sẽ giúp cho việc xây dựng các biện pháp phòng tránh tốt hơn, phục vụ công tác quy hoạch, phát triển bền vững kinh tế - xã hội của địa phương.

2. Tình hình lũ bùn đá tại khu vực nghiên cứu

2.1. Hiện trạng lũ bùn đá tại khu vực nghiên cứu

Với các điều kiện địa hình chủ yếu là đồi núi có độ dốc cao và khí hậu nóng ẩm, cộng với sự bất lợi về điều kiện địa chất và các hoạt động nhân sinh như làm nhà cửa, xây dựng đường giao thông, khai thác khoáng sản…, đã làm cho tai biến lũ bùn đá phát triển ngày càng mạnh hơn và trở thành một vấn đề nghiêm trọng cho sự phát triển của tỉnh Quảng Ninh. Riêng trận mưa, lũ lịch sử kéo dài cuối tháng 7, đầu tháng 8/ 2015 gây thiệt hại lớn, cụ thể là:

Tại huyện Vân Đồn, ước tính chỉ riêng ngành thủy sản, nuôi cá lồng bè trên vịnh đã thiệt hại hàng chục tỷ đồng, lũ bùn đá cũng khiến 40ha hoa màu của người dân bị mất trắng, giao thông bị cắt đứt, trận lũ quét đã làm sạt lở 2 đoạn đường giao thông (~200m) chia cắt 2 thôn Nà Na và thôn Bản Sen, cuốn trôi 500m kè đường thôn Nà Na. Tuy nhiên rất may không có thiệt hại về người trong trận lũ quét lịch sử này.

Tại TP. Cẩm Phả, chỉ trong vài ngày các trận lũ quét đã làm 3 người chết (3 mẹ con trong một gia đình) và trên 70 ngôi nhà bị hư hỏng nặng với tổng số hộ bị ngập nước là 4180 hộ. Ngoài ra trận mưa lịch sử này còn làm thiệt hại 480 triệu đồng cho ngành nông nghiệp, tổng thiệt hại cơ sở vật chất một số đơn vị cơ quan lên tới 300 tỷ đồng.

2.2. Đánh giá nguyên nhân xảy ra lũ bùn đá trong khu vực nghiên cứu

Các kết quả nghiên cứu, điều tra cho thấy, những năm gần đây nguy cơ trượt lở đất đá tại khu vực huyện Vân Đồn và TP. Cẩm Phả có chiều hướng gia tăng [1, 2] với sự xuất hiện rất nhiều những khối trượt lớn nhỏ khác nhau. Một số nguyên nhân gây nên hiện tượng lũ bùn đá tại khu vực bao gồm:

- Mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn hoặc kéo dài làm lưu lượng và mực nước ở các con sông, suối, các hồ chứa và lòng thung lũng tăng lên, dâng lên đột ngột khi đập ngăn bị vỡ hoặc vượt quá sức chứa sẽ tạo ra dòng lũ.
- Địa hình chủ yếu là đồi núi, phân cắt mạnh, độ dốc sườn, độ dốc lưu vực lớn. Phân tích địa hình, địa mạo cho thấy đây là vùng núi có sườn rất dốc, lớp phủ bề mặt yếu dẫn đến khả năng thoát nước mặt khá nhanh cũng là nguyên nhân tạo nên lũ khi có mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn hoặc kéo dài.
- Đặc điểm đất đai yếu, thảm phủ thực vật mỏng khiến quá trình bão hòa lớp đất đá trên bề mặt xảy ra rất nhanh, tình trạng sạt lở có thể xảy ra ở rất nhiều nơi trong khu vực, nhất là những nơi có cấu trúc địa chất phức tạp. Khi gặp mưa với cường độ lớn, đất đá bị bão hòa với nước, phần đất đá bị phong hóa bị ngậm nước, dễ dàng sạt lở, là nguồn vật liệu ban đầu cho dòng lũ bùn đá di chuyển.

• Các hoạt động của con người tác động không nhỏ tới việc xảy ra lũ quét, lũ bùn đá. Hoạt động khai thác khoáng sản thường tạo ra các moong sâu, hồ thải có khả năng tích nước lớn, các bãi thải lớn có lực kết dính yếu, khi có mưa, khả năng sạt lở rất cao. Người dân ở các vùng đồi núi thường phá rừng để trồng các loại cây mới mang lại hiệu quả kinh tế cao. Việc canh tác không hợp lý, đúng cách của phần lớn người dân trong khu vực cũng ảnh hưởng rất lớn tới môi trường địa chất, làm cho đất dễ bị rửa trôi, xói mòn, suy thoái, tích tụ lại dưới các dòng chảy tạm thời và là nguồn vật liệu bổ sung cho dòng lũ. Một số nơi người dân thường xây nhà, lập cư sát các vách núi và trên đồi núi, chính việc này cũng làm cho liên kết đất đá ở các nơi đó bị yếu đi, nguy cơ sạt lở là rất lớn. Những yếu tố trên khi gặp mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn hoặc mưa lớn liên tục trong nhiều ngày sẽ là điều kiện rất tốt xảy ra các lũ quét, lũ bùn đá [3, 6, 14].

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Chỉ số nguy cơ lũ quét FFPI

Chỉ số nguy cơ lũ quét (Flash Flood Potential Index - FFPI) được phát triển bởi Greg Smith và các cộng sự ở Trung tâm Quản lý lưu vực sông Colorado (CBRFC) [11].

Chỉ số FFPI được xây dựng dựa trên việc sử dụng các phần mềm lập bản đồ GIS để tích hợp 4 yếu tố vật lý liên quan đến lượng mưa chảy tràn. Những yếu tố này bao gồm: độ dốc địa hình, độ che phủ/ hiện trạng sử dụng đất, điều kiện thổ nhưỡng và thảm thực vật/rừng. Các giá trị được tích hợp để tạo ra giá trị FFPI tổng hợp thể hiện khả năng xảy ra lũ quét tại một vị trí cụ thể. Trong đó lớp độ dốc có tầm quan trọng hơn những yếu tố khác do tác động đáng kể độ dốc có trong phát triển lũ quét của lưu vực. Công thức tính toán có dạng:

$$FFPI = \frac{(M+L+S+V)}{N}, \quad (1)$$

trong đó:

M-độ dốc địa hình;

L-đất được che phủ/hiện trạng sử dụng;

S-loại đất/kết cấu;

V-thảm thực vật/mật độ rừng;

N-tổng các trọng số. (L, S và V được gán trọng số là 1. N sẽ lớn hơn 4 khi M có trọng số lớn hơn 1).

Kể từ khi ra đời đến nay, nhiều nhà nghiên cứu đã cải tiến công thức tính toán FFPI cho phù hợp với từng điều kiện thực tế tại các khu vực cụ thể.

Bảng 1. Các phương pháp tính toán FFPI

STT	Công thức	Tác giả	Ghi chú
1	$FFPI = \frac{(M+L+S+V)}{N}$	Greg Smith (2003) [11]	M>1 L = S = V = 1
2	$FFPI = \frac{(1.5(M)+L+S+0.5(V))}{4}$	James Brewster (2009) [9]	M = 1.5 V = 0.5 L = S = 1
3	$FFPI = \frac{(M+L+S+V)}{4}$	Raymond Kruzdlo and Joseph Cure (2010) [12]	M = L = S = V = 1
4	$FFPI = \frac{(M+L+S+V)}{N}$	Joseph Cure (2012) [10]	M > 1, L > 1 S = V = 1

3.2. Mô hình Debris-2D

Mô hình Debris-2D do nhóm tác giả Ko Fei Liu [13] được phát triển dựa trên cơ sở các kết quả thực nghiệm tại Đài Loan (2006, 2009). Mô hình được xây dựng dựa trên 2 nguyên tắc chính:

❖ Nguyên tắc bảo toàn khối lượng (mass conservation):

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial (uH)}{\partial x} + \frac{\partial (vH)}{\partial y} = 0, \quad (2)$$

trong đó:
u, v-tốc độ theo chiều sâu trung bình;
t-thời gian di chuyển của dòng lũ;
x, y-vị trí di chuyển của dòng lũ;
H-độ sâu dòng lũ.

❖ Nguyên tắc bảo toàn momen (momentum conservation):

$$\frac{\partial(uH)}{\partial t} + \frac{\partial(u^2H)}{\partial t} + \frac{\partial(uvH)}{\partial y} = -gH\ cos\,\theta \frac{\partial B}{\partial x} - gH\frac{\partial H}{\partial x} + gH\ sin\,\theta\ - \frac{1}{\rho}\frac{\tau_0 u}{\sqrt{u^2+v^2}}, \quad (3)$$

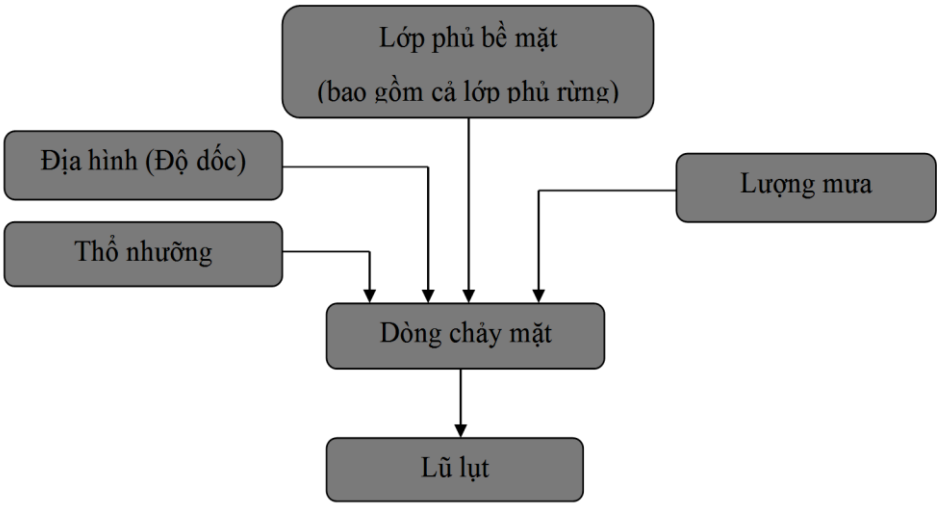
trong đó:
g-gia tốc trọng lực (9,8m/s);
B-độ cao địa hình;
τ_0-ứng suất bề mặt địa hình.

Số liệu đầu vào cho mô hình bao gồm: Điều kiện bề mặt địa hình, các vị trí nguồn vật liệu ban đầu của dòng lũ, các thông số dòng lũ, điều kiện thảm phủ…, và kết quả là vị trí dịch chuyển của dòng lũ theo thời gian trên bề mặt địa hình cùng tốc độ và độ sâu ngập lũ của từng vị trí cụ thể.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Kết quả phân vùng nguy cơ xảy ra lũ quét

Để xác định nguy cơ xảy ra lũ quét tại vùng nghiên cứu, mô hình FFPI đã được sử dụng với 4 thông số đầu vào chính bao gồm: độ dốc địa hình, điều kiện lớp phủ bề mặt, lượng mưa và điều kiện thổ nhưỡng.



Hình 1. Các thông số đầu vào của mô hình FFPI

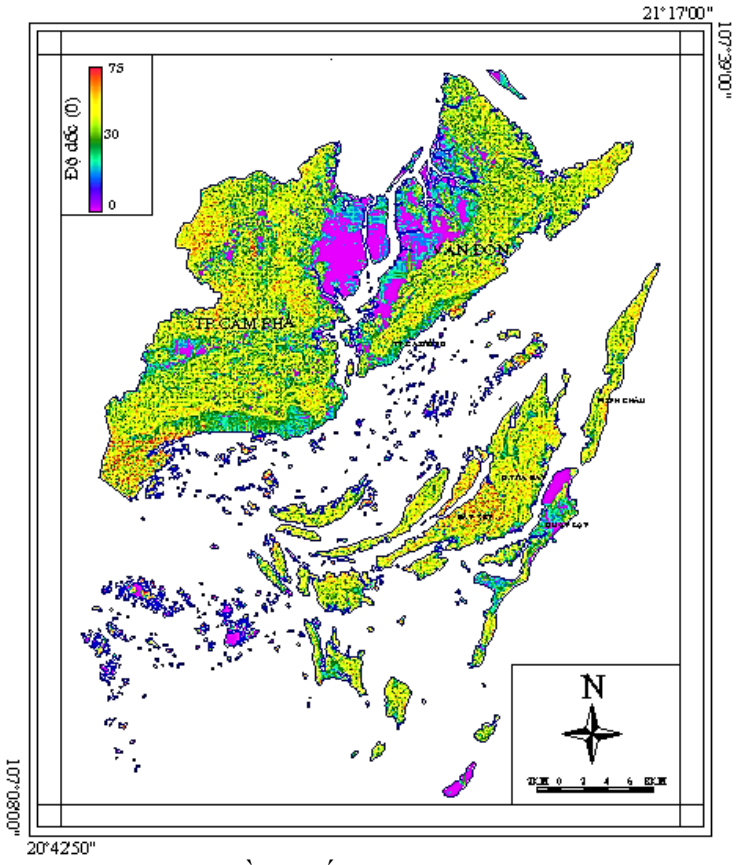
❖ Độ dốc địa hình được xác định từ bản đồ địa hình của khu vực nghiên cứu (hình 2).

❖ Điều kiện lớp phủ bề mặt tại khu vực nghiên cứu được thể hiện thông qua chỉ số thực vật NDVI. Chỉ số NDVI được tính theo công thức:

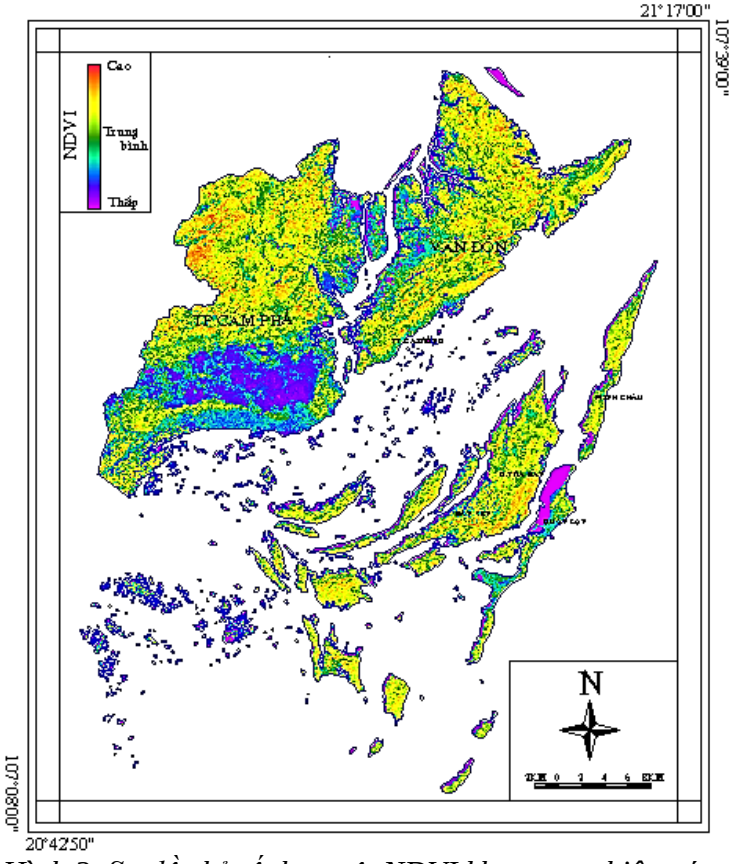
$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}, \quad (4)$$

trong đó:
NIR-giá trị phản xạ phổ trong vùng cận hồng ngoại (Near-infrared);
R-giá trị phản xạ phổ trong vùng ánh sáng đỏ (Red).

Bản đồ chỉ số thực vật thể hiện mức độ che phủ thực vật trên mặt đất và được thể hiện bằng chỉ số thực vật NDVI. Giá trị NDVI biến đổi trong khoảng từ -1 đến 1, trong đó khu vực có độ phủ thực vật dày sẽ có chỉ số NDVI cao và ngược lại. Trong hình 3 dưới đây, những khu vực có màu từ xanh lá cây đến đỏ là những khu vực có lớp phủ thực vật trong khu vực nghiên cứu.



Hình 2. Sơ đồ độ dốc tại khu vực nghiên cứu

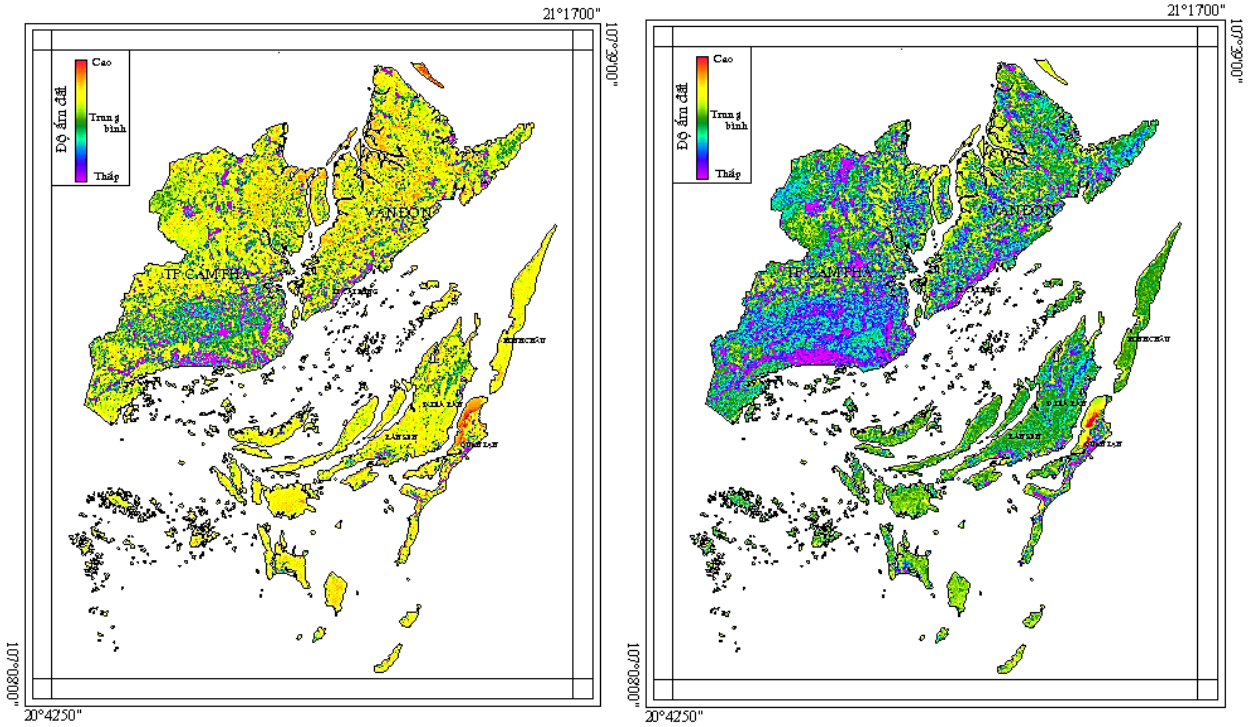


Hình 3. Sơ đồ chỉ số thực vật NDVI khu vực nghiên cứu

❖ Điều kiện thổ nhưỡng của khu vực nghiên cứu được thể hiện thông qua chỉ số độ ẩm đất sử dụng phép biến đổi Tasseled Cap.

Bảng 2. Bảng trọng số của phép biến đổi Tasseled Cap cho ảnh Landsat 8 OLI [7]

Thành phần	Kênh 2	Kênh 3	Kênh 4	Kênh 5	Kênh 6	Kênh 7
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



a) *b)*

Hình 4. Sơ đồ độ ẩm đất vào mùa mưa (a) và mùa khô (b) tại khu vực nghiên cứu

➢ Kết quả tổng hợp các thông số đầu vào cho phép thành lập bản đồ nguy cơ lũ quét tại khu vực nghiên cứu theo công thức sau:

$$FFPI = \frac{2*S+V+W+R}{5}, \quad (5)$$

trong đó:

S-độ dốc địa hình (Slope);

V-lớp phủ thực vật (Vegetation cover);

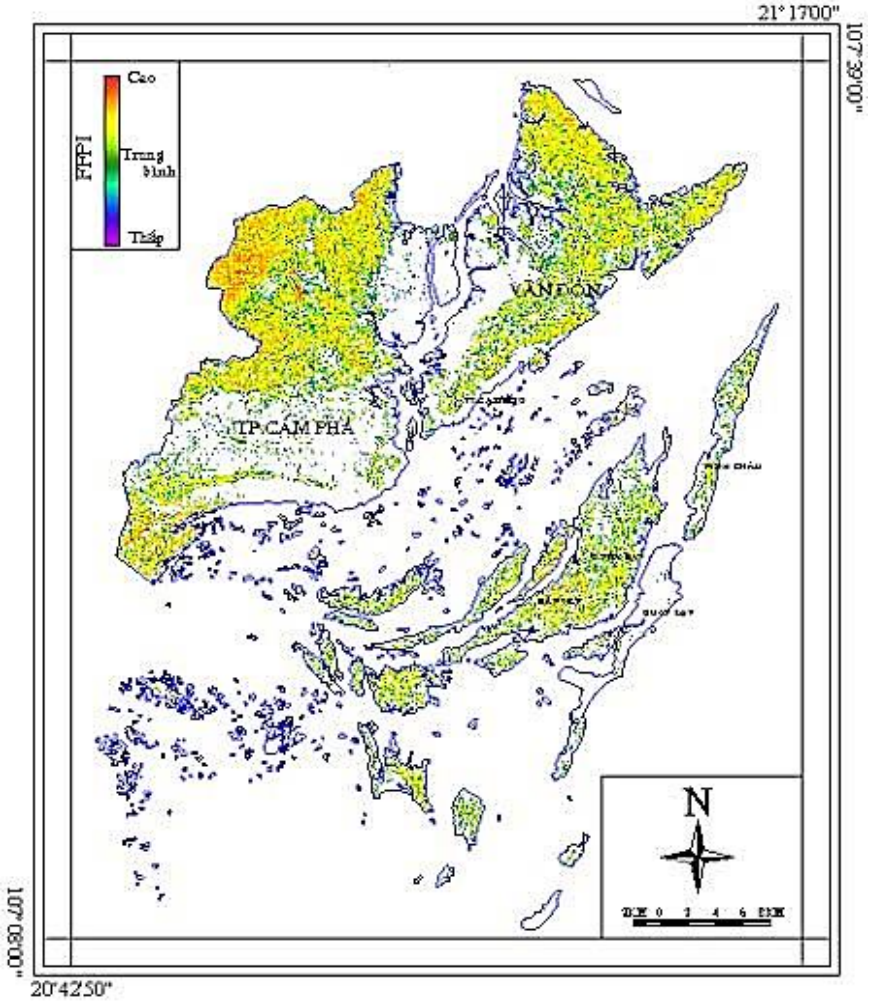
W-độ ẩm đất (Soil wetness);

R-lượng mưa (Rainfall).

Trong đó, khu vực nghiên cứu, độ dốc địa hình được xác định có tính quyết định cao nhất đến nguy cơ xảy ra lũ quét, do đó của yếu tố độ dốc được đặt trọng số cao nhất. Các yếu tố còn lại được cho trọng số tương đương nhau và kết quả được thể hiện như trong hình 5.

Bản đồ nguy cơ lũ quét tại khu vực đã được đối sánh với kết quả khảo sát các vị trí chịu ảnh hưởng của cơn lũ lịch sử tháng 7/2015 cho thấy các vị trí đã xảy ra lũ quét đều nằm tại các vị trí có nguy cơ cao và rất cao. Để lựa chọn các tiểu lưu vực cụ thể phục vụ mục đích mô phỏng hoạt động của dòng lũ, các vị trí có nguy cơ và đặc biệt là nơi tập trung cao các đối tượng chịu tổn thương như

khu vực dông dân cư, hệ thống cơ sở hạ tầng, mạng lưới giao thông phát triển mạnh, là nơi tập trung các hệ thống công trình công cộng cũng như các hoạt động kinh tế đã được lựa chọn, bao gồm 7 điểm tại huyện Vân Đồn và 4 điểm tại TP. Cẩm Phả.



Hình 5. Bản đồ nguy cơ xảy ra lũ quét tại khu vực nghiên cứu

4.2. Kết quả mô phỏng quá trình di chuyển của dòng lũ tại một số vị trí thuộc khu vực nghiên cứu

❖ Kết quả mô phỏng tại Bản Sen, Vân Đồn

Trong đợt mưa lũ lịch sử cuối tháng 7/2015, khu vực Bản Sen là nơi bị thiệt hại nặng nề nhất huyện Vân Đồn. Toàn bộ 30 nóc nhà với 75 người của thôn Bản Sen bị chìm dưới mực nước lũ. Mực nước lúc lên cao nhất đạt 13m so với bề mặt địa hình. Tuy không bị thiệt hại về người do sự sơ tán kịp thời của người dân song hầu như toàn bộ tài sản, hoa màu bị tàn phá nặng nề. Thống kê sau lũ cho thấy khoảng 25ha cam sành và hàng chục ha chè của người dân sắp được thu hoạch cũng bị đất đá vùi lấp. Do lượng nước mưa quá lớn tràn xuống biển làm nước biển bị ngọt hóa khiến cho khoảng 80 ngàn lồng tu hài, 50 ngàn lồng ngao và hàng ngàn bè hàu đang sắp đến ngày thu hoạch gần như mất trắng, tổng thiệt hại hàng chục tỉ đồng [2].

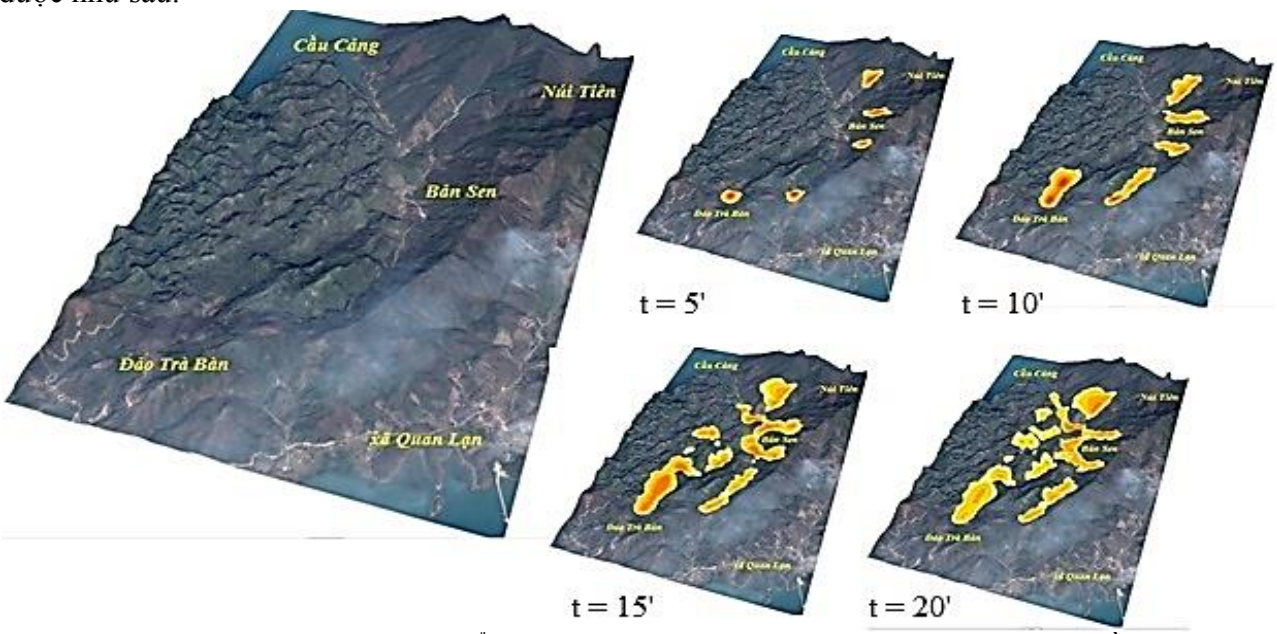
Trong đợt khảo sát thực địa của nhóm nghiên cứu vào tháng 3/2016, dấu vết của cơn lũ vẫn còn khá rõ, dấu vết bùn đá còn để lại trên tường và mái nhà, lượng bùn đá trong nước lớn, trung bình khoảng 25%, nhiều nơi đạt 40-50%, mật độ ước tính đạt 1,12-1,2 tấn/m^3. Nhiều khối đá nặng hàng tấn nằm rải rác xung quanh bản và toàn bộ diện tích cam sành ở cuối thôn bị cát vùi lấp không có khả năng trồng lại được. Các tuyến đường tuy đã được sửa chữa song nhiều chỗ vẫn bị nước khoét sâu tạo thành những hàm ếch rộng vài mét.



Hình 6. Hình ảnh khảo sát thực tế tại Bản Sen, Vân Đồn

Kết quả khảo sát tại khu vực cho thấy nhiều vị trí sạt lở, tạo nguồn vật liệu cho dòng lũ xuất hiện trên sườn dốc và dọc theo thung lũng. Kết quả điều tra thực tế cho thấy khi lượng nước mưa đổ xuống trong một thời gian ngắn, dòng lũ tập trung nhanh từ nhiều hướng khiến cho mực nước dọc thung lũng khu vực Bản Sen dâng lên cao đột ngột, mực nước cao nhất đo được cao khoảng 12-13m, ngập hầu hết các nóc nhà trong thôn.

Dựa trên các số liệu thu thập được, nhóm nghiên cứu đã tiến hành mô phỏng lại quá trình di chuyển của dòng lũ trên nền địa hình với các vị trí khối trượt lớn và ứng suất chảy (yield stress) của thành phần chủ yếu là bùn, cát kết hợp cuội sỏi ước tính trong khoảng 300-1000 Pa. Kết quả thu được như sau:



Hình 7. Quá trình di chuyển của dòng lũ theo thời gian tại Bản Sen (Vân Đồn)

Kết quả mô phỏng sử dụng mô hình Debris-2D với 4 mốc thời gian (mỗi bước cách nhau khoảng 5 phút) nhận thấy mức độ tập trung nước của dòng lũ đến khu vực xã Bản Sen có tốc độ nhanh và mạnh. Khi vừa xuất hiện hiện tượng lũ quét (bước 1) đến khi mưa lũ tiếp cận khu dân cư (bước 2) chỉ trong khoảng 5 phút. Sau khoảng 10 phút (bước 3), dòng lũ đã ảnh hưởng trực tiếp đến khu dân cư. Do độ dốc cao, lượng nước dồn về lớn, dòng chảy thoát lũ bị vùi lấp, thảm thực vật mỏng nên tốc độ di chuyển của mưa lũ rất nhanh. Và sau khoảng 15’ thì hầu hết vị trí tập trung dân cư tại thôn Bản Sen đã bị dòng lũ tràn về. Vận tốc của dòng lũ đạt tới 2,5-14m/s, trung bình 4,58m/s. Sau khi nước rút, lượng bùn đá còn lại cao khoảng 2,5-3m, gây vùi lấp hầu như toàn bộ nhà cửa, ruộng vườn của người dân. Kết quả mô phỏng khá sát với thực tế của khu vực.

❖ Các khu vực có nguy cơ xảy ra lũ quét

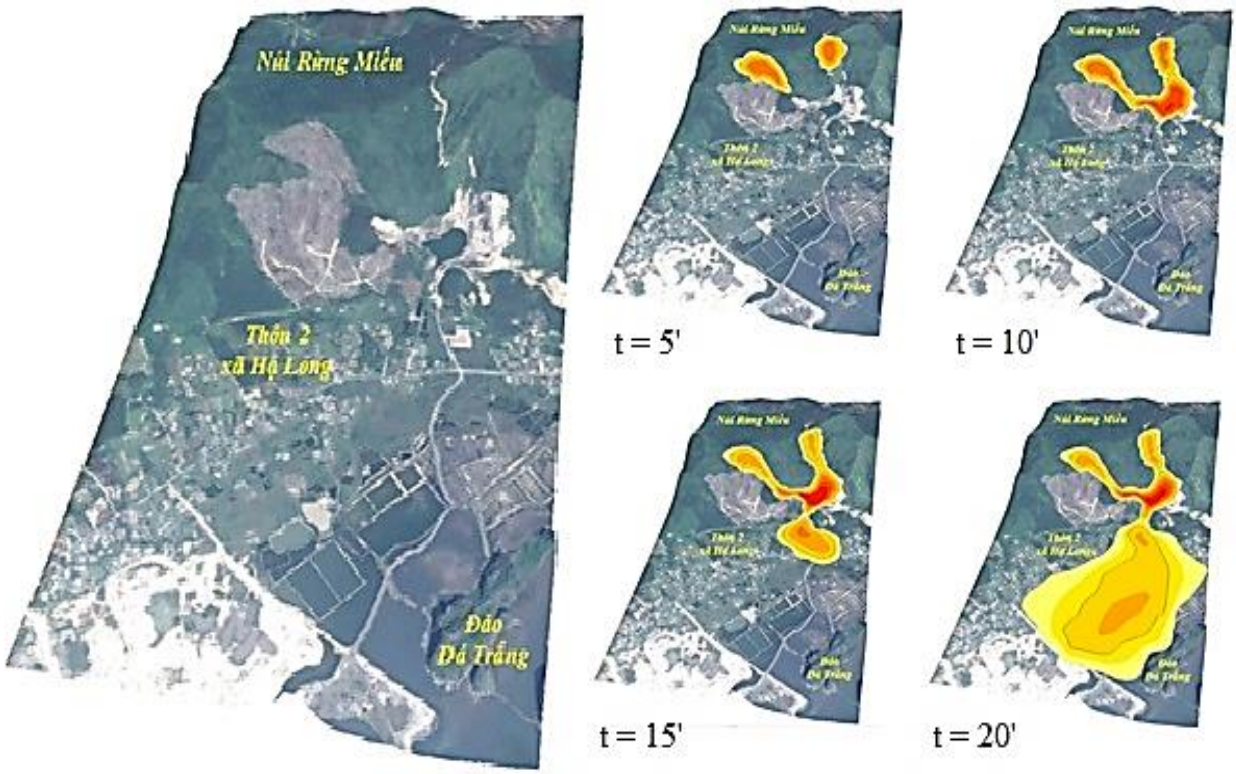
Nhóm nghiên cứu tiếp tục tiến hành mô phỏng cho một số khu vực có nguy cơ cao tại huyện đảo Vân Đồn và TP. Cẩm Phả. Đây là các vị trí có nguy cao, là nơi tập trung các đối tượng chịu tổn thương như khu vực đông dân cư và hệ thống cơ sở hạ tầng, các thiệt hại về người và của sẽ rất lớn nếu xảy ra lũ quét.

• Vị trí LQ05: Xã Hạ Long, Vân Đồn

Khu vực mô phỏng bao gồm 1 tiểu lưu vực nằm phía trên hồ thải khai thác than tại thôn 2, xã Hạ Long, huyện Vân Đồn. Dưới thung lũng là khu vực tập trung dân cư, công trình trạm biến áp 110kV Vân Đồn, đưa điện lưới từ đất liền ra huyện đảo Cô Tô.

Kết quả mô phỏng cho thấy, khi có mưa lớn xảy ra, kích thích 2 vị trí có khả năng hình thành khối trượt, cung cấp nguồn vật liệu ban đầu cho dòng lũ, dòng lũ di chuyển chậm (bước 1), trong khoảng 5 phút bùn đá vẫn bị thảm thực vật giữ lại, nhưng với tốc độ nhanh và mạnh, chỉ 5 phút sau đó (bước 3) mưa lũ đã bắt đầu tiếp cận khu dân cư. Từ khi bắt đầu xuất hiện lũ quét đến khi nước lũ ảnh hưởng trực tiếp tới người dân chỉ khoảng 15 phút. Vận tốc của dòng lũ đạt 0,32-4,4m/s, trung bình 0,8 m/s. Với tốc độ nhanh và mạnh như vậy, khả năng lũ quét, lũ bùn đá gây ra thiệt hại cả về người và tài sản là rất lớn.

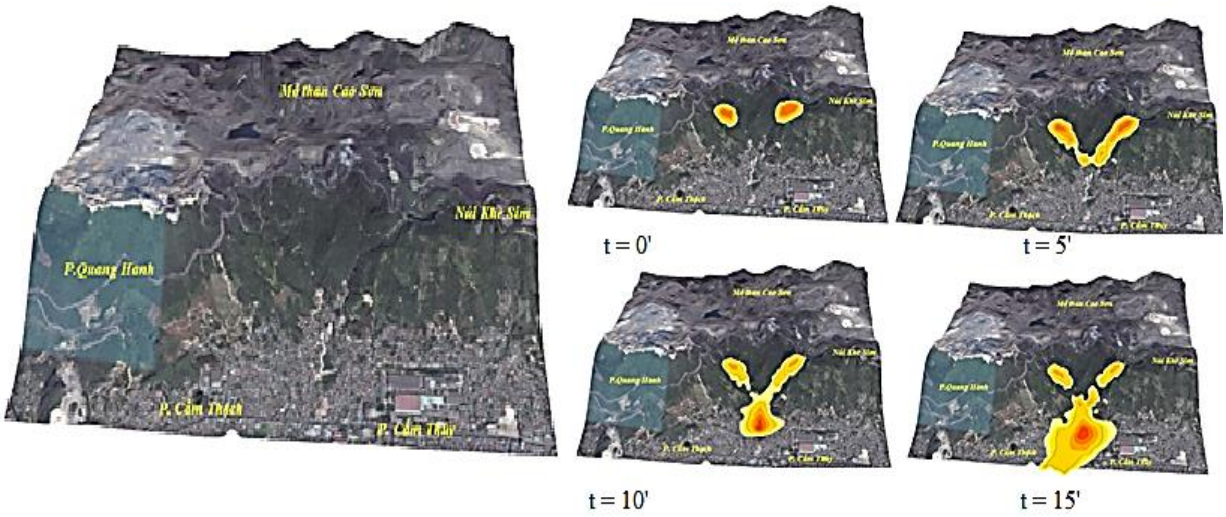
Các ước tính ban đầu cho thấy khoảng 50 ngôi nhà sẽ chịu ảnh hưởng của dòng lũ, trong đó có 10 ngôi nhà sẽ bị ngập sâu từ 1m trở lên.



Hình 8. Quá trình di chuyển của dòng lũ theo thời gian tại xã Hạ Long (Vân Đồn)

• Vị trí LQ01: Phường Cẩm Thạch - Cẩm Thủy, TP.Cẩm Phả

Khu vực phường Cẩm Thạch-Cẩm Thủy thuộc TP. Cẩm Phả có địa hình dốc, chủ yếu là núi đá vôi, phía trên đỉnh sau núi Khe Sim có nhiều mỏ than đang hoạt động như các mỏ Cao Sơn, Cọc Sáu, Khe Chàm,... Khu vực mô phỏng có dạng thung lũng hình chữ Y, nước từ trên cao dồn xuống 2 khe nhỏ sau đó tập trung thành dòng suối cắt qua khu dân cư đông đúc của 2 phường. Không chỉ là khu vực đô thị, nơi có mật độ dân cư tập trung cao, đây còn là khu vực sản xuất của Công ty CP Chế tạo máy Vinacomin, trường Cao đẳng Công nghiệp Cẩm Phả và tuyến đường chính (QL.18) đi qua với lưu lượng xe qua lại hàng ngày rất lớn, kết nối các thành phố ven biển của tỉnh Quảng Ninh.



Hình 9. Quá trình di chuyển của dòng lũ theo thời gian tại P. Cẩm Thạch (Cẩm Phả)

Kết quả mô phỏng cho thấy, khi xảy ra mưa lớn, nước mưa sẽ nhanh chóng tập trung ở các khe núi và chảy xuống phía dưới với vận tốc rất lớn hình thành lũ quét. Chỉ trong vòng 5 phút sau khi hình thành và di chuyển, dòng lũ đã ảnh hưởng trực tiếp tới khu dân cư phía dưới chân núi. Tuy có lớp phủ thực vật khá dày phía sườn núi song do độ dốc quá lớn, không có vật cản nên lũ có thể nhanh chóng di chuyển đến khu dân cư. Vận tốc mô phỏng của dòng lũ đạt 0,21-3,77m/s, trung bình 0,65m/s. Các kết quả mô phỏng cho thấy khoảng 2234 ngôi nhà sẽ chịu ảnh hưởng của dòng lũ, trong đó có 1384 ngôi nhà sẽ bị ngập sâu từ 1m trở lên. Với quy mô và tốc độ của dòng lũ như vậy, nếu xảy ra lũ quét tại khu vực thì mức độ thiệt hại về người và tài sản của nhân dân là khá lớn.

5. Kết luận

Việc áp dụng các phương pháp tính toán định lượng vào nghiên cứu tai biến địa chất nói riêng và hiện tượng tai biến lũ quét, lũ bùn đá ngày càng được quan tâm do khả năng lượng hóa được các thông số và kết quả tính toán. Qua kết quả nghiên cứu đã chỉ rõ ra rằng hiện trạng lũ quét, lũ bùn đá phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố, cụ thể các yếu tố đóng vai trò quan trọng nhất gây ra lũ quét, lũ bùn đá bao gồm lượng mưa, độ dốc địa hình, độ ẩm đất và điều kiện thảm phủ thực vật... Kết quả nghiên cứu sử dụng mô hình FFPI tại khu vực nghiên cứu đã cho phép khoanh định được các khu vực có nguy cơ xảy ra lũ quét cao. Trong đó, tiểu lưu vực có sự tập trung các đối tượng chịu ảnh hưởng như nhà cửa, ruộng vườn, các công trình công cộng... đã được lựa chọn để tiến hành mô phỏng quá trình di chuyển của dòng lũ sử dụng mô hình Debris-2D. Kết quả mô phỏng đã cho thấy tốc độ, cũng như phạm vi của vùng ảnh hưởng do lũ quét gây ra. Các kết quả mô phỏng cụ thể tại Bản Sen, huyện Vân Đồn đã cho thấy sự hình thành và mức độ ngập lụt của dòng lũ khá sát với thực tế. Đồng thời, nhóm nghiên cứu cũng đã tiến hành mô phỏng cho nhiều vị trí khác tại huyện đảo Vân Đồn và TP. Cẩm Phả. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc nghiên cứu đánh giá các điều kiện địa chất, điều kiện tự nhiên cũng như nhân sinh đặc biệt là những yếu tố bất lợi có khả năng gây ra tai biến địa chất cần phải được tiến hành chu đáo nhằm có được hiểu biết đầy đủ trước khi triển khai các dự án cơ sở hạ tầng, hướng tới sự phát triển bền vững về kinh tế - xã hội cũng như môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão Trung ương, 2015. Tổng quan tình hình thiệt hại do lũ, lũ quét, sạt lở đất và công tác chỉ đạo phòng tránh trong những năm vừa qua.Hội nghị trực tuyến về công tác phòng chống lũ, lũ quét và sạt lở đất năm 2014, Hà Nội.

[2]. Báo Lao động, 2015. Bản Sen sau mưa lũ: Di chứng nặng nề. Link: http://laodong.com.vn/xa-hoi/ban-sen-sau-mua-lu-di-chung-nang-ne-369086.bld.

[3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2010. Kế hoạch Hành động ứng phó với biến đổi khí hậu, giai đoạn 2011 - 2015. Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu.
[4]. Cao Đăng Dư, 1995. Nghiên cứu nguyên nhân hình thành lũ quét và các biện pháp phòng chống. Đề tài NCKH Độc lập cấp Nhà nước KT-ĐL-92-14. Viện Khí tượng Thuỷ văn, Hà Nội.
[5]. Cơ sở dữ liệu thiên tai, 2015. Văn phòng thường trực ban chỉ đạo phòng chống lụt bão Trung ương. Website: http://www.ccfsc.gov.vn/KW6F2B34/crp/1.aspx
[6]. Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Thu Thủy, Mai Khánh Phương, Hoàng Thị Hà, Nguyễn Thị Hòa và Trần Thị Bảo Thoa, 2016. Nghiên cứu nguy cơ lũ quét và đánh giá mức độ an toàn các công trình hồ chứa nước tại khu vực Tương Dương, Nghệ An. Tạp chí Khoa học ĐH Sư phạm Hà Nội, Khoa học tự nhiên 61, pp.143-151.
[7]. 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, pp.423-431.
[8]. Bell F. G., 2002. Geological hazards: Their assessment, avoidance and mitigation. Taylor & Francis Group, London, UK, 625p.
[9]. Brewster J., 2009. Development of the Flash Flood Potential Index. National Oceanic and Atmospheric Administration.
[10]. Ceru J., 2012. Flash Flood Potential Index for Pennsylvania. Proceedings, 2012 ESRI Federal GIS Conference.
[11]. Greg S., 2003. Flash flood potential: Determining the hydrologic response of FFMP basins to heavy rain by analyzing their physiographic characteristics. National Weather Service Colorado Basin River Forecast Center, 11 pp.
[12]. Kruzdlo R., 2010. Flash Flood Potential Index for the Mount Holly Hydrologic Service Area. Weather Forecast Office Mount Holly, New Jersey.
[13]. Liu K. F., Wei S. C and Wu Y. H., 2014. The influence of accumulated precipitation on debris flow hazard area. Landslide Science for a Safer Geoenvironment, Vol. 3. Springer International Publishing, Switzerland. pp.45-50.
[14]. UN-ESCAP, 1988. Procedings of the expert group meeting on improvement of flood loss prevention systems based on risk analysis and mapping. Bangkok, Thailand.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Quốc Phi**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Đỗ Văn Bình**

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHÔN LẤP THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT (POPs) CẤM SỬ DỤNG TẠI LÀNG ẢI, XÃ TRUNG MÔN, HUYỆN YÊN SƠN, TỈNH TUYÊN QUANG, VIỆT NAM

Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thị Thanh Giang, Tống Văn Khải, Phạm Thị Loan, Trần Thị Ngọc Tuyết, *Lớp: Kỹ thuật môi trường K57*

Tóm tắt: *Hiện nay, trên cả nước có 1.153 điểm tồn lưu hóa chất bảo vệ thực vật (BVTV). Ở các điểm này hình thành nên những khu vực ô nhiễm gây ảnh hưởng xấu đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Việc nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ và xử lý thuốc bảo vệ thực vật tồn lưu là một vấn đề cấp thiết. Bài báo tập trung nghiên cứu đánh giá hiện trạng ô nhiễm của thuốc bảo vệ thực vật DDT tại địa điểm cụ thể là làng Ải, xã Trung Môn, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang và sau đó đưa ra biện pháp công nghệ để xử lý chôn lấp. Quy trình công nghệ được nghiên cứu sẽ mang lại lợi ích về kinh tế với hiệu quả xử lý cao, phù hợp với khu vực nghiên cứu và đáp ứng các yêu cầu về môi trường.*

1. Mở đầu

Các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy được viết tắt là POPs (Persistant Organic Pollutants) là những hóa chất nguy hiểm nhất từng được tạo ra bởi con người. DDT (Dichlorro – Diphenyl – Trichloroethane) là một trong những 13 hợp chất hữu cơ khó phân hủy trong môi trường (POPs) đã được Công ước Stockholm 2001 cấm sản xuất và sử dụng trên phạm vi toàn cầu. Ở Việt Nam, có nhiều điểm lưu giữ DDT được xây dựng trước những năm 1980 trở về trước, các điểm lưu giữ DDT khi được chôn lấp không được chú ý đến kết cấu xây dựng, quy trình xử lý…, nên tại các điểm tồn lưu này để lại những ảnh hưởng vô cùng nghiêm trọng tới môi trường, là một trong những tác nhân gây bệnh cho con người.

Việt Nam đang bắt đầu thực hiện các hoạt động quy định trong Kế hoạch thực hiện quốc gia để loại bỏ các kho dự trữ các chất ô nhiễm hữu cơ bền (POPs), và xử lý các khu vực nhiễm thuốc bảo vệ cấm sử dụng. Theo lịch sử nghiên cứu, tại Tuyên Quang có 1 điểm lưu trữ thuốc BVTV với 2 kho thuốc cũ được chôn lấp không đảm bảo yêu cầu về môi trường ảnh hưởng môi nước ngầm và đã có 3 người trong gia đình 1 hộ dân gần kho thuốc chết vì ung thư gan. Xuất phát từ những lý do trên, nhóm nghiên cứu khoa học nhận thấy rõ mức độ ảnh hưởng nguy hại nên đã lựa chọn Tuyên Quang là địa điểm thực hiện đề tài: **"***Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ chôn lấp thuốc BVTV (POPs) cấm sử dụng tại làng Ải, xã Trung Môn, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang, Việt Nam".*

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập tài liệu, kế thừa, chuyên gia: tổng hợp kiến thức về POPs và các công trình nghiên cứu về xử lý chôn lấp chúng.

Phương pháp khảo sát thực địa, lấy mẫu: sau khi khảo sát địa hình vùng, sử dụng các dụng cụ chuyên dụng để tiến hành lấy mẫu đất đúng quy định tại khu vực nghiên cứu; tiến hành bảo quản và vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích.

Phương pháp so sánh: kết quả phân tích mẫu đất được so sánh với các QCVN15:2008/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong đất.

Phương pháp tính toán thiết kế: tính toán theo khối lượng, thể tích và các tiêu chuẩn thiết kế bãi chôn lấp chất thải nguy hại.

2.2. Nội dung nghiên cứu

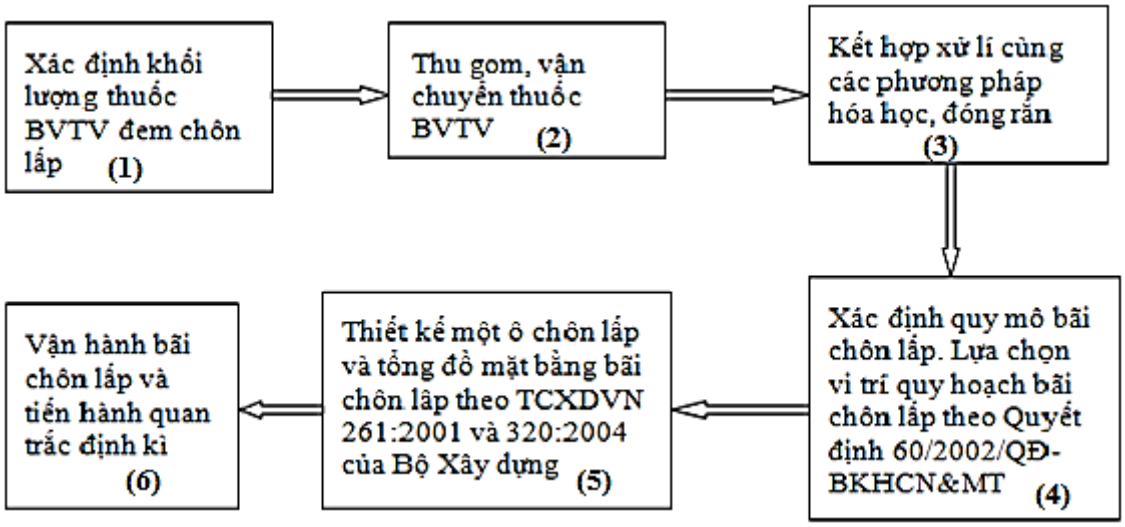
+ Nghiên cứu đặc điểm tự nhiên, kinh tế-xã hội, đặc điểm khu vực nghiên cứu;
+ Tìm hiểu tính chất của thuốc BVTV cấm sử dụng tại khu vực nghiên cứu;

+ Tính toán, thiết kế hệ thống chôn lấp thuốc BVTV theo quy trình công nghệ chôn lấp chất thải nguy hại của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường;

+ Đưa ra quy trình công nghệ chôn lấp thuốc BVTV tại khu vực nghiên cứu.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

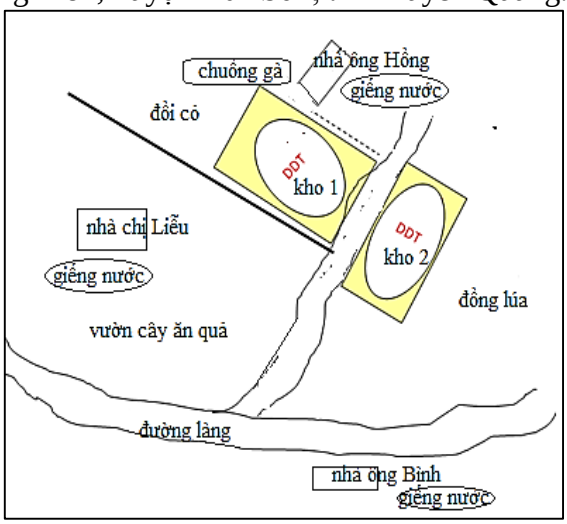
Nhìn chung quy trình công nghệ chôn lấp thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng theo 06 bước sau:



3.1. Xác định vị trí, thành phần, khối lượng và khoanh vùng ô nhiễm thuốc BVTV tồn lưu tại khu vực nghiên cứu

Xác định 2 vị trí

Kho thuốc BVTV tồn lưu từ năm 1969 và 1971 nằm trên mảnh vườn ông Nguyễn Văn Hồng, thuộc làng Ải, xã Trung Môn, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.



Hình 1. Sơ đồ vị trí tương quan 2 kho thuốc được tìm thấy với các công trình lân cận

Xác định lượng thuốc 2 kho

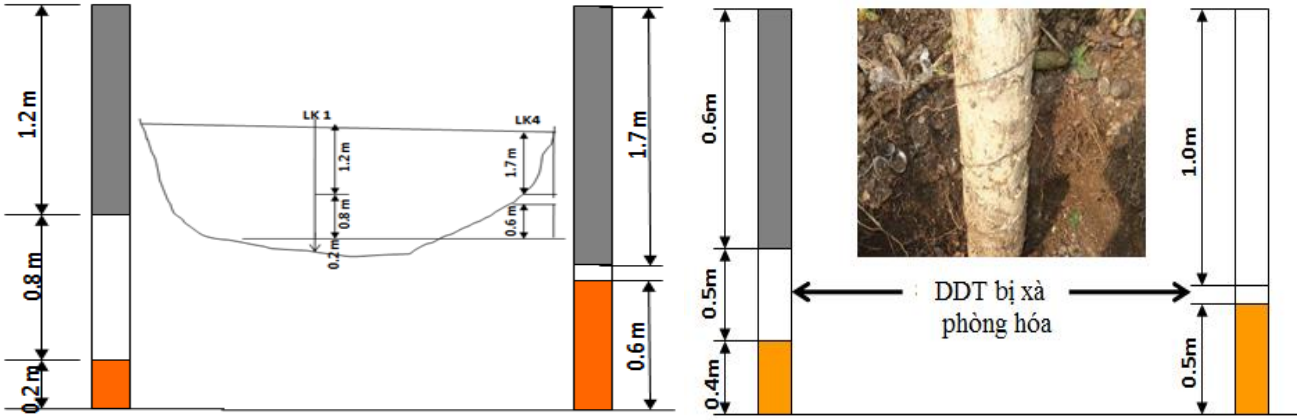
Bằng phương pháp khoan địa chất từ đó tính được diện tích bề mặt 2 kho thuốc lần lượt là 82m^2 và 57m^2 với độ sâu lần lượt là 0,8m và 0,5m.

Lượng DDT tồn dư xác định được là: 105m^3**.**

Xác định lượng đất nhiễm

Ở khu vực 1 (kho cũ năm 1969), diện tích đất ô nhiễm là 200m^2, độ sâu là 1,5m. Ở khu vực 2 (kho cũ năm 1971), diện tích đất ô nhiễm là 300m^2, độ sâu là 0,8m. Như vậy, tổng lượng thuốc BVTV (DDT) và đất nhiễm thuốc BVTVcần phải xử lý là: 645m^3.

Khoanh vùng khu vực ô nhiễm: 18 mẫu đất được lấy lần lượt ở độ sâu 1m; 2m; 2,5m. Mẫu được bảo quản vận chuyển về phân tích tại phòng thí nghiệm Thủy văn đồng vị của Viện Khoa học Kỹ thuật hạt nhân. Theo bảng kết quả phân tích mẫu, tất cả các mẫu đất ở các lỗ khoan đều có hàm lượng DDT và 2 dạng chuyển hóa của DDT là DDD và DDE vượt tiêu chuẩn cho phép. Dựa vào vị trí các mẫu cho kết quả vượt tiêu chuẩn khoanh được diện tích ô nhiễm cụ thể.



Hình 2. Kích thước lỗ khoan của kho thuốc DDT được sử dụng để ước tính số lượng của các chất hóa học được chôn trong vườn

Bảng 1. Kết quả phân tích mẫu đất

(Đơn vị: mg/kg; MĐ = mẫu đất)

STT	Kí hiệu mẫu	P,P'– DDT	P,P'-DDE	P,P'-DDD	O,P-DDT	O,P-DDE	O,P-DDD
1	MĐ1	1,92	68,17	5,06	10,19	9,86	4,94
2	MĐ2	1,90	68,00	4,16	7,92	6,11	3,91
3	MĐ3	2,07	70,94	8,11	7,09	5,74	4,99
4	MĐ4	2,92	64,09	6,04	11,7	8,46	4,18
5	MĐ5	2,80	63,09	6,03	11,0	8,46	4,14
6	MĐ6	2,90	68,27	7,04	11,24	7,11	5,26
7	MĐ7	1,07	66,74	4,23	3,17	2,74	4,09
8	MĐ8	2,04	46,71	2,96	4,14	2,99	4,27
9	MĐ9	1,98	49,24	5,06	9,21	7,02	2,00
10	MĐ10	1,04	37,98	2,11	3,98	2,11	4,10
11	MĐ11	2,06	57,94	5,92	11,0	7,26	2,11
12	MĐ12	1,98	39,72	2,86	4,07	2,09	4,07
13	MĐ13	1,90	40,11	2,16	7,24	6,94	1,86
14	MĐ14	1,86	37,90	1,98	6,27	6,86	1,70
15	MĐ15	2,86	74,21	6,09	11,02	7,06	4,97
16	MĐ16	1,24	50,1	6,01	8,02	4,17	3,02
17	MĐ17	1,94	46,74	6,92	10,91	7,27	311
18	MĐ18	2,86	71,24	7,01	12,7	9,04	5,12

(Dựa theo QCVN15:2008/BTNMT – Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong đất. Cụ thể hàm lượng DDT trong đất có tiêu chuẩn 0,01mg/kg)

3.2. Phương pháp xử lý và tiền xử lý

Dựa theo đánh giá hiện trạng cũng như dựa trên cơ sở pháp lý, đưa ra phương pháp xử lý cho thuốc BVTV tồn lưu tại khu vực nghiên cứu là: "Kết hợp xử lý bằng phương pháp hóa học và tiến hành chôn lấp an toàn theo đúng quy định của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường".

Đối với DDT tồn đọng được xử lý theo phương pháp phân hủy bằng NaOH, vôi bột sau đó đem chôn lấp cách ly với khu vực dân cư và nước ngầm.

Đối với đất bị ô nhiễm thuốc BVTV tạo môi trường trung tính, sau đó bốc xúc đem chôn lấp an toàn cùng thuốc DDT.

Cô lập khu vực ô nhiễm thuốc BVTV và phục hồi môi trường tại nơi đã loại bỏ thuốc BVTV: Xử lý nền đất (sau khi đã bốc xúc phần lẫn thuốc BVTV) bằng phương pháp phủ đất thịt và trồng cỏ vertiver với bộ rễ phát triển tốt và thích nghi loại đất ô nhiễm, trong đó có dư lượng thuốc DDT.

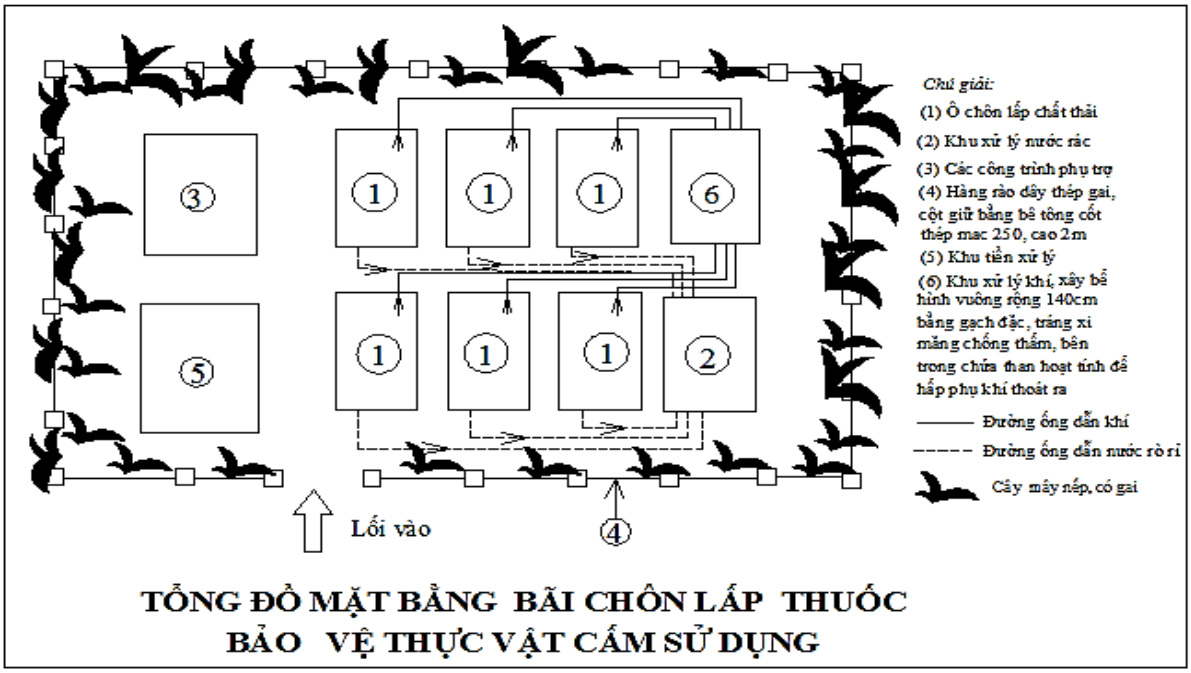
Xác định hóa chất, phụ gia và vật liệu công trình: sử dụng 18,54 tấn NaOH; 57,5 tấn vôi bột; 136 tấn than hoạt tính; 43,8 tấn bùn ruộng và chế phẩm sinh học (dùng chiết xuất cây thanh hao hoa vàng (Actemisilin) để làm phụ gia chế phẩm sinh học vì nó có khả năng hấp phụ và hấp thụ rất tốt các hợp chất hữu cơ khó phân hủy).Vật liệu xây dựng: xi măng, thép, cát, sỏi, vải địa kỹ thuật, đất sét, ống thu khí, ống thu nước.

Lựa chọn vị trí chôn lấp cần đảm bảo: Cách xa khu dân cư, cuối hướng gió 1000m; Cách xa nguồn nước mặt, nước ngầm, cách xa nguồn khai thác nước cấp 50 – 100m; Không chọn khu vực có thể diễn ra những tai biến địa chất như sụt lở hay khu vực trũng, hay ngập úng; khu vực không chứa hang động carter; Khu vực có nền địa chất ổn định: xác định hệ số thấm, thành phần hạt, tính chất cơ lý, một số thông số hóa học, tất cả các lỗ khoan đều phải đo mực nước để quan trắc nước ngầm (đo mực nước, lấy mẫu).

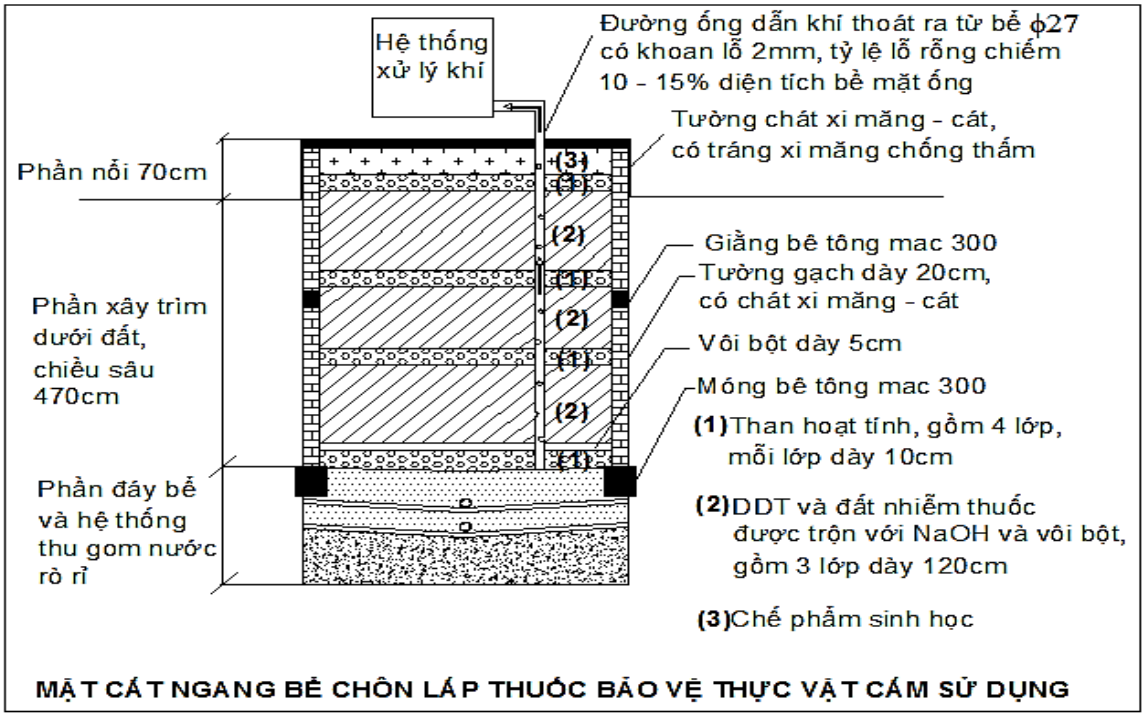
Quan trắc và giám sát: Tiến hành quan trắc định kì đối với khu vực được loại bỏ kho thuốc BVTV và bãi chôn lấp theo định kì 6 tháng 1 lần.

3.3. Thiết kế bãi chôn lấp thuốc BVTV

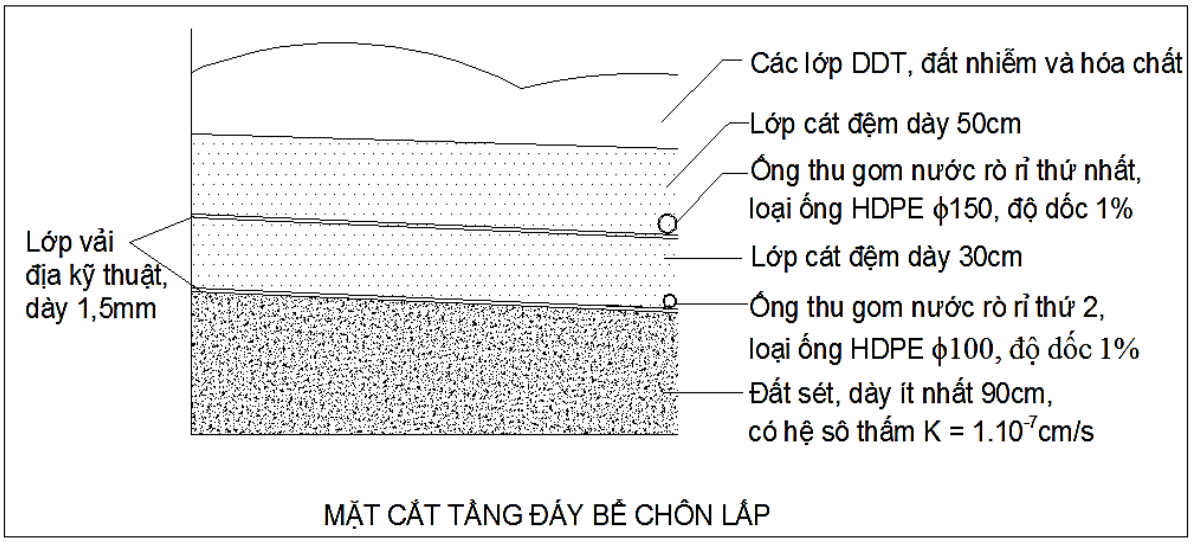
Khu chôn lấp bao gồm 06 bể, mỗi bể có thể tích 130m^3 để chôn lấp 645 m^3 thuốc và đất nhiễm thuốc DDT.



Hình 3. Tổng đồ mặt bằng bãi chôn lấp thuốc BVTV cấm sử dụng



Hình 4. Mặt cắt bể chôn lấp thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng



Hình 5. Mặt cắt tầng đáy bể chôn lấp thuốc BVTV cấm sử dụng

4. Kết luận

Phương pháp chôn lấp kết hợp xử lí hóa học bằng kiềm mạnh - thuốc DDT phản ứng hóa học kiềm làm bẻ gãy liên kết của Clo trong thuốc. Từ đó, chuyển DDT về các dạng hợp chất hữu cơ không độc.

Từ những kết quả nghiên cứu thu được, quy trình công nghệ xử lí thuốc và đất nhiễm được đề xuất bằng phương pháp hóa học và chôn lấp an toàn. Đồng thời trong quá trình xác định, thu gom, vận chuyển, chôn lấp cũng đề xuất giải pháp bảo hộ lao động, tránh tiếp xúc giữa công nhân và thuốc BVTV bằng thiết bị cơ giới hóa. Việc lựa chọn bãi chôn lấp, các công trình trên bãi, tính toán thiết kế ô chôn lấp thuốc BVTV cũng phải đảm bảo tiêu chuẩn đúng yêu cầu kĩ thuật.

(xem tiếp trang 192)

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG ẢNH VIỄN THÁM VÀ CÔNG NGHỆ GIS ĐÁNH GIÁ XÓI MÒN ĐẤT TẠI KHU VỰC THANH BA, TỈNH PHÚ THỌ

Nguyễn Văn Hưng, Đoàn Thị Thanh Thúy, Lê Thùy Trang,
Đới Thị Phương, *Lớp: Địa sinh thái & CNMT K58*
Nguyễn Thu Thủy, *Lớp: Địa sinh thái & CNMT K56*

Tóm tắt: *Hiện nay, ở Việt Nam có tới 10-20% diện tích chịu ảnh hưởng của xói mòn cấp độ từ trung bình đến mạnh tập trung chủ yếu ở khu vực đồi núi thấp, trung du nơi có địa hình dốc hiểm trở như Phú Thọ, Lào Cai, Yên Bái..., gây nguy cơ thu hẹp diện tích và suy thoái đất trầm trọng. Bài báo sử dụng mô hình đánh giá xói mòn USLE (Universall Soil Loss Equation) của tác giả Wishmer và Smith (1978) kết hợp với ứng dụng GIS và viễn thám phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xói mòn đất ở khu vực huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ (địa hình, lượng mưa, lớp phủ thực vật và hoạt động nhân sinh). Mức độ xói mòn của khu vực nghiên cứu được đánh giá thông qua việc xây dựng bản đồ xói mòn tiềm năng và bản đồ xói mòn thực tế được chia thành 5 cấp theo mô hình phân phối chuẩn, tương đương với nguy cơ xói mòn rất mạnh, mạnh, trung bình, yếu và rất yếu. Kết quả nghiên cứu chỉ ra nguy cơ xói mòn cho từng khu vực trong vùng nghiên cứu, có ý nghĩa thực tiễn góp phần phục vụ công tác quy hoạch, phát triển bền vững tài nguyên đất dốc của khu vực Thanh Ba nói riêng và trên toàn tỉnh Phú Thọ nói chung.*

1. Giới thiệu chung

Hiện tượng xói mòn đất làm mất đất, phá huỷ lớp thổ nhưỡng bề mặt, làm giảm độ phì của đất, gây ra bạc màu, ảnh hưởng trực tiếp tới sự sống và phát triển của thảm thực vật… Đồng thời, tùy thuộc vào đặc điểm hình thái địa mạo mà vật liệu xói mòn có thể được vận chuyển theo dòng chảy tạo ra nguồn chất lơ lửng và tích tụ tại những vị trí thích hợp thường là các vùng trũng, làm ảnh hưởng tới chất lượng môi trường nước và trầm tích.

Cho đến nay đã có nhiều hướng tiếp cận cũng như là phương pháp khác nhau trong việc nghiên cứu vấn đề xói mòn đất. Một trong những nghiên cứu đầu tiên về xói mòn đất được thực hiện năm 1907 tại Mỹ khi Bộ Nông nghiệp nước này tuyên bố chính sách về bảo vệ nguồn tài nguyên đất. Các nghiên cứu chi tiết về mưa được tiến hành bởi Laws (1941). Ellison (1944) đã phân tích các tác động cơ học của hạt mưa lên đất và đưa ra tiến trình xói mòn. Công thức toán học được Zingg (1940) đưa vào để đánh giá ảnh hưởng của độ dốc và độ dài của sườn dốc đến sự xói mòn (Mania, 2007). Năm 1947 Musgrave và cộng sự đã phát triển một phương trình thực nghiệm được gọi là phương trình Musgrave (Hudson, 1995). Phương trình này đã được triển khai áp dụng trong nhiều năm cho đến khi Wischmeier and Smith (1958) đưa ra công thức tính xói mòn đất, được gọi là phương trình mất đất phổ dụng (USLE). Từ giữa những năm 1980 đến đầu năm 1990 các mô hình xói mòn khác nhau đã được phát triển dựa trên phương trình USLE ở nhiều nơi trên thế giới như: mô hình dự đoán mất đất cho miền Nam Châu Phi-SLEMSA (Elwell, 1981), mô hình SOILOSS (Rosewell, 1993) được phát triển tại Úc và mô hình ANSWERS được phát triển vào cuối những năm 1970 để đánh giá mức độ bồi lắng lưu vực sông (Beasley và nnk., 1980).

Tại Việt Nam, do nước ta có địa hình chủ yếu là đồi núi, xói mòn đất diễn ra thường xuyên nên hiện tượng xói mòn cũng được nghiên cứu từ rất sớm. Thái Công Tụng và Moorman (1958) đã có những nghiên cứu về cơ bản xói mòn đất. Sau quá trình nghiên cứu họ đưa kết luận phương pháp canh tác ruộng bậc thang của người dân, đặc biệt tại các vùng cao giúp giảm hiện tượng xói mòn. Đến những năm 1960 thì các nghiên cứu xói mòn ở Việt Nam đáng chú ý là của tác giả Nguyễn Ngọc Bình (1962) nêu lên ảnh hưởng của độ dốc đến xói mòn đất, góp phần đưa ra các tiêu chí bảo vệ đất, sử dụng và khai thác đất dốc, Chu Đình Hoàng (1962, 1963) nghiên cứu sự ảnh hưởng của

giọt mưa đến xói mòn đất và chống xói mòn bằng biện pháp canh tác (Hoàng Tiến Hà, 2009). Từ những năm 80 trở đi thì các công trình nghiên cứu bắt đầu áp dụng phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier and Smith (1978) như Phạm Ngọc Dũng (1991) (Lưu Hải Tùng, 2007) đã tiến hành nghiên cứu về ứng dụng mô hình USLE vào dự báo tiềm năng xói mòn đất và đưa ra các biện pháp chống xói mòn cho các tỉnh Tây Nguyên; Nguyễn Tử Xiêm và Thái Phiên (1996) với công trình nghiên cứu về đất đồi núi Việt Nam đã đánh giá được năng lực phòng hộ của một số dạng cấu trúc thảm thực vật rừng về mặt chống xói mòn; Nguyễn Trọng Hà (1996), Nguyễn Quang Mỹ (2005) sử dụng viễn thám trong công tác xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc; Trần Quốc Vinh, Đặng Hùng Võ, (2011) đã ứng dụng viễn thám và hệ thống thông tin địa lý đánh giá xói mòn đất gò đồi huyện Tam Nông, Phú Thọ.

Các số liệu thống kê hiện trạng sử dụng đất trong những năm gần đây cho thấy Việt Nam có khoảng 25 triệu ha đất dốc, nguy cơ xói mòn và rửa trôi rất lớn, khoảng 10 tấn/ha/năm. Cụ thể từ năm 1960 đến nay có khoảng 10-20% lãnh thổ bị ảnh hưởng xói mòn từ trung bình đến mạnh (Ngọc Lý, 2010). Đặc biệt tại các vùng trung du, đồi núi thấp như tại Thanh Ba (Phú Thọ) các tài nguyên đất, nước, rừng… đều đang bị khai thác và sử dụng quá mức (chặt phá rừng lấy đất phục vụ cho mục đích nông nghiệp, xây dựng cơ sở hạ tầng, phát triển du lịch…). Quá trình mất đất đã gây tác động xấu đến môi trường và làm cho độ che phủ mặt đất bị thay đổi. Mặt khác, khu vực này có địa hình phức tạp, nhiều thung lũng giữa núi, độ dốc và lượng mưa hàng năm tương đối lớn. Kết hợp các yếu tố đó đã làm cho tình trạng xói mòn đất diễn ra ngày càng nghiêm trọng.

2. Phương pháp nghiên cứu

Hiện nay, trên Thế giới cũng như tại Việt Nam có rất nhiều công trình mô phỏng mô hình thực nghiệm trong tính toán lượng đất rửa trôi do xói mòn, có thể kể đến như các mô hình ELSE (Emprical Soil Los Equation), SEIM (Soil Erosion Index Model), USLE (Universal Soil Loss Equation),… Trong đó, mô hình USLE là một trong những mô hình chuẩn, được Tổ chức Nông lương Thế giới (FAO) khuyến cáo sử dụng và cũng được ứng dụng khá rộng rãi trong nghiên cứu xói mòn ở Việt Nam trong nhiều năm qua với độ tin cậy và chính xác cao. Mô hình USLE được biểu diễn như sau:

A= R.K.LS.C.P, *(1)*

trong đó :

R-hệ số xói mòn do mưa;

LS-hệ số xói mòn của địa hình;

K-hệ số xói mòn của đất;

C-Hệ số xói mòn của thực vật;

P-hệ số xói mòn của biện pháp canh tác;

A-lượng đất mất đi (tấn/ha/năm).

Việc tính toán các hệ số xói mòn trong phương trình trên được áp dụng như sau:

❖ ***Hệ số xói mòn của mưa (R):*** hệ số xói mòn do mưa liên quan chặt chẽ với năng lượng mưa rơi. Tác giả Wischmeir (1958) đã tiến hành thu thập số liệu từ 35 trạm trên nước Mỹ qua tính toán đã phát hiện ra rằng, hệ số xói mòn do mưa có thể biểu diễn bằng tích số động năng của mưa với cường độ mưa lớn nhất trong khoảng thời gian 30 phút. Tích số này mang tính tương quan rất cao và ông đặt tên là chỉ số EI30. Đến năm 1978, khi đưa ra phương trình xói mòn đất, Wischmeir và Smith đã đưa ra cách tính hệ số xói mòn do mưa (gọi tắt là R) như sau:

R= EI30/1000, *(2)*

trong đó:

R-hệ số xói mòn do mưa;

I-lượng mưa lớn nhất trong vòng 30 phút (mm/h);

E-động năng của mưa (j/m^2).

Tuy nhiên, việc có được số liệu lượng mưa chính xác đến 30’ là không khả thi với rất nhiều khu vực trên thế giới do sự phân bố không đồng đều của các trạm đo thời tiết. Do vậy, hệ số R

thường được ước lượng dựa trên lượng mưa trung bình năm của một vùng. A.G.Toxopeus đề nghị tính R theo lượng mưa trung bình năm với công thức:

R=39,5 + 0,35P, *(3)*

trong đó: P-lượng mưa trung bình năm.

Tại Việt Nam, tác giả Nguyễn Trọng Hà (1996) cũng đưa ra cách tính *R* dựa vào tổng lượng mưa trung bình năm thực tế tại khu vực Phú Thọ như sau:

R=0,548257xP- 59,5, *(4)*

❖ ***Hệ số xói mòn của đất (K):*** qua quá trình thực nghiệm, Wischmeier, W.H. đã xác định được hệ số K cho các loại đất khác nhau theo phương trình:

$K=[2,1*M^{1.14}*10^{-4}*(12-a)+3,25(b-2)+2,5(c-3)]/100,$ *(5)*

trong đó:

K-hệ số xói mòn của đất

M-(% bột+% cát mịn)(100-% sét)

a-hàm lượng hữu cơ (%)

b-cấp kiến trúc hạt: [1: <1mm; 2: 1-2mm; 3: 2-10mm; 4: >10mm]

c-tốc độ thẩm thấu của đất: [6: rất chậm; 5: chậm; 4: chậm-trung bình; 3: trung bình; 2: trung bình-nhanh; 1: nhanh].

❖ ***Hệ số xói mòn của địa hình (LS)****:* Được xác định thông qua công thức của Wischmeier, W.H. và D.D. Smith (1978) như sau:

$LS=(L/22,15)^{m}(65,41\sin^2 S + 4,56\sin S + 0,065),$ *(6)*

trong đó:

L-chiều dài sườn (m);

S-độ dốc sườn (^{0})

hệ số m=0,5 nếu S≥5%; m=0,4 nếu 5% ≥S≥3,5%; m=0,3 nếu 3,5%≥ S≥1%; m=0,2 nếu S<1%.

❖ ***Hệ số lớp phủ thực vật (C):*** hệ số C là tỉ lệ giữa xói mòn trên đất trống và xói mòn quan sát trên một hệ thống cây trồng. Hệ số này là sự kết hợp của lớp phủ cây trồng, trình độ sản xuất và kỹ thuật thu hoạch liên quan. Nó thay đổi từ 1 trên đất trống đến 1/1000 dưới rừng, 1/100 trên đồng cỏ và cây trồng khác. Trong phương trình mất đất tổng quát, hệ số C là thông số biến đổi mạnh nhất theo thời gian do chúng thể hiện ảnh hưởng của việc sử dụng đất đối với xói mòn.

❖ ***Hệ số phương thức canh tác (P)****:* là hệ số được xác định dựa trên các biện pháp canh tác khác nhau. Phản ánh thực hành kiểm soát xói mòn cụ thể như cày xới theo đường đồng mức, hoặc bậc thang.

3. Đánh giá nguy cơ xói mòn đất tại khu vực huyện Thanh Ba, Phú Thọ

3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu đánh giá xói mòn

❖ ***Bản đồ hệ số R***

Từ số liệu lượng mưa trung bình hàng năm của 12 trạm đo mưa vệ tinh ở khu vực lân cận vùng nghiên cứu trong khoảng thời gian từ năm 1979-2010 được thu thập vào nhập vào cơ sở dữ liệu (hình 1). Sử dụng công nghệ GIS và viễn thám kết hợp với công thức tính hệ số *R* của tác giả Nguyễn Trọng Hà xây dựng bản đồ hệ số *R*.

Từ kết quả xây dựng bản đồ hệ số R cho thấy một số đặc điểm sau:

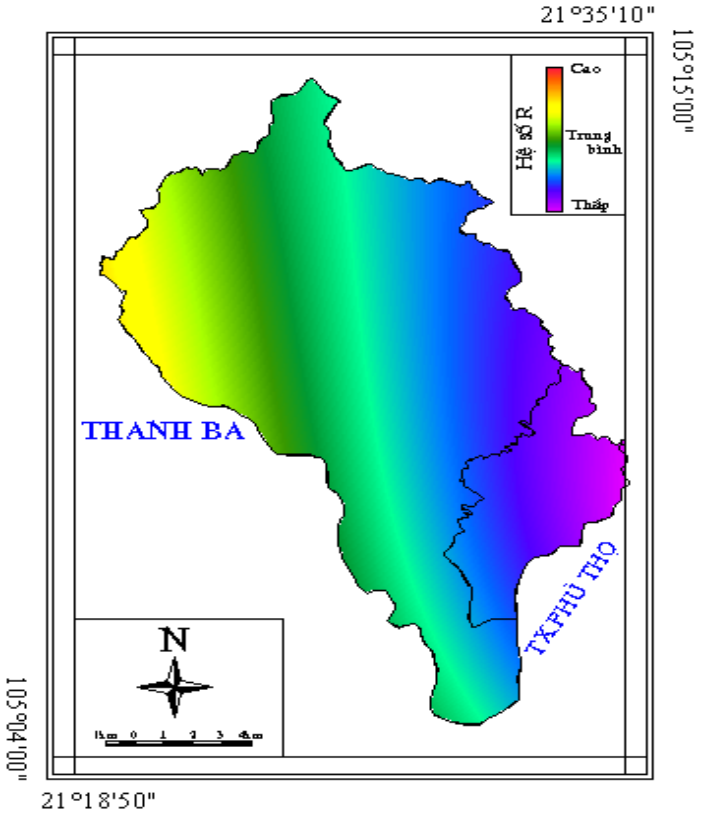
+ Khu vực nghiên cứu có lượng mưa chủ yếu nằm ở mức độ trung bình và yếu.

+ Lượng mưa tập trung cao ở khu vực Tây Bắc của huyện, kéo dài từ xã Thanh Xá, Chí Tiên tới Đỗ Sơn, thấp dần về phía Đông Nam. Lượng mưa phụ thuộc vào độ cao và hướng địa hình.

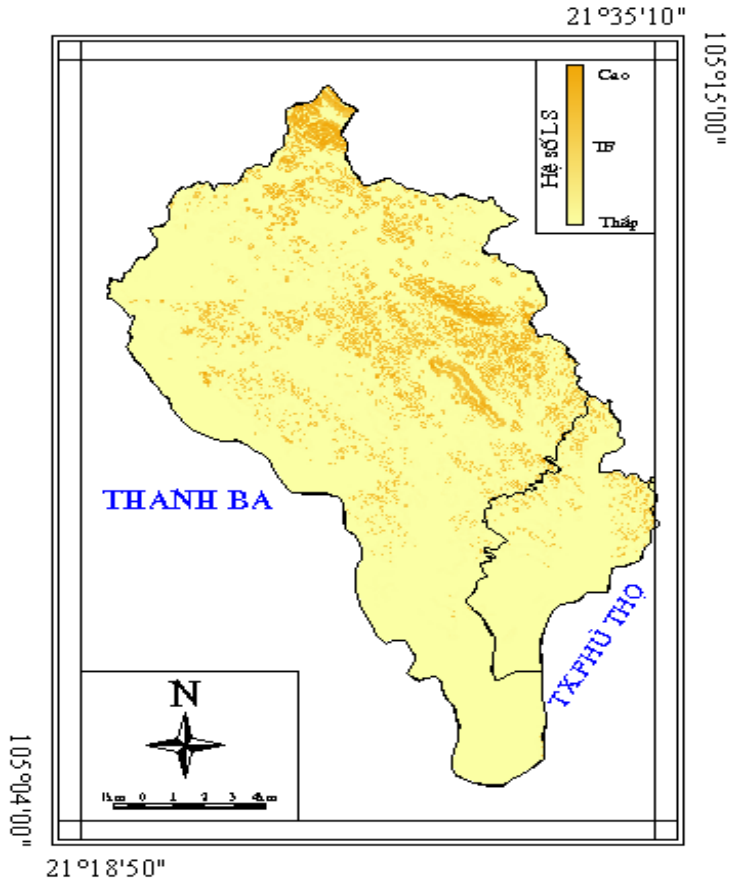
+ Hệ số R thấp nhất nằm ở khu vực Đông Nam của huyện nơi ranh giới giáp với thị xã phú Thọ kéo dài gần 5 xã Vân Lĩnh, Võ Lao, Vũ Yến, Yên Khê, Yên Nội.

❖ ***Bản đồ hệ số LS***

Hệ số LS được xây dựng dựa trên mô hình số độ cao bản đồ DEM (bản đồ địa hình) của khu vực nghiên cứu với công thức (6) (hình 2). Đối với khu vực nghiên cứu, hệ số xói mòn địa hình *LS* có giá trị giảm dần từ Đông Bắc về Tây Nam của huyện.



Hình 1. Bản đồ hệ số R của huyện Thanh Ba



Hình 2. Bản đồ hệ số LS của huyện Thanh Ba

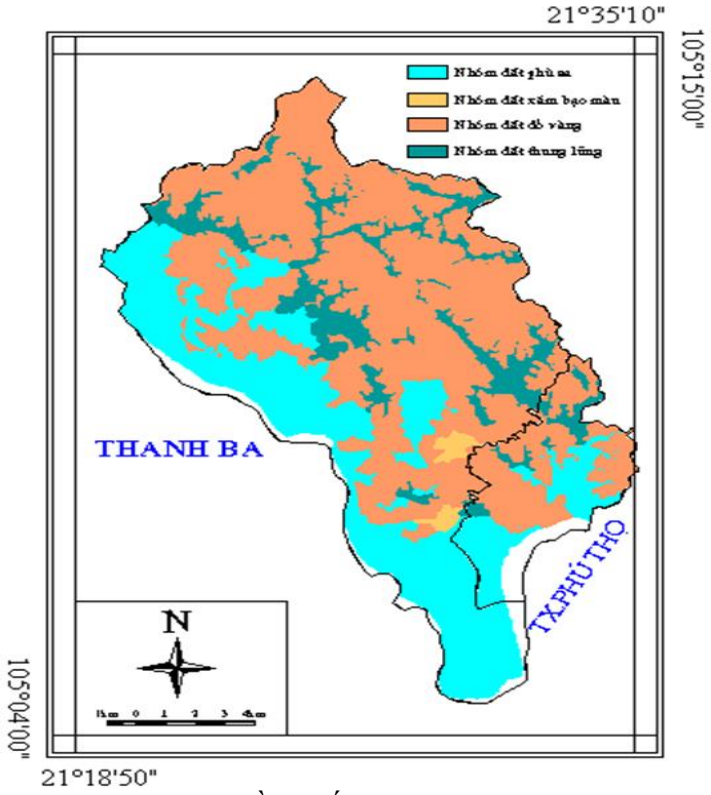
❖ ***Bản đồ hệ số K***

Ứng với mỗi đơn vị đất sẽ có một hệ số kháng xói tương ứng. Tại khu vực nghiên cứu, dựa vào bản đồ đất và các số liệu thực nghiệm từ các vùng có điều kiện thổ nhưỡng tương tự, hệ số kháng xói tương ứng với từng đơn vị đất được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Hệ số kháng xói của đất tại khu vực nghiên cứu

Ký hiệu	Tên loại đất	Hệ số K
Nhóm đất phù sa		
Pbe	Đất phù sa được bồi, trung tính, ít chua	0,53
Pe	Đất phù sa không được bồi, trung tính, ít chua	0,53
Pg	Đất phù sa glây	0,53
Pf	Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng	0,53
Py	Đất phù sa ngòi suối	0,53
Nhóm đất xám bạc màu		
B	Đất xám bạc màu trên phù sa cổ	0,27
Nhóm đất đỏ vàng		
Fs	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất	0,35
Fp	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	0,35
Fl	Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa	0,36
Nhóm đất thung lũng		
D	Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	0,19
S	Sông hồ	0

Từ bảng 1 nhóm tác giả đã xây dựng được bản đồ hệ số *K* tương ứng với 4 nhóm đất chính, gồm: Nhóm đất phù sa, nhóm đất xám bạc màu, nhóm đất đỏ vàng và nhóm đất thung lũng.



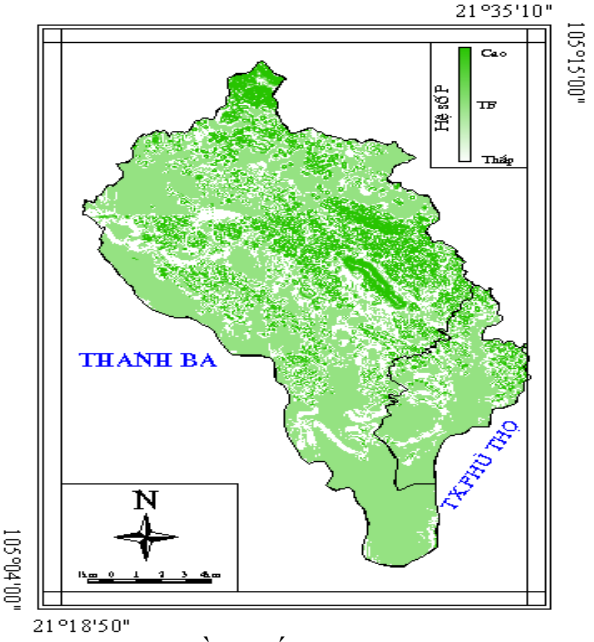
Hình 3. Bản đồ hệ số K của huyện Thanh Ba

❖ ***Bản đồ hệ số P***

Hệ số *P* được xác định dựa trên mối quan hệ giữa biện pháp canh tác và độ dốc của khu vực. Ở đây, tác giả hệ số *P* thông qua độ dốc địa hình, kết quả cụ thể trong bảng 2.

Bảng 2. Mối quan hệ độ dốc và hệ số P

Độ dốc (%)	Hệ số P	Độ dốc (%)	Hệ số P
0-2	0,6	13-16	0,7
2-5	0,5	17-20	0,8
5-8	0,5	>20	0,9
8-12	0,6		



Hình 4. Bản đồ hệ số P của huyện Thanh Ba

Từ bản đồ hệ số *P* khu vực huyện Thanh Ba cho thấy hệ số phương thức canh tác nằm trong ngưỡng trung bình tới thấp. Những nơi có hệ số *P* cao chủ yếu tập trung ở các khu vực địa hình cao, dốc nằm về phía Đông Nam của huyện và một bộ phận các xã thuộc phía Bắc nơi tiếp giáp với huyện Đoan Hùng và Hạ Hòa.

❖ ***Bản đồ hệ số C***

Bản đồ hệ số che phủ đất (*C*) có thể được tính toán dựa trên chỉ số thực vật *NDVI* và được xây dựng từ nguồn tư liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI theo công thức của De Jong (1994) như sau:

C = 0,431- 0,805 x NDVI, *(7)*

Giá trị *NDVI* được tính theo công thức:

NDVI = (NIR-RED)/(RED+NIR), *(8)*

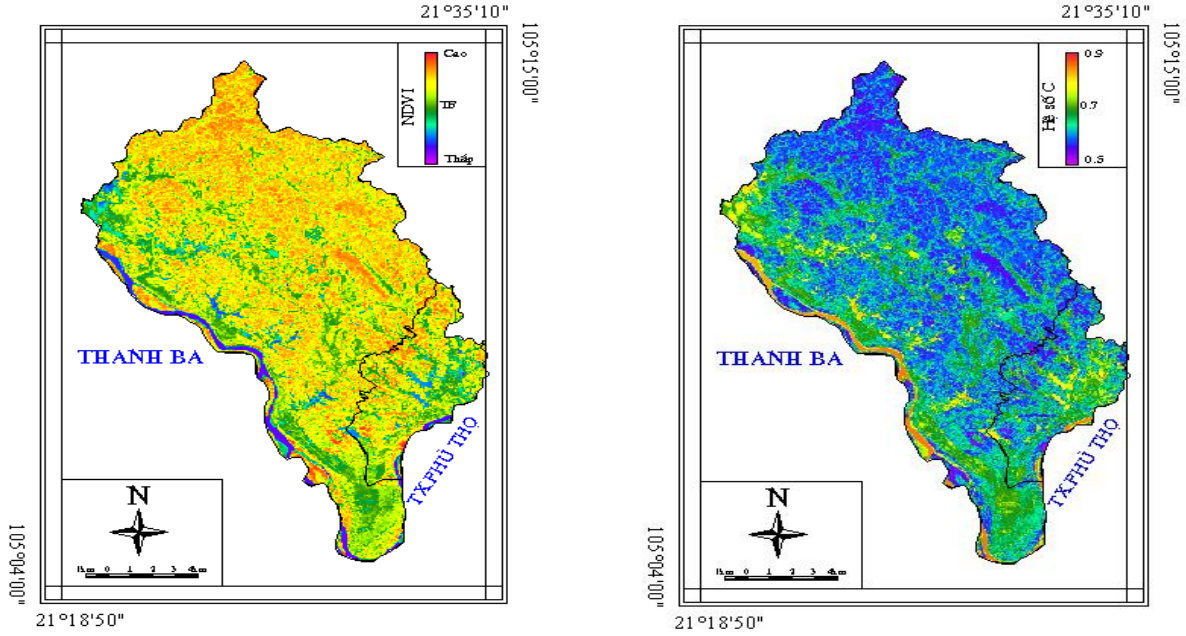
trong đó:

NIR-cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng cận hồng ngoại;

RED-cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng đỏ.

Độ che phủ của thực vật là yếu tố có ảnh hưởng đáng kể tới xói mòn, nhưng lại có tác động tích cực trong quá trình ngăn chặn xói mòn và làm giảm cường độ xói mòn tại các khu vực trung du và đối núi.

Chỉ số thực vật *NDVI* và bản đồ hệ số *C* có mối quan hệ tương quan nghịch với nhau. Những nơi có chỉ số *NDVI* cao thì có hệ số *C* thấp và ngược lại. Nhìn chung, trên toàn địa bàn huyện Thanh Ba có lớp phủ thực vật tương đối đồng đều chủ yếu nằm trong ngưỡng trung bình và thấp. Thảm thực vât thấp tập trung chủ yếu ở dải phía Đông Nam của huyện sau đó lan rộng vào sâu trung tâm huyện.



a) *b)*

Hình 5. Bản đồ hệ số NDVI (a) và hệ số thực vật (b)

3.2. Kết quả đánh giá nguy cơ xói mòn tại Thanh Ba, Phú Thọ

❖ ***Bản đồ xói mòn tiềm năng***

Bản đồ xói mòn tiềm năng tại khu vực nghiên cứu được xây dựng dựa trên mô hình USLE có sự tích hợp của các dữ liệu đã được mô phỏng trên thông hệ thống thông tịn địa lý GIS. Trong đó, các yếu tố tác động tới xói mòn tiềm năng chỉ bao gồm sự ảnh hưởng của hệ số địa hình (*LS*), hệ số xói mòn đất (*K*) và hệ số xói mòn do mưa (*R*) nhằm đánh giá khả năng xói mòn tự nhiên lớn nhất khi không có lớp phủ thực vật (*C*) trên bề mặt cũng như bỏ qua các hoạt động canh tác (*P*) của con người.

Bản đồ xói mòn tiềm năng được phân cấp dựa vào bảng hệ thống phân loại đối với quá trình đánh giá xói mòn đất của FAO 1979.

Bảng 3. Diện tích các cấp độ xói mòn của bản đồ xói mòn tiềm năng

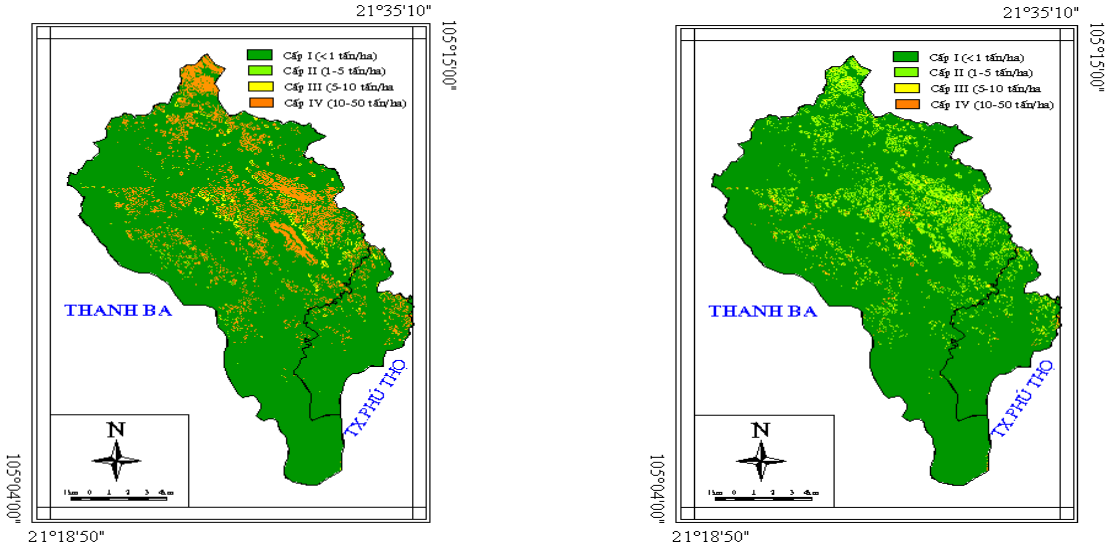
Ký hiệu	Lượng đất bị xói mòn	Diện tích (km^2)	Tỷ lệ (%)
Cấp I	<1 tấn/ha	198,235	85,80
Cấp II	1-5 tấn/ha	2,023	0,88
Cấp III	5-10 tấn/ha	3,070	1,33
Cấp IV	10-50 tấn/ha	27,715	12,00
Cấp V	>50 tấn/ha	0	0
Tổng		***231,042***	***100***

Từ bảng 3 cho thấy mức độ xói mòn cấp I (<1 tấn/ha) chiếm tỷ lệ chủ yếu, trên 85%. Phần diện tích đất bị xói mòn dự báo ở cấp độ IV chiếm 12% tương đương với 1/7 diện tích của cấp độ xói I.

❖ ***Bản đồ xói mòn thực tế***

Bản đồ xói mòn thực tế được xây dựng trên cơ sở kết hợp bản đồ giữa bản đồ tiềm năng cùng bản đồ lớp phủ thực vật (*C*) và bản đồ hệ số canh tác (*P*), cho thấy lượng đất mất đi trong thực tế khi có đầy đủ thảm phủ trên bề mặt cũng như các hoạt động canh tác của con người.

Bản đồ xói mòn thực tế cũng được phân cấp dựa trên phương pháp đánh giá xói mòn đất của FAO 1979.



Hình 6. Bản đồ xói mòn tiềm năng (a) và bản đồ xói mòn thực tế (b)

Bảng 4. Cấp độ xói mòn theo bản đồ xói mòn thực tế

Ký hiệu	Lượng đất bị xói mòn	Diện tích (km^2)	Tỷ lệ (%)
Cấp I	< 1 tấn/ha	213,783	92,53
Cấp II	1 - 5 tấn/ha	16,748	7,25
Cấp III	5 - 10 tấn/ha	0,462	0,20
Cấp IV	10 - 50 tấn/ha	0,049	0,02
Cấp V	> 50 tấn/ha	0	0
Tổng		***231,042***	***100***

Kết quả tính toán cho thấy phần lớn lượng đất bị mất đi do xói mòn thuộc mức độ xói cấp I (92,53%) và một bộ phận nhỏ của mức độ xói cấp II (7,25%). Cấp độ xói cấp IV với mức báo động rất nguy hiểm chiếm một tỷ lệ nhỏ (0,02%) nhỏ hơn rất nhiều so với phần diện tích đất bị xói mòn khi chưa tính đến lớp phủ thực vật và phương thức canh tác (12%). Điều này cho thấy lớp phủ thực vật đóng vai trò quan trọng trong việc ngăn ngừa xói mòn và giảm thiểu cường độ xói mòn ở các cấp độ nguy hiểm.

4. Kết luận

Dựa vào kết quả nghiên cứu đánh giá xói mòn đất tại khu vực Thanh Ba, Phú Thọ cho phép rút ra một số kết luận sau:

- Trên cơ sở xây dựng bản đồ các yếu tố ảnh hưởng đến đánh giá xói mòn đất, nhóm tác giả đã xây dựng được bản đồ xói mòn đất thực tế tại khu vực nghiên cứu.

- Kết quả tính toán cho phép dự báo và phân vùng nguy cơ xói mòn đất cho từng khu vực của vùng nghiên cứu. Cụ thể từ bản đồ xói mòn thực tế cho thấy trong khu vực nghiên cứu diện tích đất bị xói mòn cấp I chiếm 92,53%, cấp IV chiếm 0,02%.

- So sánh giữa bản đồ xói mòn thực tế và bản đồ xói mòn tiềm năng cho thấy, lớp phủ thực vật có vai trò quan trọng trong việc ngăn ngừa và giảm thiểu cường độ xói mòn tại khu vực nghiên cứu.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở quan trọng cho các nhà quản lý đưa ra chính sách về phát triển kinh tế xã hội và quy hoạch sử dụng đất khu vực huyện Thanh Ba.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Đức An, 2003. Đặc điểm bóc mòn hiện đại miền đồi núi Việt Nam. Tuyển tập các công trình nghiên cứu địa lý. NXB KH&KT. Hà Nội 2003, trang 9-24.

[2]. Đặng Văn Bào, Đào Đình Bắc và nnk, 2006. Một số dạng tai biến thiên nhiên ở Việt Nam và cảnh báo chúng trên cơ sở nghiên cứu địa mạo. Tuyển tập Các công trình nghiên cứu khoa học. Hội nghị khoa học Địa lý - Địa chính. Hà Nội, trang 17-27.

[3]. Đào Đình Bắc, Nguyễn Hiệu và nnk, 2006. Về vấn đề cảnh báo dự báo tai biến bảo đảm độ an toàn cho các điểm dân cư miền núi. Tuyển tập Các công trình nghiên cứu khoa học. Hội nghị khoa học Địa lý - Địa chính. Hà Nội, trang 180-187.
[4]. Trần Quốc Bình, Bùi Thị Hồng, 2006. Nghiên cứu, hoàn thiện công tác kiểm tra độ chính xác của mô hình số độ cao. Tuyển tập Các công trình nghiên cứu khoa học. Hội nghị khoa học Địa lý - Địa chính. Hà Nội, trang 389-398.
[5]. Nguyễn Văn Can, 1994. "Cân bằng nước khí hậu ở Việt Nam". Tuyển tập các công trình nghiên cứu địa lý. NXB KH&KT. Hà Nội 1994, trang 165-169.
[6]. Lại Vĩnh Cẩm, Nguyễn Đức Hiền, Lê Chí Thịnh, Nguyễn Thanh Tuấn, 2003. Xây dựng cơ sở dữ liệu và các bản đồ tai biến phục vụ phát triển bền vững huyện Dakrong tỉnh Quảng Trị trên cơ sở hệ thông tin địa lý. Tuyển tập các công trình nghiên cứu địa lý. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2003, trang 413 - 430.
[7]. Phạm Văn Cự, Chu Xuân Huy, Nguyễn Thị Thúy Hằng, 2006. Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật của lớp phủ hiện trạng và quan hệ với biến đổi sử dụng đất tỉnh Thái Bình. Tuyển tập Các công trình nghiên cứu khoa học. Hội nghị khoa học Địa lý - Địa chính. Hà Nội, trang 399-407
[8]. Nguyễn Tứ Dần và nnk, 1996. "Xác định cường độ xói mòn bằng phương pháp viễn thám và Hệ thông tin địa lý". Báo cáo khoa học đề án "Quá trình sườn" - Đề án hợp tác giữa Viện Địa chất - Việt Nam và Viện Địa lý Nhiệt đới Bordeaux-Cộng hoà Pháp, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Thị Cúc**
Người đọc phản biện: **TS Đỗ Văn Nhuận**

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH...

(tiếp theo trang 183)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ TN & MT, 2008.QCVN 15: 2008 / BTNMT.Quy định kỹ thuật quốc gia về dư lượng thuốc trừ sâu trong đất. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, 2008.
[2]. Công văn số 3923/VPCP-NN ngày 17 tháng 07 năm 2002 về việc xử lý thuốc BVTV tồn đọng cần tiêu hủy của Văn phòng Chính phủ;
[3]. Đào Đình Thuần, 2014.Điều tra vào mức độ dư lượng và xác định các nguồn gây ô nhiễm hữu cơ bền (POPs) phát thải vào môi trường nước của thành phố Đà Nẵng. Luận án tiến sĩ Hóa học, Đại học Giáo dục, Hà Nội, 2014.
[4]. Đặng Đức Nhận (chủ biên), Đào Đình Thuần, Nguyễn Kim Ngọc, năm 2004. Triển khai Quyết định số 1972/1999/BKHCNMT để loại bỏ thuốc trừ sâu trong xã Ninh Khánh, huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình. Báo cáo cuối cùng của Hiệp hội Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Hà Nội, 2014.
[5]. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 324:2004 về thiết kế bãi chôn lấp chất thải nguy hại – Tiêu chuẩn thiết kế.
[6]. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 261:2001 về bãi chôn lấp chất thải rắn-Tiêu chuẩn thiết kế.
[7]. Xây dựng mô hình ứng dụng TBKHKT-CN (thiết bị khoa học kỹ thuật - công nghệ)xử lý ô nhiễm thuốc bảo vệ thực vật nhằm thực hiện Chỉ thị 29/1998/CN-TTg, ngày 25/8/1998 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường công tác quản lý sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật và các chất khó phân hủy;
[8]. Quyết định 1972/1999/QĐ-BKHCNMT của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về việc ban hành Quy trình công nghệ tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật Clo hữu cơ tồn đọng cấm sử dụng.

Người hướng dẫn: **TS Đào Đình Thuần**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Hoàng Nam**

THU HỒI MANGAN TRONG NƯỚC THẢI BẰNG CÔNG NGHỆ NANO

Nguyễn Quang Huy, *Kỹ thuật môi trường K56*
Nguyễn Thị Hồng Yến, Nguyễn Thị Sen, Lớp: *Kỹ thuật môi trường K57*
Bùi Thị Kiều Anh, *Lớp: Liên thông môi trường K59*

Tóm tắt: *Mn là kim loại có giá trị kinh tế cao, Có rất nhiều phương pháp thu hồi Mn, như phương pháp hóa học, sinh học, vật lý,... Trong nghiên cứu này đưa ra phương pháp điều chế MnO_2 nano để thu thu hồi Mn^{2+} trong nước thải bằng vật liệu MnO_2 nano điều chế được.Vật liệu nano MnO_2 thu được theo 2 phương pháp đều có kích thước <15nm. Khả năng thu hồi Mn^{2+} trong các điều kiện: ánh sáng, bóng tối, cực tím với khoảng thời gian: 15; 30; 45; 60; 90; 120 phút trong hai trường hợp có sục khí và không sục khí. Kết quả thu được như sau: trong trường hợp không sục khí: điều kiện bóng tối, vật liệu của cả hai phương pháp đều cho hiệu quả xử lý tốt. Tuy nhiên, vật liệu của phương pháp 1 cho hiệu quả xử lý tốt hơn so với vật liệu của phương pháp 2, hàm lượng Mn đầu vào từ 9,9mg/l giảm xuống còn 4,23mg/l sau xử. Điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời cho kết quả tương tự. Điều kiện chiếu tia UV, đối với vật liệu của cả 2 phương pháp, phần lớn theo thời gian hàm lượng Mn^{2+} có giảm nhưng hiệu quả xử lý không cao như trong điều kiện bóng tối và ánh sáng mặt trời. Đối với trường hợp sục khí với tốc độ sục khí là 1,8l/phút, ở điều kiện bóng tối, hàm lượng Mn^{2+} gần như không thay đổi trong suốt quá trình nghiên cứu đối với vật liệu phương pháp 1. Trong khi đó, đối với vật liệu của phương pháp 2 hàm lượng Mn^{2+} giảm đáng kể theo thời gian, từ 9,9mg/l đầu vào giảm còn 3,98mg/l sau xử lý. Sau thời gian 120 phút, tốc độ sục khí 1,8l/phút và trong điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời, vật liệu điều chế theo phương pháp 2 đã cho hiệu quả xử lý là tối ưu nhất, 9,9mg/l đầu vào giảm còn 1,87mg/l sau xử lý. Điều kiện chiếu tia cực tím, kết quả thu được tương tự như trường hợp không sục khí: hiệu quả xử lý của cả 2 loại vật liệu đều rất thấp, ban đầu hàm lượng Mn^{2+} có giảm nhưng sau đó gần như không thay đổi.*

1. Đặt vấn đề

Mangan là kim loại có giá trị kinh tế cao, ước tính giá trị kinh tế được dựa trên các số liệu thống kê mới nhất về Mangan kim loại theo giá quốc tế trung bình là 1590USD/t đối với Mn kim loại. Trong nước thải công nghiệp như nước thải axit mỏ, nước thải luyện kim, nước thải của các khu sản xuất chế biến kim loại, nước ngầm…, có chứa một lượng đáng kể Mangan [1, 2].

Có rất nhiều phương pháp thu hồi Mn trong nước ngầm và trong nước thải công nghiệp như sử dụng vật liệu hấp phụ như đá ong, zeolite, phương pháp trao đổi ion hay sử dụng các chất oxy hóa như ozon, hypoclorit…, oxy hóa Mn^{2+} thành MnO_2, nhưng nhìn chung các phương pháp này chi phí lớn đồng thời độ tinh khiết của Mn thu được không cao, lại cần quá trình giải hấp phụ nên cần có chi phí bổ sung cũng như cần có quá trình xử lý các dịch sau khi giải hấp phụ [1, 2, 3, 4].

Tuy nhiên, ngoài các phương pháp trên, hiện nay Mn còn có thể được thu hồi bằng công nghệ Nano với rất nhiều phương pháp như [1, 4, 5]:

- Phương pháp điện phân: từ muối $MnCl_2$, $MnSO_4$, các điện cực được sử dụng là graphit, chì, titan và hợp kim.
- Phương pháp hoá học: sử dụng chất oxi hoá là $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$; chất khử có thể dùng là $MnSO_4$, $MnCl_2$, Na_2SO_3, H_2O_2, CuCl, các chất hữu cơ như HCOOH, toluen, CH_3CH_2OH….
- Phương pháp thuỷ nhiệt: sử dụng $KMnO_4$ và $Mn(CH_3COO)_2$ trong môi trường phân tán là NaCl.

Công nghệ Nano là một công nghệ mới, hiệu quả thu hồi cao, sản phẩm Mangan thu được tinh khiết. Chính vì vậy đề tài *"Thu hồi Mangan trong nước thải bằng công nghệ nano"* đã được lựa chọn.

2. Thực nghiệm

2.1. Dụng cụ hóa chất

- Bình tam giác các loại, ống sinh hàn, bình định mức các loại, micro pipet;
- $KMnO_4$, $MnSO_4$, $(NH_4)_2S_2O_8$, Na_2SO_4, NH_4NO_3, H_3PO_4, HNO_3. $K_2S_2O_8$, $Al_2(SO_4)_3$, Ag_2SO_4, $AgNO_3$;
- Máy ly tâm, lò nung, máy quang phổ hấp thụ phân tử, kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM).

2.2. Lập đường chuẩn Mn^{2+}

Đường chuẩn Mn^{2+} được xây dựng theo phương pháp Standard Method của Mỹ với quy trình sau:

- Lấy 5ml dung dịch chuẩn vào ống nghiệm;
- Thêm 0,3ml thuốc thử (Ag_2SO_4/$HgSO_4$/HNO_3/H_3PO_4);
- Thêm 0,1g $K_2S_2O_8$, lắc đều;
- Đun sôi trong 2 phút, để nguội đến nhiệt độ phòng. Đo ở bước sóng 520nm.

Với các bước thực hiện theo quy trình trên, áp dụng đối với các nồng độ khác nhau, xây dựng được 2 đường chuẩn ở 2 khoảng nồng độ khác nhau.

2.3. Điều chế vật liệu Nano MnO_2

Bảng 2.1. Hóa chất điều chế vật liệu Nano MnO_2

PP1	Na_2SO_4 (1M)	$KMnO_4$ (1M)	$MnSO_4$ (1M)	NH_4NO_3 (1M)
PP2	Na_2SO_4 (1M)	$(NH_4)_2S_2O_8$ (1M)	$MnSO_4$ (1M)	NH_4NO_3 (1M)

Vật liệu Nano MnO_2 được điều chế theo 2 phương pháp với các hóa chất được thể hiện trong bảng 2.1 và quy trình điều chế theo 5 bước sau:

- Bước 1: trộn đều các dung dịch theo tỷ lệ 1:1:1:1;
- Bước 2: thủy phân ở nhiệt độ 90^oC khuấy 1200 vòng/phút trong vòng 24h;
- Bước 3: lọc kết tủa, rửa sạch bằng nước cất 3 lần;
- Bước 4: đem sấy khô ở nhiệt độ 80^oC trong vòng 12h;
- Bước 5: nung ở nhiệt độ 600^oC với tốc độ gia nhiệt 10^oC/phút trong vòng 3h.

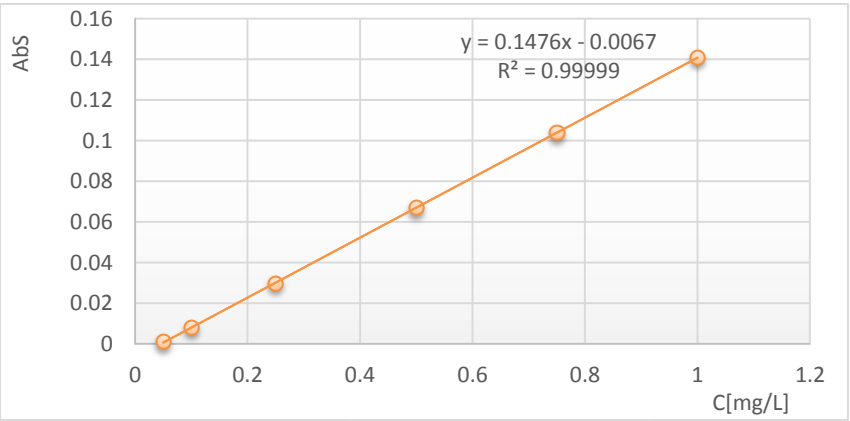
2.4. Khảo sát, đánh giá hiệu quả thu hồi Mn của vật liệu

Với vật liệu thu được từ quy trình điều chế theo 2 phương pháp trên, quá trình khảo sát, đánh giá hiệu quả thu hồi Mn của vật liệu được tiến hành trong các điều kiện khác nhau: ánh sáng mặt trời, bóng tối, tia cực tím trong khoảng thời gian 15-120 phút ở 2 trường hợp có sục khí và không sục khí.

3. Kết quả và thảo luận

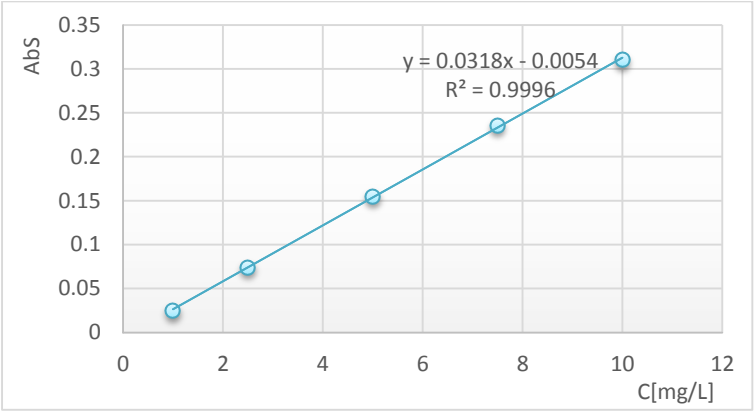
Từ những nội dung đã thực hiện của đề tài, nhóm nghiên cứu đã đạt được những kết quả chính sau:

3.1. Đường chuẩn Mn^{2+}



Hình 3.1. Đường chuẩn Mn^{2+} trong khoảng nồng độ 0,05-1 mg/l

Đường chuẩn thứ nhất trong khoảng nồng độ: 0,05 mg/l – 1 mg/l được thể hiện trên hình 5.1. Kết quả cho thấy đường chuẩn xây dựng được có hệ số hồi quy R^2=0,99999. Đường chuẩn thể hiện phương pháp phân tích có độ tuyến tính và độ lặp lại cao.



Hình 3.2. Đường chuẩn Mn^{2+} trong khoảng nồng độ 1-10 mg/l

Tương tự, đường chuẩn thứ hai trong khoảng nồng độ: 1 mg/l-10 mg/l được thể hiện trên hình 5.2. Kết quả cho thấy đường chuẩn xây dựng được có hệ số hồi quy R^2=0,99965; điều này chứng tỏ phương pháp phân tích có độ tuyến tính và độ lặp lại cao.

Việc xây dựng hai đường chuẩn với khoảng nồng độ khác nhau nhằm khảo sát nồng độ Mn^{2+} có trong nước thải, đồng thời có thể sử dụng cho nhiều loại nước thải khác nhau: nước thải axit mỏ, nước thải công nghiệp,…

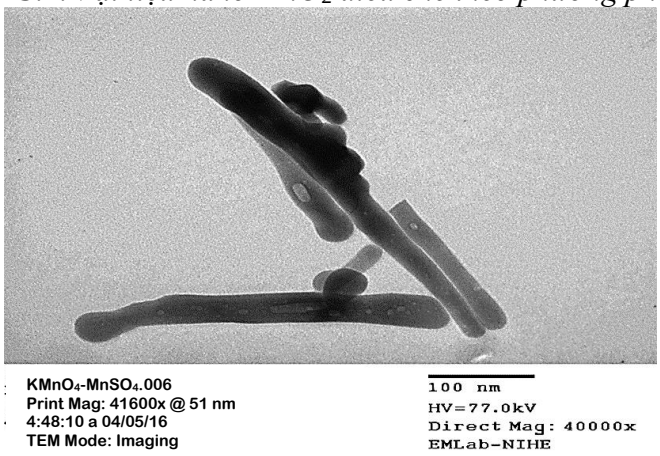
3.2. Vật liệu Nano MnO_2

Với dụng cụ, hóa chất, thiết bị và quy trình điều chế như đã trình bày trên, nhóm đã điều chế được vật liệu Nano MnO_2 theo 2 phương pháp đã nêu.

3.2.1. Vật liệu điều chế theo phương pháp 1 ($KMnO_4$)



Hình 3.2. Vật liệu nano MnO_2 điều chế theo phương pháp 1



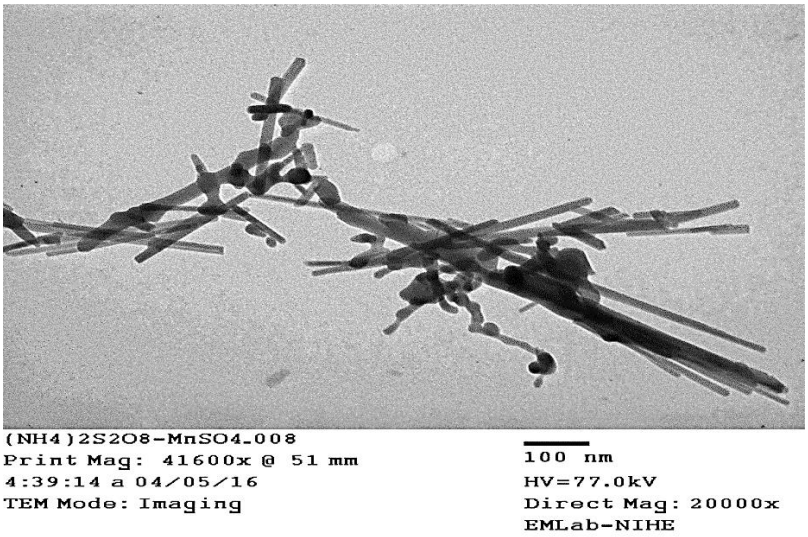
Hình 3.3. Hình ảnh TEM vật liệu phương pháp 1

Kết quả phân tích TEM cho thấy vật liệu điều chế được có dạng ống và có kích cỡ nano, chỉ dưới 15 nm. Sản phẩm thu được hoàn toàn như mong đợi và có khả năng ứng dụng cao.

3.2.2. Vật liệu điều chế theo phương pháp 2 ($(NH_4)_2S_2O_8$)



Hình 3.4. Vật liệu nano MnO_2 điều chế theo phương pháp 2



Hình 3.5. Hình ảnh TEM vật liệu phương pháp 2

Kết quả phân tích TEM cho thấy vật liệu thu được có dạng ống và đạt kích cỡ nano dưới 10 nm. Với kích thước này, vật liệu vừa có khả năng quang hóa vừa có khả năng hấp phụ rất tốt. Tuy nhiên, với kích thước chỉ dưới 10 nm, vật liệu điều chế theo phương pháp 2 chắc chắn cho ứng dụng và hiệu quả xử lý tốt hơn vật liệu điều chế theo phương pháp 1 [6, 7].

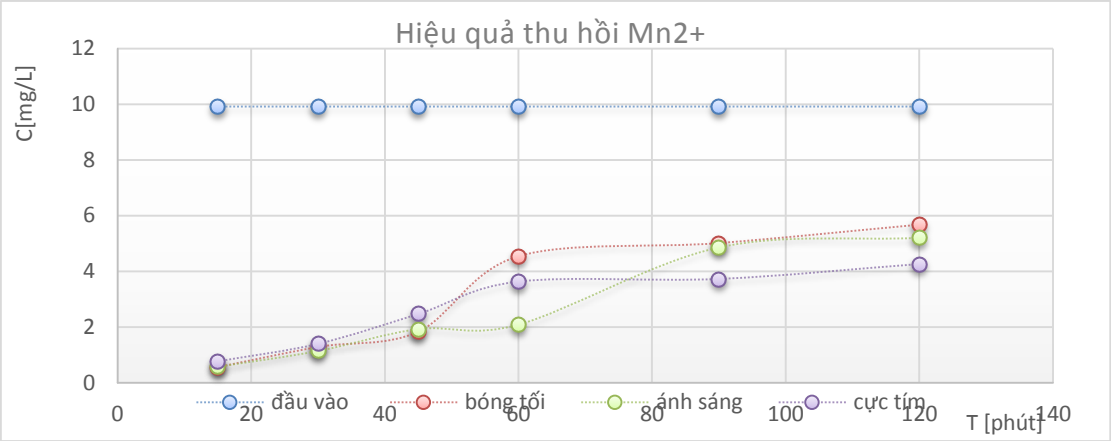
3.3. Nghiên cứu hiệu quả xử lý của vật liệu

Từ vật liệu thu được theo 2 phương pháp đã trình bày trên, nhóm tiến hành nghiên cứu khả năng thu hồi Mn^{2+} trong các điều kiện: ánh sáng, bóng tối, cực tím với thời gian 15; 30; 45; 60; 90; 120 phút ở 2 trường hợp có sục khí và không sục khí.

3.3.1. Trường hợp không sục khí

Bảng 3.1. Hiệu quả thu hồi Mn^{2+} bằng vật liệu nano MnO_2 theo phương pháp 1 (MnO_2 1g/L, tốc độ khuấy 1200V/phút)

Thời gian (phút) / C [mg/l]	15	30	45	60	90	120
Bóng tối	9,35	8,62	8,08	5,37	4,90	4,24
Ánh sáng	9,33	8,77	7,98	7,83	5,06	4,71
Cực tím	9,15	8,52	7,45	6,28	6,19	5,66



Hình 3.6. Đồ thị biểu diễn khả năng thu hồi Mn^{2+} sử dụng vật liệu nano MnO_2 được điều chế theo phương pháp1 (nano MnO_2 1g/L, tốc độ khuấy 1200V/phút)

Trong trường hợp không sục khí, sử dụng vật liệu điều chế theo phương pháp 1 cho hiệu quả xử lý tốt nhất trong điều kiện bóng tối, đầu vào là 9,9 mg/l và đầu ra sau xử lý là 4,23 mg/l sau thời gian 120 phút, việc loại bỏ Mn^{2+} trong điều kiện này diễn ra chủ yếu làquá trình hấp phụ. Trong điều kiện chiếu ánh sáng mặt trời, hiệu quả thu hồi thể hiện rõ sau thời gian 90 phút với cơ chế là quá trình hấp phụ và quá trình quang hóa. Ở điều kiện dùng tia cực tím cho hiệu quả xử lý không cao bằng trong điều kiện bóng tối và ánh sáng vì cường độ của tia cực tím thấp hơn cường độ của ánh sáng mặt trời [8, 9].

Trong trường hợp không sục khí, sử dụng vật liệu điều chế theo phương pháp 2 trong điều kiện bóng tối và ánh sáng đều cho hiệu quả xử lý tốt, với đầu vào là 9,9 mg/l và đầu ra sau xử lý là 4,7 mg/l. Tuy nhiên, trong điều kiện dùng tia cực tím thì hiệu quả thu hồi không cao, thậm chí là rất thấp [7, 8].

Như vậy, trong trường hợp không sục khí, kết quả cho thấy:

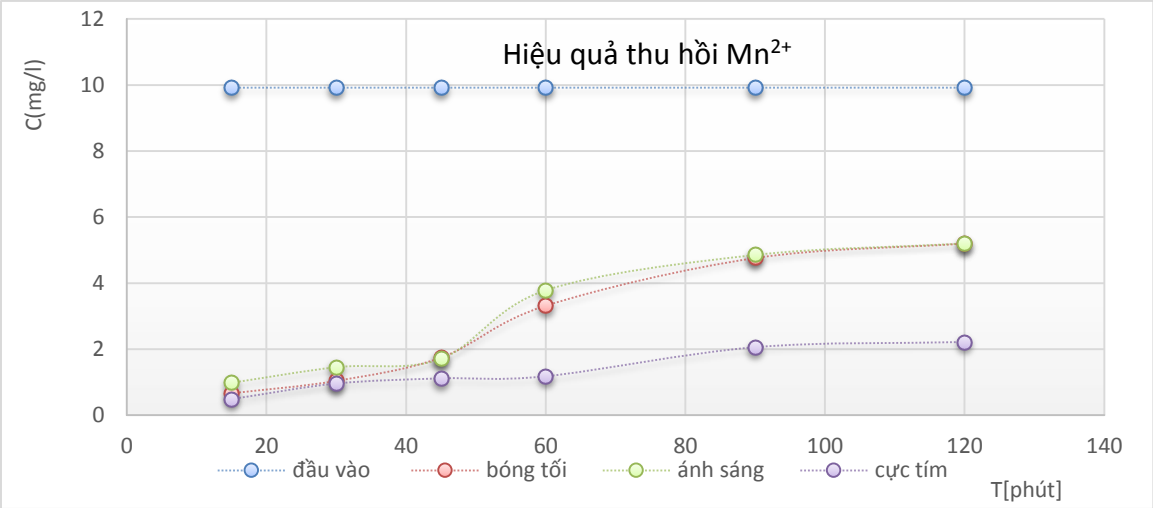
✓ Trong điều kiện bóng tối, vật liệu của cả hai phương pháp đều cho hiệu quả xử lý tốt. Tuy nhiên, vật liệu của phương pháp 1 cho hiệu quả xử lý tốt hơn so với vật liệu của phương pháp 2, hàm lượng Mn đầu vào từ 9,9 mg/l giảm xuống còn 4,23 mg/l sau xử lý. Tại đây chủ yếu diễn ra quá trình hấp phụ.

✓ Tiếp tục nghiên cứu trong điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời cho kết quả tương tự. Với phương pháp 1, sau thời gian 90 phút cho hiệu quả xử lý tăng rõ rệt, điều này chứng tỏ trong điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời, ngoài quá trình hấp phụ còn diễn ra quá trình quang hóa. Vì vậy, vật liệu ở cả 2 phương pháp đều mang lại hiệu quả cao và vật liệu phương pháp 1 cho hiệu quả xử lý tốt hơn vật liệu phương pháp 2, hiệu quả xử lý từ 9,9 mg/l xuống còn 4,7 mg/l.

✓ Tiếp theo trong điều kiện chiếu tia UV: Đối với vật liệu của cả 2 phương pháp, phần lớn theo thời gian hàm lượng Mn^{2+} có giảm nhưng hiệu quả xử lý không cao như trong điều kiện bóng tối và ánh sáng mặt trời. Lý do là cường độ của tia cực tím không mạnh bằng cường độ của ánh sáng mặt trời, đồng thời tại đây xảy ra 1 lúc 2 quá trình, vừa hòa tan Mn^{2+} thành MnO_2, vừa chuyển hóa MnO_2 thành Mn^{2+}. Vì thế hàm lượng Mn^{2+} có giảm nhẹ ở phương pháp 1 và gần như không thay đổi thể hiện rõ ở phương pháp 2.

Bảng 3.2. Hiệu quả thu hồi Mn^{2+} bằng vật liệu nano MnO_2 theo phương pháp 2 (MnO_2 1 g/L, tốc độ khuấy 1200 V/phút)

Thời gian (phút) / C [mg/l]	15	30	45	60	90	120
Bóng tối	9,25	8,88	8,17	6,60	5,15	4,88
Ánh sáng	8,93	8,45	8,20	6,13	5,06	4,71
Cực tím	9,43	8,96	8,80	8,74	7,86	7,70

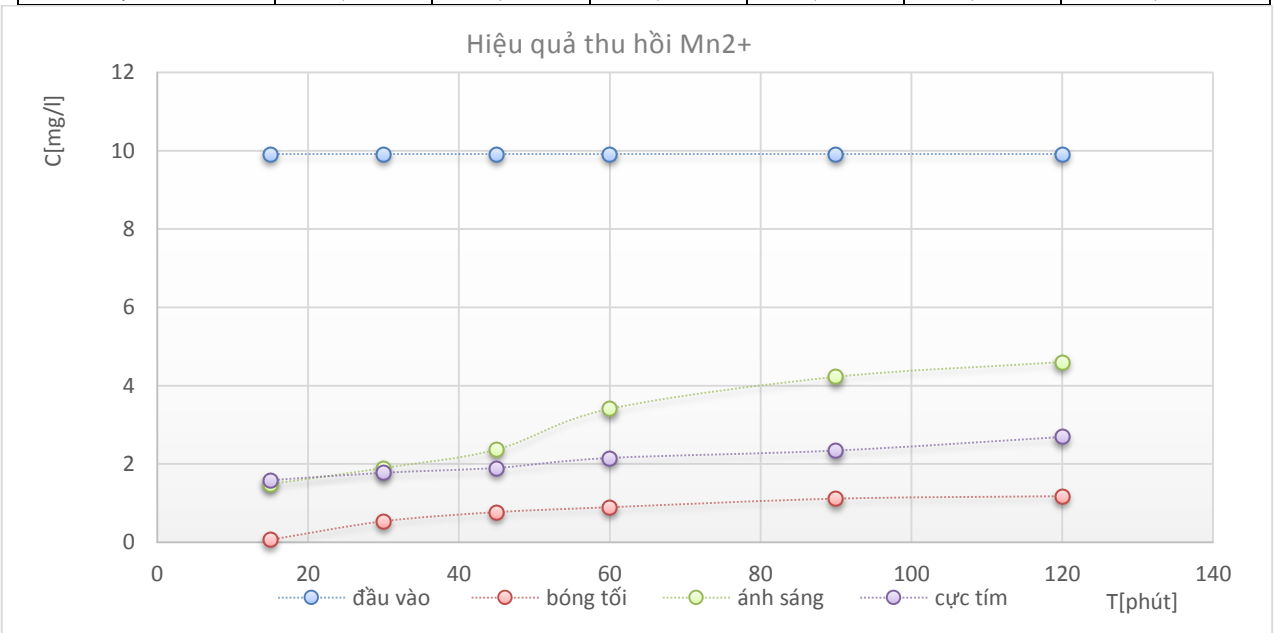


Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn khả năng thu hồi Mn^{2+} sử dụng vật liệu nano MnO_2 được điều chế theo phương pháp 2 (nano MnO_2 1 g/L, tốc độ khuấy 1200 V/phút)

3.3.2. Trường hợp sục khí tốc độ 1,8 L/phút

Bảng 3.3. Hiệu quả thu hồi Mn^{2+} bằng vật liệu nano MnO_2 theo phương pháp 1 (MnO_2 1 g/L, tốc độ sục khí 1,8 L/phút)

Thời gian (phút) / C [mg/l]	15	30	45	60	90	120
Bóng tối	9,85	9,38	9,15	9,02	8,80	8,74
Ánh sáng	8,42	8,01	7,54	6,50	5,69	5,31
Cực tím	8,33	8,14	8,01	7,76	7,57	7,23



Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn khả năng thu hồi Mn^{2+} sử dụng vật liệu nano MnO_2 được điều chế theo phương pháp 1 (nano MnO_2 1g/l, tốc độ sục khí 1,8l/phút)

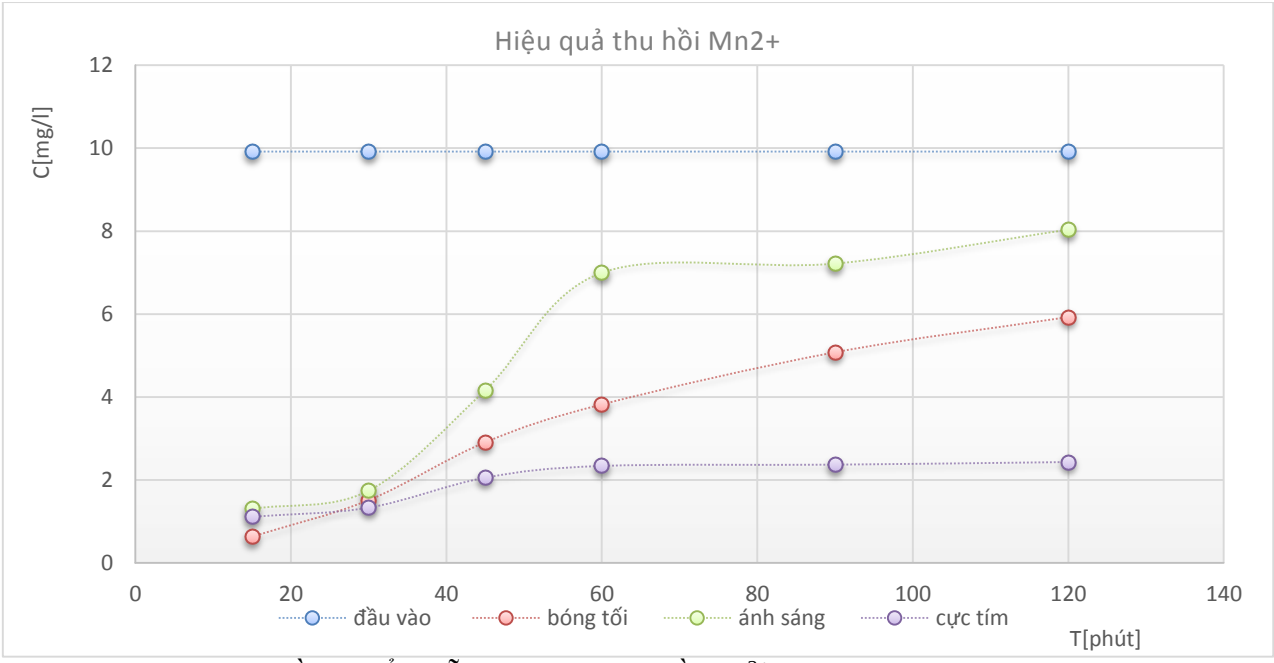
Trong trường hợp sục khí với tốc độ 1,8l/phút, sử dụng vật liệu điều chế theo phương pháp 1 cho hiệu quả xử lý tốt nhất trong điều kiện chiếu ánh sáng mặt trời, với đầu vào là 9,9mg/l và đầu ra sau xử lý là 5,3mg/l sau thời gian 120 phút. Trong trường hợp này, với điều kiện bóng tối và dùng tia cực tím có hiệu quả xử lý thấp và gần như không thay đổi.

Trong trường hợp sục khí với tốc độ 1,8l/phút, sử dụng vật liệu điều chế theo phương pháp 2 cho hiệu quả xử lý tốt nhất trong điều kiện chiếu ánh sáng mặt trời, với nồng độ đầu vào 9,9 mg/l và đầu ra sau xử lý là 1,87mg/l sau thời gian xử lý 120 phút. Đây là điều kiện cho hiệu quả thu hồi tối ưu nhất. Tại đây không chỉ diễn ra quá trình hấp phụ mà còn diễn ra quá trình quang hóa, vì vậy hàm lượng Mn giảm mạnh.

Bảng 3.4. Hiệu quả thu hồi Mn^{2+} bằng vật liệu nano MnO_2 theo phương pháp 2 (MnO_2 1 g/L, tốc độ sục khí 1,8 L/phút)

Thời gian (phút) / C [mg/l]	15	30	45	60	90	120
Bóng tối	9,28	8,40	7,01	6,10	4,84	3,99
Ánh sáng	8,61	8,17	5,75	2,92	2,70	1,88
Cực tím	8,80	8,58	7,86	7,57	7,54	7,48

Trong điều kiện bóng tối cho hiệu quả xử lý từ đầu vào 9,9mg/l xuống còn 3,98 mg/l đầu ra, ở đây chủ yếu diễn ra quá trình hấp phụ. Trái lại, trong điều kiện dùng tia cực tím, hàm lượng Mn gần như không thay đổi. Bởi lẽ, cường độ của tia cực tím yếu hơn cường độ của ánh sáng mặt trời và tại đây xảy ra quá trình cân bằng giữa quá trình chuyển hóa MnO_2 thành Mn^{2+} và quá trình hòa tan Mn^{2+} thành MnO_2 [6, 7, 8, 9].



Hình 3.9. Đồ thị biểu diễn khả năng thu hồi Mn^{2+} sử dụng vật liệu nano MnO_2 được điều chế theo phương pháp 1 (nano MnO_2 1g/l, tốc độ sục khí 1,8l/phút)

Như vậy, đối với trường hợp sục khí với tốc độ 1,8 l/phút, kết quả cho thấy:

✓ Ở điều kiện bóng tối thì hiệu quả xử lý của 2 loại vật liệu lại hoàn toàn ngược lại so với trường hợp không sục khí. Tức là, tại đây vật liệu của phương pháp 1 lại cho hiệu quả xử lý thấp hơn so với vật liệu điều chế theo phương pháp 2. Hàm lượng Mn^{2+} gần như không thay đổi trong suốt quá trình nghiên cứu đối với vật liệu phương pháp 1. Trong khi đó, đối với vật liệu của phương pháp 2 hàm lượng Mn^{2+} giảm đáng kể theo thời gian, từ 9,9mg/l đầu vào giảm còn 3,98mg/l sau xử lý. Như vậy có thể thấy rõ cơ chế xử lý của vật liệu và điều kiện cung cấp oxi trong quá trình xử lý có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả xử lý [7].

✓ Trong điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời, kết quả cho thấy, vật liệu phương pháp 1 cho hiệu quả xử lý thấp so với phương pháp 2. Với kết quả thể hiện rõ trên đồ thị, sau thời gian 120 phút, tốc độ sục khí 1,8l/phút và trong điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời, vật

liệu điều chế theo phương pháp 2 đã cho hiệu quả xử lý là tối ưu nhất, 9,9mg/l đầu vào giảm còn 1,87mg/l sau xử lý.

✓ Trong điều kiện chiếu tia cực tím, kết quả thu được tương tự như trường hợp không sục khí: hiệu quả xử lý của cả 2 loại vật liệu đều rất thấp, ban đầu hàm lượng Mn^{2+} có giảm nhưng sau đó gần như không thay đổi.

4. Kết luận

Qua quá trình nghiên đưa ra một số kết luận như sau:

- Lập được đường chuẩn Mn^{2+} ở 2 khoảng nồng độ: 0,05-1mg/l và 1-10mg/l với hệ số hồi quy R^2 là 0,99999 và 0,99965. Vật liệu Nano MnO_2 điều chế được theo 2 phương pháp có dạng ống, kích cỡ hạt tương đối đồng đều, kích thước nano khoảng dưới 10-15 nm và có khả năng ứng dụng vào thực tiễn cao.
- Thí nghiệm khảo sát cho thấy loại vật liệu nano MnO_2 điều chế theo phương pháp 2 với thời gian xử lý 120 phút và tốc độ sục khí là 1,8 L/phút trong điều kiện có ánh sáng mặt trời cho hiệu quả xử lý đạt 0,83mg/g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Dương Phước Đạt, Thái Thị Diệu Hiền, Bùi Quang Cự, Bùi Trung, 2008. Điều chế nano α-MnO_2 theo phương pháp phản ứng pha rắn giữa KMnO4 và $Mn(CH_3COO)_2.4H_2O$ có mặt NaCl làm chất phân tán. Tạp chí Hóa học T46(4), tr. 475-480.

[2]. H.Yagi, T.Ichikawa, A.Hirano, N.Imanishi, S.Ogawa, and Y.Takeda, 2002. Electrode characteristics of manganese oxides prepared by reduction method, Solid State Ionics, tr.154-155, pp.273-278.

[3]. Lâm Thị Xuân Bình, Lê Mỹ Loan Phụng, Nguyễn Thị Phương Thoa, 2009. Bước đầu điều chế và khảo sát vật liệu spinel Liti Mangan oxit làm cực dương cho pin sạc Liti ion. Science & Technology Development. 12(10), tr. 64-70.

[4]. Lưu Minh Đại, Nguyễn Thị Tố Loan, 2010. Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano β-MnO_2 hấp phụ asen, sắt và mangan. Tạp chí Khoa học và Công nghệ- Đại học Thái Nguyên, tập 80, số 4, tr.149-152.

[5]. Phạm Thị Hạnh, Phạm Văn Tình, Đinh Khắc Tùng, 2010. Điện phân MnO_2 từ quặng tự nhiên pyroluzit cho sử lý asen trong nước giếng khoan. Tạp chí Hóa học, tập 48, số 4C, tr.290-294.

[6]. S.Devaraj and N.Munichandraiah, 2007. Electrochemical supercapacitor studies of nanostructured α-MnO_2 synthesized by microemulsion method and the effect of annealing. Journal of the electrochemical society, 154, pp.80-88.

[7]. Yange Zhang, Liyong Chen, Zhi Zheng, Fengling Yang, 2009. A redox-hydrothermal route to β-MnO_2 hollow octahedrons, Solid State Sciences.

[8]. Yong Cai Zhang, Tao Qiao, Xiao Ya Hu, and Wei Dong Zhou, 2005. Simple hydrothermal preparation of γ-MnOOH nanowires and their low-temperature thermal conversion to β-MnO_2 nanowires. Journal of Crystal Growth, 280, pp.652-657.

[9]. Zhiqing Zhang and Jin Mu, 2007. Hydrothermal synthesis of γ-MnOOH nanowires and α-MnO_2 sea urchin-like clusters. Solid State Communications, 141, pp.427-430.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Hoàng Nam**
Người đọc phản biện: **ThS Trần Thị Thu Hương**

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG THU GOM, XỬ LÝ RÁC THẢI NÔNG THÔN VÀ ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH XỬ LÝ PHÙ HỢP TẠI XÃ VIỆT LONG, SÓC SƠN, HÀ NỘI

Tạ Phương Loan, Ngô Tuấn Dũng, Phạm Thị Diễm
Lớp: Kỹ thuật môi trường B K58
Nguyễn Anh Ngọc, Phạm Thị Hải
Lớp: Kỹ thuật môi trường A K58

Tóm tắt: *Hiện nay, lượng rác thải nông thôn phát sinh ngày càng nhiều, đa dạng về thành phần và tính chất độc hại. Hệ thống thu gom, xử lý rác thải ở nông thôn còn nhỏ lẻ, lạc hậu,chưa đáp ứng được các yêu cầu về môi trường và nguyện vọng nhân dân.Thực trạng rác thải chưa được thu gom và thu gom không triệt để đang làm mất cảnh quan môi trường sống và ảnh hưởng đến sức khỏe của họ. Chính vì vậy, bài báo tập trung nghiên cứu cụ thể về thực trạng thu gom và xử lý rác tại xã Việt Long-Sóc Sơn nói riêng và ở khu vực nông thôn nói chung cũng như mang đến mô hình xử lý rác thải sinh hoạt, rác thải hữu cơ và rác thải nguy hại đồng ruộng phù hợp để cải thiện môi trường sống của người dân theo hướng bảo vệ môi trường - phát triển bền vững. Mô hình này có tiềm năng được áp dụng rộng rãi tại các vùng nông thôn ở Việt Nam trong tương lai.*

1. Mở đầu

Khi hầu hết mọi người đang chỉ quan tâm đến giải quyết vấn đề rác thải ở các khu đô thị, thành phố lớn thì lại bỏ quên một cách vô tình hay cố ý đến vấn đề rác thải tại khu vực nông thôn! Thực tế cho thấy, công tác thu gom và xử lý rác còn manh mún, lạc hậu, thô sơ, không đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật và vệ sinh an toàn môi trường. Công tác quản lý còn nhiều bất cập, thể hiện rõ nét qua sự chồng chéo trong việc phân công nhiệm vụ giữa các cơ quan quản lý.

Ước tính, lượng chất thải rắn sinh hoạt nông thôn phát sinh khoảng 18,21 tấn/ngày tương đương với 6,6 triệu tấn/năm. Tuy nhiên, việc thu gom rác thải tại nông thôn chưa được coi trọng, nhiều thôn, xã, chưa có các đơn vị chuyên trách trong việc thu gom rác thải nông thôn. Một số địa phương đã áp dụng các biện pháp thu gom rác thải sinh hoạt nhưng với quy mô nhỏ, phần lớn do hợp tác xã tự tổ chức thu gom, phương tiện thu gom còn rất thô sơ với các xe cải tiến chuyên chở về nơi tập trung rác.

Khu vực nghiên cứu, xã Việt Long, huyện Sóc Sơn (Hà Nội) là xã thuần nông với 95% dân số làm nông nghiệp, dân số 9121 khẩu và 1989 hộ dân. Nhân dân với nghề nghiệp chủ yếu là nông nghiệp nên lượng rác thải chủ yếu phát sinh là chất thải rắn sinh hoạt và nông nghiệp. Cũng như các vùng nông thôn khác, chính quyền và người dân vẫn chưa quan tâm đến việc ô nhiễm môi trường sống do rác thải mang lại và chưa có một giải pháp cụ thể để xử lý rác thải tại xã. Do đó, cần có một nghiên cứu cụ thể về đánh giá hiện trạng thu gom, xử lý rác thải tại xã Việt Long, Sóc Sơn. Từ đó đề xuất mô hình xử lý, thu gom rác thải phù hợp với khu vực nghiên cứu.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp kế thừa, thu thập, thống kê: tiếp cận đối tượng nghiên cứu và kế thừa các kết quả nghiên cứu có liên quan đến nội dung nghiên cứu trong đề tài; thu thập tài liệu tại Ủy ban nhân dân xã;

Phương pháp điều tra khảo sát hiện trường: khảo sát thực địa khu vực nghiên cứu, thu thập, phân tích hiện trạng thu gom, xử lý rác thải bằng phiếu điều tra;

Phương pháp kinh nghiệm: phân tích các mô hình xử lý rác thải đã được thực hiện để tìm ra mô hình phù hợp nhất.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Tổng hợp các điều tra cơ bản về hiện trạng thu gom và xử lý rác thải trên địa bản xã Việt Long và nghiên cứu các mô hình sẵn có để đưa ra mô hình xử lý phù hợp với hiện trạng trên:

- Thống kê số lượng và phân loại nguồn gốc, tính chất của rác thải nông thôn;
- Nghiên cứu và tham khảo các mô hình xử lý, thu gom rác thải sinh hoạt, nông thôn;
- Đánh giá mô hình xử lý phù hợp, từ đó rút ra ưu- nhược điểm và tiềm năng ứng dụng của mô hình.



Hình 1. Vị trí xã Việt Long, Sóc Sơn, Hà Nội

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Hiện trạng rác thải nông thôn tại xã Việt Long

Theo điều tra cho thấy: lượng rác thải rắn sinh hoạt phát sinh hằng ngày trên địa bàn khoảng 60m^3/ngày chưa kể những ngày lễ tết thì lượng rác thải phát sinh có thể lên tới 100m^3-120m^3/ngày. Đó mới chỉ là số lượng rác thải xí nghiệp quản lý và thu gom được nhưng trên thực tế vẫn còn tồn tại nhiều lượng rác thải ngoài tầm kiểm soát của xí nghiệp.

Là một trong những xã thuần nông của huyện nên thành phần rác sinh hoạt chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân hủy (rau, củ quả, xác động vật,...) và chất thải vô cơ (vải, nhựa, nilon, gạch, ngói, thủy tinh,..) Ngoài ra còn có các loại rác thải nguy hại phát sinh từ hoạt động nông nghiệp như bao bì, chai lọ của thuốc bảo vệ thực vật. Nguồn phát sinh rác thải chủ yếu từ rác thải sinh hoạt (60m^3/ngày), phế thải trồng trọt (3,5 tấn/ngày), phế thải chăn nuôi (10,55 tấn/ngày), chợ (70-80 kg/ngày), trạm y tế (2-3 kg/ngày) và chất thải rắn do xây dựng (chưa ước tính được).

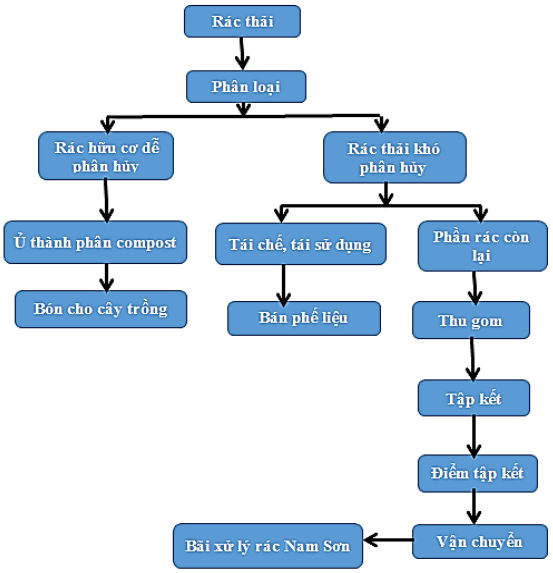
3.2. Đánh giá hiện trạng

Theo kết quả của phiếu điều tra thu được từ các hộ dân tiêu biểu như Phiếu 1: hộ có chăn nuôi; Phiếu 2: hộ chăn nuôi+trồng rau; Phiếu 3: hộ làm mộc; Phiếu 4: hộ kinh doanh tạp hóa. Nhận thấy công tác thu gom được diễn ra 3 buổi/tuần vào các ngày thứ 2,4,6. Rác được các hộ gia đình để ở trước cửa nhà, nhân viên đi thu gom rác bằng xe đẩy tay, sau đó đưa thẳng ra xe chở rác của xí nghiệp môi trường đô thị. Rác được đưa đến bãi Nam Sơn để xử lý. Với lịch trình thu gom như vậy cũng gây ra nhiều điểm bất hợp lý, một số hộ dân sẽ bị tích tụ rác trong nhà ít nhất 2 ngày gây ra tình trạng vứt rác bừa bãi. Đến thời điểm hiện tại, trên địa bàn vẫn chưa có một điểm tập kết rác đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Xã đã có xí nghiệp môi trường huyện Sóc Sơn chịu trách nhiệm thu gom và xử lý rác thải. Tuy nhiên, hoạt động của xí nghiệp môi trường đô thị Sóc Sơn chưa thực sự hiệu quả, còn thiếu điểm tập kết rác đạt yêu cầu cho xã. Thứ hai, công tác thu gom, xử lý vấp phải khó khăn về tài chính do mức thu phí không đủ để đầu tư cho trang thiết bị. Thứ 3, công tác quản lý của chính quyền địa phương còn yếu kém, chưa tuyên truyền tốt về vấn đề ô nhiễm do rác thải và bảo vệ môi trường tới người dân.Cuối cùng là ý thức của người dân chưa cao, chưa có thói quen phân loại rác thải tại nguồn và tái chế, tái sử dụng rác thải.

3.3. Mô hình xử lý rác thải nông thôn phù hợp với xã Việt Long

Dựa vào hiện trạng của khu vực nói trên, nhóm nghiên cứu đề xuất một mô hình chung vừa đảm bảo vấn đề vệ sinh môi trường, khắc phục khuyết điểm lại vừa đem lại lợi ích cho nhân dân. Rác thải sinh hoạt được tuân thủ theo một khâu khép kín, vệ sinh. Trong mô hình xử lý nói chung quan trọng nhất là khâu phân loại rác tại nguồn (hộ gia đình và đồng ruộng) thành rác thải hữu cơ dễ phân hủy và rác khó phân hủy. Rác hữu cơ dễ phân hủy (rau, củ quả, thực phẩm thừa,..) được ủ thành phân compost đem bón cho cây trồng. Rác thải khó phân hủy đươc phân loại tiếp thành phần có thể tái chế tái sử dụng và phần còn lại cần được thu gom xử lý.



Hình 2. Sơ đồ mô hình thu gom và xử lý rác thải nông thôn phù hợp với xã Việt Long

Các loại rác thải sinh hoạt hữu cơ có thể được xử lý theo mô hình sau:

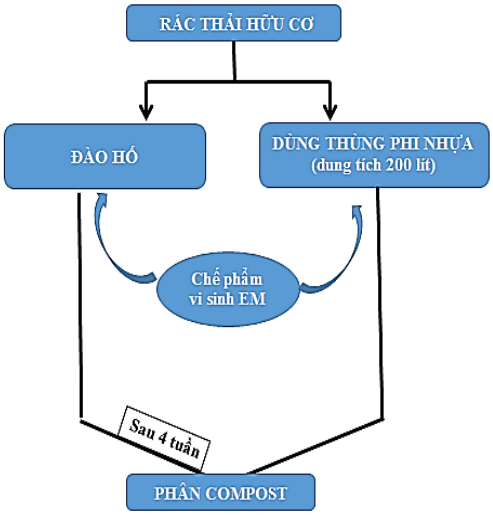
- Đào hố sâu 0,7-1,5m, rộng 0,6-1,0 m. Cứ một lớp rác thải dày 30-50cm thì tưới từ 0,5-1 lít dung dịch chế phẩm vi sinh EM (công thức: pha 0,2kg chế phẩm phân vi sinh gốc EM vào 5 lít nước), sau đó phủ 1 lớp đất và đậy kín nắp.
- Nếu như không có điều kiện về diện tích thì sử dụng thùng phi có dung tích 200l trở lên với nguyên lý tương tự.

Để mô hình đạt hiệu quả tối đa cần lưu ý :

+ Tránh nước xâm nhập vào trong hố rác,

+ Tránh đào hố gần mạch nước ngầm,

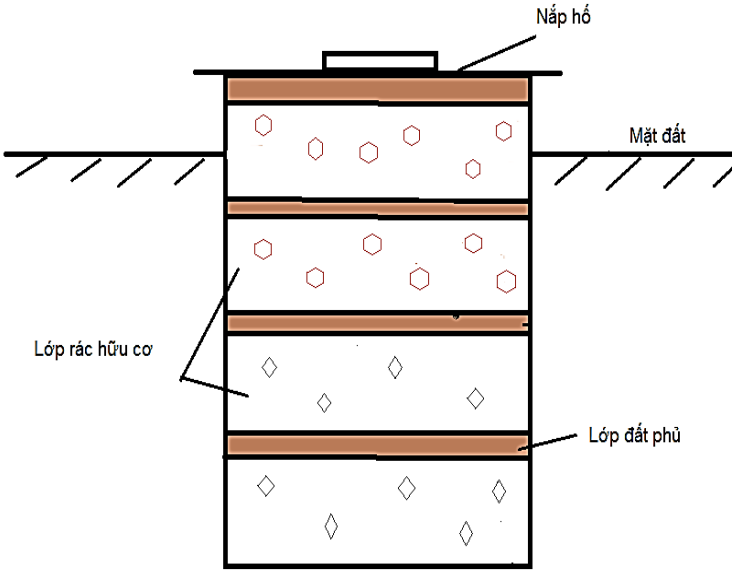
+ Chỉ cần hố đủ rộng và không quá sâu.



Hình 3. Sơ đồ mô hình xử lý rác hữu cơ



Hình 4. Hình ảnh sử dụng thùng phi để xử lý rác hữu cơ



Hình 5. Sơ đồ một hố chôn rác tại gia đình

Đối với rác thải nguy hại đồng ruộng (vỏ bao, chai lọ thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật) được thu gom bằng quy trình: thu gom→bể chứa rác bằng bê tông→vận chuyển đến bãi xử lý riêng. Nhưng cần lưu ý: địa điểm đặt bể chứa bê tông thuận tiện cho nông dân, bể chứa được ghi rõ " Nơi chứa rác thải nguy hại" và được che chắn cẩn thận tránh lọt nước mưa hay rỉ thấm, khâu thu gom sau khi bể đầy cần thực hiện nghiêm túc theo đúng quy trình thu gom chất thải nguy hại đã được văn bản hóa. Nơi xử lý rác thải nguy hại đồng ruộng có yêu cầu quy chuẩn kỹ thuật riêng.

3.4. Đánh giá về mô hình đề xuất

Mô hình phù hợp với các vùng nông thôn ở nước ta với quy mô nhỏ (như xã Việt Long), vốn đầu tư thấp, đỡ tốn diện tích và dễ vận hành, sử dụng. Khi thực hiện mô hình xử lý nói trên đem lại hiệu quả về kinh tế sau xử lý vì tận dụng được phế phẩm từ rác thải sinh hoạt cho cây trồng và tái chế, tái sử dụng rác vô cơ. Tuy nhiên, hiệu quả của mô hình còn phụ thuộc vào ý thức của người dân và công tác tuyên truyền bảo vệ môi trường của các cấp chính quyền. Nhân dân vùng nông thôn cần phân biệt các loại rác thải, lựa chọn phương án xử lý phù hợp với chính gia đình mình và lưu ý đến các nguồn phát thải. Đồng thời, cần có sự phối hợp nhịp nhàng giữa nhân dân, chính quyền địa phương với xí nghiệp môi trường chịu trách nhiệm thu gom xử lý rác.

(xem tiếp trang 208)

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ XỬ LÝ BAO BÌ DÍNH HÓA CHẤT BẢO VỆ THỰC VẬT TỒN LƯU ẢNH HƯỞNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG Ở VIỆT NAM

Đoàn Thị Trang, Nguyễn Thị Hải Vân, Trần Thanh Huyền, Vũ Thị Dịu, *Lớp: Kỹ thuật môi trường A K58*

Tóm tắt: *Sử dụng thuốc BVTV để tăng năng suất cây trồng , phòng trừ dịch bệnh là rất phổ biến trong nền nông nghiệp. Tuy nhiên, vấn đề thu gom, xử lí bao bì thuốc BVTV sau khi sử dụng là vấn đề nan giải cần được quan tâm bởi tác hại mà thành phần của thuốc BVTV tồn dư trong vỏ bao bì để lại đối với môi trường và sức khỏe con người. Những hóa chất đó bao gồm DDT, 666, Aldrin..., có thể trôi theo nước mưa và ngấm sâu vào nguồn nước sinh hoạt hoặc tiềm ẩn trong không khí, thức ăn, nước uống gây ra nhiều loại bệnh ung thư điển hình như hiện nay. Trên cơ sở đó, bài báo tập trung nghiên cứu công nghệ xử lí bao bì dính hóa chất bảo vệ thực vật tồn lưu (tại Ninh Khánh, Ninh Bình từ các mẫu đất và nước thu được từ các điểm có quá nhiều bao bì thuốc BVTV rơi vãi). Nhóm nghiên cứu tập trung chủ yếu vào hai phương pháp: phương pháp điều tra,khảo sát hiện trường và phương pháp đo đạc, thu mẫu và phân tích mẫu từ đó đưa ra giải pháp xử lí hợp lí cho các bao bì dính hóa chất BVTV. Các chỉ tiêu phân tích từ kết quả nghiên cứu thu được đều nằm dưới các quy chuẩn cho phép, tuy nhiên,nếu không theo dõi và xử lí kịp thời thì các chỉ tiêu ô nhiễm sẽ vượt mức cho phép gây hậu quả nghiêm trọng. Đề tài giúp cho các nhà quản lí môi trường, người sử dụng hiểu rõ hơn vấn đề của thuốc BVTV tồn lưu trong bao bì có hiệu quả, phục vụ cho mục đích sử dụng, biết cách xử lí để bảo vệ môi trường.*

1. Mở đầu

Việt Nam là một nước sản xuất nông nghiệp; khí hậu nhiệt đới nóng và ẩm của Việt Nam thuận lợi cho sự phát triển của cây trồng nhưng cũng rất thuận lợi cho sự phát sinh, phát triển của sâu bệnh, cỏ dại gây hại mùa màng. Do vậy việc sử dụng thuốc BVTV để phòng trừ sâu hại, dịch bệnh bảo vệ mùa màng, giữ vững an ninh lương thực quốc gia là một biện pháp quan trọng và chủ yếu.

Tác dụng của thuốc BVTV là lớn, nhưng tác hại của nó cũng không hề nhỏ. Bên cạnh ảnh hưởng của hóa chất BVTV tới môi trường, ô nhiễm do bao bì đóng gói các loại thuốc đó cũng đang là vấn đề nóng ở các vùng thuần nông. Tiến bộ về KHCN ngày càng cao thì mẫu mã chủng loại của bao bì hóa chất BVTV càng đa dạng. Phần lớn nông dân chưa ý thức được việc thải bỏ những bao bì đó sao cho hợp vệ sinh, an toàn gây nên những ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe của bản thân, cộng đồng và môi trường. Sau mỗi đợt phun thuốc BVTV, tại các cánh đồng, vỏ chai lọ, bao bì thuốc BVTV bị vứt tràn lan, bừa bãi trên bờ ruộng, đê điều, kênh rạch,...Việc vứt bừa bãi vỏ bao bì đựng thuốc BVTV ngoài đồng vô tình thải thêm thuốc ra môi trường sống. Bao bì đựng thuốc BVTV loại có nilong, chai, lọ, chai nhựa là không phân hủy hoặc rất lâu phân hủy, gây độc hại cho đồng ruộng, kênh rạch. Là tác nhân gây ung thư cho người và động vật. Ngoài ra, việc vứt bỏ tràn lan bao bì thuốc BVTV đã gây mất mĩ quan đồng ruộng, tạo một hình ảnh xấu không phù hợp với phong trào xây dựng nông thôn mới mà Nhà nước ta đang phát động. Trong khi đó, hiện ở nước ta chưa có văn bản pháp luật đề cập đến công tác quản lý loại chất thải độc hại này. Việc cung cấp cho nông dân giải pháp và kiến thức BVMT mới chỉ được tiến hành một cách sơ lược ở một số địa phương.

Do đó, đề tài nhóm nghiên cứu khoa học chọn là "*Nghiên cứu công nghệ xử lý bao bì dính hóa chất bảo vệ thực vật tồn lưu ảnh hưởng đến môi trường ở Việt Nam*" có vai trò khá quan trọng trong công tác bảo vệ môi trường và con người.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp:* tìm hiểu, thu thập thông tin về các hoạt động liên quan đến môi trường mà hoạt động sản xuất gây ra thông qua các bài báo, các nguồn thông tin đã có sẵn;

- *Phương pháp đánh giá nhanh:* phương pháp này rất hữu dụng để xác định nhanh và dự báo hàm lượng các chất ô nhiễm (nước, đất) dựa trên các số liệu có được từ báo cáo khác;

- *Phương pháp điều tra, khảo sát hiện trường:* thu thập thông tin từ các nguồn kết hợp với việc quan sát thực tế các đối tượng tự nhiên trên địa bàn huyện Ninh Khánh, tỉnh Ninh Bình.

- *Phương pháp phỏng vấn bán chính thức:* điều tra, khảo sát tại các hộ gia đình sản xuất, trồng trọt nông nghiệp; những người ở gần kề khu vực kho chứa có nghi ngờ ô nhiễm; những người có gia súc gia cầm chăn thả tại khu vực; lãnh đạo chính quyền địa phương và những người nắm được các thông tin về khu vực và những hoạt động diễn ra tại đây,…

- *Phương pháp chuyên gia:* sử dụng kinh nghiệm của thầy, cô trong khoa, nhằm chính xác hóa lại vấn đề và hướng giải quyết vấn đề tại vùng nghiên cứu.

- *Phương pháp phân tích, đánh giá và tổng hợp:* trên cơ sở các kết quả có được do điều tra, thu thập tài liệu liên quan từ các nguồn khác nhau, phân tích đánh giá tổng hợp các thông tin thu thập được để đưa ra các giải pháp và kết luận.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Tổng hợp các nghiên cứu cơ bản trên địa bàn huyện Ninh Khánh, tỉnh Ninh Bình.

- Điều tra tình hình sử dụng thuốc bảo vệ trên địa bàn các tỉnh nghiên cứu.

- Điều tra việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật của người nông dân trong quá trình sản xuất nông nghiệp.

- Điều tra tình hình buôn bán kinh doanh của các cửa hàng bán thuốc bảo vệ thực vật trên địa bàn thành phố.

- Thu thập và xử lý số liệu;
- Lấy mẫu đất và nước để phân tích mức độ ô nhiễm;
- Tổng hợp số liệu trên và đưa ra quy trình công nghệ xử lý chôn lấp;
- Thiết kế mô hình chôn lấp (chôn lấp chất thải nguy hại).

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả nghiên cứu

Theo kết quả điều tra, thống kê của bộ tài nguyên và môi trường và báo cáo của Uỷ ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương về các điểm tồn lưu do hóa chất bảo vệ thực vật từ thời kì bao cấp chiến tranh, không rõ nguồn gốc hoặc nhập lậu (gọi tắt là điểm ô nhiễm môi trường do hóa chất BVTV tồn lưu). Tính đến tháng 6/2015 trên địa bàn toàn quốc thống kê được 1562 điểm tồn lưu do hóa chất BVTV trên địa bàn 46 tỉnh thành phố trực thuộc trung ương.

Bảng 1. Thống kê được tổng lượng thuốc bảo vệ thực vật tại tỉnh Ninh Bình sử dụng từ 2010-2015

Năm	Tổng lượng thuốc (kg)	Trong đó		
		Thuốc sâu	Thuốc bệnh	Thuốc khác
2010	194.546,2	126.454,2	44.745,5	23.346,5
2011	98.498	53.211	29.953	15.334
2012	113.114,1	58.095	3.3061	22.829,5
2013	126.894	57.490	44.891	24.513
2014	170.493,4	91.708.4	51.346,8	27.438,2
2015	57.230,8	28.161,6	22.195,26	**6.873,95**

Căn cứ theo QCVN 54:2013/BTNMT của Bộ tài nguyên môi trường về ngưỡng xử lí HCBVTV hữu cơ theo mục đích sử dụng đất thì hiện có khoảng 200 điểm ô nhiễm tồn lưu do HCBVTV có mức độ rủi ro cao gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe cộng đồng

Các loại HCBVTV tồn lưu gồm rất nhiều chủng loại và ở nhiều dạng khác nhau, từ dạng thuốc, dạng bột, dạng ống, dạng lẫn trong đất và cả loại không còn nhãn mác đa chủng loại,… Tập trung chủ yếu ở các khu vực kho thuốc của ngành y tế trong chiến tranh; kho cũ của các xã, hợp tác xã, các cơ sở và trong vườn các hộ dân; tại kho của Chi cục bảo vệ thực vật, các trạm BVTV phục vụ nông nghiệp đang lưu giữ khoảng 217 tấn; 37 nghìn lít HCBVTV và 29 tấn bao bì.

Từ tình hình trên, nhóm nghiên cứu đã về tỉnh Ninh Bình tìm hiểu về bãi chôn lấp chất thải ở tỉnh Ninh Bình và thống kê được tổng lượng thuốc bảo vệ thực vật sử dụng từ 2002-2015 thể hiện trong bảng 1.

Dựa vào bảng số liệu trên, nhóm nghiên cứu tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm phân tích như bảng 2 và 3.

➢ ***Kết quả phân tích mẫu đất tại tỉnh Ninh Bình***

Bảng 2. Kết quả phân tích mẫu đất tại khu vực nghiên cứu tỉnh Ninh Bình

STT	Ký hiệu mẫu đất	Tọa độ	Kết quả phân tích (mg/kg)							
			10cm		*15cm*		*20cm*		*25cm*	
			2,4 D	*DDT*	*2,4 D*	*DDT*	*2,4 D*	*DDT*	*2,4 D*	*DDT*
1	MĐ1	18°65'54N; 106°23'56E	0,019	0,013	0,002	0,005	0,009	0,008	0,007	0,005
2	MĐ2	18°06'53N; 106°23'01E	0,014	KPHĐ	0,009	0,005	0,004	0,003	0,001	0,001
3	MĐ3	18°05'52N; 105°23'02E	0,027	<0,001	0,008	0,004	0,006	0,004	0,009	0,002
4	MĐ4	18°06'50N; 106°25'03E	0,008	0,008	0,007	0,008	0,003	0,007	0,002	0,001
5	MĐ5	18°05'52N; 104°25'06E	0,021	0,006	0,003	0,005	0,002	0,004	0,004	0,003
TCVN 5941 -1995			0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1

➢ ***Và kết quả phân tích mẫu nước tại Ninh Khánh, tỉnh Ninh Bình***

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu nước tại khu vực nghiên cứu tỉnh Ninh Bình

STT	Ký hiệu mẫu nước	Kết quả phân tích (µg/l)					
		DDT	P-P'DDE	DDT	P-P'DDE	DDT	P-P'DDE
1	MN1	0,172	0,204	0,02	0,09	0,72	0,34
2	MN2	0,94	0,124	0,02	0,04	0,21	0,02
3	MN3	0,75	0,25	0,001	0,001	0,12	0,01
4	MN4	0,66	0,14	KPHT	0,04	0,09	0,05
5	MN5	0,74	0,54	0,01	KPHT	0,014	KPHT
QCVN 08-MT:2015/BTNMT		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

➢ Nhận xét: từ các bảng kết quả ta thấy các chỉ tiêu phân tích mẫu đất và mẫu nước từ kết quả nghiên cứu thu được đều nằm dưới các quy chuẩn cho phép. Tuy nhiên, nếu không theo dõi và xử lí kịp thời thì các chỉ tiêu ô nhiễm sẽ vượt mức cho phép gây hậu quả nghiêm trọng.

3.2. Thảo luận

HCBVTV tồn lưu là nguyên nhân của tình trạng ngộ độc thực phẩm, làm giảm sức cạnh tranh của nông sản, hàng hoá trên thị trường thế giới.

Từ đó nhóm nghiên cứu đề xuất;

• Phương hướng cần giải quyết đầu tiên

- Tuyên truyền nâng cao nhận thức của người nông dân đối với việc thải bao bì thuốc BVTV ra ngoài môi trường;

- Tiến hành chôn lấp cô lập sau khi thu gom theo công nghệ xử lý;

- Phương án thu gom bao bì, theo 3 phương án thu gom: thu gom phân tán, thu gom tập trung và thu gom tập trung kết hợp quản lý thuốc bảo vệ thực vật.

• Phương pháp xử lý bằng cô lập sau khi thu gom theo công nghệ xử lý, bao vây ngăn ngừa rủi ro và trồng cây cỏ trên đất đây là phương pháp được đánh giá là tối ưu vì có chi phí thấp nhất, đơn giản, hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tiểu luận "Vấn đề ô nhiễm môi trường ở nông thôn". Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Chương trình phối hợp Quản lý môi trường giữa Trường Đại học Portland – OREGON và Việt Nam.

[2]. GS.TSKH Hà Minh Trung. Đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của các hoá chất độc hại dùng trong nông nghiệp tới sức khoẻ của con người và các giải pháp khắc phục Thuộc chương trình KHCN 1năm 1996-2000.

[3]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép, hạn chế, và cấm sử dụng ở Việt Nam năm 2004

[4]. QCVN 08:2008/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

[5]. QCVN 03:2008/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất.

[6]. Trần Quang Hùng, 1999. Thuốc bảo vệ thực vật, nhà xuất bản Nông nghiệp.

[7]. Burleigh J. R. and L.L. Black, 2001. Year-round production of safe vegetables for Manila from feri-urban areas.AVRDC.

[8]. Pesticide Manual – Thirteenth Edition, 2004. Publish by british crop Protection Council, UK.

Người hướng dẫn: **TS Đào Đình Thuần**
Người đọc phản biện: **ThS Trần Thị Thanh Thủy**

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG THU GOM...

(tiếp theo trang 204)

4. Kết luận

Dựa trên các kết quả điều tra và đánh giá, mô hình xử lý thu gom rác thải ở Việt Long hiện nay là chưa thực sự hiệu quả, chưa đáp ứng đúng được yêu cầu, nguyện vọng của nhân dân.

Nếu áp dụng mô hình xử lý rác thải nông thôn mà nhóm nghiên cứu đề xuất, là sự kết hợp các phương pháp xử lý trong một quy trình từ thu gom, tập kết, phân loại và cuối cùng là ứng dụng công nghệ chế phẩm vi sinh vào phân hủy rác thì có thể giải quyết triệt để mà vẫn đảm bảo vệ sinh môi trường tối đa. Nếu được tổ chức quản lý tốt hơn thì chắc chắn môi trường của huyện Sóc Sơn nói chung và xã Việt Long nói riêng sẽ ngày càng sạch đẹp, thu nhập và điều kiện lao động của người công nhân môi trường sẽ ngày càng được nâng cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Công nghệ sáng chế mới của Trung tâm thông tin khoa học công nghệ TP Hải Phòng.

[2]. The GEF Small Grants Programme, 2013. Sổ tay hướng dẫn thu gom và xử lý rác hộ gia đình.

[3]. ThS. Đào Trung Thành và nnk, 2014. Giáo trình Quản lý chất thải rắn. Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

[4]. UBND xã Việt Long. Dữ liệu về dân cư, kinh tế xã Việt Long huyện Sóc Sơn Hà Nội năm 2015-2016.

Người hướng dẫn: **ThS Trần Thị Ngọc**
Người đọc phản biện: **ThS Phan Thị Mai Hoa**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG MÔ HÌNH SWAT TRONG THÀNH LẬP BẢN ĐỒ LƯU VỰC VÀ MẠNG LƯỚI THỦY VĂN KHU VỰC DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG

Nguyễn Mạnh Hải, Vũ Khánh Linh
Lớp: Bản đồ K57

Tóm tắt: *Việc quản lý theo lưu vực sông và mạng lưới thủy văn thường chưa được chú trọng mà chủ yếu vẫn theo cấp hành chính, thêm nữa là việc biên vẽ mạng lưới thủy văn có phần sông chung với các nước láng giềng là rất khó khăn. Bài báo trình bày nghiên cứu sử dụng mô hình SWAT trong thành lập bản đồ lưu vực, mạng lưới thủy văn và khả năng tổng quát hóa tự động mạng lưới sông đã thực nghiệm tại khu vực Thạch Hãn-Quảng Trị. Mô hình SWAT cho thấy mức độ phù hợp thành lập bản đồ đối với các lưu vực sông có độ dốc địa hình lớn, khó khăn trong đo đạc.*

1. Đặt vấn đề

Mô hình SWAT (Soil and Water Assessment Tool) được phát triển bởi Bộ Nông nghiệp Hoa Kì (USDA) vào đầu những năm 90 của thế kỉ XX. Mô hình được xây dựng để đánh giá tác động của việc sử dụng đất, của xói mòn và việc sử dụng hoá chất trong nông nghiệp trên một hệ thống lưu vực sông, đánh giá và dự đoán các tác động của thực tiễn quản lý đất đai đến nguồn nước. Mô hình chia lưu vực ra làm các vùng hay các lưu vực nhỏ. Phương pháp sử dụng các lưu vực nhỏ trong mô hình khi mô phỏng dòng chảy là rất tiện lợi khi mà các lưu vực này có đủ số liệu về sử dụng đất cũng như đặc tính của đất. Những quá trình vật lý liên quan đến sự chuyển động nước, sự chuyển động bùn cát, quá trình canh tác, chu trình chất dinh dưỡng…, đều được mô tả trực tiếp trong mô hình SWAT. Trên thế giới Năm 2011 một hội thảo về SWAT được tổ chức tại Toledo (Tây Ban Nha) qui tụ hơn 160 bài thuyết trình khoa học đại diện cho các ứng dụng tại 37 quốc gia ở năm châu lục khác nhau, với các kết quả chính bao gồm một loạt các chủ đề về khí hậu, đất đai, chất lượng dòng chảy. Nhiều công trình nghiên cứu khác trên thế giới cũng sử dụng SWAT cho nghiên cứu lưu vực sông. Van Liew và Garbrecht (2003) đánh giá khả năng dự đoán dòng chảy dưới các điều kiện khí hậu khác nhau cho 3 lưu vực cơ sở trong lưu vực sông Washita với diện tích 610 km2 nằm phía Đông Nam Oklahoma. Nghiên cứu này đã tìm ra rằng SWAT có thể tính toán dòng chảy cho các điều kiện khí hậu ẩm, khô, trung bình trong mỗi lưu vực cơ sở. Tại Việt Nam, Nguyễn Kim Lợi và nhiều người khác cũng đã sử dụng mô hình này để đánh giá biến đổi và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại khu vực miền Trung (tỉnh Quảng Nam). Viện khoa học Thủy Lợi thì sử dụng mô hình này để đánh giá vai trò của rừng đối với lũ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Do vậy, có thể thấy rằng hầu hết các khía cạnh sử dụng mô hình SWAT đều như mục tiêu ban đầu mô hình đề ra là trong thủy văn, đất đai, khí hậu và môi trường. Tuy nhiên, với khả năng làm việc về các lưu vực cao, mô hình SWAT hoàn toàn có khả năng phân chia, phân tích và nghiên cứu về lưu vực sông và vấn đề nghiên cứu để thành lập bản đồ lưu vực và mạng lưới thủy văn từ mô hình SWAT là hoàn toàn có thể thực hiện được. Đây là một khía cạnh hoàn toàn mới có thể áp dụng trong thành lập và tổng quát hóa bản đồ mạng lưới thủy văn.

Việc nghiên cứu hệ thống sông theo lưu vực có thể đánh giá một cách tổng quan về tác động của hệ thống sông đối với lưu vực và tình hình kinh tế, xã hội cũng như đời sống của người dân. Chính vì vậy trong điều 3 Luật Tài nguyên nước của Việt Nam ban hành năm 2012 cũng nêu rõ nguyên tắc quản lý tài nguyên nước phải bảo đảm tính thống nhất theo lưu vực sông. Mặt khác, quản lý sông theo lưu vực cũng cho phép quản lý chặt chẽ hơn về các vấn đề như môi trường, sử dụng tài nguyên, khai thác nguồn lợi từ sông hay lưu vực sông. Do vậy, việc nghiên cứu, quản lý

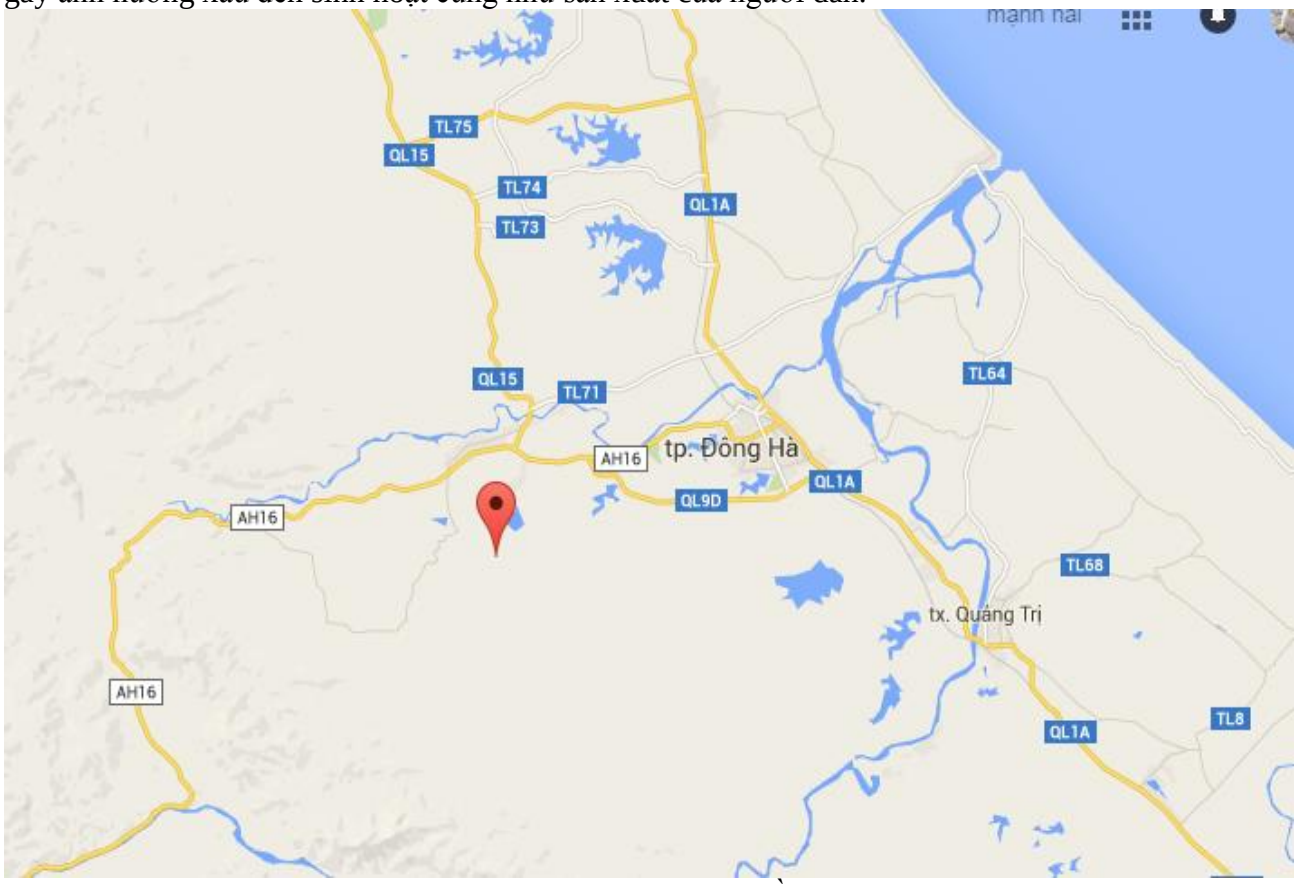
hệ thống sông theo lưu vực sẽ là một việc cần thiết. Bên cạnh đó, vấn đề khoanh phạm vi chính xác ranh giới lưu vực cũng phải được đặt ra vì trong hầu hết các nghiên cứu thường quan tâm đến phạm vị đơn vị hành chính (vùng và tỉnh), chưa chú trọng nghiên cứu phạm vi ranh giới cho một lưu vực sông. Vì vậy, khi nghiên cứu về lưu vực, chức năng và giá trị của lưu vực phải được thêm vào trong các phạm vi nghiên cứu. Hiện nay, do nhu cầu thành lập bản đồ, đặc biệt là các bản đồ thủy văn ở những khu vực biên giới có phần sông chung với các nước láng giềng không có số liệu đầy đủ, các khu vực địa hình hiểm trở rất khó có thể tiếp cận để đo đạc thì sử dụng mô hình SWAT hoàn toàn có thể khắc phục được điều này.

Bài báo trình bày một khía cạnh nhỏ sử dụng mô hình SWAT trong thành lập các bản đồ lưu vực và mạng lưới thủy văn nhằm phục vụ cho thành lập các bản đồ nền chuyên đề về thủy văn cũng như quản lý lưu vực sông.

2. Khu vực nghiên cứu, tư liệu và phương pháp

2.1. Khu vực nghiên cứu

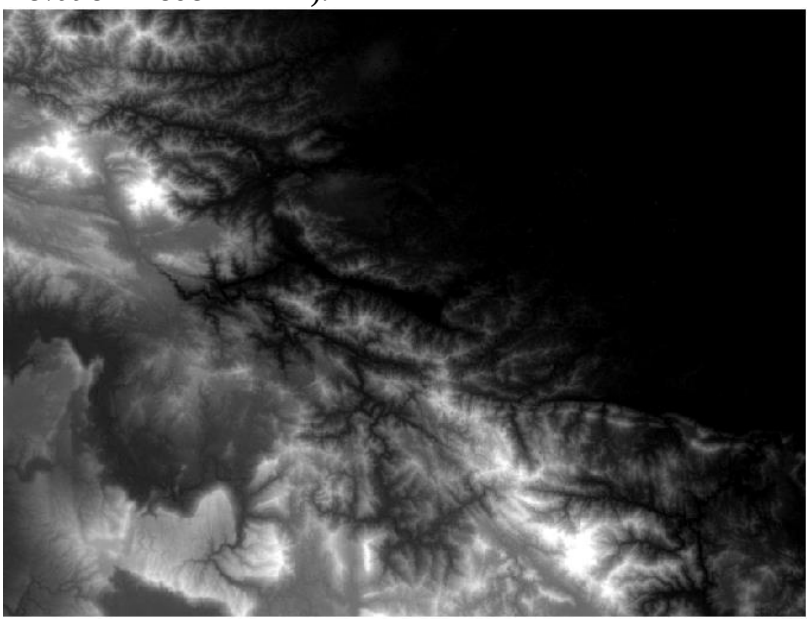
Nghiên cứu được thực hiện trong phạm vi khu vực sông Thạch Hãn, từ 16° 18 đến 16° 54’ vĩ độ Bắc và từ 106° 36’ đến 107° 18’ kinh độ Đông. Phía đông giáp Biển Đông, phía tây giáp lưu vực sông Sê Pôn, phía nam giáp lưu vực sông Ô Lâu và tỉnh Thừa Thiên Huế, phía bắc giáp lưu vực sông Bến Hải. Sông Thạch Hãn bắt nguồn từ dãy Trường Sơn, có chiều dài khoảng 155 km. Dòng chính Thạch Hãn, đoạn thượng nguồn (sông Đakrông) chảy quanh dãy núi Da Ban, khi về tới Ba Lòng sông chuyển hướng Đông Bắc và đổ ra biển tại cửa Việt với diện tích lưu vực 2660 km2 (hình 1). Đặc điểm các sông của tỉnh Quảng Trị nói chung và sông Thạch Hãn nói riêng là: lòng sông dốc, chiều rộng sông hẹp, đáy sông cắt sâu vào địa hình, phần đồng bằng hạ du lòng sông mở rộng, có chịu ảnh hưởng của thuỷ triều. Vào mùa mưa thường xảy ra lũ quét sườn dốc, lũ lụt ngập úng gây thiệt hại tới tài sản và tính mạng người dân. Tuy nhiên, vào mùa khô lại xảy ra tình trạng hạn hán gây ảnh hưởng xấu đến sinh hoạt cũng như sản xuất của người dân.



Hình 1: Vị trí sông Thạch Hãn (nguồn: Google map)

2.2. Tư liệu nghiên cứu

Mô hình SWAT dựa trên các bản đồ số về địa hình, mô hình số địa hình để tính toán sông ngòi, đường bao lưu vực và chia lưu vực thành các tiểu lưu vực, là các lưu vực con của các nhánh sông chính. Với sự sẵn có ngày càng nhiều của các thông tin địa hình ở dạng kỹ thuật số, nên các nghiên cứu mạng lưới thủy văn có thể được hỗ trợ rất nhiều, đặc biệt là xử lý trực tiếp trên mô hình số độ cao (Digital Elevation Model - DEM).



Hình 2. Dữ liệu DEM 30m khu vực sông Thạch Hãn

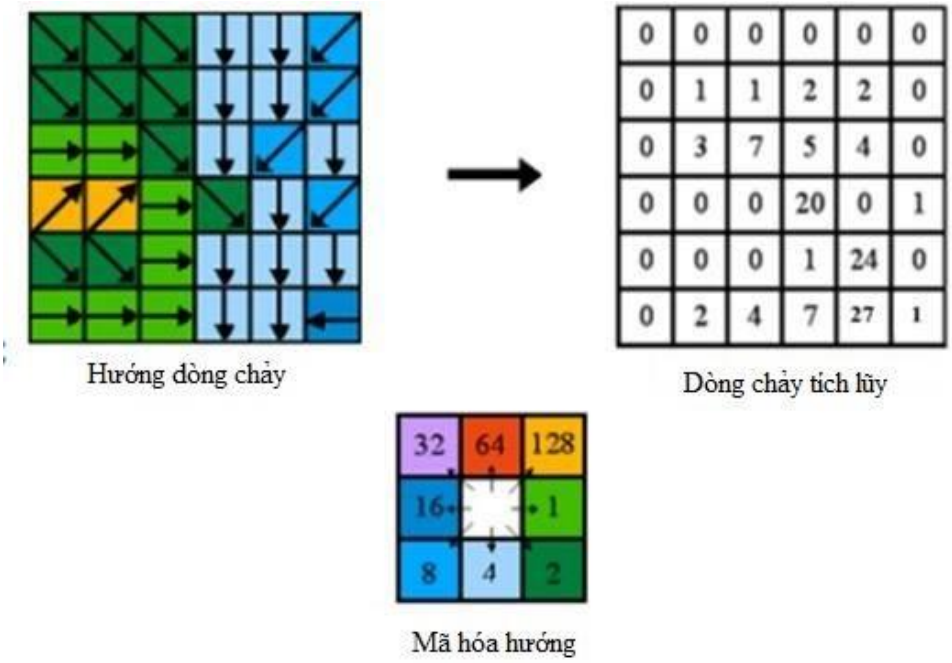
Trong nghiên cứu này, tập trung sử dụng mô hình số độ cao DEM do nhiều dữ liệu địa hình trên thế giới được tồn tại ở dạng này. Mô hình số độ cao là mô hình thể hiện bằng số độ cao của bề mặt địa hình không bao gồm thực vật và các địa vật nhân tạo. DEM thể hiện dưới dạng lưới vuông là cấu trúc khá phổ biến. Trong một mạng lưới như vậy, độ cao có sẵn như là một ma trận của các điểm cách đều nhau theo hai hướng trực giao. Dữ liệu DEM khu vực sông Thạch Hãn, tỉnh Quảng Trị được lấy từ nguồn dữ liệu của ASTER/GDEM, độ phân giải 30m, ở định dạng Arc Grid (hình2). Có thể tải DEM từ *web: http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp/ search.jsp.*

2.3. Phương pháp phân chia lưu vực

Một thuật toán được dựa vào để xác định các phần thấp nhất của DEM đó là những nơi mà dòng chảy bề mặt sẽ có xu hướng tập trung. Các thuật toán đơn giản là gắn cờ (flag) điểm cao hơn trong mỗi ô vuông tám điểm lẫn nhau liền kề trong mạng lưới, tất cả những điểm mà không được treo cờ được coi là một phần của mạng lưới sông ngòi. Do đó các dữ liệu thể hiện độ cao trên mặt đất là rất thích hợp. Để xác định lưu vực sông một cách tự động, hầu hết các công cụ được xây dựng dựa trên lý thuyết "mô hình dòng chảy 8 hướng" (D8 flow direction Model). Mô hình này dựa trên lí thuyết là dòng chảy tại một ô lưới (grid) sẽ chảy đến 1 trong 8 hướng xung quanh ô lưới đó. Tiến hành như sau: tính toán sự tích lũy dòng chảy chính là tính toán sự tích lũy dòng chảy cho 1 ô nào đó trong khu vực trên nền mô hình DEM được xác định bằng cách tính tổng số ô lưới tập trung nước về ô đó theo hướng dòng chảy (hình 3).

Công cụ hiệu quả nhất hiện nay hỗ trợ việc xác định ranh giới lưu vực sông bất kỳ là sử dụng công nghệ GIS bao gồm các phương pháp tính, các phần mềm chuyên dụng, và cơ sở dữ liệu bản đồ số (bao gồm bản đồ dưới dạng vector (dạng điểm, đường, và vùng) hay dưới dạng raster (dạng ô lưới)). Hiện nay, có nhiều phần mềm GIS được ứng dụng rộng rãi như MapInfo, Arcview GIS, ArcGIS, Map Windows,... Để kết hợp việc xác định ranh giới lưu vực với phân tích, đánh giá, và tính toán các đặc trưng lưu vực sông nhiều công cụ được xây dựng và nhúng kết vào các phần mềm này. Một trong những các công cụ điển hình về xác định lưu vực sông được nhiều người biết

đến đó là Hydrologic Modeling, AVSWAT (ArcView SWAT) được viết bằng ngôn ngữ Avenue Script trong Arcview GIS 3.2; AV-ThreshR (1999-2000), (NWS-HRL); HEC-GeoHMS (ESRI, HEC) kết hợp HECPrepro (Univ.of Texas at Austin) và Watershed Delineator (ESRI, TNRCC),...



Hình 3. Hướng dòng chảy trong mô hình dòng chảy 8 hướng

3. Thực nghiệm và kết quả

3.1. Dữ liệu đầu vào

DEM khu vực sông Thạch Hãn ở hai cảnh ảnh ASTGTM2_N16E106 và ASTGTM2_N16E107 được kiểm tra định dạng, mosaic và cắt sơ bộ khu vực nghiên cứu theo tọa độ địa lý.

3.2. Quá trình thực nghiệm

Các bước cơ bản để xác định lưu vực sông một cách tự động dựa trên bản đồ mô hình số dưới dạng raster (ô lưới) bằng ArcGIS như sau:

- Bước 1: Thiết lập Bản đồ mô hình số độ cao – DEM (Digital Evelation Model) ở dạng raster: mục đích khai báo dữ liệu DEM khu vực sông Thạch Hãn vào công cụ SWAT;
- Bước 2: Định nghĩa sông (Stream Definition): nội suy ra các đường phân thủy, tụ thủy. Mô hình sẽ tính toán hướng dòng chảy, dòng chảy tích lũy bằng cách tự động phân chia lưu vực theo nguyên lí dòng chảy 8 hướng (D8), phương pháp này sẽ lấp đầy các hố sâu trên bản đồ địa hình DEM, sau đó tính toán tạo ra tập tin grid hướng dòng chảy và tích lũy dòng chảy để sau này chúng được sử dụng vào mục đích xác định mạng lưới sông ngòi và ranh giới lưu vực;
- Bước 3: Chạy Stream: mô hình sẽ tự nội suy ra các đường tụ thủy để thể hiện sông ở các đường tụ thủy đó;
- Bước 4: Lựa chọn cửa xả lưu vực: Xác định điểm cửa sông của lưu vực, lựa chọn một đầu ra thích hợp sao cho là điểm kết thúc của mạng lưới sông vừa được thiết lập. Sau khi chọn được điểm thích hợp sẽ hiển thị bằng màu xanh nhạt, biểu thị đầu ra của lưu vực;
- Bước 5: Tính toán các thông số tiểu lưu vực: SWAT cho phép tính toán diện tích, chu vi,…, của các tiểu lưu vực và được lưu trữ trong các bảng thuộc tính của đối tượng;
- Bước 6: Sử dụng ArcMap thành lập bản đồ mạng lưới thủy văn và bản đồ lưu vực sông.

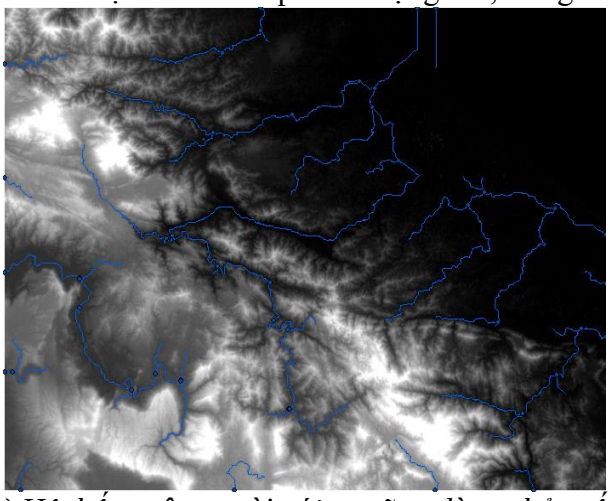
3.3. Kết quả

Sau khi chạy thực nghiệm một vài thông số ở ngưỡng area nhận thấy mô hình SWAT ngoài khả năng thành lập bản đồ mạng lưới thủy văn, bản đồ lưu vực còn có khả năng tổng quát hóa tự

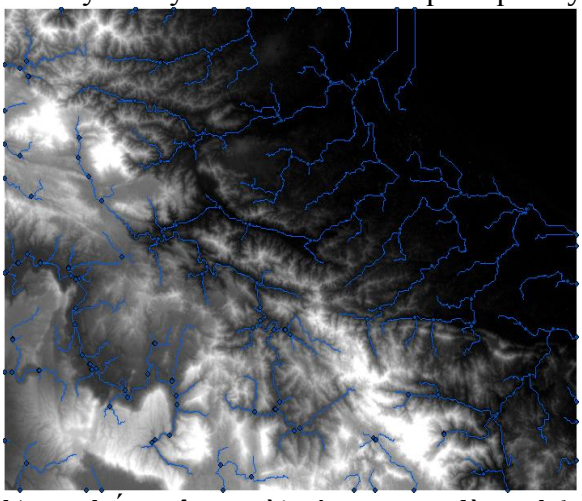
động hệ thống sông ngòi như (hình 4) và sử dụng ArcGIS biên tập bản đồ mạng lưới thủy văn và bản đồ lưu vực sông Thạch Hãn (hình 5).

Ngoài ra, từ các kết quả thu được có thể tiến hành trích xuất và biên tập các thông số hình thái thủy văn, ví dụ: chiều dài lưu vực, chiều dài sông, diện tích lưu vực, độ cao trung bình, độ dốc trung bình…, cho từng tiểu lưu vực thông qua các bảng thống kê mà SWAT cho phép lưu trữ theo các bảng thuộc tính của đối tượng.

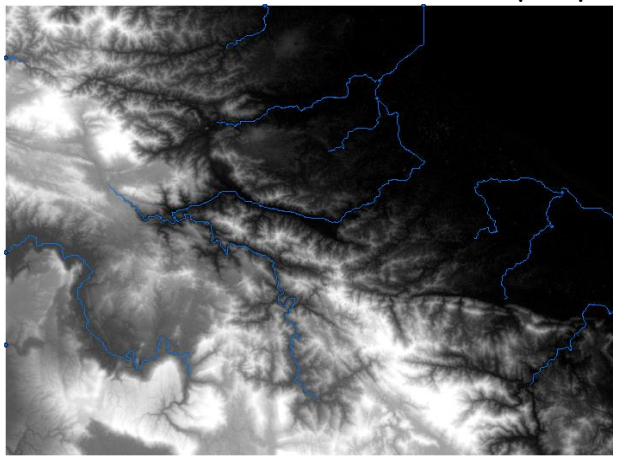
Từ các yếu tố địa hình, địa chính có thể bổ sung tên các đơn vị hành chính hoặc có thể phân chia lưu vực thành các phần thượng lưu, trung lưu, hạ lưu tùy theo yêu cầu của các cơ quan quản lý.



a) Hệ thống sông ngòi với ngưỡng dòng chảy xấp xỉ 5000 ha



b) Hệ thống sông ngòi với ngưỡng dòng chảy tiệm cận min (1240 ha)



c) Hệ thống sông ngòi với ngưỡng dòng chảy tiệm cận max 15000 ha

Hình 4. Các ngưỡng thử nghiệm thông số area khi sử dụng mô hình SWAT

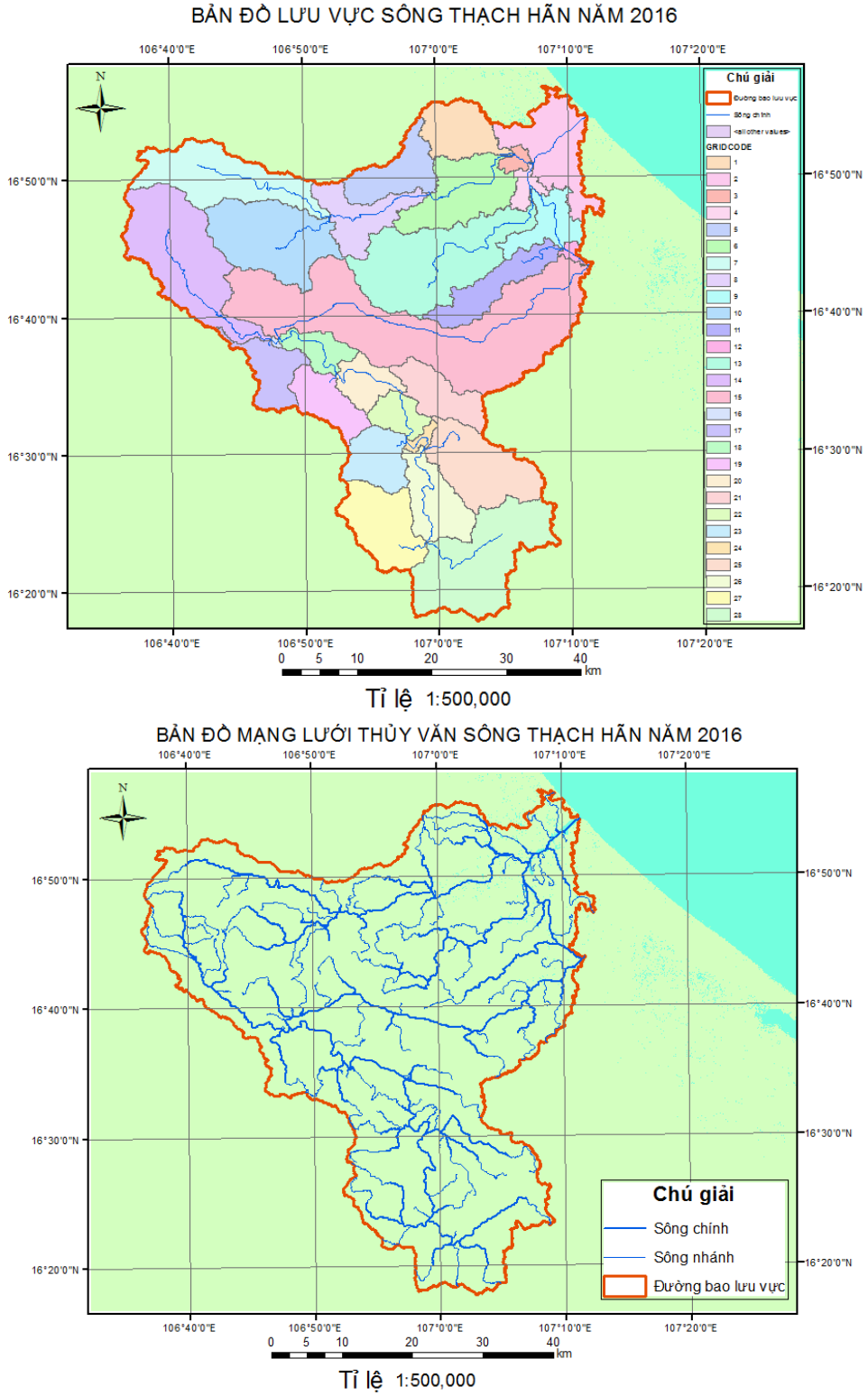
4. Kết luận và kiến nghị

Với khả năng phân tích ưu việt, công nghệ GIS và SWAT là lựa chọn tối ưu để thực hiện đề tài một các chính xác và có hiệu quả. Đồng thời việc thực hiện đề tài cho ta thấy rõ hơn về nguyên lí tiếp cận và quá trình thực thực hiện xử lí các vấn đề trong GIS. Mô hình SWAT thích hợp thành lập bản đồ thủy văn, bản đồ lưu vực sông cho các khu vực có đặc điểm như sau:

- Khu vực địa hình hiểm trở, khó đo đạc thực địa.
- Khu vực biên giới không có hoặc thiếu dữ liệu về thủy văn.
- Khu vực có độ chênh cao lớn, đạt độ chính xác cao.

Tuy nhiên, qua thử nghiệm, mô hình SWAT lại không thích hợp thành lập bản đồ thủy văn, bản đồ lưu vực sông cho khu vực đồng bằng nơi có độ chênh cao thấp. Để giải quyết vấn đề này có thể áp dụng công nghệ Lidar, công nghệ ảnh số để xây dựng DEM có độ phân giải cao hơn phục vụ

cho thành lập bản đồ hệ thống sông ngòi và lưu vực sông vùng đồng bằng. Với cách nội suy tự động theo mô hình D8 hoàn toàn có thể sử dụng SWAT vào thành lập bản đồ mạng lưới thủy văn, bản đồ lưu vực những vùng biên giới giáp ranh, địa hình hiểm trở. Ngoài ra, các bản đồ mạng lưới sông ngòi có thể sử dụng cho thành lập các bản đồ dẫn xuất khác.



Hình 5. Bản đồ lưu vực sông và mạng lưới thủy văn sông Thạch Hãn sau biên tập

(xem tiếp trang 221)

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG WEBMAP TRÊN NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ ARCGIS ONLINE

Tạ Thị Thanh Nhàn, Lê Thị Luận, *Lớp: Bản đồ K57*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, công nghệ thành lập bản đồ với sự hỗ trợ của điện toán đám mây đã và đang đem lại những lợi ích to lớn, có thể chia sẻ các bản đồ, dữ liệu, và những ý tưởng mới nhất trên một nền tảng duy nhất – điện toán đám mây; tạo các nhóm dự án, tùy chỉnh các công cụ làm việc và xây dựng ứng dụng web của mỗi cá nhân để kết nối mọi người thông qua GIS. Có rất nhiều tổ chức đã và đang ứng dụng điện toán đám mây trong phát triển công nghệ của mình. Theo hướng này, ESRI đã cho ra đời ArcGIS Online, nó cho ta khả năng khám phá, sử dụng, tạo lập và chia sẻ các bản đồ từ bất kỳ thiết bị nào, bất kỳ nơi nào và bất kỳ lúc nào miễn là có kết nối internet. Ngoài ra, ArcGIS online còn hợp nhất dữ liệu của người dùng với dữ liệu từ ESRI để tạo ra các bản đồ mới. Cho phép người dùng sử dụng các bản đồ nền, các công cụ, các mẫu và các tập dữ liệu để thiết kế bản đồ. Chính vì vậy, việc nghiên cứu công nghệ ArcGIS online để thành lập một trang bản đồ mạng có ý nghĩa thực tiễn và giúp người nghiên cứu nắm rõ hơn về quy trình công nghệ xây dựng thể loại bản đồ này.

2. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu

Ngày nay trên thế giới, khi mà công nghệ thông tin phát triển mạnh thì việc xây dựng các bản đồ điện tử lại càng được quan tâm ứng dụng nhiều hơn. Hệ thống các bản đồ điện tử ngày nay chủ yếu được xây dựng theo hướng tích hợp với công nghệ GIS và multimedia[1, 2], đặc biệt là sự ra đời của mạng Internet [6], đã làm thay đổi cơ bản về ngành khoa học bản đồ-bản đồ điện tử được chuyển sang giai đoạn phát triển mới: bản đồ mạng-Web Cartography. Theo hướng phát triển này các bản đồ mạng được nghiên cứu và xây dựng đều chú trọng tới cấu trúc của tầng cơ sở dữ liệu phục vụ việc phát hành lên mạng Internet đảm bảo được phù hợp với tốc độ của đường truyền.

Ở Việt Nam bản đồ được sản xuất theo công nghệ thông tin hoặc được nâng cấp thành bản đồ điện tử, không chỉ dừng lại ở việc phát hành trên giấy mà nó trở thành một loại bản đồ chứa đựng cơ sở dữ liệu về nhiều lớp thông tin: cơ sở địa lý, các số liệu, các bảng thống kê, hình ảnh, âm thanh trên không gian linh hoạt giúp người đọc có khả năng nhận thức nhiều chiều và đặc biệt còn cho phép bổ sung và cập nhật những sự biến đổi theo thời gian của các đối tượng và hiện tượng trên bản đồ. Công nghệ thông tin không chỉ thúc đẩy ngành bản đồ phát triển nhanh mà còn là một sự thăng hoa, tạo ra một hướng đi mới, một cuộc cách mạng thật sự trong ngành. Đặc biệt là sự ra đời của công nghệ mạng toàn cầu đã làm thay đổi đáng kể phương thức phát hành bản đồ. Với sự trợ giúp của công nghệ thông tin, công nghệ mạng toàn cầu đã tạo ra thế hệ bản đồ mạng – Web map [3, 9]. Đây là loại bản đồ điện tử có thể sử dụng ở bất cứ nơi đâu miễn là có kết nối internet. Bản đồ mạng đã và đang trở thành một xu hướng mới trong ngành bản đồ học sẽ được quan tâm nghiên cứu nhiều trong tương lai. Đặc biệt là sự ra đời của điện toán đám mây đã làm thay đổi đáng kể công nghệ phát triển bản đồ mạng, các bản đồ được phát triển dựa trên một nền tảng duy nhất, người dùng có thể tạo các nhóm dự án, tùy chỉnh các công cụ làm việc và xây dựng ứng dụng web map của mình thông qua điện toán đám mây.

3. Thành lập Web map trên cơ sở ArcGIS online

3.1. Web - Môi trường mới cho xuất bản bản đồ

Có thể nói: "Bản đồ là sự biểu thị khái quát, thu nhỏ bề mặt trái đất hoặc bề mặt của thiên thể khác trên mặt phẳng trong một phép chiếu xác định. Nội dung của bản đồ biểu thị các đối tượng, hiện tượng tự nhiên, kinh tế - xã hội bằng hệ thống ký hiệu quy ước" [4]. Các bản đồ này thường

được xuất bản thông qua chế bản và in ấn trên các vật liệu như giấy hoặc các vật liệu tương đương để đưa tới người sử dụng.

Ngày nay, khi mạng Internet đã phát triển khá rộng rãi cùng vơi nhu cầu sử dụng của người dung ngày càng cao thì World Wide Web (WWW) là phương tiện mới nhất để trình bày và hiển thị các dữ liệu không gian địa lý với nhiều ưu thế. Hầu hết các nhà khoa học trong lĩnh vực các khoa học trái đất đều đã sử dụng WWW cho quá trình xuất bản các bản đồ [6] để tạo ra các bản đồ mạng (web map) hay tập bản đồ mạng (Web Atlas).

3.2. Web map như một dịch vụ web [10]

Web map là một dịch vụ cung cấp bản đồ số trên Web. Hiện nay, dịch vụ bản đồ theo chuẩn mở WMS (**Web Map Service)** của hiệp hội OpenGIS là một hướng nghiên cứu khá mới mẻ nhưng đầy tiềm năng tại Việt Nam.

Chuẩn mở WMS bao gồm 2 thành phần chính là Web Map Server và Web Map Client:

Web Map Server là phần dịch vụ bản đồ chạy trên Server, nó có nhiệm vụ cung cấp các chức năng chính như:

+ Tạo bản đồ (dưới dạng đồ họa, ảnh, tập tin dữ liệu địa lý...);

+ Trả lời các câu truy vấn của Web Map Client về nội dung bản đồ.

Web Map Client (Web Browser hay một Application) có chức năng gửi các yêu cầu (Request) đến Web Map Server về các thuộc tính của bản đồ hay yêu cầu hiển thị bản đồ dưới dạng một URL. Nội dung của URL phụ thuộc rất nhiều vào dịch vụ do Web Map Server cung cấp như:

+ Yêu cầu tạo bản đồ, tham số URL chỉ ra phạm vi địa lý của bản đồ, hệ tọa độ, kiểu thông tin được sử dụng, dạng lưu trữ bản đồ, kích thước, kết quả...

+ Yêu cầu truy vấn nội dung bản đồ, tham số URL phải chỉ ra lớp thông tin bản đồ cần truy vấn, vị trí cần truy vấn,…

+ Yêu cầu cung cấp thông tin về khả năng phục vụ của WMS Server.

3.3. Công nghệ điện toán đám mây trong thành lập Webmap

Điện toán đám mây là mô hình điện toán sử dụng các công nghệ máy tính và phát triển dựa vào mạng internet. Thuật ngữ " đám mây" chỉ mạng internet và như một liên tưởng về độ phức tạp của các cơ sở hạ tầng chứa trong nó.Theo tổ chức xã hội máy tính IEEE: "*Nó là hình mẫu trong đó thông tin được lưu trữ thường trực tại các máy chủ trên Internet và chỉ được được lưu trữ tạm thời ở các máy khách, bao gồm máy tính cá nhân, trung tâm giải trí, máy tính trong doanh nghiệp, các phương tiện máy tính cầm tay".*

"Đám mây" GIS cũng thường được sử dụng để giảm tải quá trình xử lý và phân tích dữ liệu không gian lớn, nhờ đó các cơ sở hạ tầng máy tính nội bộ không bị ảnh hưởng. Khi xử lý xong, dịch vụ có thể ngừng hoặc bị xóa bỏ và kết quả dữ liệu có thể chuyển đến một máy chủ đang ở trạng thái mở.

Một mục đích chính của việc sử dụng điện toán đám mây GIS là cho việc phát triển và thử nghiệm ứng dụng doanh nghiệp bên ngoài môi trường sản xuất. Các nhà phát triển có thể dễ dàng truy cập vào một máy chủ doanh nghiệp, xây dựng và triển khai dịch vụ và ứng dụng, chia sẻ những sản phẩm đến các người sử dụng và lập trình viên khác. Một lần nữa, dịch vụ máy chủ có thể được loại bỏ khi nó không còn cần thiết.

Điện toán đám mây đã trở nên phổ biến rộng rãi trên thế giới với nhiều ưu điểm:

a. Tốc độ xử lý nhanh, cung cấp cho người dùng những dịch vụ nhanh chóng và giá thành rẻ dựa trên nền tảng cơ sở hạ tầng tập trung (đám mây).

b. Chi phí đầu tư ban đầu về cơ sở hạ tầng, máy móc và nguồn nhân lực của người sử dụng điện toán đám mây được giảm đến mức thấp nhất.

c. Không còn phụ thuộc vào thiết bị và vị trí địa lý, cho phép người dùng truy cập và sử dụng hệ thống thông qua trình duyệt web ở bất kỳ đâu và trên bất kỳ thiết bị nào mà họ sử dụng (chẳng hạn là PC hoặc là điện thoại di động…).

d. Chia sẻ tài nguyên và chi phí trên một địa bàn rộng lớn, mang lại các lợi ích cho người dùng.

e. Với độ tin cậy cao, không chỉ dành cho người dùng phổ thông, điện toán đám mây còn phù hợp với các yêu cầu cao và liên tục của các công ty kinh doanh và các nghiên cứu khoa học. Tuy nhiên, một vài dịch vụ lớn của điện toán đám mây đôi khi rơi vào trạng thái quá tải, khiến hoạt động bị ngưng trệ. Khi rơi vào trạng thái này, người dùng không có khả năng để xử lý các sự cố mà phải nhờ vào các chuyên gia từ "đám mây" tiến hành xử lý.

f. Khả năng mở rộng được, giúp cải thiện chất lượng các dịch vụ được cung cấp trên "đám mây".

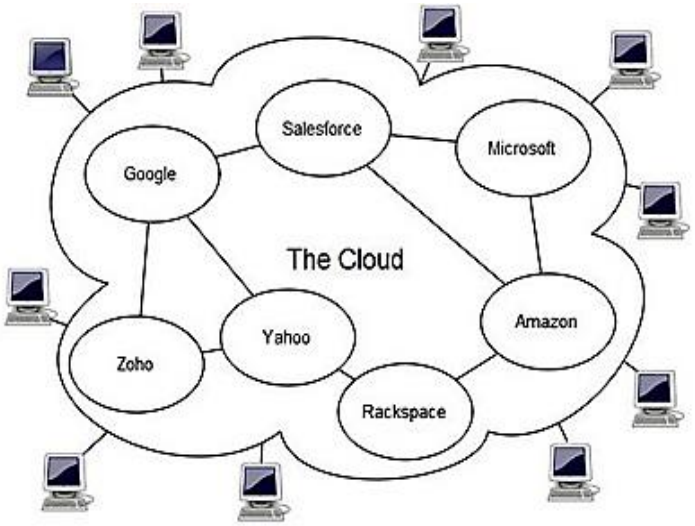
g. Khả năng bảo mật được cải thiện do sự tập trung về dữ liệu.

h. Các ứng dụng của điện toán đám mây dễ dàng để sửa chữa và cải thiện về tính năng bởi lẽ chúng không được cài đặt cố định trên một máy tính nào.

i. Tài nguyên sử dụng của điện toán đám mây luôn được quản lý và thống kê trên từng người dùng và ứng dụng, theo từng ngày, từng tuần, từng tháng. Điều này đảm bảo cho việc định lượng giá cả của mỗi dịch vụ do điện toán đám mây cung cấp để người dùng có thể lựa chọn phù hợp.

3.4. ArcGIS online

ArcGIS Online là một nền tảng ứng dụng trên điện toán đám mây của ESRI với mục đích hướng cho tất cả mọi người trong bất kỳ tổ chức nào khả năng khám phá, sử dụng, tạo lập và chia sẻ các bản đồ từ bất kỳ thiết bị nào, bất kỳ nơi nào và bất kỳ lúc nào. Không cần phải là một chuyên gia GIS hay một lập trình viên xây dựng ứng dụng, ArcGIS Online có thể hỗ trợ cho bất kỳ ai trong công tác tạo bản đồ online với những công cụ và giao diện rất thân thiện và dễ sử dụng, được thiết kế mở và đa dạng, giúp người dùng ứng dụng một cách linh hoạt và tiện lợi vào bất kì lĩnh vực nào.



Hình 1. Mô phỏng mô hình điện toán đám mây

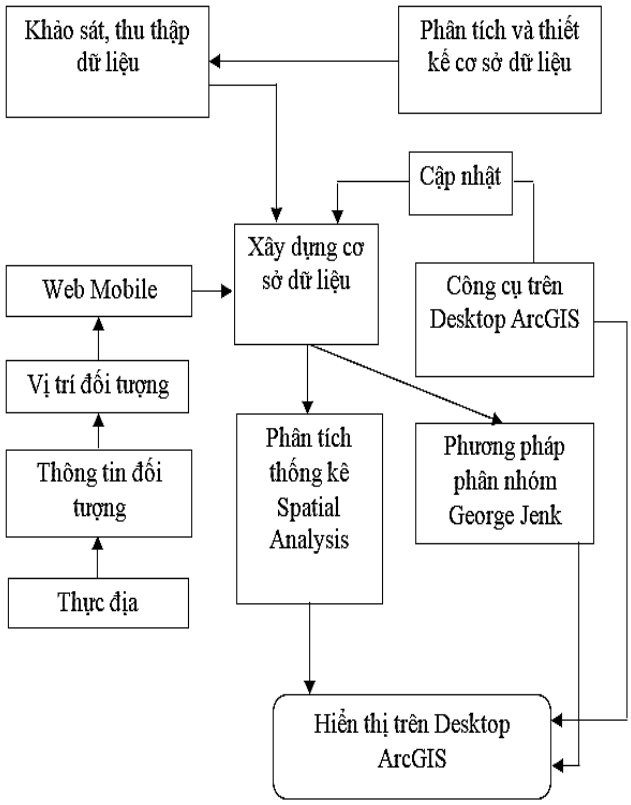
Thông qua ArcGIS online, có thể truy cập vào điện toán đám mây của ESRI một cách an toàn, tại đây có thể quản lý, tạo, lưu trữ và truy cập nhiều lớp dữ liệu.

4. Thành lập Webmap về các điểm du lịch khu vực nội thành thành phố Hà Nội

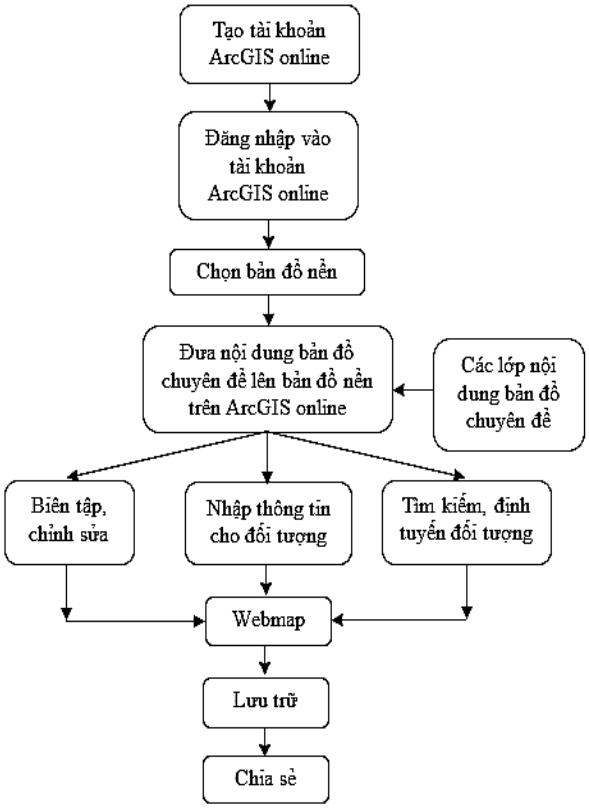
4.1. Sơ đồ quy trình công nghệ thành lập bản đồ

Muốn thao tác được trên ArcGIS online trước tiên ta phải đăng kí một tài khoản trên trang http://www.arcgis.com/ . Để thành lập được bản đồ có thể chọn một bản đồ nền tuỳ ý trên ArcGIS online sao cho phù hợp với bản đồ thành lập (chọn Streetmap). Tiếp đến, tiến hành đưa các dữ liệu chuyên đề của bản đồ lên máy chủ của ArcGIS online. Sau đó tiến hành chỉnh sửa, biên tập, thay đổi ký hiệu cho từng loại đối tượng chuyên đề. Bản đồ hoàn thiện trên ArcGIS online có thể

có nhiều tính năng khác nhau như: tìm kiếm đường đi nhanh nhất, tạo bản thuyết trình, chia sẻ bản đồ,...



Hình 2. Các bước xử lí thông tin trong ArcGIS online



Hình 3. Quy trình công nghệ thành lập bản đồ du lịch bằng công nghệ ArcGIS online

4.2. Thành lập Webmap du lịch Hà Nội

4.2.1. Chọn bản đồ nền

Để thành lập được bản đồ mạng trên nền tảng ArcGIS online đầu tiên cần phải tiến hành xác định và lựa chọn bản đồ nền để thể hiện các yếu tố nội dung chuyên đề lên đó. Trong ArcGIS online có rất nhiều các dạng bản đồ nền khác nhau như: Open Streetmap, nền địa hình,...

4.3.2. Xây dựng và biên tập các yếu tố nội dung chuyên đề

Các yếu tố nội dung chuyên đề về du lịch được xây dựng và biên tập trên cơ sở của phần mềm ArcGIS Desktop với định dạng dữ liệu shapefile. Các đối tượng nội dung bao gồm: Điểm (các di tích lịch sử, văn hóa, các điểm du lịch,...); dạng tuyến (tuyến thăm quan du lịch, tuyến xe buýt,...); dạng vùng (nền của các khu di tích lớn, công viên,...)

4.2.3. Chuyển đổi định dạng dữ liệu

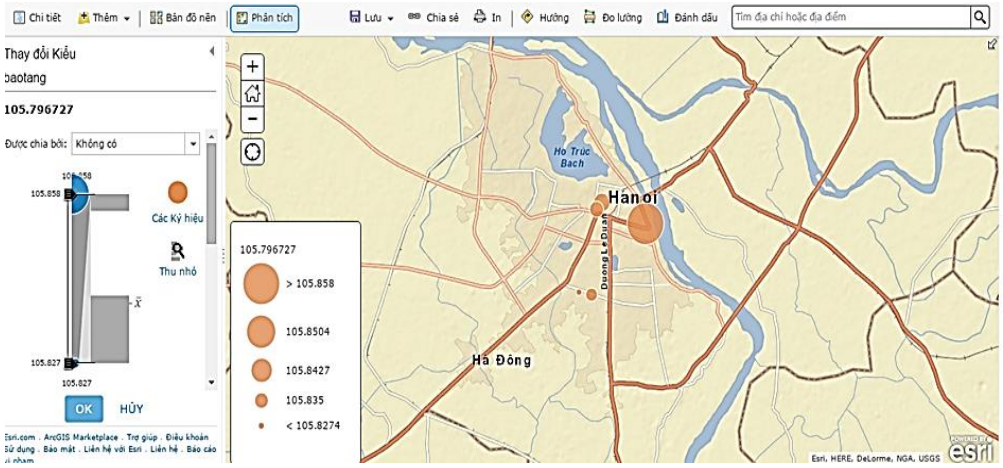
Để đưa được các lớp bản đồ chuyên đề ta phải chuyển đổi định dạng dữ liệu cho phù hợp với công nghệ ArcGIS online. ArcGIS online chỉ có thể hỗ trợ các định dạng dữ liệu sau:

- Định dạng shapefile (tệp lưu trữ ZIP có chứa tất cả các tệp shapefile);
- Định dạng CSV hoặc TXT lưu trữ kinh độ, vĩ độ (được ngăn cách bằng dấu phẩy, dấu chấm phẩy hoặc tab);
- Định dạng GPX (định dạng trao đổi GPS).

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng dữ liệu dạng *.shp sau đó chuyển định dạng ZIP để đưa lên ArcGIS online phục vụ công tác thành lập bản đồ du lịch Hà Nội.

4.2.4. Đưa dữ liệu bản đồ chuyên đề lên ArcGIS online

Các dữ liệu chuyên đề sau khi được chuyển đổi định dạng và đưa lên ArcGIS online sẽ được mặc định theo dạng ký hiệu sẵn có của ArcGIS online.



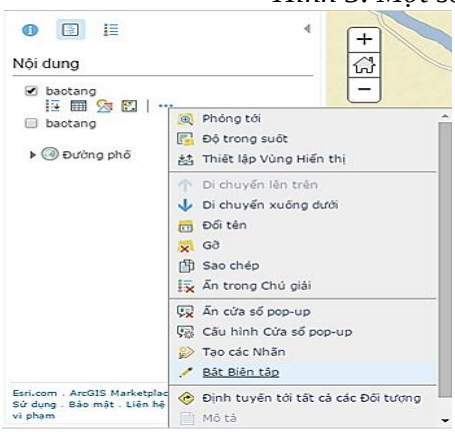
Hình 4. Dữ liệu sau khi được upload lên server của ArcGIS online

4.2.5. Biên tập các đối tượng nội dung chuyên đề trên ArcGIS online

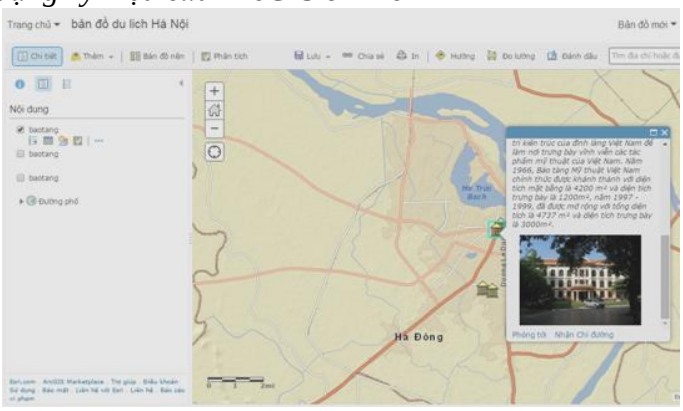
Sau khi đưa dữ liệu lên trên web cần tiến hành chỉnh sửa (lúc này dữ liệu được lưu trữ trên server trong không gian được cấp của chủ tài khoản ArcGIS online), biên tập cho phù hợp với các nguyên tắc trình bày bản đồ. Để biên tập được nội dung bản đồ cần kích hoạt tính năng biên tập bản đồ của ArcGIS online.



Hình 5. Một số dạng ký hiệu của ArcGIS online



Hình 6. Kích hoạt tính năng biên tập bản đồ cho lớp nội dung Bảo tàng

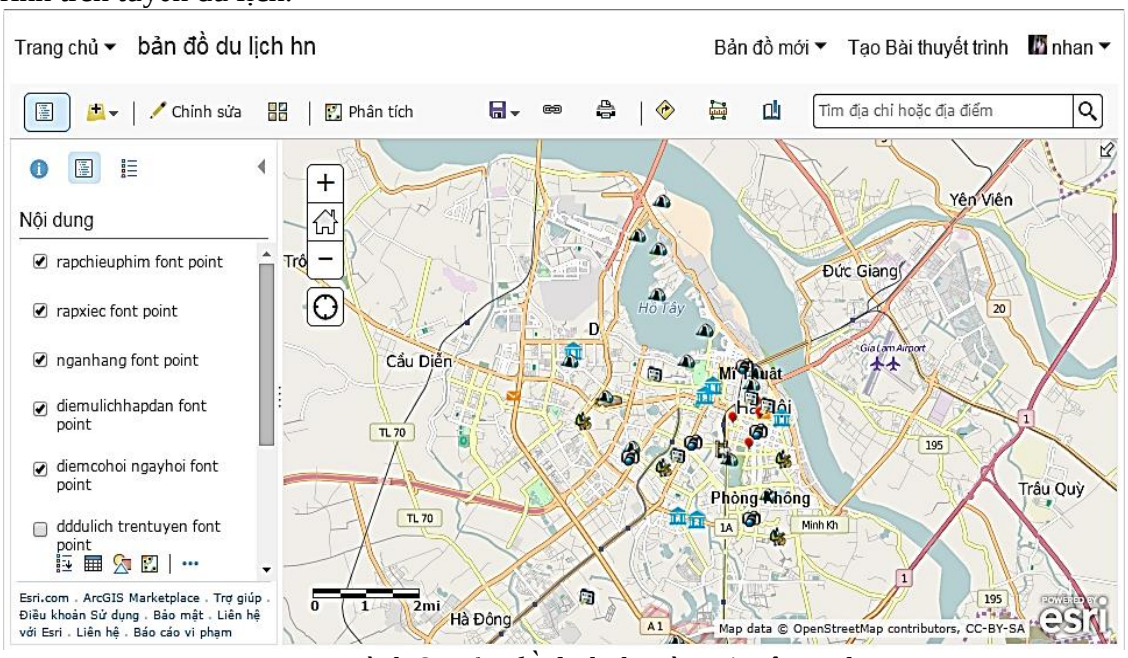


Hình 7. Thiết lập các thành phần đa phương tiện với các ký hiệu bản đồ (các điểm du lịch)

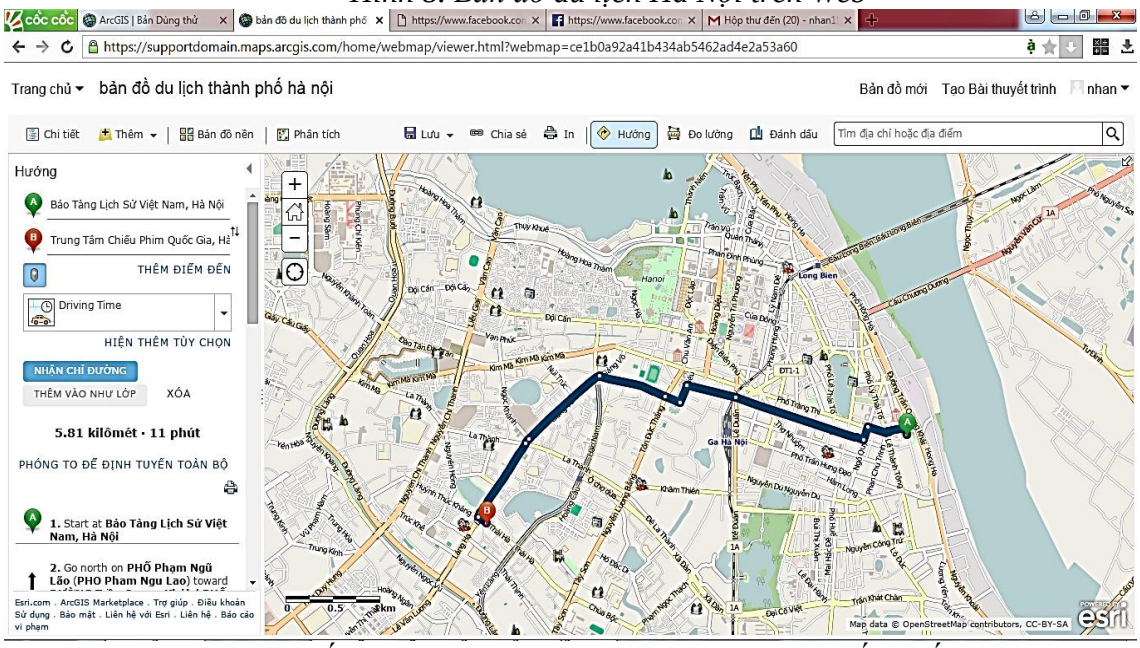
4.3. Kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu của đề tài là sản phẩm bản đồ mạng về du lịch Hà Nội được thành lập trên nền tảng công nghệ ArcGIS online. Với bản đồ mạng này chúng ta có thể dùng để xem, truy cập vào để chỉnh sửa nội dung, tìm kiếm, chia sẻ thông tin,...

Bản đồ du lịch Hà Nội thành lập xong được lưu lại, dùng để chia sẻ thông tin cho mọi người cùng xem qua nhiều phương tiện khác nhau như mạng xã hội Facebook, Twitter hay qua thư điện tử như gmail, yahoo mail,... Có thể thực hiện các bài toán như tìm kiếm được vị trí của các đối tượng nội dung có trên bản đồ, tìm kiếm đường đi ngắn nhất hoặc vạch ra lộ trình di chuyển giữa các điểm hành trình trên tuyến du lịch.



Hình 8. Bản đồ du lịch Hà Nội trên Web



Hình 9. Kết quả thực hiện bài toán tìm đường đi ngắn nhất

5. Kết luận

Kết quả nghiên cứu của đề tài là Bản đồ du lịch Hà Nội được thành lập dựa trên nền tảng công nghệ ArcGIS online có thể cung cấp đầy đủ, chính xác về các điểm du lịch chi tiết đến từng thông tin, vị trí, hay đặc điểm nổi bật của từng đối tượng. Theo đó mọi người có thể nắm bắt được tình hình và thực trạng và xu hướng phát triển điểm du lich trên toàn thành phố Hà Nội.

Dữ liệu bản đồ có thể được chia sẻ bởi nhiều hình thức đến các đối tượng khác nhau và làm tăng hiệu quả của sử dụng sản phẩm và mang lại nhiều tiện ích cho người sử dụng.

Với việc đưa bản đồ lên mạng thông qua điện toán đám mây đã đem lại những lợi ích to lớn như tiết kiệm được thời gian, chi phí, thao tác đơn giản, ngắn gọn, dễ sử dụng mà vẫn đáp ứng được yêu cầu đối với bản đồ web.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Barbara, Schneider, 1999. Integration of analytical GIS-functions in Multimedia Atlas Information Systems. 19th International Cartographic Conference Proceedings, CD Atlas Section, Ottawa , Canada.

[2]. Bùi Ngọc Quý, 2009. Nghiên cứu xây dựng Atlas điện tử Hành chính Hà Nội. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 27, tr. 100-105.

[3]. Nguyễn Thế Việt, Bùi Tiến Diệu, Bùi Ngọc Quý, Đỗ Thị Phương Thảo, Trần Quỳnh An, 2012. Cơ sở Bản đồ và vẽ Bản đồ. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[4]. Berliant A.M, 2001. Cartography, Aspekt publishing house, Moscow.

[5]. Menno-Jan Kraak and Allan Brown, 2002. Web Cartography, ITC - Division of Geoinformatics, Cartography and Visualisation, Enschede, The Netherlands

[6]. B. Kobben and O. Koop, 1997. Dutch Atlas Information System Using the Internet for Electronic Atlas Data. Proceedings of the 18th International Cartographic Conference, pp. 1932-1937, Stockholm, Sweden.

[7]. F. Ormeling, 1995. Atlas information systems. Proceedings of the 17th ICA/ACI International Cartographic Conference ICC, pp.2127–2133, Barcelona.

[8]. Bùi Ngọc Quý, 2011. Xây dựng và phát triển hệ thống WebAtlas dựa trên cơ sở MapXtreme", Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 34, tr. 59-63

[9]. Bùi Ngọc Quý, 2013. Nghiên cứu cơ sở khoa học xây dựng Web Atlas quản lý hành chính thành phố Hà Nội. Luận án tiến sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[10]. http://www.esrivn.com/vi/Products/m2140/index.html

Người hướng dẫn: **TS Bùi Ngọc Quý**
Người đọc phản biện: **TS Đỗ Thị Phương Thảo**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG MÔ HÌNH SWAT... ***(tiếp theo trang 214)***

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Quang Bảo, 2013. Luận văn Thạc sỹ, Đại học khoa học tự nhiên-Đại học Quốc gia Hà Nội: Ứng dụng mô hình SWAT khảo sát biến đổi dòng chảy do biến đổi khí hậu và sử dụng đất lưu vực sông Thạch Hãn năm 2013.

[2]. Nguyễn Kim Lợi, Trương Phước Minh. Ứng dụng mô hình SWAT và phương pháp tiếp cận dựa vào cộng đồng đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại miền Trung, Việt Nam (trường hợp nghiên cứu lưu vực sông Vu Gia, Tỉnh Quảng Nam, Việt Nam).

[3]. Soil and water assessment tool theoretical documentation verrion 2000 (lý thuyết về công cụ đánh giá đất và nước phiên bản 2000).

[4]. Van Liew, Garbrecht, 2003. Đánh giá khả năng dự đoán dòng chảy dưới các điều kiện khí hậu khác nhau cho 3 lưu vực cơ sở trong lưu vực sông Washita.

Người hướng dẫn: **TS Đỗ Thị Phương Thảo**
Người đọc phản biện: **TS Trần Vân Anh**

NGHIÊN CỨU THÀNH LẬP CHƯƠNG TRÌNH XỬ LÝ SỐ LIỆU QUAN TRẮC VÀ DỰ BÁO ĐỘ LÚN CÔNG TRÌNH

Nguyễn Phi Thắng, Vũ Thị Hảo, Nguyễn Văn Khoa, Trần Anh Văn, *Lớp: Trắc địa C K57*

Tóm tắt: *Nước ta với đặc điểm khí hậu nhiệt đới gió mùa, nền địa chất không đồng đều cùng với các hoạt động khai thác tài nguyên, xây dựng chưa hợp lý dẫn đến hiện tượng lún công trình gây ra những hậu quả nghiêm trọng. Việc nghiên cứu thành lập chương trình xử lý số liệu quan trắc và dự báo độ lún công trình là việc làm cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao. Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu của đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên về xây dựng phần mềm Eng-Survey nhằm giải quyết một số vấn đề của công tác trắc địa trong đó có tính năng xử lý số liệu đo lún công trình.*

1. Mở đầu

Sự tiến bộ của khoa học cùng với sự phát triển không ngừng của nền kinh tế đã thúc đẩy tiến trình xây dựng với quy mô, hình dáng các công trình cơ sở hạ tầng ngày càng lớn, đòi hỏi yêu cầu về kỹ thuật càng cao. Trong quá trình thi công và vận hành công trình do tính chất, tình trạng nền móng của công trình cùng với sự tác động của con người khiến cho các công trình xây dựng xảy ra hiện tượng lún. Nếu độ lún của công trình trong giới hạn của quy định quy phạm cho phép thì không ảnh hưởng đến quá trình vận hành công trình, ngược lại nếu vượt quá giá trị giới hạn thì có thể làm hư hỏng công trình, gây nguy hiểm cho người sử dụng và môi trường xung quanh. Vì thế cần phải tiến hành quan trắc lún công trình bằng những máy móc, thiết bị và phương pháp trắc địa để phân tích và dự báo kịp thời tình trạng lún của công trình nhằm đảm bảo an toàn cho công trình, người sử dụng và môi trường xung quanh.

Công tác xử lý số liệu trắc địa cần phải đảm bảo tính đúng đắn của kết quả tính toán đồng thời tăng nhanh tốc độ tính toán. Tính đúng đắn của quá trình tính toán được đảm bảo nhờ việc lựa chọn thuật toán và quy trình xử lý đúng. Còn để tăng nhanh tốc độ tính toán thì giải pháp tốt nhất chính là áp dụng các tiến bộ của công nghệ tin học. Vì vậy, việc nghiên cứu thuật toán thành lập chương trình xử lý số liệu quan trắc lún đồng thời dự báo lún công trình là một việc làm cần thiết có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao trong giai đoạn hiện nay.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Tiêu chuẩn đánh giá độ ổn định mốc độ cao cơ sở

Dựa theo công thức tổng quát, thành phần ảnh hưởng của mỗi cấp lưới đến độ chính xác xác định lún công trình [1].

$$m_{S_i} = \frac{m_S.K^{i-1}}{\sqrt{1+K^2+\cdots+K^{2(n-1)}}}, \qquad (2.1)$$

$m_{S_1} = \frac{m_S}{\sqrt{1+K^2}}$ (đối với lưới cơ sở);

$m_{S_2} = \frac{m_S.K}{\sqrt{1+K^2}}$ (đối với lưới quan trắc).

Do đó, đánh giá tiêu chuẩn ổn định của các mốc cơ sở là sự thay đổi độ cao của chúng giữa hai thời điểm so sánh cần thỏa mãn bất đẳng thức sau đây:

$$\delta H_i \leq \frac{t.m_S}{\sqrt{1+K^2}}, \qquad (2.2)$$

trong đó:

t - hệ số chuyển đổi từ sai số trung phương sai số giới hạn thường chọn t=2÷3;

m_S - độ chính xác cần thiết quan trắc lún công trình;

m_{S_1}, m_{S_2} - thành phần ảnh hưởng của cấp lưới thứ nhất và cấp lưới thứ 2 đến độ chính xác xác định lún công trình;

K - hệ số giảm độ chính xác bậc lưới;

δH_i - sự thay đổi độ cao của mốc thứ i giữa hai chu kỳ.

2.2. Xử lý lưới đo cao trong quan trắc lún công trình

Hệ thống lưới quan trắc lún được xử lý như sau:

- Bước 1: Coi số hiệu chỉnh độ cao tất cả các điểm trong lưới là ẩn số, thành lập hệ phương trình số hiệu chỉnh đối với tập hợp trị đo trong lưới

$V = AX + L,$ *(2.3)*

- Bước 2: Lập hệ phương trình chuẩn

$RX + b = 0,$ *(2.4)*

Với ($R = A^TPA$; $b = A^TPL$)

- Bước 3: Xác lập điều kiện định vị lưới

$C^TX = 0,$ *(2.5)*

- Bước 4: Tính ma trận giả nghịch đảo

$\tilde{R} = (R + CC^T)^{-1} - TT^T$, với $T = B(C^TB)^{-1}$, *(2.6)*

Ma trận B_i là ma trận chuyển đổi Helmert có dạng tổng quát:

$B=[\ B_1\ B_2\ \dots\ B_n\ ]$, *(2.7)*

Bước 3 và 4 là bước sử dụng riêng cho bài toán phân tích độ ổn định mốc độ cao cơ sở do ma trận R bị suy biến còn đối với xử lý lưới quan trắc thì không có hai bước này.

- Bước 5: Đánh giá độ chính xác lưới

- Sai số trung phương đơn vị trọng số

$$\mu = \sqrt{\frac{V^T PV}{n-k+d}}, \quad (2.8)$$

- Sai số trung phương các hàm số

$$m_F = \mu\sqrt{\frac{1}{P_F}}, \quad (2.9)$$

- Sai số độ cao điểm

$$m_{Hi} = \mu\sqrt{Q_{ii}}, \quad (2.10)$$

trong đó: Q_{ii} - trọng số đảo của ẩn số.

2.3. Dự báo biến dạng công trình

Dựa theo mô hình hàm đa thức theo các bước sau [1,3]

Bước 1: Chọn số bậc hàm đa thức

$$S_t = a_0 + a_1.t + a_2.t^2 + \dots + a_n.t^n, \quad (2.11)$$

Tính phương trình số hiệu chỉnh

$V = B.Z+S,$ *(2.12)*

Bước 2: Xác định vector tham số của mô hình

$$dZ = -(B^T B)^{-1}.B^T S, \quad (2.13)$$

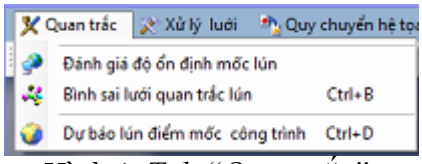
$Z = Z^0 + dZ.S,$ *(2.14)*

Bước 3: Tính sai số mô hình

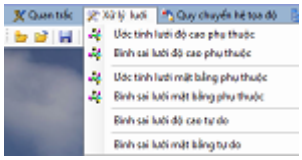
$$m_{MH} = \sqrt{\frac{[V]^2}{n-k}}, \quad (2.15)$$

3. Xây dựng chương trình xử lý số liệu đo lún công trình

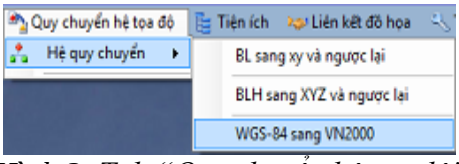
Chương trình được xây dựng trên ngôn ngữ Visual Basic.NET trong gói phần mềm Visual Studio 2013 Ultimate. Trong chương trình có một số module nhỏ (hình 1, 2, 3).



Hình 1. Tab "Quan trắc"

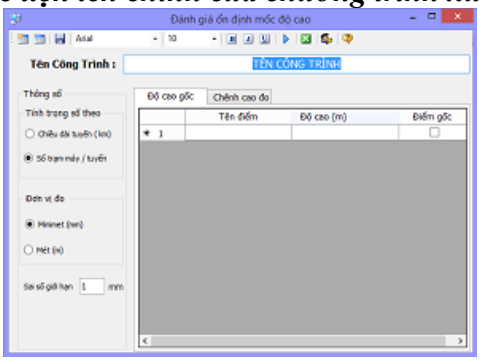


Hình 2. Tab "Xử lý lưới"

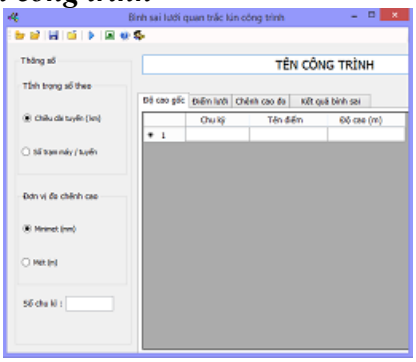


Hình 3. Tab "Quy chuyển hệ tọa độ"

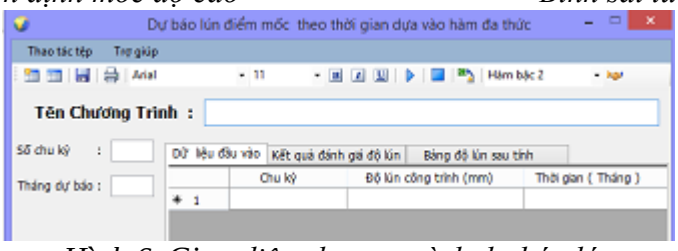
3.1. Các tiện ích chính của chương trình xử lý số liệu đo lún công trình



Hình 4. Giao diện chương trình "Đánh giá độ ổn định mốc độ cao"



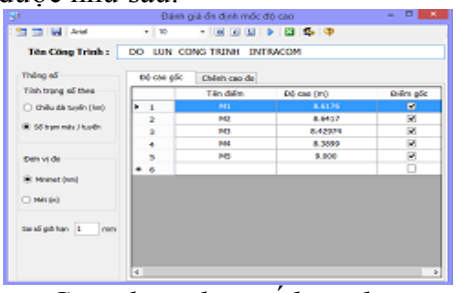
Hình 5. Giao diện chương trình "Bình sai lưới quan trắc"



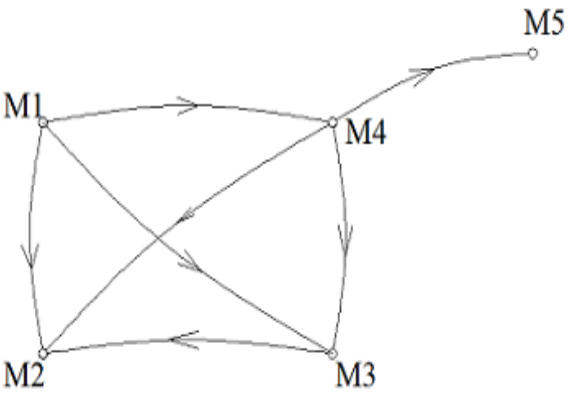
Hình 6. Giao diện chương trình dự báo lún

3.2. Kết quả thực nghiệm tiện ích "Đánh giá độ ổn mốc độ cao cơ sở"

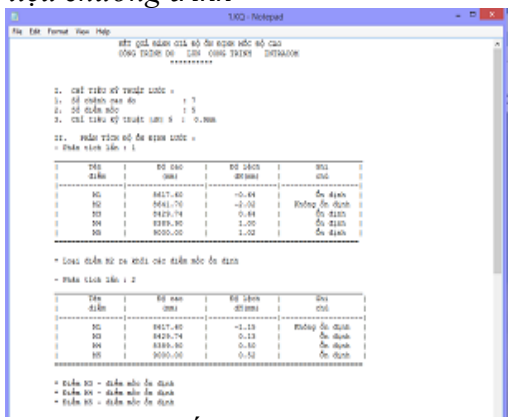
Thực hiện chạy chương trình với một tệp số liệu gồm: 5 điểm mốc cơ sở và 7 chênh cao đo nhập vào tiện ích và kết quả thu được như sau:



Hình 7. Giao diện nhập số liệu chương trình



Hình 8. Sơ đồ lưới đo các mốc độ cao cơ sở



Hình 9. Tệp kết quả chạy chương trình

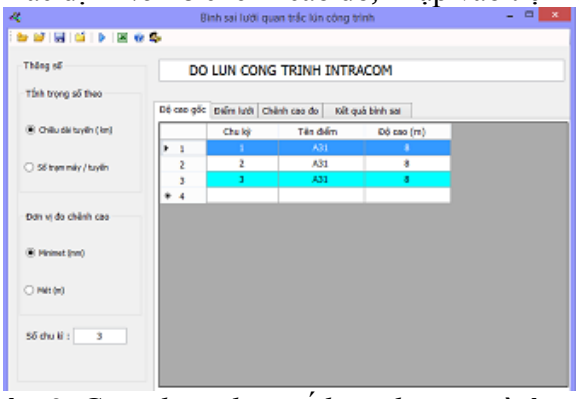
Ưu điểm của chương trình:

• Ngoài việc chọn điểm mốc độ cao ban đầu là các điểm ổn định để thực hiện tính toán còn có thêm tính năng chọn điểm gốc ban đầu thủ công, dựa trên quá trình phân tích đo đạc ngoại nghiệp mà ta chọn đánh dấu điểm gốc bằng các checkbox trong tab "Độ cao gốc".

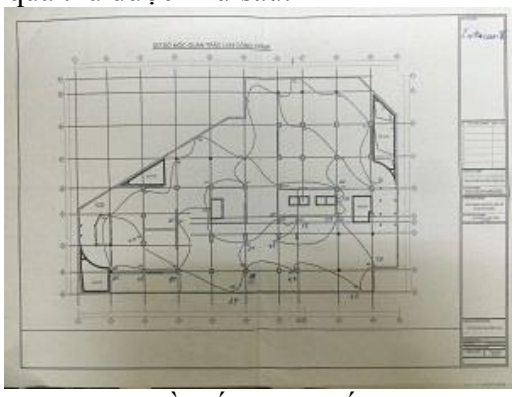
• Đánh giá đúng mức độ ổn định của lưới cơ sở, giảm thiểu đáng kể sai số số liệu gốc tới lưới quan trắc lún.

3.3. Kết quả thực nghiệm tiện ích "Bình sai lưới quan trắc lún"

Thực hiện chạy tiện ích với một tệp số liệu gồm: 3 chu kỳ đo với 1 điểm mốc cơ sở, 35 điểm cần xác định và 46 chênh cao đo, nhập vào tiện ích và kết quả thu được như sau:



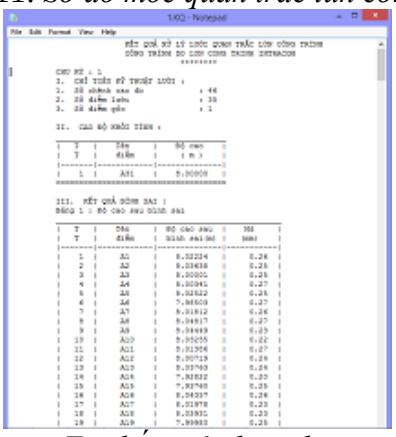
Hình 10. Giao diện nhập số liệu chương trình



Hình 11. Sơ đồ mốc quan trắc lún công trình



Hình 12. Mặt cắt lún công trình



Hình 13. Tệp kết quả chạy chương trình

Ưu điểm của chương trình:

• Xử lý số liệu đồng thời nhiều chu kỳ đo mà các phần mềm khác ít có;

• Các chu kỳ đo được phân biệt rõ ràng, trực quan qua màu sắc khác nhau;

• Chống tình trạng máy bị treo, vòng lặp vô tận do chạy tệp số liệu lỗi;

• Tiện ích liên kết chương trình với phần mềm Excel, tự động biên tập mắt cắt lún công trình chỉ với một thao tác đơn giản.

3.3. Kết quả thực nghiệm tiện ích "Dự báo lún điểm mốc theo thời gian dựa hàm đa thức"

Thực hiện chạy chương trình với một tệp số liệu gồm: 9 chu kỳ đo, 9 điểm độ lún công trình qua các tháng đo và cho dự báo độ lún chu kì 10 tháng thứ 25 của công trình.

Ưu điểm của chương trình:

• Giao diện trực quan, sinh động, dễ sử dụng;

• In kết quả tính trực tiếp bằng máy in sẵn có;

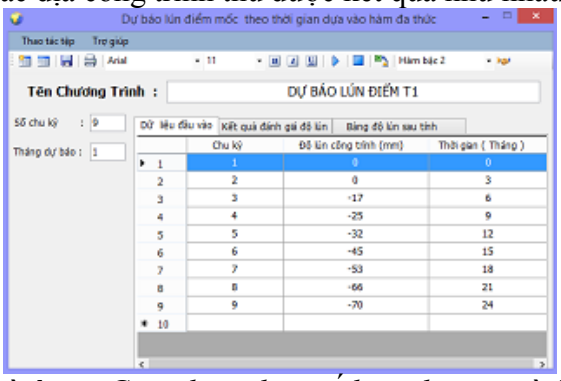
• Ngoài việc dự báo lún còn có thể xuất đồ thị lún trên phần mềm Excel.

Nhận xét:

- Sai số mô hình càng nhỏ thì độ chính xác đánh giá càng cao;

- Hàm có số bậc càng lớn thì sai số mô hình càng nhỏ tuy nhiên khó đánh giá được quy luật lún của công trình. Để đánh giá đúng bản chất của công trình, người ta thường chọn một hàm nhất định dựa vào diễn biến lún công trình.

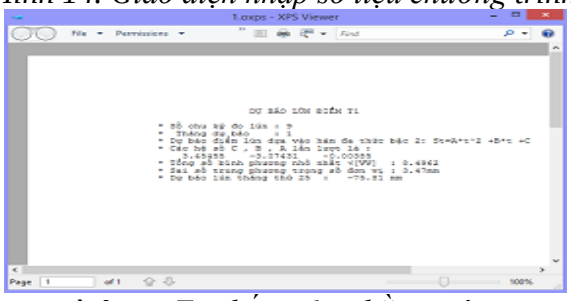
Kết quả so sánh: Tiện ích này đã được kiểm chứng với phần mềm của các Thầy bên bộ môn Trắc địa công trình thu được kết quả như nhau.



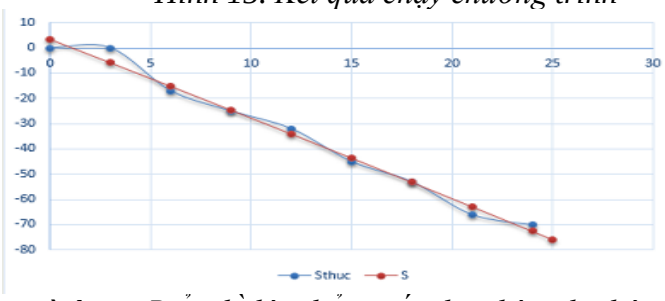
Hình 14. Giao diện nhập số liệu chương trình



Hình 15. Kết quả chạy chương trình



Hình 16. Tệp kết quả in bằng máy in của máy tính hỗ trợ



Hình 17. Biểu đồ lún điểm mốc theo hàm đa thức bậc 2

4. Kết luận

Chương trình xử lý số liệu lưới đo cao trong quan trắc và dự báo lún được xây dựng trên ngôn ngữ Visual Basic.NET.

- Kết quả tính toán thực nghiệm tốt chứng tỏ thuật toán sử dụng đúng đắn;
- Giao diện chương trình thân thiện, dễ sử dụng;
- Ứng dụng xử lý số liệu đo cao trong công tác trắc địa;
- Cung cấp chuẩn dữ liệu đầu vào *.SL hoặc *.txt và chuẩn dữ liệu kết quả *.KQ và liên kết được với dữ liệu *.xlsx.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Khánh, Nguyễn Quang Phúc, 2010. Quan trắc chuyển dịch và biến dạng công trình. NXB Giao thông vận tải.

[2]. Nguyễn Quang Phúc, 2001. Nghiên cứu phương pháp xử lý số liệu đo lún công trình xây dựng, Tuyển tập các công trình khoa học-Tập 32, Trường đại học Mỏ Địa Chất, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Quang Phúc, 2007. Quan trắc và phân tích biến dạng công trình, Bài giảng dùng cho học viên cao học, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

[4]. Trần Khánh, 1996. Nghiên cứu ứng dụng bình sai tự do trong xử lý số liệu trắc địa công trình. Luận án PTS khoa học kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa Chất, Hà Nội.

[5]. Phạm Đức Lập. Hướng dẫn lập trình VB.NET.

Người hướng dẫn: **TS Nguyễn Việt Hà**
Người đọc phản biện: **TS Phạm Quốc Khánh**

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MỘT SỐ CHƯƠNG TRÌNH PHẦN MỀM XỬ LÝ SỐ LIỆU GNSS PHỤC VỤ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DẠY VÀ HỌC TẬP MÔN HỌC ĐỊNH VỊ VỆ TINH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Lý Thị Thủy, Đặng Hữu Hưng, Trần Thị Tình, Đặng Thị Linh, Hồ Xuân Thịnh, *Lớp: Trắc địa B K57*

Tóm tắt: *Lịch vệ tinh, tệp lịch định dạng RINEX, các bài toán tính tọa độ vệ tinh, các bài toán định vị tương đối, định vị tuyệt đối là những khái niệm cũng như các nội dung không thể thiếu trong định vị vệ tinh. Cụ thể, từ tệp lịch vệ tinh ở dạng RINEX ta có thể tính toán được tọa độ vệ tinh theo từng thời điểm, từ đó là cơ sở để thực hiện tính toán trong bài toán định vị tuyệt đối thông thường. Trong đề tài này, nhóm tác giả đã nghiên cứu về lịch vệ tinh, tệp định dạng RINEX cùng với các bài toán cơ bản trong định vị vệ tinh bao gồm: bài toán tính tọa độ vệ tinh theo thời điểm dựa vào lịch vệ tinh quảng bá ở dạng RINEX và bài toán định vị tuyệt đối thông thường, đồng thời xây dựng các chương trình phần mềm phục vụ giải các bài toán cơ bản đó. Nội dung bài báo sẽ làm rõ một số khái niệm và thuật toán cơ bản của bài toán định vị vệ tinh.*

1. Mở đầu

Cho đến nay, việc ứng dụng công nghệ định vị vệ tinh ở Việt Nam chủ yếu vẫn là sử dụng máy móc thiết bị và phần mềm của nước ngoài nên vẫn chưa phát huy hết tác dụng của các hệ thống vệ tinh định vị và dẫn đường toàn cầu.

Khoa Trắc địa, Trường Đại học Mỏ - Địa chất là một cơ sở đào tạo lớn, có uy tín ngành Trắc địa - Bản đồ tại Việt Nam. Trong nội dung đào tạo ngành Trắc địa - Bản đồ thì Định vị vệ tinh là một nội dung quan trọng vì các ứng dụng hiện nay đều dựa trên nền tảng của GIS (hệ thống thông tin địa lý), Remote sensing (Viễn thám) và GNSS (Định vị bằng vệ tinh). Tại Việt Nam hiện tại có rất nhiều trường có đào tạo ngành, chuyên ngành trắc địa - bản đồ do vậy sự cạnh tranh đang diễn ra hết sức mạnh mẽ. Để có thể cạnh tranh tốt trong đào tạo thì nâng cao chất lượng đào tạo là vấn đề cốt lõi.

Một trong những nội dung nhằm nâng cao chất lượng đó là việc tự động hóa các bài toán cơ bản trong môn học định vị vệ tinh gồm: bài toán tính tọa độ vệ tinh từ các tham số quỹ đạo có trong lịch quảng bá ở dạng RINEX và bài toán định vị tuyệt đối thông thường. Cụ thể, việc giải các bài toán nói trên sẽ được lập trình trình các chương trình tính toán trên máy tính.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Lịch vệ tinh và tệp định dạng RINEX

Lịch vệ tinh (Ephemeris) là nột tập hợp số liệu thể hiện vị trí của vệ tinh dưới dạng hàm của thời gian.

Lịch vệ tinh bao gồm 3 loại lịch: lịch vệ tinh dự báo, lịch vệ tinh quảng bá và lịch vệ tinh chính xác.

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 phần mềm.

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 [3].

2.2. Bài toán tính tọa độ vệ tinh từ các tham số quỹ đạo cho trong lịch vệ tinh quảng bá ở dạng RINEX

Tính tọa độ vệ tinh là bước quan trọng đầu tiên trong bài toán định vị tuyệt đối và cả trong bài toán định vị tương đối. Tọa độ vệ tinh tại thời điểm t được tính theo các bước như sau:

2.2.1. Tính khoảng cách góc trung bình

Khoảng cách góc trung bình $M(t_k)$ là khoảng cách góc gần đúng, được tính theo công thức đơn giản sau đây:

$M(t_k) = M_0 + (n_0 + \Delta n).t_k$, *(1)*

$t_k = t - t_{oe} - \Delta t_{SV}$, *(2)*

trong đó:

Với Δt_{SV} là số hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh, được tính:

$\Delta t_{SV} = a_0 + a_1(t - t_{oe}) + a_2(t - t_{oe})^2 + \delta^{rel}$, *(3)*

Giá trị tốc độ góc trung bình n_0 trong (1.4.1) được tính:

$n_0 = \sqrt{\frac{\mu}{a^3}}$ với $\mu = GM = 3.986.005.10^8\ m^3s^{-2}$

trong đó: a là bán trục lớn quỹ đạo, được cho bởi : $a = (\sqrt{a})^2$

Trong (1.4.3), giá trị δ^{rel} là số hiệu chỉnh do hiệu ứng thuyết tương đối ảnh hưởng đến đồng hồ vệ tinh, được tính:

$\delta^{rel} = F.e.\sqrt{a}.\sin E(t_k)$, *(4)*

trong đó:

$F = -\frac{2\sqrt{\mu}}{c^2} = 4{,}442807633.10^{-10}\ s/\sqrt{m}$, *(5)*

Khi tính Δt_{SV} theo (3), cần tính thêm sự thay đổi thời gian T_{DG} do độ trễ tốc độ nhóm của sóng tải, sinh ra do vệ tinh chuyển động trên quỹ đạo, giá trị này được thong báo trong tệp *NAV.

Với tần số L1: $(\Delta t_{SV})_{L1} = \Delta t_{SV} - T_{DG}$;

Với tần số L2: $(\Delta t_{SV})_{L2} = \Delta t_{SV} - \gamma T_{DG}$.

trong đó:

$\Upsilon = \left(\frac{f_{L1}}{f_{L2}}\right)^2 = \left(\frac{1.575{,}42}{1.227{,}60}\right)^2 = \left(\frac{77}{60}\right)^2$, *(6)*

Sau khi tính được t_k theo (1.2.2) cần xét các trường hợp sau:

Nếu $t_k > 302.400$ s thì $t_k = t_k - 604.800$s;

Nếu $t_k < -302.400$ s thì $t_k = t_k + 604.800$s.

2.2.2. Tính khoảng cách góc tâm sai

Khoảng cách góc tâm sai được tính theo công thức:

$E(t_k) = M(t_k) + e.\sin E(t_k)$, *(7)*

Để tính $E(t_k)$ cần áp dụng phương pháp tính lặp nhích dần, hoặc công thức khai triển chuỗi. Công thức cho phương pháp tính lặp nhích dần như sau:

$E(t_k)_i = M(t_k) + e.\sin E(t_k)_{(i-1)}$, *(8)*

Với giá trị đầu tiên

$E(tk)0 = M(tk)$, *(9)*

Nếu giá trị $E(t_k)$ tính được có giá trị âm (<0) thì cộng với 2.π.

Lưu ý rằng, giá trị hiệu chỉnh vào đồng hồ vệ tinh do thuyết tương đối δ^{rel} chỉ tính được theo công thức (4) khi đã có giá trị khoảng cách góc tâm sai $E(t_k)$. Vì thế, trong trường hợp cần thiết, phải tính lặp lại công thức (4).

2.2.3. Tính khoảng cách góc thực

Khoảng cách góc thực $\nu(t_k)$ được tính theo công thức:

$\nu(t_k) = 2\text{arctg}\left[\frac{\sqrt{1+e}}{\sqrt{1-e}} tg\ \frac{E(t_k)}{2}\right]$, *(10)*

2.2.4. Tính các tham số hiện thời

Các tham số hiện thời được tính như sau:

$u_0 = \nu(t_k) + \omega_0$, *(11)*

$u = u_0 + C_{U,C}\cos(2u_0) + C_{U,C}\sin(2u_0)$, *(12)*

$r = r_0 + C_{r,C}\cos(2u_0) + C_{r,C}\sin(2u_0)$, *(13)*

trong đó: $r_0 = a[1 - e.\cos E(t_k)]$

$i = i_0 + C_{i,C}\cos(2u_0) + C_{i,C}\sin(2u_0) + i_{dot}.\ t_k$, *(14)*

2.2.5. Tính tọa độ vệ tinh trên mặt phẳng quỹ đạo

$x'_S = r.\cos u$, *(15)*

$y'_S = r.\sin u$

2.2.6. Tính tọa độ vệ tinh trong hệ tọa độ trái đất WGS-84

$X_S = x'_S . \cos\Omega - y'_S . \cos i.\sin\boldsymbol{\Omega}$;

$Y_S = x'_S . \sin\boldsymbol{\Omega} - y'_S . \cos i.\cos\boldsymbol{\Omega}$, *(16)*

$Z_S = y'_S . \sin i$

Trong đó độ kinh điểm mọc $\boldsymbol{\Omega}$ được tính:

$\boldsymbol{\Omega} = \boldsymbol{\Omega}_0 + (\boldsymbol{\Omega}_{dot} - \omega_E)t_k - \omega_E\, t_{oe}^{w}$, *(17)*

với t_{oe}^{w} là thời điểm lịch theo tuần lễ hiện thời;

$\omega_E = 7{,}2921151467.10^{-5}$ rad/s [1]

2.3. Bài toán định vị tuyệt đối thông thường (SPP)

Nguyên lý định vị tuyệt đối: Xác định tọa độ của điểm quan sát, tức là tọa độ điểm đặt máy dựa vào các trị đo nhận được từ việc quan sát đồng thời nhiều vệ tinh. Việc giải bài toán định vị tuyệt đối nói chung đều dựa trên nguyên tắc bài toán giao hội ngược đo cạnh không gian.

Bài toán sử dụng trị đo là trị đo mã (code), lịch vệ tinh quảng bá.

Sau khi hiệu chỉnh ảnh hưởng của sai số đồng hồ vệ tinh và các nguồn sai số khác đối với trị đo, tọa độ của điểm định vị được theo phương pháp SPP sẽ đạt độ chính xác đạt được cỡ vài mét. [2]

Thuật toán giải bài toán định vị tuyệt đối thông thường như sau:

Giả sử quan sát được n vệ tinh (n>4), với mỗi vệ tinh j ta có 1 phương trình trị đo khoảng cách giả dạng:

$\overline{R_i^j}(t) = \sqrt{(X^j(t) - X_i)^2 + (Y^j(t) - Y_i)^2 + (Z^j(t) - Z_i)^2} + c.\ \delta_i(t)$, *(18)*

Nếu có được giá trị gần đúng của vị trí điểm quan trắc là $X_{i,o}, Y_{i,o}, Z_{i,o}$ sẽ khai triển vế phải của phương trình (18). Trong đó thay cho ẩn số X_i, Y_i, Z_i là các ẩn số dX_i, dY_i, dZ_i với quan hệ sau:

$X_i = X_{i,o} + dX_i$;

$Y_i = Y_{i,o} + dY_i$, *(19)*

$Z_i = Z_{i,o} + dZ_i$.

Khai triển Taylor và giữ lại số hạng bậc nhất của dX_i, dY_i, dZ_i ta được phương trình số hiệu chỉnh:

$v_j = -\frac{X^j(t) - X_{i,o}}{\rho_{i,o}^j} dX_i - \frac{Y^j(t) - Y_{i,o}}{\rho_{i,o}^j} dY_i - \frac{Z^j(t) - Z_{i,o}}{\rho_{i,o}^j} dZ_i + c.\ \delta_i(t) + l_j$, *(20)*

trong đó: $\rho_{i,o}^j = \sqrt{\left(X^j(t) - X_{i,o}\right)^2 + \left(Y^j(t) - Y_{i,o}\right)^2 + \left(Z^j(t) - Z_{i,o}\right)^2}$

và l_j là số hạng tự do được tính:

$l_j = \sqrt{\left(X^j(t) - X_{i,o}\right)^2 + \left(Y^j(t) - Y_{i,o}\right)^2 + \left(Z^j(t) - Z_{i,o}\right)^2} - \overline{R_i^j}(t)$, *(21)*

Trong phương trình (2.3.8), kí hiệu $c.\ \delta_i(t) = \Delta d$ và coi Δd là ẩn số, như vậy ta có thể viết:

$v_j = -\frac{X^j(t) - X_{i,o}}{\rho_{i,o}^j} dX_i - \frac{Y^j(t) - Y_{i,o}}{\rho_{i,o}^j} dY_i - \frac{Z^j(t) - Z_{i,o}}{\rho_{i,o}^j} dZ_i + \Delta d + l_j$, *(22)*

Sử dụng kí hiệu ma trận, hệ phương trình số hiệu chỉnh được viết:

$V = AX + L$, *(23)*

Trong ma trận A các hệ số được tính:

$a_j = -\frac{X^j(t) - X_{i,o}}{\rho_{i,o}^j}$; $b_j = -\frac{Y^j(t) - Y_{i,o}}{\rho_{i,o}^j}$; $c_j = -\frac{Z^j(t) - Z_{i,o}}{\rho_{i,o}^j}$, *(24)*

Trong trường hợp này nếu coi các khoảng cách giả đo được là cùng độ chính xác thì hệ phương trình chuẩn có dạng:

A^T.A.X+A^T.L=0, *(25)*

Ẩn số X sẽ nhận được từ kết quả giải hệ phương trình chuẩn:

X=-$(A^T.A)^{-1}A^T$.L, *(26)*

Để giải bài toán này thường sử dụng phương pháp lặp nhích dần, trong đó tọa độ gần đúng lần đầu có thể được chấp nhận là:

$X_{i,o} = Y_{i,o} = Z_{i,o}$=0, *(27)*

Sau khoảng 5 đến 6 lần tính lặp, sẽ nhận được tọa độ của điểm quan sát. Sau khi nhận được ẩn số thứ tư là Δd, sai số đồng hồ máy thu được tính:

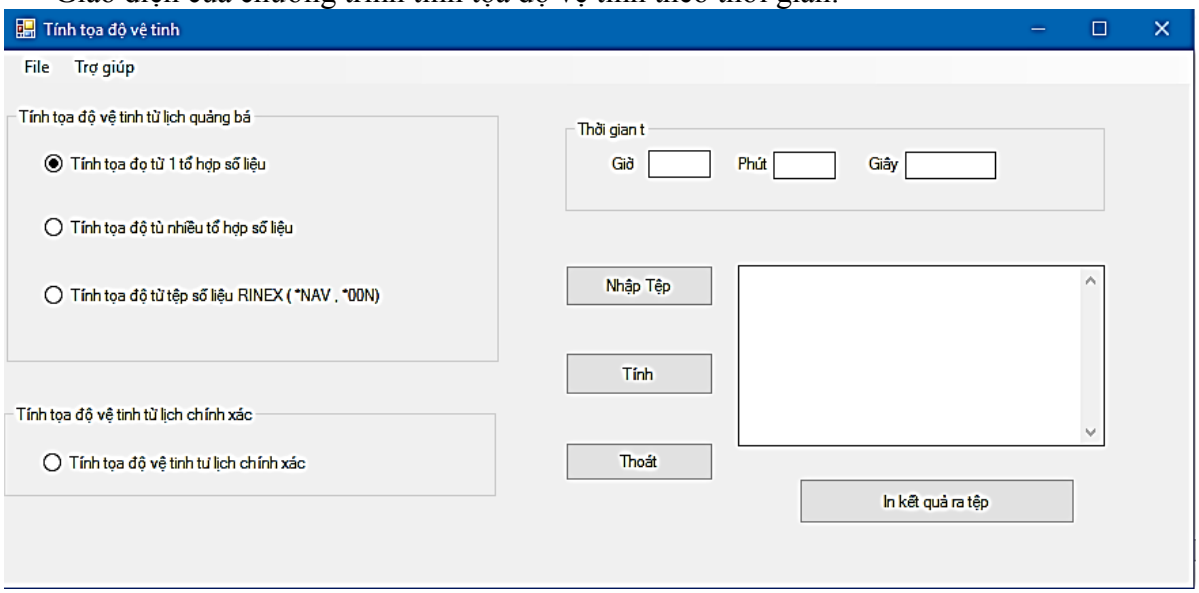
$\delta_i(t)=\frac{\Delta d}{c}$, [1] *(28)*

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Chương trình tính tọa độ vệ tinh theo thời gian

Đầu vào của chương trình tính tọa độ của vệ tinh theo thời gian là một tệp dạng Text chứa một hoặc nhiều tổ hợp thông tin đạo hàng (với tệp *.NAV hoặc *.yyN sẽ có vô số các tổ hợp) và một thời điểm t xác định (giờ, phút, giây).

Giao diện của chương trình tính tọa độ vệ tinh theo thời gian:



Hình 1. Giao diện chương trình tính tọa độ vệ tinh theo thời gian

Với giao diện làm việc, ta có thể nhập tệp lịch vệ tinh quảng bá ở các dạng bao gồm: dạng tệp chứa một tổ hợp tham số đạo hàng của vệ tinh, dạng tệp chứa nhiều tổ hợp tham số đạo hàng của nhiều vệ tinh và dạng tệp thông tin đạo hàng đầy đủ được trích trong tệp định dạng RINEX (định dạng *.NAV hoặc *.yyN). Việc tính tọa độ vệ tinh theo thời gian cũng có thể được tính từ tệp lịch vệ tinh chính xác.

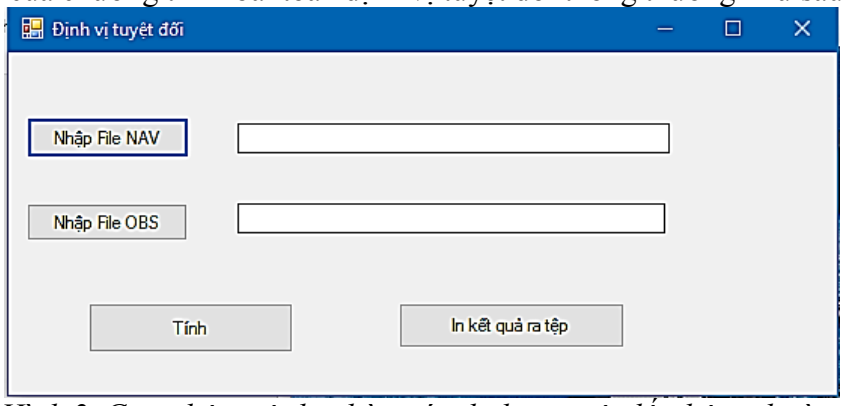
Sau đó ta nhập thời điểm cần tính. Thời điểm cần tính được nhập vào dưới dạng giờ, phút, giây. Cuối cùng là thực hiện tính toán bằng nút "Tính".

3.2. Chương trình thực hiện bài toán định vị tuyệt đối thông thường

Đầu vào của chương trình định vị tuyệt đối thông thường là 2 tệp nhỏ trích từ tệp định dạng RINEX đó là tệp thông tin đạo hàng (có định dạng *.yyN hoặc *.NAV) và tệp thông tin trị đo (có định dạng *.yyo hoặc *.OBS). Khi giải bài toán SPP ở đây, mới chỉ hiệu chỉnh ảnh hưởng do sai số đồng hồ vệ tinh đối với trị đo mà chưa tính ảnh hưởng của các nguồn sai số khác.

Đầu ra của chương trình tính là tọa độ của điểm quan sát được lưu trữ trong cấu trúc thời điểm, tọa độ các vệ tinh trong hệ tọa độ không gian địa diện chân trời được lưu trữ trong cấu trúc vệ tinh.

Giao diện của chương trình bài toán định vị tuyệt đối thông thường như sau:



Hình 2. Giao diện mô-đun bài toán định vị tuyệt đối thông thường

Tại giao diện của mô-đun, ta nhập 2 tệp: tệp thông tin đạo hàng (dạng *.NAV hoặc *.yyN) và tệp thông tin trị đo (dạng *.OBS hoặc *.yyo). Đường dẫn của 2 tệp sẽ được hiển thị trên trong ô Textbox.

Thực hiện tính toán bằng cách bấm nút "Tính".

Sau khi tính kết quả sẽ được in ra tệp định dạng Text với tùy chọn "In kết quả ra tệp"

3.3. Kết quả tính tọa độ vệ tinh

Tệp đầu vào là tệp thông tin đạo hàng, là một tệp trong các tệp của tệp định dạng

RINEX. Tệp được lưu dưới định dạng *.NAV hoặc *.yyN.

Tệp đầu ra là tệp kết quả chứa tọa độ không gian địa tâm trong hệ quy chiếu quốc tế WGS-84 của các vệ tinh tương ứng.

Một đoạn của tệp *.yyN như sau:

```
     2.10           N: GPS NAV DATA                         RINEX VERSION / TYPE
Topcon Link                          26-JUL-09 08:51     PGM / RUN BY / DATE
build July 25, 2002 (c) Topcon Positioning Systems       COMMENT
                                                          END OF HEADER
 9 09  7 24 23 59 44.0  .683045946062D-04  .204636307899D-11  .000000000000D+00
    .200000000000D+01  .672500000000D+02  .449340145392D-08 -.333814226897D+00
    .345334410667D-05  .207491880283D-01  .545941293240D-05  .515362670898D+04
    .518384000000D+06 -.234693288803D-06  .170758396119D+01  .119209289551D-06
    .976749464690D+00  .291000000000D+03  .149727534380D+01 -.860428697452D-08
    .592167523297D-09  .100000000000D+01  .154100000000D+04  .000000000000D+00
    .200000000000D+01  .000000000000D+00 -.558793544769D-08  .200000000000D+01
    .518399000000D+06
 1 09  7 25  0  0  0.0 -.626947730780D-04  .272848410532D-11  .000000000000D+00
    .690000000000D+02 -.940625000000D+02  .616454249222D-08 -.146127389540D+01
   -.480748713017D-05  .365875824355D-02  .462681055069D-05  .515373904800D+04
    .518400000000D+06  .121071934700D-06  .278144634453D+01  .204890966415D-07
    .961711450959D+00  .290281250000D+03  .935323331720D+00 -.839392106908D-08
   -.206437170365D-09  .000000000000D+00  .154100000000D+04  .000000000000D+00
    .200000000000D+01  .100000000000D+01 -.130385160446D-07  .690000000000D+02
    .518399000000D+06
12 09  7 25  0  0  0.0 -.245301518589D-03  .602540239925D-11  .000000000000D+00
    .340000000000D+02 -.950000000000D+02  .480698594455D-08  .610092362647D+00
   -.486709177494D-05  .321822159458D-02  .505149364471D-05  .515361167717D+04
    .518400000000D+06  .633299350739D-07  .279391788500D+01 -.391155481339D-07
    .967834961251D+00  .289062500000D+03 -.628963321224D+00 -.838963517627D-08
   -.235366946835D-09  .000000000000D+00  .154100000000D+04  .000000000000D+00
    .200000000000D+01  .000000000000D+00 -.116415321827D-07  .340000000000D+02
    .518399000000D+06
14 09  7 25  0  0  0.0 -.751200132072D-04  .557065504836D-11  .000000000000D+00
    .490000000000D+02  .400312500000D+02  .338121226963D-08  .284645730191D+01
    .216811895370D-05  .466151244473D-02  .124331563711D-04  .515363216400D+04
    .518400000000D+06  .521540641785D-07  .732682090350D+00 -.558793544769D-08
    .988339807680D+00  .153968750000D+03 -.216900820298D+01 -.742995234448D-08
    .108933108930D-09  .000000000000D+00  .154100000000D+04  .000000000000D+00
    .200000000000D+01  .000000000000D+00 -.931322574615D-08  .490000000000D+02
    .518399000000D+06
```

Hình 3. Một đoạn của tệp thông tin đạo hàng

Một phần của kết quả tính toán được tại thời điểm 6 giờ 30 phút 45 giây như sau:

TOA DO VE TINH

Tai thoi diem : t = 6 giờ 30 phút 45 giây

Ve Tinh	X (m)	Y (m)	Z (m)
PRN - 09	-5595368.037	-14548307.423	-22179143.740
PRN - 01	-17630209.937	-19222078.870	5211499.149
PRN - 12	-11173567.294	-23516753.731	-5515302.652
PRN - 14	-17662687.647	7868740.793	-18027223.874
PRN - 18	-19178188.243	-14379147.824	-11603669.098
PRN - 21	-23802680.308	-6685572.767	10779403.673
PRN - 22	-18165271.761	-2697777.686	-19053323.038

*Hình 4. Kết quả tính tọa độ cho một tệp thông tin đạo hàng *.yyN*

3.4. Kết quả bài toán định vị tuyệt đối

Số liệu dùng để tính toán thực nghiệm trong phần này là các tệp số liệu đo (3660724a.00N và 3660724a.00o) được đo vào ngày 25 tháng 7 năm 2009 tại Hà Nội bằng máy thu GB-1000 do hãng Topcon (Nhật Bản) chế tạo.

Sau đây là một đoạn trong kết quả tính. Kết quả bao gồm thông tin:

- Tọa độ trắc địa (B, L, H) của điểm quan sát tại thời điểm tương ứng;
- Các giá trị độ suy giảm độ chính xác (HDOP, GDOP, PDOP, TDOP, VDOP, …);
- Tọa độ của tất cả các vệ tinh quan sát được tại thời điểm đó trong hệ tọa độ địa diện chân trời (được biểu diễn dưới dạng x, y, z hoặc A, E, ρ).

KẾT QUẢ BÀI TOÁN ĐỊNH VỊ TUYỆT ĐỐI

Số thời điểm: 1400 thời điểm

Thời điểm	Tọa độ điểm quan sát			GDOP	PDOP	TDOP	HDOP	VDOP
	B (d p g)	L(d p g)	H (m)					
Thời điểm 01	20 41 17.426	105 41 59.003	-16.87032	2.48934	2.18462	1.19342	1.02571	1.92886
Vệ tinh	Tọa độ x,y,z			Tọa độ A, E, p		
	x	y	z	A(d p g)	E (d p g)	p (m)
G01	-11661456.204	6181614.393	16421163.389	152 4 20.68	51 12 33.549	21067902.7043
G09	-15419889.874	16204147.478	7656375.143	133 34 45.802	18 53 43.031	23642493.0910
G12	5013747.335	-4482379.868	19155184.199	318 12 9.777	70 39 14.78	20301489.4362
G14	-206320.496	-20133824.650	10945130.322	269 24 46.384	28 31 41.097	22917446.2130
G18	16613994.893	-12333473.395	10325704.316	323 24 41.36	26 31 14.143	23124868.9060
G21	10809406.299	16568570.014	11663509.607	56 52 45.833	30 31 21.459	22965152.5838
G22	-8842813.389	-14155386.153	14644064.664	238 0 25.715	41 15 48.57	22204029.7169

Hình 5. Kết quả tính toán định vị tuyệt đối cho một tổ 7 vệ tinh quan sát được

(xem tiếp trang 238)

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH ĐO VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU QUAN TRẮC CHUYỂN DỊCH NGANG CỪ THÉP (LARSEN) BẰNG THIẾT BỊ INCLINOMETER TRONG THI CÔNG TẦNG HẦM NHÀ CAO TẦNG

Nguyễn Hữu Tuấn, Hoàng Thị Thúy Lan, Trần Thị Lan
Nguyễn Văn Tú, Phạm Minh Tú, *Lớp:Trắc địa A K56*

Tóm tắt: *Inclinometer là thiết bị địa kỹ thuật được sử dụng để quan trắc chuyển dịch ngang của đối tượng một cách gián tiếp thông qua chuyển dịch của ống dẫn hướng. Việc ứng dụng thiết bị địa kỹ thuật này rất rộng rãi ở nước ngoài và đang dần nhận được sự quan tâm, chú ý ở trong nước. Phương pháp sử dụng thiết bị Inclinometer để quan trắc chuyển dịch ngang theo chiều sâu tường vây có ưu điểm là phát hiện ra các chuyển dịch theo chiều sâu và có thể cảnh báo sớm được các biến dạng nguy hiểm của tường vây để có biện pháp đảm bảo an toàn khi biến dạng chưa xảy ra hoặc mới bắt đầu, như vậy việc xử lý sự cố sẽ đơn giản và đỡ tốn kém hơn. Trong quá trình thực nghiệm, nhóm nghiên cứu đã tiến đã tiến hành tìm hiểu chi tiết về máy móc, thiết bị đo Inclinometer, đồng thời cũng đã xây dựng được quy trình đo đạc và quy trình xử lý số liệu một cách rất chi tiết, rõ ràng.*

1. Mở đầu

Để đảm bảo sự an toàn cho hố đào nói riêng và công trình nói chung thì việc theo dõi chuyển dịch ngang tường cừ là rất cần thiết và quan trọng trong việc lập kế hoạch, phối hợp, điều chỉnh công tác đào đắp ngoài hiện trường, dự báo chuyển dịch, biến dạng công trình cũng như làm cơ sở để giải quyết các tranh chấp pháp lý khi có sự cố công trình xảy ra. Để quan trắc chuyển dịch ngang cừ thép, có thể ứng dụng thiết bị trắc địa hoặc thiết bị Incinometer. Ở nước ngoài, việc ứng dụng các thiết bị địa kỹ thuật đã được quan tâm khoảng gần chục năm trở lại đây. Tình hình trong nước, việc sử dụng thiết bị Inclinometer quan trắc chuyển dịch ngang cừ thép để dự báo, khắc phục và phòng ngừa các sự cố cho công trình và các công trình lân cận mới được quan tâm trong vài năm gần đây. Hiện nay, các tài liệu về tiêu chuẩn, quy phạm, hướng dẫn quy trình đo và xử lý số liệu chuyển vị ngang cừ thép bằng thiết bị Inclinometer ở Việt Nam hoàn toàn chưa có. Ngoài ra, việc nghiên cứu, ứng dụng thiết bị Inclinometer để quan trắc chuyển dịch ngang cừ larsen mới chỉ dừng lại ở mức độ tìm hiểu, nghiên cứu lý thuyết trên cơ sở biên dịch tài liệu nước ngoài và triển khai thử nghiệm tại một vài công trình. Tuy nhiên, vì lý do kinh tế nên các đơn vị sản xuất vẫn giữ kín và chưa phổ biến. Vì vậy, ở Việt Nam, sinh viên ngành trắc địa và hầu như các cán bộ kỹ thuật trắc địa trong các đơn vị sản xuất vẫn chưa được tiếp cận phần mềm, thiết bị và tài liệu của công nghệ mới này.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Cấu tạo thiết bị Inclinometer

Cảm biến Inclinometer được sử dụng để quan trắc chuyển dịch ngang của lớp đất đá tại các khu vực trượt lở và công trình đê, đập, đường giao thông,…

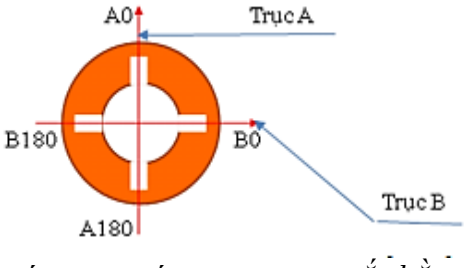
Thiết bị này cũng có thể được dùng để theo dõi biến dạng ngang của tường chắn và cọc. Cấu tạo của Inclinometer thể hiện trong hình 1 gồm 4 bộ phận chính: (1) ống dẫn hướng, (2) đầu đo, (3) cáp tín hiệu, (4) thiết bị đọc số và hiển thị số liệu [1].

2.2. Nguyên lý đo chuyển dịch ngang bằng thiết bị Inclinometer

Đo chuyển dịch bằng Inclinometer là đo gián tiếp chuyển dịch của đối tượng cần quan trắc thông qua chuyển dịch của ống dẫn hướng. Khi đo chuyển dịch, đầu đo chuyển dịch ngang có bánh xe chạy theo các rãnh dọc theo ống dẫn hướng. Nó bao gồm hai cảm biến đã cân bằng lực, một cảmbiến đo độ nghiêng trong mặt phẳng của các bánh xe đầu đo chuyển dịch ngang, mặt phẳng này được gọi là trục A, cảm biến kia đo độ nghiêng trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các bánh xe, mặt phẳng này được gọi là trục B (hình 2).

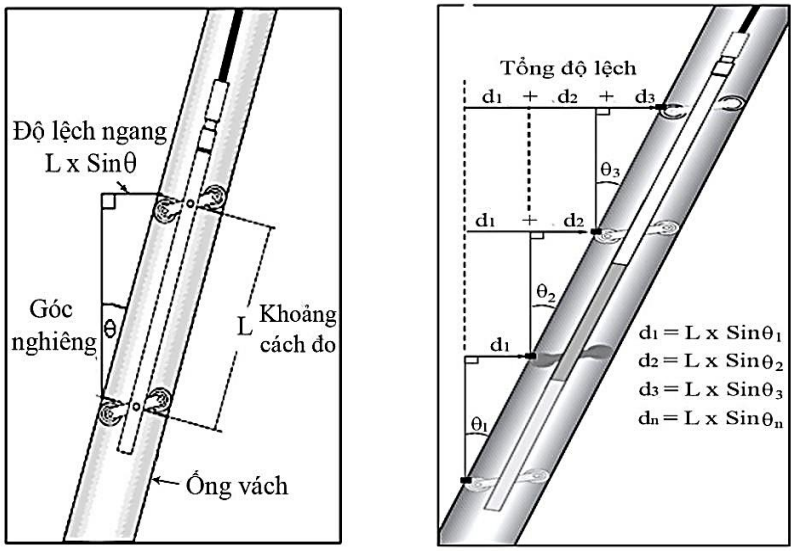


Hình 1. Cấu tạo thiết bị đo chuyển dịch ngang Inclinometer



Hình 2. Các hướng quy ước trong quan trắc bằng Inclinometer

Phương pháp tính toán trong việc quan trắc chuyển dịch ngang bằng Inclinometer là lấy đáy của ống đo làm cơ sở để xác định các chuyển dịch tại các vị trí đo phía trên, do vậy đáy của ống đo phải đảm bảo điều kiện không được chuyển dịch.



Hình 3. Sơ đồ tính toán trong đo chuyển dịch ngang bằng Inclinometer

Trên hình 3, độ lệch ngang cho từng vị trí đo theo một trục được xác định theo công thức:

$d_i = L.\sin\theta_i$, *(1)*

trong đó:

d_i - độ lệch ngang giữa hai điểm đo liền nhau theo một trục;

L - khoảng cách đo giữa hai điểm liền nhau;

θ_i - là góc nghiêng so với phương thẳng đứng ở điểm đo thứ i.

Kết quả được hiển thị trên thiết bị thu tín hiệu và xuất ra không phải là góc nghiêng hay độ lệch của ống dẫn hướng. Giá trị đo được phụ thuộc vào góc nghiêng của ống và hằng số quan trắc, đươc thể hiện theo công thức 2.

$A_i = IC.\sin\theta_i$, *(2)*

trong đó:

A_i - giá trị đo tại mỗi vị trí (theo trục A);

IC - hằng số quan trắc của thiết bị đo chuyển dịch ngang.

Trong phép đo hai trục, kết quả có được là 2 giá trị trên mỗi trục cho mỗi vị trí đo sau hai lần đo. Đầu đo quy ước hướng "0" cho lần đo đầu và "180" cho lần đo thứ hai. Phép đo hai trục này cho phép loại bỏ sai số hệ thống có thể xảy ra trong quá trình đo. Ngoài ra phép đo này còn chỉ ra những lỗi thông qua giá trị kiểm tra, giá trị kiểm tra này là tổng đại số giá trị đo theo hai phương "0" và "180" cho mỗi trục[2]. Để loại trừ sai số của phép đo, giá trị đo trên một trục tại mỗi vị trí được tính bằng hiệu đại số giá trị đo theo hai phương "0" và "180".

$$A_i = \frac{A_{i\,o} - A_{i\,180}}{2}, \quad (3)$$

trong đó:

A_{i0} - giá trị đo theo phương "0" của trục A;

A_{i180} - giá trị đo theo phương "180" của trục A.

Độ lệch ngang của ống dẫn hướng theo một trục (trục A) cho từng vị trí đo:

$$d_i = L.\sin\theta_i = L\frac{A_i}{IC} = L\frac{A_{io} - A_{i180}}{2IC}, \quad (4)$$

Sự thay đổi độ lệch ngang tại mỗi khoảng cách đo ở các chu kỳ quan trắc cho thấy ống dẫn hướng có sự chuyển dịch. Chuyển dịch được tính bằng cách lấy độ lệch ngang hiện tại trừ đi độ lệch ngang ban đầu. Đồ thị của tổng các chuyển dịch cho thấy sự chuyển dịch của ống dẫn hướng, đây cũng là sự chuyển dịch của đối tượng được quan trắc. Giá trị độ lệch ngang của một điểm bất kỳ theo một trục là tổng giá trị đo từ đáy ống đến điểm ấy (hình 3), nó được gọi là giá trị tích lũy (d) và được tính theo công thức sau:

$d = d1 + d2 + d3 + \ldots + dn$, *(5)*

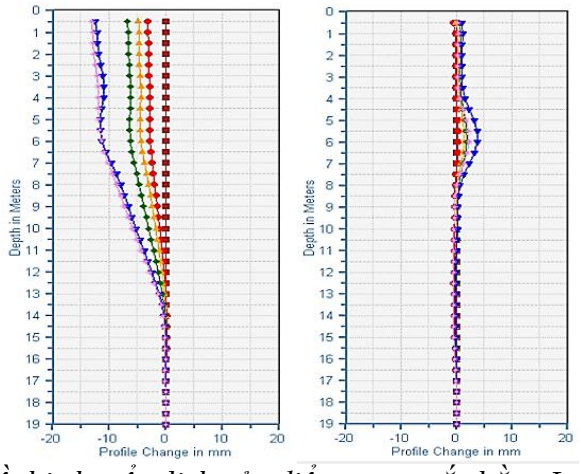
trong đó:

d - độ lệch ngang của điểm n kể từ đáy ống (theo 1 trục);

di - độ lệch ngang của từng điểm theo 1 trục (i = 1 ÷ n).

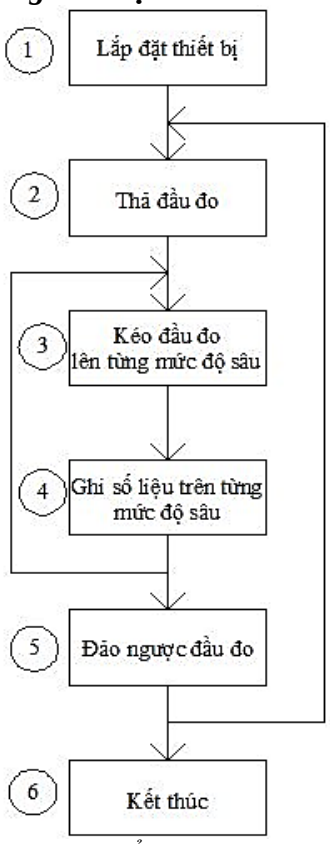
Tổng các độ lệch ngang được gọi là tổng độ lệch của ống dẫn hướng, đồ thị của tổng độ lệch cho thấy độ nghiêng của ống dẫn hướng so với phương thẳng đứng. Phần mềm chuyên dụng dựa trên các số liệu đã được xử lý để xây dựng biểu đồ chuyển dịch của ống dẫn hướng (mốc). Mỗi vị trí quan trắc được thể hiện bằng 2 biểu đồ (hình 4).

Căn cứ vào lý lịch của thiết bị đo nhà sản xuất cung cấp, đầu đọc số của Inclinometer hiện nay cho phép đọc số với với độ phân giải ±0,02/500mm, mỗi lần đầu đo di chuyển 0.5m trong ống dẫn hướng thì sẽ đọc số với sai số mắc phải là ±0,12mm và khi chiều dài của ống dẫn hướng là 25m thì sai số tích lũy là ±6mm [7].



Hình 4. Đồ thị chuyển dịch của điểm quan trắc bằng Inclinometer

2.3. Sơ đồ đo chuyển dịch ngang bằng thiết bị Inclinometer



Hình 5. Sơ đồ quá trình đo chuyển dịch ngang bằng thiết bị Inclinometer

Sơ đồ quy trình đo chuyển dịch ngang được mô tả cụ thể như sau:

Bước 1: Lắp đặt thiết bị

- Nối cáp điều khiển với đầu đo cảm biến;
- Định vị đầu đo cảm biến.

Bước 2: Thả đầu đo

Hạ thấp đầu đo cảm biến từ từ xuống ống vách. Không được để đầu đo rơi tự do xuống ống vách, nên dùng miếng đệm kê để giữ cáp không bị rơi. Để 5 đến 10 phút cho đầu đo cảm biến tự điều chỉnh với nhiệt độ bên trong ống vách.

Bước 3: Kéo đầu đo lên từng mức độ sâu

Dùng tay kéo cáp tín hiệu và đầu đo cảm biến lên tới từng mức độ sâu (theo thiết kế, ví dụ 0.5m hoặc 1m ghi dữ liệu 1 lần) đã được đánh dấu bằng các màu sắc khác nhau trên cáp (vàng và đỏ, vàng và trắng).

Bước 4: Ghi số liệu trên từng mức độ sâu

- Khi kéo cáp xong (Pull), đợi vài giây cho số đọc ổn định (Wait) để máy ghi số liệu (Save) tại từng mức độ sâu. Lặp lại quá trình quá trình "Pull –Wait – Save" kéo cáp và ghi số liệu cho tới khi kéo đầu đo cảm biến lên tới đỉnh ống vách.

Bước 5: Đảo ngược đầu đo

- Kéo đầu đo cảm biến lên khỏi mặt đất, xoay đầu đo cảm biến 180^0, điều chỉnh để các bánh xe vào rãnh AO để đặt đầu đo cảm biến vào ống vách. Tiếp tục thả đầu đo cảm biến xuống, thực hiện lặp lại quá trình như các bước 2, 3, 4. Tháo đầu đo cảm biến ra khỏi ống vách.

Bước 6: Kết thúc đo

- Lưu toàn bộ số liệu đo và tắt máy.
- Tháo dỡ thiết bị và cất vào hộp bảo vệ.
- Lắp nắp đậy lên ống vách để bảo vệ ống vách.

2.4. Thực nghiệm

Để tiến hành thực nghiệm, nhóm nghiên cứu đã tiến hành làm thực nghiệm tại công trình *"Trung tâm giao dịch công nghệ thường xuyên Hà Nội"* tại khu đất X2, phường Xuân La, Quận Tây Hồ, Hà Nội.

Số liệu đo thực nghiệm kết quả quan trắc 5 chu kỳ tại điểm quan trắc ICL2 Điểm quan trắc có độ sâu 24m. Tại điểm đo, cứ mỗi 0.5m sẽ đo 1 điểm, có 48 điểm đo theo chiều sâu trong ống. Quá trình đo đạc theo chiều sâu bằng Inclinometer được thực hiện bằng thiết bị đo chuyển dịch ngang Digitilt Datamate II của hãng Slope Indicator.

Bảng 1. Kết quả giá trị chuyển dịch lớn nhất của các vị trí quan trắc và độ sâu tương ứng của các vị trí quan trắc

Vị trí	Chu kỳ 01			Chu kỳ 02		
	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)
ICL2	-	-	0	3,88	5,5	-
Vị trí	Chu kỳ 01			Chu kỳ 03		
	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)
ICL2	-	-	0	5,64	4,5	-
Vị trí	Chu kỳ 01			Chu kỳ 04		
	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)
ICL2	-	-	0	7,40	4,5	-
Vị trí	Chu kỳ 01			Chu kỳ 05		
	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)	Độ lệch lớn nhất (mm)	Độ sâu tương ứng (m)	Độ sâu đào (m)
ICL2	-	-	0	8,76	2,0	-

3. Kết luận và kiến nghị

3.1. Kết luận

- Tìm hiểu các khái niệm, định nghĩa, đặc điểm, nội dung cơ bản về quan trắc chuyển dịch ngang công trình.

- Trình bày nội dung các phương pháp quan trắc chuyển dịch công trình bằng thiết bị trắc địa và thiết bị Inclinometer.

- Tìm hiểu các tiêu chuẩn, nội dung, phương pháp, cách thực hiện công tác quan trắc chuyển dịch ngang cừ thép bằng thiết bị Inclinometer.

- Thực nghiệm đo đạc trên công trường xây dựng "***Trung tâm giao dịch công nghệ thường xuyên Hà nội***", từ đó đưa ra sơ đồ quy trình đo đạc và một số lưu ý khi thực hiện quan trắc chuyển dịch ngang tường cừ và nền đất xung quanh tường cừ bằng thiết bị cảm biến trong điều kiện Việt Nam.

- Tìm hiểu một số phần mềm xử lý số liệu quan trắc chuyển dịch ngang bằng thiết bị Inclinometer như DigiproII, Gtilt Plus, ZC Clinometer,… Từ đó, đưa ra sơ đồ quy trình xử lý số liệu quan trắc chuyển dịch ngang tường cừ và nền đất xung quanh tường cừ thép bằng thiết bị Inclinometer.

3.2. Kiến nghị

- Xây dựng chi tiết các tiêu chuẩn kỹ thuật, các quy phạm trong quan trắc chuyển dịch ngang bằng thiết bị Inclinometer. Cần tiếp tục đầu tư, nghiên cứu, bộ tiêu chuẩn đo quan trắc chuyển dịch ngang bằng thiết bị cảm biến của nước ngoài để tham khảo, biên dịch và áp dụng trong thực tế sản xuất ở Việt Nam;

- Cần tiếp tục nghiên cứu để đề ra đơn giá, định mức cụ thể trong công tác quan trắc chuyển dịch ngang bằng thiết bị cảm biến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Khánh, 2010. Ứng dụng công nghệ mới trong trắc địa công trình. Nhà xuất bản Giao thông vận tải. Hà Nội.

[2]. Trần Ngọc Đông, 2014. Nghiên cứu phương pháp trắc địa quan trắc, phân tích biến dạng nền móng và tầng hầm công trình nhà cao tầng trong giai đoạn thi công xây dựng. Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.

[3]. Digitilt DataMate II. Durham Geo Slope Indicator. 2014.

[4]. ASTM D6230-98: "Standard Test method for Monitoring Ground Movement Using Probe-Type Inclinometers".

[5]. http://geonor.com/live/products/geotechnical-instrumentation/inclinometers/

[6]. http://www.cep.com.sg/#!inclinometer/cnq4

[7]. http://www.slopeindicator.com/

Người hướng dẫn: **TS Đinh Thị Lệ Hà**

Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Việt Hà**

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MỘT SỐ CHƯƠNG TRÌNH... *(tiếp theo trang 232)*

4. Kết luận và kiến nghị

Qua đây, có thể khẳng định việc tìm hiểu cấu trúc lịch vệ tinh và hai bài toán cơ bản trong định vị vệ tinh: bài toán tính tọa độ vệ tinh theo thời gian và bài toán định vị tuyệt đối thông thường có vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu định vệ vệ tinh nói chung và học tập môn học Định vị vệ tinh nói nói riêng. Hai bài toán là cơ sở để thực hiện các bài toán phức tạp hơn và phục vụ những mục đích nghiên cứu khác. Việc giải quyết tìm hiểu lịch vệ tinh cũng như xây dựng các chương trình tính toán các bài toán trong định vị vệ tinh trong đó có bài toán tính tọa độ vệ tinh và bài toán định vị tuyệt đối không chỉ có ý nghĩa trong việc phục vụ giảng dạy và học tập mà còn có ý nghĩa thực tiễn trong những ứng dụng chung của định vị vệ tinh như định vị, dẫn đường, v.v...

Những chương trình được lập trình trên ngôn ngữ Visual Basic.NET và kết quả đã được so sánh đối chiếu với các bảng tính trên excel và cho kết quả với độ chính xác cao. Do vậy, có thể sử dụng kết quả của chương trình lập được để phục vụ so sánh kết quả bài tập của giáo viên và sinh viên từ đó nâng cao chất lượng dạy và học môn học Định vị vệ tinh.

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]. Nguyễn Gia Trọng, Nguyễn Duy Đô, 2007. Xác định tọa độ tuyệt đối điểm định vị từ trị đo khoảng cách giả theo mã từ tệp RINEX. Tạp chí Địa chính, Hà Nội.

[3]. Website: https://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/data/format/rinex210.txt

Người hướng dẫn: **ThS Nguyễn Gia Trọng**

Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Văn Sáng**

XÂY DỰNG THƯ VIỆN LIÊN KẾT ĐỘNG SỬ DỤNG TRONG LẬP TRÌNH BÀI TOÁN TRẮC ĐỊA

Đặng Văn Tùng, *Lớp: Địa chính A K58*

Tóm tắt: *Thư viện liên kết động *.DLL (Dynamic Link Library), là một thư viện cho phép các ứng dụng có thể liên kết đến và sử dụng chung. DLL được xem là một tổ hợp các hàm và dữ liệu mà có thể được sử dụng bởi nhiều ứng dụng khác nhau ở cùng một thời điểm. Khi đã được viết và đóng gói trong một DLL, một hàm có thể được sử dụng ở bất cứ ứng dụng nào dưới dạng mã máy mà không phải quan tâm đến mã nguồn được viết chi tiết ra sao. Hiện nay, việc tạo thư viện liên kết động DLL thường sử dụng ngôn ngữ lập trình C, tuy nhiên đây là một ngôn ngữ lập trình khó, ít người có thể sử dụng thành thạo. Trong khi đó, Visual Basic là một ngôn ngữ lập trình trực quan, đơn giản được nhiều người sử dụng để lập trình các bài toán trắc địa và đưa vào giảng dạy ở nhiều trường Đại học trong đó có trường Mỏ - Địa chất. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng thư viện liên kết động sử dụng trong lập trình bài toán trắc địa bằng ngôn ngữ Visual Basic. Tiến hành tìm hiểu ngôn ngữ Visual Basic, cơ chế tạo thư viện liên kết động, xây dựng các hàm ứng dụng trong lập trình bài toán trắc địa; đồng thời xây dựng thư viện liên kết động và lập trình thử nghiệm cho thấy được việc thuận tiện trong lập trình.*

1. Mở đầu

Các chương trình ứng dụng chuyên nghiệp và thương mại dù lập trình bằng bất cứ ngôn ngữ lập trình nào cũng thường xây dựng thư viện các hàm cơ sở. Việc lập các hàm cơ sở thường lặp đi lặp lại gây tốn thời gian và tạo ra các kết quả khác nhau. Chính vì vậy, việc nghiên cứu xây dựng thư viện liên kết động bằng ngôn ngữ lập trình phổ biến như Visual Basic là hết sức cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết để tìm hiểu cơ chế tạo thư viện các hàm xử lý. Kết hợp với sử dụng phương pháp thực nghiệm để xây dựng các hàm, kiểm tra và đóng gói sản phẩm.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Thư viện liên kết động

a. Ưu điểm của thư viện liên kết động

- Giảm không gian sử dụng của bộ nhớ;
- Giảm Swapping (tráo đổi);
- Có thể đóng gói và đưa vào chương trình khác;
- Tạo ra khả năng tương tác giữa các ngôn ngữ lập trình;
- Dễ dàng cập nhật sau khi đã chuyển giao ứng dụng cho khách hàng;

b. Nhược điểm của thư viện liên kết động

Khi cài đặt một ứng dụng mới có sử dụng thư viện liên kết động DLL, một số chương trình khác đang bình thường bỗng nhiên bị trục trặc hoặc thậm chí không thể nạp lên để chạy được. Nguyên nhân cơ bản của sự cố trên là do chương trình cài đặt không kiểm tra phiên bản của các DLL trước khi sao lưu nó vào trong thư mục hệ thống. Khi một DLL mới thay thế một DLL cũ có sẵn và nếu DLL mới này có một số thay đổi lớn làm cho nó không thể tương thích ngược lại với các chương trình sử dụng phiên bản cũ, nó sẽ làm rối loạn chương trình đó.

c. Tạo thư viện liên kết động

Trong IDE của VB6, khi ta chọn Make chương trình của ta thành file DLL (kể cả khi ta make chương trình thành file EXE) thì IDE sẽ trước tiên gọi file C2.exe để dịch code của chúng ta

thành các file *.OBJ. Sau đó nó gọi tiếp file Link.exe để liên kết các file *.OBJ lại tạo ra file DLL hoặc file EXE. Vậy file Link.exe đóng vai trò liên kết các file OBJ để tạo ra tệp dạng binary (Exe hoặc DLL) cuối cùng. Cả file C2.Exe và file Link.exe đều nằm trong C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VB98. Trong VB6, khi IDE gọi file Link.exe để liên kết các file *.OBJ lại, nó truyền cho file Link.exe một loạt các tham số như: đường dẫn của các file *.OBJ, kiểu file đích sẽ tạo ra (DLL hay EXE), đường dẫn của đích sẽ được tạo ra và 1 số các tham số khác nữa. Tuy nhiên, trong rất nhiều tham số này, lại thiếu mất một tham số là "**/DEF**". Tham số /DEF chính là tham số chỉ ra đường dẫn của các tệp Module Definition (các tệp *.DEF). Thiếu các tệp này, DLL tạo ra sẽ không thể sử dụng được các hàm Public bằng phương pháp Declare. Chính vì vậy, ta phải xây dựng lại file Link.exe để thêm tham số này vào lúc biên dịch

Phương pháp ở đây là tạo ra 1 file Link.exe giả đặt trong thư mục VB98, còn file Link.exe thật thì đổi tên thành 1 file khác (ví dụ là LinkThat.exe). Khi IDE gọi file Link.exe giả (do ta xây dựng lại) thì file giả của chúng ta sẽ làm nhiệm vụ đọc các tham số được IDE truyền sang, thêm tham số /DEF vào và gọi file LinkThat.exe với tham số mới (đã có /DEF). Tất nhiên là phải kiểm tra, nếu có tồn tại các file *.DEF và project cần tạo là project kiểu DLL thì mới thêm tham số.

Xây dựng thư viện liên kết động

+ Tạo một Project mới trong VB, kiểu Project là ActiveX DLL;

+ Để nguyên Class1 mà VB đã tạo sẵn. Thêm vào một Module để chứa các hàm đối tượng đồ họa cần xây dưng;

+ Tạo tệp Module Definition File (.DEF). Sử dụng NotePad soạn một file cùng tên với tên thư viện cần tạo và có đuôi là DEF với nội dung:

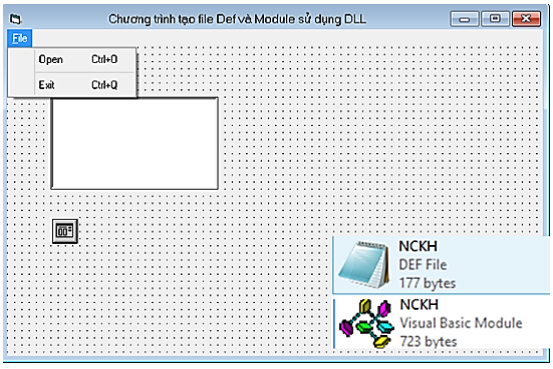
```
NAME Ten
LIBRARY Tenthuvien
DESCRIPTION "Mo ta cua tep DLL"
EXPORTS      DllMain @1
.....................
```

Sau EXPORTS là tên các hàm (phân biệt hoa- thường), sau ký tự @ là số thứ tự của hàm đã viết trong Module ở trên, lưu tệp soạn thảo này vào thư mục chứa file Project DLL đã tạo ở trên.

+ Dịch Project đã tạo ở trên tạo thành file DLL dạng Standard;

+ Khi đã có liên kế động dạng NCKH.DLL ta có thể sử dụng trong quá trình lập trình bằng cấu trúc: Private Declare Function TenHam Lib " NCKH.DLL " (ByVal a As Integer, ByVal b As Integer) As Integer. Trong đó: TenHam là tên hàm đã được định nghĩa trong thư viện NCKH.DLL.

Như vậy ở đây với cú pháp gọi hàm rất dài và dễ gây nhầm lẫn. Cũng như việc gõ lại tên cũng như phân biệt chữ thường chữ hoa của tên hàm và việc sắp xếp theo đứng thứ tự trọng Module rất mất thời gian và gây nhầm lẫn trong quá trình tạo lập sẽ gây ra lỗi. Để giải quyết vấn đề đó nhóm nghiên cứu đã xây dựng một chương trình tạo Module Definition File *.DEF và File Module gọi DLL *.BAS với đầu vào là File module chứa các hàm đã được xây dựng, đầu ra là 2 file NCKH.DEF và NCKH.BAS.



Khi đó khi sử dụng hàm trong chương trình thì chỉ cần thêm Module NCKH.BAS này vào chương trình chạy một cách rất nhanh gọn.

2.2.2. Xây dựng hàm sử dụng trong lập trình bài toán trắc địa

Trong trắc địa việc tính toán là thường xuyên và không thể thiếu. Viêc ứng dụng lập trình là cần thiết, cho kết quả có độ chính xác cao và nhanh gọn.

Hàm được người dùng tự tạo để sử dụng trong chương trình chính. Trường hợp chương trình cần phải thực hiện nhiều lần một công việc nào đó, thay vì phải viết đi viết lại các câu lệnh để thực hiện công việc đó thì chương trình con là rất tiện ích. Khi cần sử dụng chỉ việc gọi tên chương trình con.

Các hàm sử dụng trong lập trình bài toán trắc địa đã xây dựng trong thư viện liên kết động NCKH.DLL.

STT	Tên gọi	Cú pháp gọi	Đầu vào	Đầu ra
1	Hằng số π	Pi	-	Pi= 3.14....
2	Arcsin	Asin(X)	Giá trị số X	Giá trị góc Rad
3	Arccos	Acos (X)	Giá trị số X	Giá trị góc Rad
4	Sec	Sec (X)	Góc X (rad)	Số thực
5	Cosec	Cosec (X)	Góc X (rad)	Số thực
6	$\sqrt[3]{X}$	Can3(X)	Giá trị số X	Số thực
7	Tính Sin(Dms)	Sindo (X)	Góc X (Dms)	Số thực
8	Tính Cos(Dms)	Cosdo(X)	Góc X (Dms)	Số thực
9	Cotan	Cotan (X)	Góc X (rad)	Số thực
10	Tính khoảng cách	KC(Na,Ea,Nb,Eb)	Tọa độ 2 điểm	Khoảng cách
11	Tính phương vị	TPV(Na,Ea,Nb,Eb)	Tọa độ 2 điểm	Phương vị AB
12	DmsToRad	DmsToRad(Dms)	Độ.phútgiây	Radian
13	RadToDms	RadToDms(Rad)	Radian	Độ.phútgiây
14	Giao hội góc	Giaohoigoc(Np,Ep,Nt,Et, gocT,gocP,Ng,Eg)	Tọa độ 2 điểm và góc Trái phải	Tọa độ điểm giao
15	Giao hội cạnh	Giaohoicanh(Na,Ea, Nb, Eb, a, b, Nc, Ec)	Tọa độ 2 điểm và chiều dài cạnh	Tọa độ điểm giao
16	Tọa độ cực	ToaDoCuc(Nm,Em, Nh,Eh,GB,D,N,E)	Tọa độ điểm trạm máy, định hướng,góc bằng và khoảng cách	Tọa độ điểm
17	Tính độ cao lượng giác	TinhDCLG(Ha,Im,hr, Z,S,Hk)	Độ cao điểm góc, cao máy, cao gương,góc thiên đỉnh, khoảng cách	Độ cao điểm đo
18	Tính tọa độ điểm chi tiết	TinhtoadoDCT(Nm, Em,Zm,Nh,Eh,Zh,S,GB, V,hr,hi,Nct,Ect,Zct)	Như 16, 17	Tọa độ độ cao điểm đo
19	Tính chuyển BLH→XYZ	BLH_XYZ(B, L, H, X, Y, Z)	B L H	X Y Z
20	Tính chuyển XYZ→ BLH	XYZ_BLH(X, Y, Z, B, L, H)	X Y Z	B L H

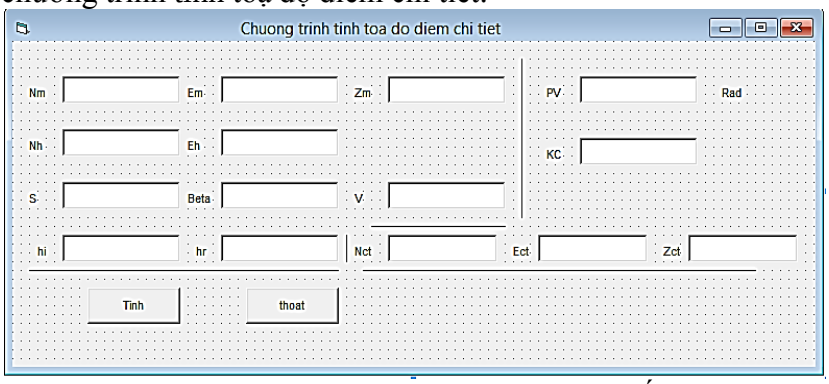
STT	Tên gọi	Cú pháp gọi	Đầu vào	Đầu ra
21	Cộng 2 ma trận	Congmatran(a(),b(), c(),m,n)	Ma trận A, B	Ma trận C
21	Nhân 2 ma trận	Nhanmatran(a(), b(), c(), m, n, p)	Ma trận A, B	Ma trận C
22	Chuyển vị ma trận	Chuyenvimatran(a(), b(), m, n)	Ma trận A	Ma trận B
23	Nghịch đảo ma trận	Daomatran(a(),b(), n)	Ma trận A	Ma trận B

2.2.3. Kết quả lập trình thử nghiệm

Với việc đã có thư viện liên kết động " NCKH.DLL" và Module gọi các hàm trong thư viện " NCKH.BAS" đã được tạo ra ở "Chương trình tạo Module Definition File *.DEF và File Module gọi DLL *.BAS". Khi sử dụng thư viện chỉ cần copy 2 File này vào nơi chứa Project của chương trình và sử dụng như việc gọi hàm bình thường.

Ở đây chúng tôi xin giới thiệu chương trình tính toạ độ điểm chi tiết, một chương trình đơn giản và trực quan nhất để chứng tỏ sự tiện lợi mà thư viện liên kết động có thể mang lại.

Giao diện chương trình tính toạ độ điểm chi tiết.



So sánh mã lệnh của chương trình khi dùng thư viện liên kết động và không dùng thư viện liên kết động.

1. Mã lệnh khi sử dụng thư viện liên kết động NCKH.DLL

```
Public Declare Function TinhtoadoDCT Lib "NCKH" (Nm#, Em#, Zm#, Nh#, Eh#, Zh#, S#, GB#, V#, hr#, hi#, Nct#, Ect#, Zct#)
Public Declare Function TPV Lib "NCKH" (Na#, Ea#, Nb#, Eb#) As Double
Public Declare Function TKC Lib "NCKH" (Na As Double,Ea As Double,Nb As Double, Eb As Double) As Double
Public Declare Function DmsToRad Lib "NCKH" (Deg#) As Double
```

2. Mã lệnh khi không sử dụng thư viện liên kết đông NCKH.DLL

```
Private Function TKC(Na#, Ea#, Nb#, Eb#) As Double
        Dim dN As Double, dE As Double
        dN = Nb - Na: dE = Eb - Ea
        TKC = Sqr(dN * dN + dE * dE)
End Function
Private Function TPV(Na #, Ea #, Nb #, Eb #) As Double
        Dim   dN As Double, dE As Double, PV As Double
Const Pi = 3.14159265358979
        dN = Nb - Na
        dE = Eb - Ea
        If dN = 0 And dE = 0 Then MsgBox "A trung B"
```

```
        If dN = 0 And dE > 0 Then pv = Pi / 2
        If dN = 0 And dE < 0 Then pv = 3 * Pi / 2
        If dN <> 0 And dE > 0 Then pv = 0
        If dN <> 0 And dE < 0 Then pv = Pi
        If dN > 0 And dE > 0 Then pv = Atn(Abs(dE / dN))
        If dN < 0 And dE > 0 Then pv = Pi - Atn(Abs(dE / dN))
        If dN < 0 And dE < 0 Then pv =Pi +  Atn(Abs(dE / dN))
        If dN > 0 And dE < 0 Then pv = 2*Pi - Atn(Abs(dE / dN))
            TPV = PV
End Function
Private Function DmsToRad(Dms As Double) As Double
        Dim Deg As Integer, min As Integer, sec As Integer
        Dim Rad As Double
        Deg = Fix(Dms)
        min = Fix((Dms - Deg) * 100)
        sec = (((Dms - Deg) * 100) - min) * 100
        Dms = Deg + min / 60 + sec / 3600
        Rad = Dms * Pi / 180
        DmsToRad = Rad
End Function
Public Function TinhtoadoDCT(Nm#, Em#, Zm#, Nh#, Eh#,Zh#,S#,GB#,V#, hr#, hi#,
Nct#, Ect#, Zct#)
        Nct = Nm + S * Cos(TPV(Nm,Em,Nh,Eh) + DmstoRad (GB))
        Ect = Em + S * Sin(TPV(Nm,Em,Nh,Eh) + DmstoRad (GB))
        Zct = Zm + hi - hr + S * Tan( DmstoRad( V) )
End Function
```

Nhìn vào mã lệnh tạo của chương trình thì chúng ta có thể thấy ngay được sự tiện ích của thư viện liên kết động: mã lệnh ngắn gọn, sử dụng các hàm có sẵn không phải viết lại, tiện lợi trong việc lập trình,...

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Xây dựng, đóng gói được thư viện liên kết động dạng tệp NCKH.DLL độc lập có thể sử dụng ở nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau. Trong thư viên này đã xây dựng một số hàm tính toán ứng dụng trong lập trình bài toán trắc địa.

Với thư viện này chương trình được thành lập một cách nhanh gọn hơn so với việc thành lập các chương trình con dài gây mất thời gian.

Người hướng dẫn: **TS Phạm Thế Huynh**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Thế Công**

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH KHOẢNG CÁCH TỐI THIỂU GIỮA CÔNG TRÌNH NGẦM TỚI PHAY PHÁ ĐỨT GÃY BẰNG PHƯƠNG PHÁP SỐ

Đinh Văn Điệp, Lê Quang Chung, *Lớp: Xây dựng công trình Ngầm và Mỏ K57*
Trần Tiến Tùng, *Lớp: Xây dựng công trình Ngầm K57*

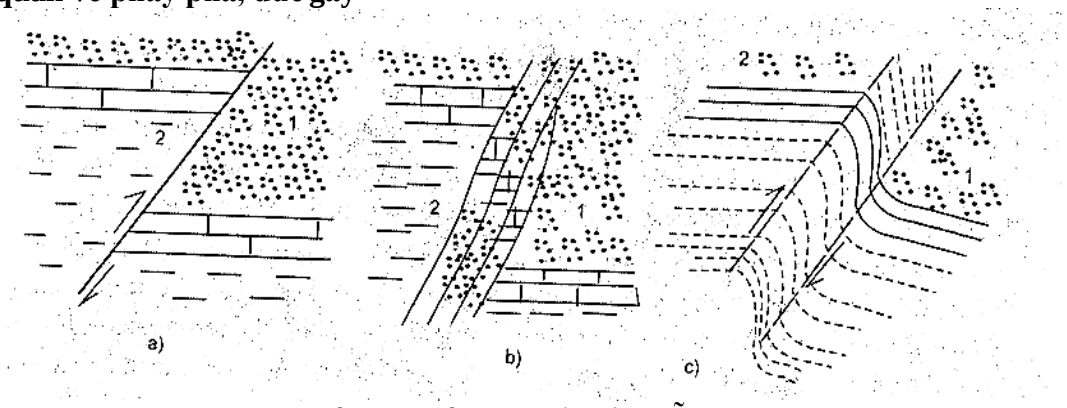
Tóm tắt: *Bài báo giới thiệu việc sử dụng phần mềm FLAC^{3D} phân tích quy luật biến đổi địa cơ học xung quanh đường lò được khai đào trong khối đá trầm tích phân lớp, gồm 10 lớp đất khác nhau. Trên cơ sở phân tích, đánh giá vùng biến dạng dẻo, và chuyển vị xung quanh đường lò ở các độ sâu với kích thước tiết diện đường lò khác nhau so với các khoảng cách trụ bảo vệ đường lò để xác định khoảng cách tối thiểu (trụ bảo vệ) giữa phay phá và đường lò. Kết quả phân tích cho phép xác định được khoảng cách tối thiểu giữa phay phá và đường lò và các nhận định về quy luật ứng suất biến dạng cũng như kích thước vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò tại các độ sâu bố trí công trình và kích thước tiết diện ngang khác nhau. Các quy luật mô tả rất rõ sự phụ thuộc của độ sâu đặt đường lò, và kích thước mặt cắt ngang đường lò tới độ ổn định của đất đá xung quanh đường lò.*

1. Mở đầu

Những năm gần đây, kỹ thuật công nghệ trong lĩnh vực xây dựng công trình ngầm đã đạt được những kết quả vượt bậc, đặc biệt là thi công công trình ngầm qua những điều kiện địa chất phức tạp, địa chất yếu. Có rất nhiều các công trình được xây dựng qua vùng địa chất có phay phá đứt gẫy thành công, an toàn và hiệu quả, tuy nhiên cũng có những công trình xảy ra các sự cố trong thi công để lại các hậu quả rất lớn và chi phí để khắc phục tai biến kỹ thuật là rất lớn và chất lượng công trình không đảm bảo.

Cho đến nay các nghiên cứu trong và ngoài nước như của các tác giả: Xiao Tong qiang, Bai Jian biao, Yao Jun, Võ Trọng Hùng, Nguyễn Quang Phích [1] thường tập trung vào các biện pháp thi công chống giữ, các sự cố xảy ra khi thi công công trình ngầm qua phay phá đứt gẫy, chưa chú ý đến công trình ngầm đào song song với phay phá đứt gẫy. Chính vì vậy cần phải phân tích, nghiên cứu xác định khoảng cách tối thiểu giữa công trình ngầm tới phay phá đứt gẫy khi công trình ngầm đào song song với phay phá đứt gẫy.

2. Tổng quan về phay phá, đứt gẫy



Hình 1. Các dạng đới đứt gẫy[4]
a) Đứt gẫy (chỉ có một mặt trượt) b) Đới đứt đẫy (nhiều mặt trượt) c) Đới trượt (cắt) dẻo

Đứt gẫy (còn gọi là biến vị, đoạn tầng hoặc phay) là một hiện tượng địa chất liên quan tới các quá trình kiến tạo trong vỏ trái đất. Khi ngoại lực tác dụng làm xuất hiện ứng lực trong khối đá. Khi ứng lực vượt quá giới hạn giới hạn bền, đá bị biến dạng và phá hủy, trong đá xuất hiện các mặt

nứt gọi là các khe nứt. Nếu dọc theo các mặt nứt này các khối đá bị nứt ra, dịch chuyển tương đối với nhau thì được gọi là đứt gẫy. Vậy đứt gẫy là sản phẩm biến dạng của đá, là một mặt hoặc một đới, dọc theo mặt hoặc đới ấy có hiện tượng dịch chuyển theo phương song song với mặt hoặc đới đó. Khối đá ở hai phía của đứt gẫy gọi là hai cánh của đứt gẫy [4]. Các dạng đới đứt gẫy thể hiện trên hình 1.

3. Mô hình số xác định khoảng cách tối thiểu giữa công trình ngầm tới phay phá đứt gẫy

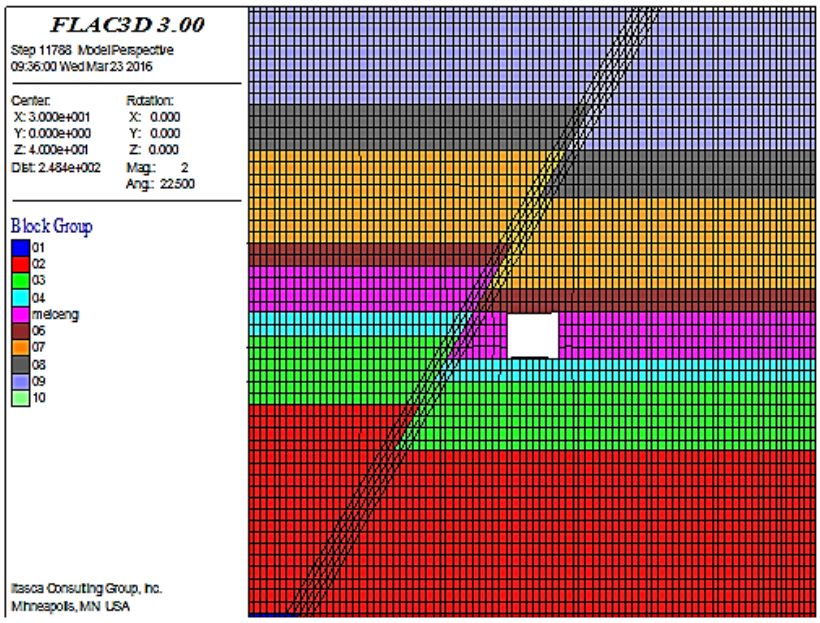
3.1. Điều kiện đầu vào bài toán

Mô hình bài toán nghiên cứu có miền khảo sát có kích thước chiều cao 80m, rộng 90m gồm 10 lớp đất đá, chiều dày và tính chất cơ lý của các lớp đất đá được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Bảng tính chất cơ lý các lớp đất đá

Lớp	Chiều dày (m)	Khối lượng riêng (kg/m^3)	Mô đun thể tích (K/GPa)	Mô đun cắt G (GPa)	Góc ma sát trong φ (độ)	Lực dính kết c (MPa)	Độ bền kéo σ_K^* (MPa)
1	10	2500	4,0	2,6	30	4,1	3,5
2	18	2300	4,1	2,0	28	3,0	2,6
3	6	2500	2,6	1,9	30	2,8	2,9
4	2	2200	1,8	1,0	25	1,5	2,0
5	4	2300	1,8	1,0	25	1,4	1,8
6	2	1400	1,7	1,0	25	1,4	1,8
7	8	2300	2,3	1,3	27	1,8	2,6
8	4	2400	3,2	1,7	30	2,0	2,8
9	12	2400	4,6	2,2	30	4,8	2,4
10	10	2500	4,6	2,2	30	4,8	4,5
Phay	1	1400	1,0	0,4	15	1,0	0,1

Đường lò khảo sát được để lưu không, có mặt cắt ngang hình chữ nhật (rộng 5m, cao 4m) được đào songsong phay phá đứt gẫy. Phay phá có kích thước chiều rộng 1m và nghiêng một góc 60^0 so với phương nằm ngang. Khi thay đổi chiều sâu đường lò thì áp lực đất đá tác dụng lên mô hình p=γH (γ- trọng lượng thể tích của đất đá; H - độ sâu đặt đường lò)được đặt vào mặt trên của mô hình. Mặt dưới và hai mặt bên được cố định, mô hình bài toán thể hiện trên hình 2.



Hình 2. Mô hình bài toán phân tích bằng Flac^{3D}

3.2. Các trường hợp nghiên cứu

Bài toán nghiên cứu để xác định khoảng cách tối ưu giữa đường lò đến phay phá đứt gẫy được thực hiện trong 2 trường hợp:

Trường hợp 1: Thay đổi chiều sâu đặt đường lò, trong trường hợp nàynhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát đường lò được đặt ở các độ sâu khác nhau lần lượt là 200m, 400m, 600m, 800m, 1000m và khoảng cách từ pháy phá tới đường lò (khoảng cách từ mép phải phay phá đến hông trái của đường lò) bằng 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 8m và 9m.

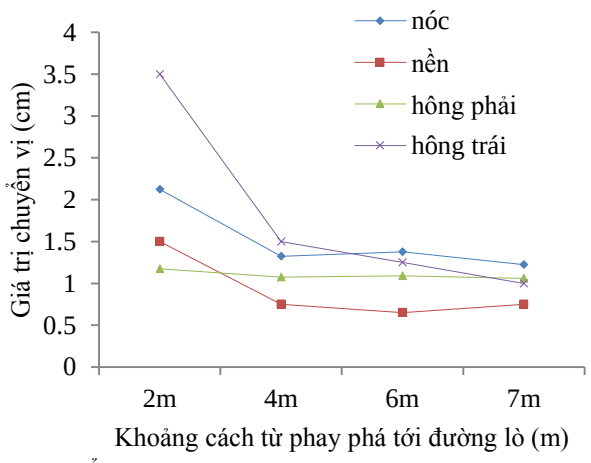
Trường hợp 2: Thay đổi kích thước tiết diện đường lò, trong trường hợp này nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát chiều sâu đặt đường lò bằng 400m và khoảng cách từ pháy phá tới đường lò bằng 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m. Kích thước đường lò thay đổi với chiều rộng x chiều cao bằng 5x4m, 4,5x4m, 4x4m, 3,5x3,5m và 3x3m.

3.3. Phân tích kết quả tính toán

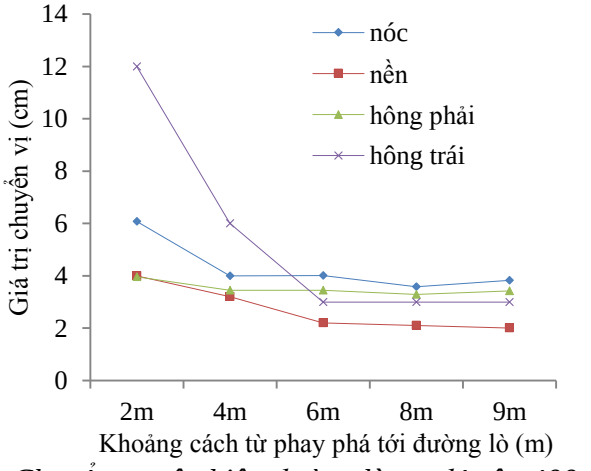
3.3.1. Trường hợp thay đổi chiều sâu đặt đường lò

a. Biến dạng xung quanh đường lò

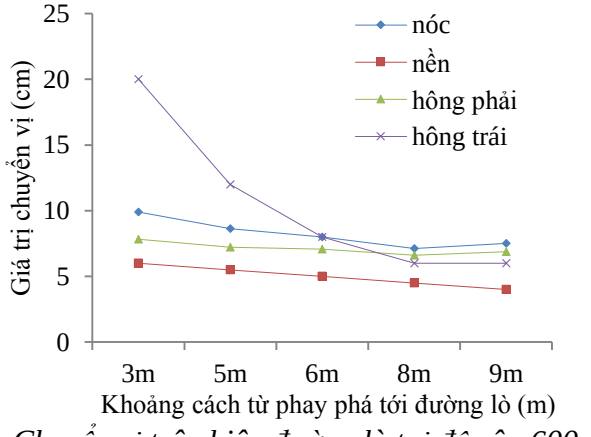
Sau khi phân tích bằng mô hình chúng ta có thể thu được quy luật biến đổi của giá trị chuyển vị của đất đá trên biên đường lò khi thay đổi chiều sâu ứng với các vị trí đường lò cách phay phá bằng 2m; 3m; 4m; 5m; 6m; 7m; 8m và 9m thể hiện trên hình 3.



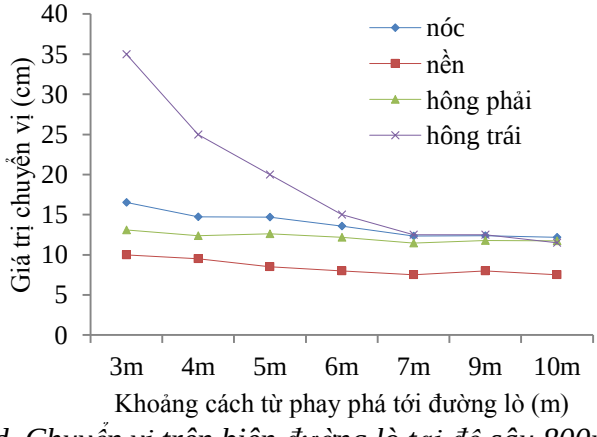
a. Chuyển vị trên biên đường lò tại độ sâu 200m



b. Chuyển vị trên biên đường lò tại độ sâu 400m



c. Chuyển vị trên biên đường lò tại độ sâu 600m



d. Chuyển vị trên biên đường lò tại độ sâu 800m

Hình 3. Mối quan hệ giữa giá trị chuyển vị của đất đá trên biên đường lò và khoảng cách từ đường lò đến phay phá đứt gẫy ở các độ sâu đặt đường lò khác nhau

Quan sát các kết quả thiết lập được trong hình 3 chúng ta có thể thấy rằng:

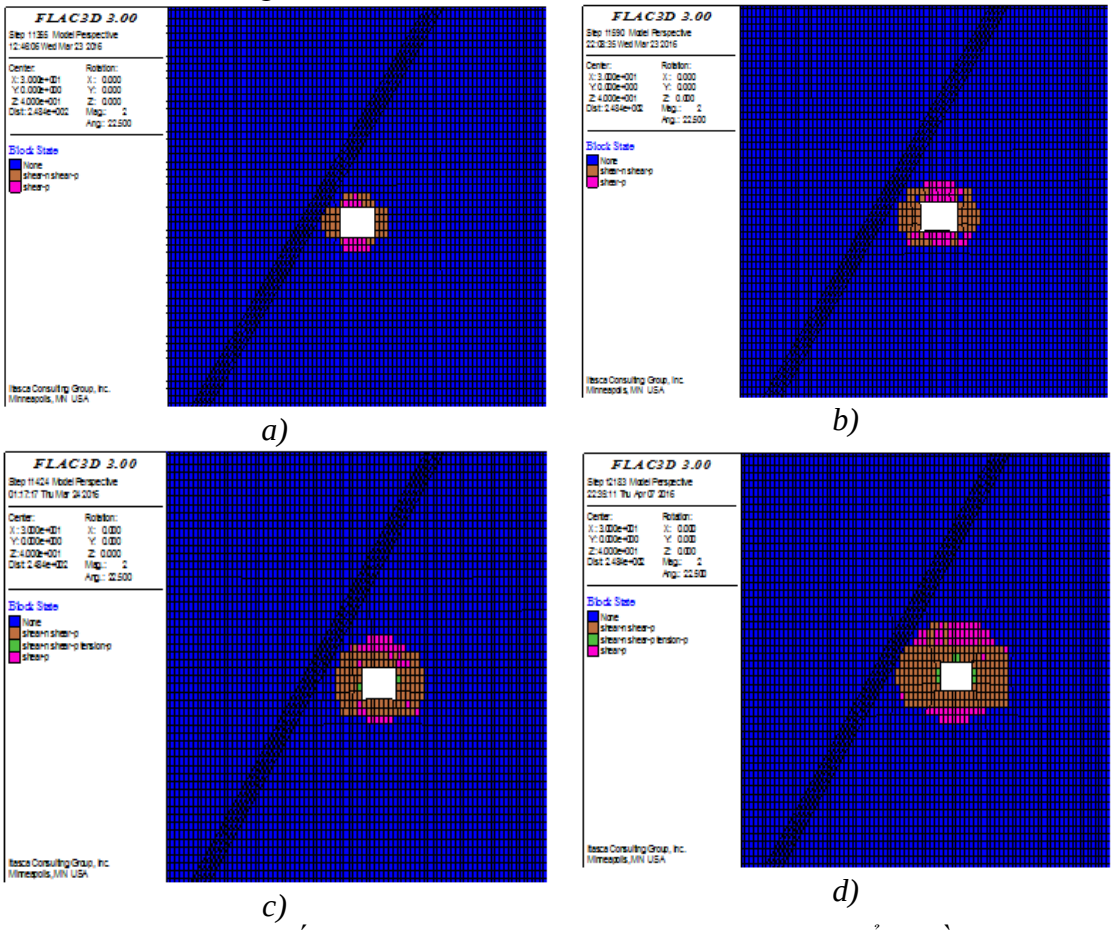
- Chuyển vị trên biên đường lò tỷ lệ thuận với độ sâu đặt đường lò. Đường lò càng đặt cách xa phay phá đứt gẫy thì biến dạng nóc, nền, hai bên hông đường lò đều giảm;

- Chuyển vị bên hông đường lò nằm gần pháy phá đứt gẫy do ảnh hưởng của phay phá đứt gẫy nên chuyển vị lớn hơn so với các giá trị chuyển vị tại vị trí khác trên biên đường lò;

- Tại các phương án lựa chọn kích thước chiều rộng tối thiểu từ phay phá đứt gẫy đến đường lò thì các giá trị chuyển vị trên biên đường lò có xu hướng ổn định.

b. Vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò

Bằng phân tích trong phần mềm Flac^{3D} chúng ta cũng có thể thu được sự phân bố của vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò ở phương án tối ưu tương ứng với khoảng cách kích thước chiều rộng tối thiểu giữa đường lò với phay phá đứt gẫy với các độ sâu đặt đường lò khác nhau, kết quả được thể hiện như trong hình 4.



Hình 4.Vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò khi thay đổi chiều sâu

a) Đường lò cách phay 4m tại độ sâu 200m; b) Đường lò cách phay 6m tại độ sâu 400m;

c) Đường lò cách phay 7m tại độ sâu 600m; d) Đường lò cách phay 8m tại độ sâu 800m.

Quan sát các kết quả sau phân tích thu được trong hình 4 ta có thể thấy rằng đường lò càng xuống sâu vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò phát triển càng lớn, vùng biến dạng dẻo phát triển mạnh về phía hông đường lò gần phay phá đứt gẫy, khi cách xa phay phá đứt gẫy một khoảng cách nhất định đường lò sẽ không còn ảnh hưởng của phay phá đứt gẫy nữa và vùng biến dạng dẻo này gần như phân bố đối xứng qua trục đường lò như vậy ta có thể lựa chọn khoảng cách tối thiểu khi vùng biến dạng dẻo phân bố đối xứng qua trục đường lò.Bằng phân tích và thiết lập quy luật chuyển vị và vùng biến dạng dẻoxung quanh đường lò tác giả đề xuất lựa chọn khoảng cách tối thiểu khi thay đổi chiều sâu đặt đường lò như trong bảng 2.

Bảng 2. Khoảng cách tối thiểu từ phay phá đứt gẫy tới đường lò khi thay đổi chiều sâu

Chiều sâu đặt công trình	200m	400m	600m	800m	1000m
Khoảng cách tối thiểu lựa chọn	4m	6m	7m	8m	9m

3.3.2. Phân tích kết quả tính toán trong trường hợp thay đổi chiều kích thước đường lò

Bằng phân tích chúng ta cũng có thể thu được chuyển vị của đất đá trên biên đường lò khi thay đổi kích thước tiết diện ngang đường lò ứng với các vị trí đường lò cách phay phá bằng 2m; 3m; 4m; 5m; 6m và 7m, kết quả phân tích được thể hiện như trên hình 5.

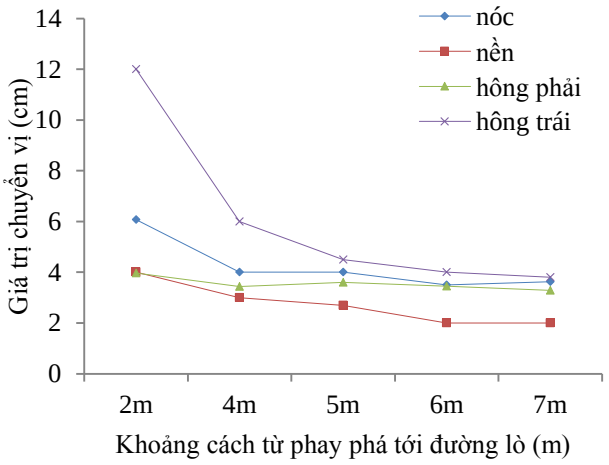
Quan sát kết quả sau phân tích trong hình 5 chúng ta thấy rằng:

- Chuyển vị của đất đá trên biên đường lò sẽ giảm khi kích thước tiết diện của đường lò giảm;

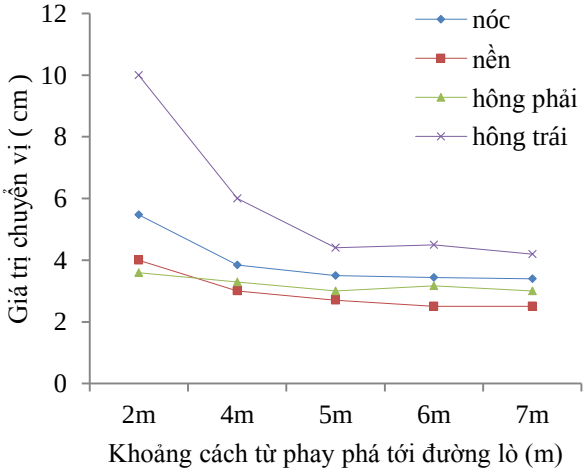
- Giá trị chuyển vị của đất đá ở phía nóc, nền, hai bên hông đường lò đều giảm khi đường lò đặt cách xa phay phá đứt gẫy;

- Khi đường lò nằm gần phay phá do đất đá trong phay phá bị vò nhàu cà nát nên giá trị chuyển vị bên hông đường lò lớn hơn giá trịchuyển vị tại các vị trí khác trên biên đường lò;

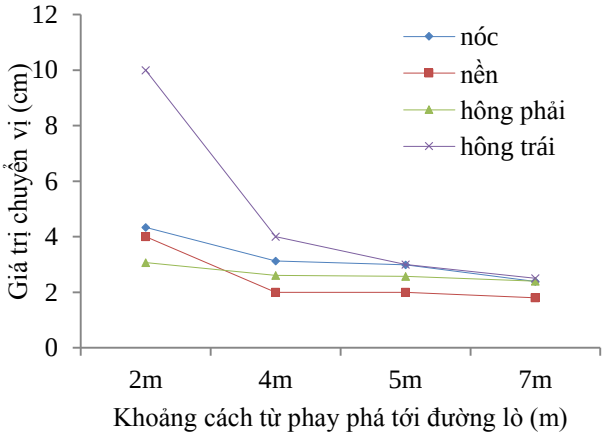
- Tại các phương án lựa chọn kích thước chiều rộng tối thiểu từ phay phá đứt gẫy đến đường lò thì các giá trịchuyển vị trên biên đường lò có xu hướng ổn định.



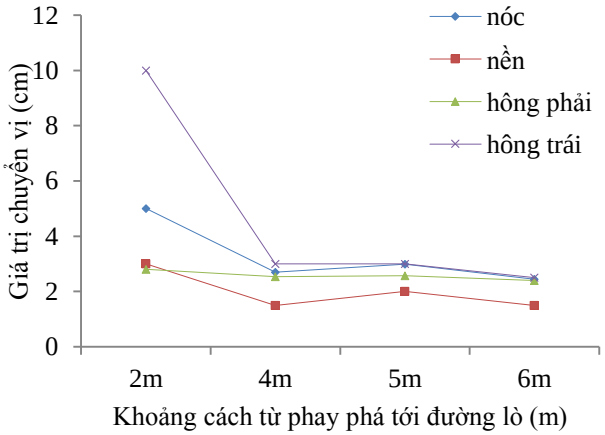
a) Chuyển vị của đất đá trên biên đường lò kích thước 5x4m



b) Chuyển vị của đất đá trên biên đường lòkích thước 4x4m



c) Chuyển vị của đất đá trên biên đường lò kích thước 3,5x3,5m

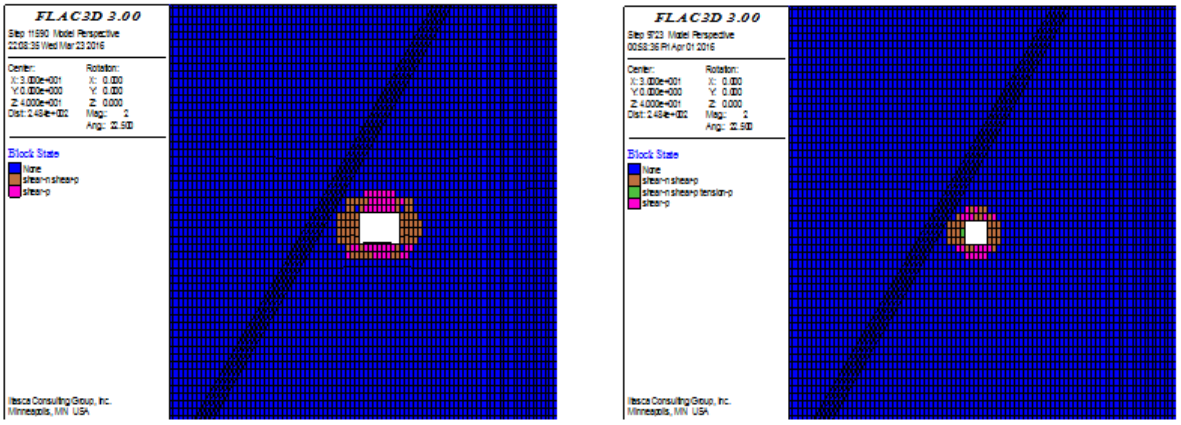


d) Chuyển vị của đất đá trên biên đường lò kích thước 3x3m

Hình 5. Chuyển vị trên biên đường lò ứng với kích thước khác nhau

Vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò

Dựa trên cơ sở kết quả của phần mềm Flac^{3D} chúng ta thu được sự phân bố của vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò ở phương kích thước chiều rộng trụ bảo vệ tối ưu giữa đường lò và phay phá đứt gẫy với kích thước tiết diện ngang đường lò khác nhau, kết quả được thể hiện như trên hình 6.



Đường lò cách phay 6m với kích thước 5x4m *Đường lò cách phay 4m với kích thước 3x3m*

Hình 6. Hình dạng vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò khi thay đổi kích thước mặt cắt ngang đường lò

Từ hình 6 ta thấy rằng kích thước đường lò càng lớn vùng biến dạng dẻo xung quanh đường lò phát triển càng lớn, khi kích thước trụ bảo vệ chưa đủ lớn thì vùng biến dạng dẻo phát triển không đối xứng qua trục đường lò và phát triển về phía phay phá rộng hơn điều này giải thích là do ảnh hưởng của phay phá đứt gẫy. Khi khoảng cách từ phay phá đến đường lò đủ lớn thì vùng biến dạng dẻo phân bố đối xứng qua trục dọc đường lò.Dựa vào quy luật biến đổi của chuyển vị của đất đá trên biên đường lò và vùng biến dạng dẻoxung quanh đường lò nhóm nghiên cứu đề xuất lựa chọn khoảng cách tối thiểu khi thay đổi kích thước đường lò theo bảng 3.

Bảng 3. Khoảng cách tối thiểu từ phay phá đứt gẫy tới đường lò khi thay đổi kích thước

Kích thước đường lò (chiều rộng x chiều cao)	5,0x4,0 m	4,5x4,5 m	4,0x4,0 m	3,5x3,5 m	3,0x3,0 m
Khoảng cách tối thiểu lựa chọn	6m			4m	

4. Kết luận và kiến nghị

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khoảng cách tối thiểu giữa công trình ngầm tới phá đứt gãy như điều kiện địa chất, độ sâu đặt đường lò, tính chất của phay phá…Nhìn chung khi đường lò đặt càng gần phay phá thì các biểu hiện cơ học của công trình ngầm biến đổi rất mạnh và rõ rệt theo độ sâu thì khoảng cách tối thiểu này tăng lên, cụ thể theo nghiên cứu này chỉ ra được là:

+ Khi chiều sâu đặt đường lò là 200m thì khoảng cách tối thiểu giữa phay phá và đường lò là 4m;

+ Khi chiều sâu đặt đường lò là 400m - khoảng cách tối thiểu 6m;

+ Kkhi chiều sâu đặt đường lò 600m - khoảng cách tối thiểu 7m;

+ Khi chiều sâu đặt đường lò 800m - khoảng cách tối thiểu 8m;

+ Khi chiều sâu đặt đường lò 1000m - khoảng cách tối thiểu 9m.

Ngoài ra, qua phân tích cũng thấy rằng khi kích thước tiết diện đường lò giảm xuống, khoảng cách tối thiểu này cũng giảm theo từng nhóm kích thước, bên cạnh đó ta thấy được kích thước vùng biến dạng dẻo và biến dạng chung của đường lò cũng giảm rõ rệt, cụ thể khoảng cách tối thiểu theo phân tích này thu được như sau:

+ Khi đường lò có các kích thước là 5x4m; 4,5x4,5m; 4x4m khoảng cách tối thiểu là 6m;

+ Khi kích thước đường lò là 3,5x3,5m và 3,3x3,0m thì khoảng cách tối thiểu là 4m.

Qua nghiên cứu cũng đề xuất xa hơn nữathấy cần thiết phải có các nghiên cứu đối với các đường lò có kết cấu chống giữ cũng như xem xét thêm các ảnh hưởng của các yếu công nghệ khai đào đến việc lựa chọn khoảng cách tối ưu giữa đường lò và các phay phá đứt gẫy để tránh rủi ro trong khai đào cũng như tăng tính ổn định lâu dài cho các đường lò trên thực tế.

(xem tiếp trang 261)

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN KẾT CẤU CHỐNG BẢO VỆ THÀNH HỐ MÓNG CHO TẦNG HẦM NHÀ CAO TẦNG DỰ ÁN MỞ RỘNG TRỤ SỞ CỤC VIỄN THÔNG CẦU GIẤY, HÀ NỘI

Vũ Trung Hiếu, *Lớp: Xây dựng công trình Ngầm K56*
Nguyễn Tiến Huy, Khiếu Thị Hà
Lớp: Xây dựng công trình Ngầm & Mỏ K56

Tóm tắt: *Bài báo nghiên cứu lựa chọn và tính toán kết cấu chống bảo vệ hố móng cho tầng hầm nhà cao tầng thuộc dự án mở rộng trụ sở Cục Viễn thông Cầu Giấy, Hà Nội. Dựa vào điều kiện kỹ thuật, điều kiện tự nhiên của công trình và các loại hình kết cấu áp dụng chống giữ hố móng tầng hầm nhà cao tầng, lựa chọn tường vây bê tông cốt thép đổ tại chỗ với kích thước chiều dầy tường bằng 1m bê tông mác B30, chiều sâu tường 47,5m ngàm vào lớp đất 6 là lớp cuội sỏi rắn chắc bảo vệ hố móng tầng hầm nhà cao tầng dự án mở rộng Trụ sở Cục Viễn Thông. Sau khi lựa chọn được kết cấu chống cho hố móng tầng hầm, sử dụng phương pháp giải tích kết hợp với phương pháp số (phần mềm GEO5 và PLAXIS) phân tích, kiểm tra sự làm việc của kết cấu bảo vệ hố móng trong quá trình thi công. Kết quả tính toán cho cho thấy với kết cấu chống và kích thước lựa chọn làm việc ổn định theo các tiêu chuẩn đang sử dụng.*

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây nhiều nhà cao tầng có từ 1÷5 tầng hầm, đã và đang được xây dựng ở Hà Nội đã làm thay đổi cơ bản bộ mặt của thành phố, không những thể hiện sự phát triển kinh tế - xã hội của Thủ đô mà còn thể hiện sự phát triển công nghệ xây dựng. Khai thác không gian ngầm giải quyết được nhiều vấn đề kinh tế-xã hội cấp thiết. Xây dựng công trình ngầm đang trở thành một xu hướng tất yếu trong xây dựng các đô thị hiện đại. Thành phố Hà Nội nằm ở vùng đồng bằng châu thổ Sông Hồng có điều kiện địa chất công trình-địa chất thuỷ văn tương đối phức tạp. Nằm gần bề mặt đất chủ yếu là các lớp đất mềm yếu, ngoài ra Hà Nội là thành phố hơn 1000 năm tuổi với nhiều công trình thấp tầng có kết cấu yếu trong khi đó mật độ xây dựng ngày một tăng, mặt khác do thi công tầng hầm rất đa dạng và mỗi công trình lại có một đặc thù riêng, cách thức tổ chức thi công riêng và không giống nhau do đó kết cấu chống giữ bảo vệ hố móng cho từng công trình cụ thể cũng khác nhau. Để đảm bảo an toàn cho bờ hố móng nhà cao tầng chúng ta phải lựa chọn được biện pháp giữ ổn định đối với những bờ hố móng có nguy cơ xảy ra mất ổn định, tạo khoảng không gian cần thiết, mặt bằng đúng theo thiết kế để công tác xây dựng, người và các trang thiết bị trong quá trình thi công, được an toàn không xảy ra sự cố.

2. Giới thiệu công trình dự án mở rộng Trụ sở Cục Viễn thông

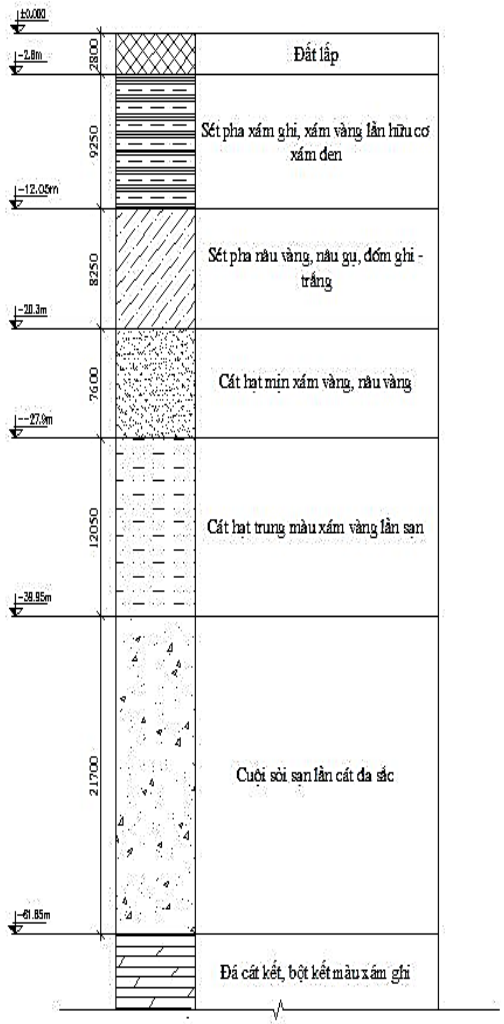
Dự án: Xây dựng mở rộng trụ sở Cục Viễn thông là công trình cấp I, bậc chịu lửa bậc 1 được xây dựng trên khu đất có diện tích 4.998m^2 tại Phường Yên Hòa-Quận Cầu Giấy-Thành phố Hà Nội.

Quy mô xây dựng dự án:
Diện tích khu đất: 4.998m^2;
Diện tích xây dựng: 2.240m^2;
Mật độ xây dựng: 44.8%;
Tổng diện tích sàn: 44.017m^2;
Số tầng cao: 28 tầng;
Số tầng hầm: 4 tầng;
Tổng diện tích tầng hầm: 11.372m^2.



Hình 1. Phối cảnh kiến trúc tòa nhà VNTA

Dựa vào báo cáo khảo sát địa chất khu vực dự án, công trình nằm trên vùng địa chất tương đối phức tạp, các lớp đất trong phạm vi khảo sát không tương đối đồng nhất về thành phần, phạm vi phân bố và trạng thái. Nguồn gốc chủ yếu là bồi tích. Khả năng chịu tải của các lớp đất không đồng nhất. Thiết đồ lỗ khoan thể hiện trên hình 2.



Hình 2. Thiết đồ lỗ khoan

Lớp 1: Lớp có diện phân bố đồng đều trong khu vực khảo sát, lớp này mới được tạo ra, chiều dày thay đổi lớn, không đồng nhất, trong thi công phải có biện pháp xử lý với lớp này.

Lớp 2: Lớp sét pha xám ghi, xám vàng lẫn hữu cơ xám đen, trạng thái dẻo mềm đến dẻo chảy. Chiều dày thay đổi lớn từ 7,4-11m. Sức chịu tải R_0=0,3kG/cm^2. Mô đun tổng biến dạng E_0=30kG/cm^2.

Lớp 3: Lớp sét pha nâu vàng, nâu gụ, đốm ghi-trắng. Trạng thái dẻo cứng. Chiều dày thay đổi từ 5,9-10,6m. Sức chịu tải R_0=1,58kG/cm^2. Mô đun tổng biến dạng E_0=140kG/cm^2.

Lớp 4: Lớp cát hạt mịn màu xám vàng, nâu vàng, trạng thái chặt vừa. Chiều dày thay đổi từ 3,7-11,5m. Sức chịu tải quy ước R_0= 1,5kG/cm^2. Mô đun tổng biến dạng E_0=150kG/cm^2.

Lớp 5: Lớp cát hạt trung màu xám vàng lẫn sạn, trạng thái chặt vừa. Chiều dày thay đổi từ 9,0-15,1m. Sức chịu tải quy ước R0=2,45kG/cm^2. Mô đun tổng biến dạng E0=250kG/cm^2.

Lớp 6: Lớp cuội sỏi sạn lẫn cát đa sắc, trạng thái chặt. Chiều dày đã xác định thay đổi từ 21,0-22,4m. Sức chịu tải quy ước R0=3,15kG/cm^2. Mô đun tổng biến dạng E0=300kG/cm^2.

Lớp 7: Lớp đá cát kết, sét kết màu xám ghi - xám trắng, phong hóa mạnh đến vừa. Chiều dày đã xác định >3,2m.

3. Các loại hình kết cấu chống giữ hố móng cho tầng hầm nhà cao tầng

Hiện nay để bảo vệ hố móng cho tầng hầm nhà cao tầng có thể sử dụng 5 loại hình thức kết cấu chống như sau:

Trong hình:

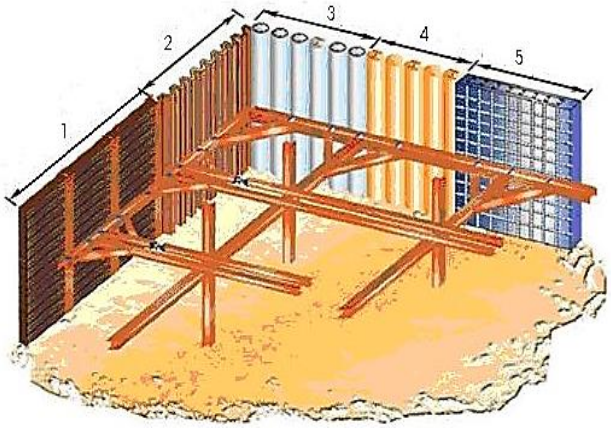
1. Sử dụng hệ thép hình kết hợp với ván gỗ lát ngang;

2. Sử dụng tường cừ thép;

3. Giữ ổn định bờ hố đào bằng cọc đổ tại chỗ;

4. Sử dụng tường chắn cọc trộn xi măng - đất;

5. Sử dụng tường vây bê tông cốt thép đổ tại chỗ.



Hình 3. Các dạng kết cấu bảo vệ thành hố đào

Bảng 1. Các dạng kết cấu bảo vệ thành hố đào và điều kiện áp dụng

Loại hình kết cấu bảo vệ thành hố móng tầng hầm	Loại đất sử dụng hiệu quả	Chiều sâu hố đào hợp lý	Mật độ công trình lân cận	Ghi chú
Thép hình +ván gỗ	Đất có độ kết dính nhỏ- rời rạc, có độ ẩm thấp	3÷4m	Mật độ công trình xung quanh thưa, không có yêu cầu cao về chuyển vị và độ lún	Trọng lượng nhỏ, dễ thi công và có giá thành thấp
Cừ thép	Đất dính - đất rời có mực nước ngầm thấp	5÷7m	Mật độ công trình xung quanh ở mức trung bình do độ cứng của tường cừ thép nhỏ	Dễ thi công, có thể tái sử dụng và phục vụ nhiều công tác khác
Cọc xi măng đất	Đất sét dẻo bão hòa, bùn nhão - bùn đất, đất có độ ẩm cao	6÷10m	Mật độ công trình xung quanh trung bình	Yêu cầu cao trong công tác thi công (tốc độ trộn, áp suất bơm...)
Cọc hàng	Các loại đất có chứa ít nước hoặc mực nước ngầm thấp	6÷10m	Mật độ công trình xung quanh trung bình đến dày	Thường kết hợp với cọc trộn dưới sâu để ngăn nước
Tường trong đất	Nhiều loại đất	>10m	Mật độ xây dựng cao, yêu cầu cao về hạn chế lún và chuyển vị.	Giá thành cao, thi công tương đối khó khăn và phức tạp.

Công trình Trụ sở Cục Viễn Thông là công trình nằm trong khu vực đông dân cư tại thành phố Hà Nội. Công trình có hình dạng chữ nhật, xung quanh tiếp giáp với đường giao thông có mật độ lưu thông tương đối lớn, khu dân cư và các tòa nhà lân cận. Vấn đề về tiếng ồn thi công cũng như vệ sinh môi trường được kiểm soát một cách chặt chẽ. Phạm vi thi công công trình chính là phạm vi khu đất nên rất hạn chế trong quá trình thi công. Dựa vào điều kiện tự nhiên và kỹ thuật của công trình và phân tích đánh giá các giải pháp chống giữ cho bờ hố móng công trình khi thi công cũng như đi vào khai thác sử dụng ta lựa chọn giải pháp bảo vệ hố móng bằng "Tường liên tục trong đất bằng bê tông cốt thép". Tường bê tông này có tác dụng ngăn ngừa sạt lở đất, nước, trong quá trình thi công hố móng và giữ ổn định các công trình xung quanh, cũng như tham gia vào thành phần kết cấu cố định của công trình sau này (tường tầng hầm).

Theo kinh nghiệm thi công từ các tòa nhà với quy mô và điều kiện địa chất tương tự đã được xây dựng ở bảng 1, hệ tường vây (tường trong đất) được sử dụng có chiều dày thông thường từ 0.8-1.2m. Vì vậy, căn cứ vào quy mô công trình, điều kiện địa chất của khu vực thi công, đặc biệt là quy hoạch về chiều cao tầng 28 tầng nổi và 4 tầng hầm trên khu vực Cầu Giấy-Hà Nội lựa chọn tường vây có bề dày 1m, bê tông mác B30, chiều sâu tường 47,5m (ngàm vào lớp đất 6 là lớp cuội sỏi rắn chắc) để thực hiện các bước tính toán và kiểm tra.

4. Tính toán và kiểm tra kết cấu bảo vệ thành hố móng cho công trình tòa nhà VNTA

4.1. Tính toán bằng phương pháp giải tích

Căn cứ vào hai điều kiện cân bằng tĩnh $\sum M_A=0$ và $\sum Y=0$. Ta tìm ra chuyển dịch của thân tường và hình thức cuối cùng của nội lực:

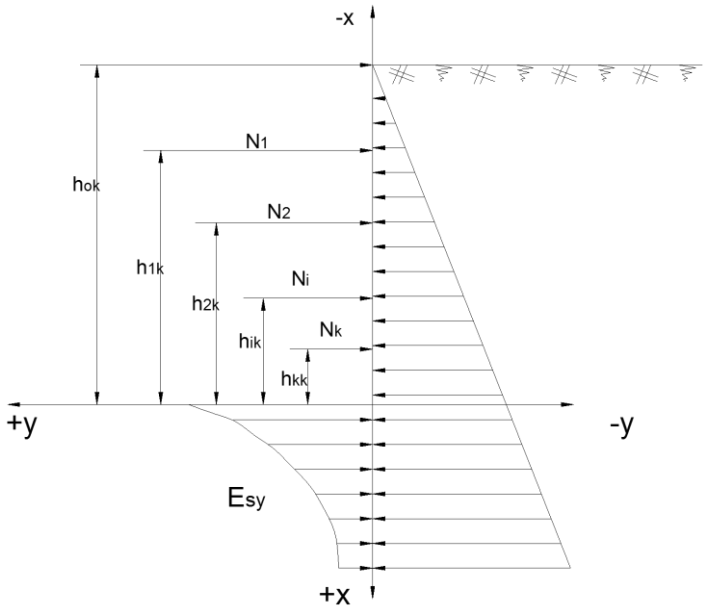
$$Q_x=\frac{\eta}{2}(h_{0k}+x)^2-\sum_{1}^{k} N_{i(h_{ik}+x)}\,\eta(h_{ok}+x)\,, \qquad (4.1)$$

$$M_x=\frac{\eta}{6}(h_{0k}+x)^3-\sum_{1}^{k} N_i(h_{ik}+x), \qquad (4.2)$$

Trong vùng ($-h_{kk} < x < 0$):

$$y_1 = N_k A_1 + A_2 + A_3, \qquad (4\text{-}3)$$

$$N_k=\frac{1}{A_1}(y_1-A_2-A_3)\,, \qquad (4\text{-}4)$$



Hình 4. Sơ đồ tính toán theo phương pháp đàn hồi

Trong đó:

$$A_1=\frac{x}{2\beta^2EI}-\frac{1}{6EI}(h_{kk}+x)^3+\frac{x}{2EI}h_{kk}^2+\frac{x}{\beta EI}h_{kk}+\frac{h_{kk}^3}{6EI}-\frac{1}{2\beta^3EI}-\frac{h_{kk}}{2\beta^2EI}, \quad (4\text{-}5)$$

$$A_2=\sum_1^{k-1}\frac{N_i}{2EI}h_{ik}^2x-\sum_1^{k-1}\frac{N_i}{6EI}(h_{ik}+x)^3+\frac{1}{2\beta^2EI}\sum_1^{k-1}N_i+\frac{1}{\beta EI}\sum_1^{k-1}N_ih_{ik}x+\sum_1^{k-1}N_i\frac{h_{ik}^3}{6EI}-\frac{1}{2\beta^3EI}\sum_1^{k-1}N_i-\frac{1}{2\beta^2EI}\sum_1^{k-1}N_ih_{ik}, \quad (4\text{-}6)$$

$$A_3=\frac{\eta}{120EI}(h_{0k}+x)^5+\frac{\eta}{E_s}x-\frac{\eta}{24EI}h_{0k}^4x-\frac{\eta h_{0k}^2}{4\beta^2EI}x-\frac{\eta h_{0k}^3}{6\beta EI}+\frac{\eta}{E_s}h_{0k}-\frac{\eta}{120EI}h_{0k}^5++\frac{\eta h_{0k}^2}{4\beta^3EI}+\frac{\eta h_{0k}^3}{12\beta^2EI}, \quad (4\text{-}7)$$

Với $x \geq 0$ ta có:

$$y_2=e^{-\beta x}(A\cos\beta x)+F\sin\beta x+\frac{\eta}{E_s}(h_{0k}+x)\ , \quad (4\text{-}8)$$

$$M_x=-2EI\beta^2e^{-\beta x}\left(F\cos\beta x-\sin\beta x\right), \quad (4\text{-}9)$$

$$Q_x=2EI\beta^3e^{-\beta x}[(A+F)\cos\beta x-(A-F)\sin\beta x]\ , \quad (4\text{-}10)$$

Kết quả tính toán nội lực và chuyển vị của tường thể hiện trên bảng 2.

Bảng 2. Giá trị nội lực và chuyển vị của tường theo phương pháp đàn hồi

Cao độ thi công (m)	Giai đoạn đào	Mô men uốn-M (kNm/m)	Chuyển vị thân tường y (m)	Phản lực thanh chống F (kN)
-8,6	1	430,53	0,031	148,48
-16,5	2	3371,58	0,085	1452,18
-23,1	3	41091,02	0,22	9673,91

4.2. Tính toán bằng phương pháp số

Các thông số đầu vào như khối lượng thể tích khô, khối lượng thể tích tự nhiên, mô-đun đàn hồi…, được nhập vào phần mềm được thể hiện ở bảng số 3.

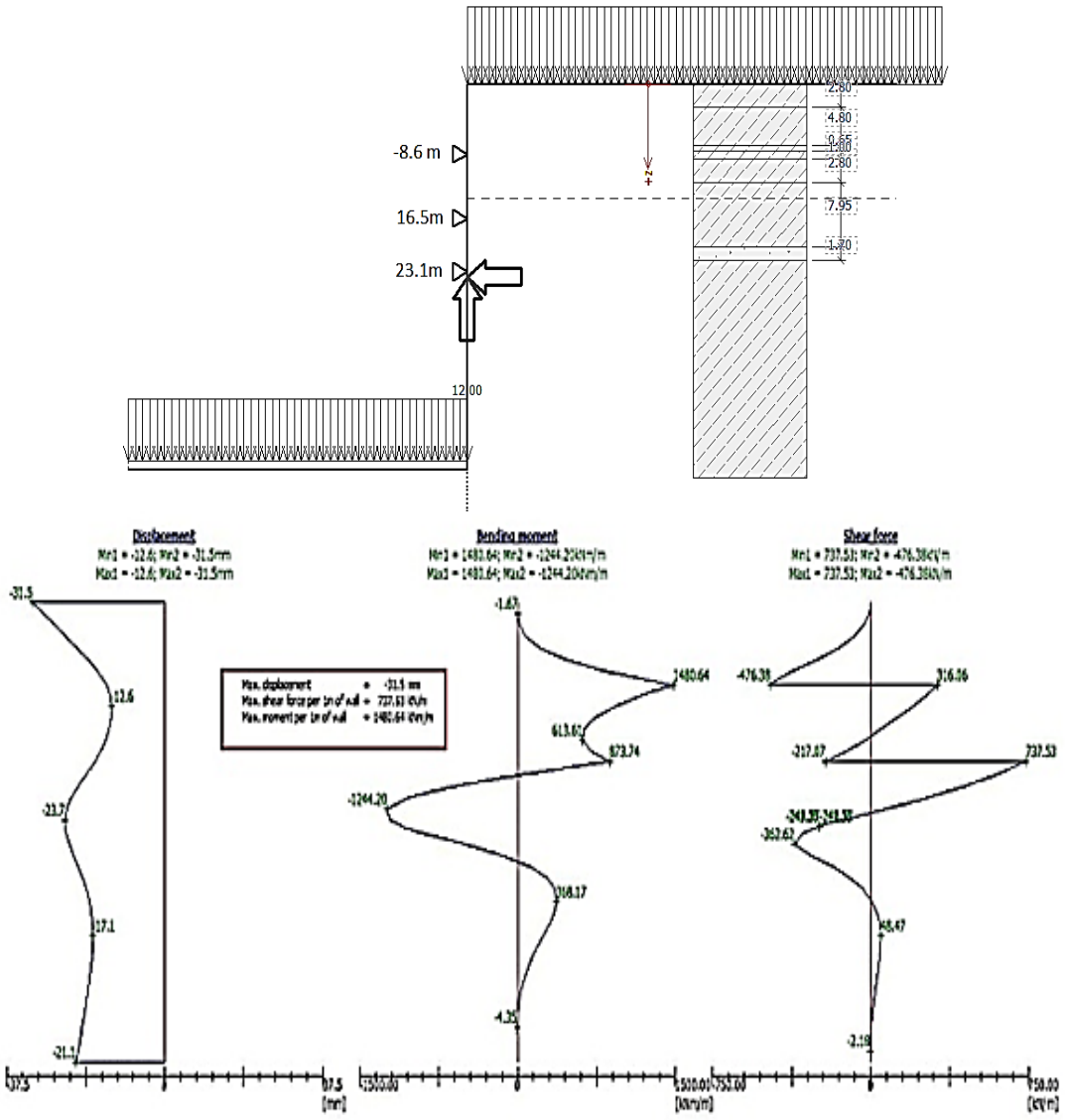
Bảng 3. Thông số các lớp đất nhập vào GEO5 và PLAXIS

Thông số	KH	Đơn vị	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5	Lớp 6
Khối lượng thể tích khô	γ_{dry}	KN/m^3	13	13	15,3	16,6	18	19,2
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_{wet}	KN/m^3	18	18	19,4	19,6	19,8	20,1
Môđun đàn hồi	E_{ref}	KN/m^2	3000	3000	14000	15000	25000	30000
Hệ số Poisson	ν	-	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Lực dính	C_{ref}	KN/m^2	32	32	21	16	10	10
Góc ma sát trong	φ	độ	8,4	8,4	18,5	24,8	24,15	29,56
Hệ số giảm cường độ	R_{inter}	-	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

4.2.1. Tính toán bằng phần mềm GEO5

Phần mềm GEO5 của hãng Fine.Ltd-Cộng hòa Séc bao gồm hơn 20 chương trình con riêng biệt song có liên hệ chặt chẽ với nhau, được thiết kế để giải quyết một loạt các bài toán về địa kỹ thuật phổ biến. Ngoài ra, Bộ phần mềm này cũng có thể dùng cho các ứng dụng có mức độ phức tạp cao như phân tích đường hầm, đánh giá mức độ nguy hiểm của công trình do thi công tầng hầm, ổn định của mái dốc đá, .v.v...

Để tính toán tường vây bảo vệ tầng hầm nhà cao tầng, ta sử dụng modul Sheeting Check trong phần mềm GEO5. Sơ đồ tính và kết quả tính toán nội lực trong tường thể hiện dưới hình 5.



Hình 5. Sơ đồ tính và giá trị nội lực kết thúc giai đoạn đào tầng hầm

Nhận xét: các lực trong thân tường barrete như sau:

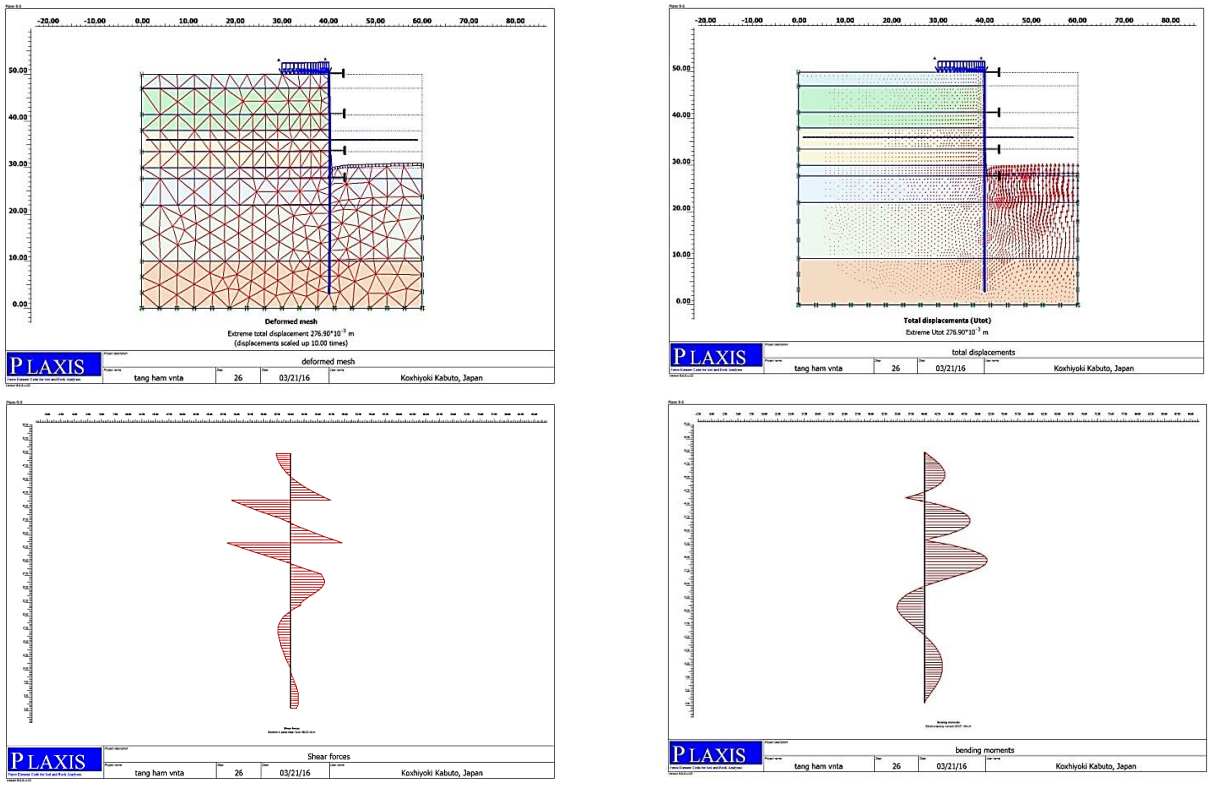
Giá trị momen lớn nhất: M_{max}=1418,03 kNm;

Giá trị lực cắt lớn nhất: Q_{max}= 523,24 kN.

4.2.2. Tính toán bằng phần mềm PLAXIS 8.2

Phần mềm PLAXIS được viết từ 1987 tại đại học công nghệ Deff-Hà Lan. Phần mềm này dùng trong phân tích địa chất, được sử dụng rất rộng rãi trên thế giới, ở Việt Nam để giải các bài toán về xác định khả năng chịu tải của cọc khoan nhồi; tính lún của móng công trình; gia cố nền bằng cọc cát; tính móng đơn trên nền cọc (móng cọc đài thấp); tính móng băng giao thoa; công trình

hầm; tính toán kết cấu hố móng; tính toán kết cấu trụ neo bằng ống thép đường kính lớn,… Mô hình tính toán và kết quả tính toán kết cấu chống giữ hố móng cho tầng hầm nhà cao tầng thuộc dự án mở rộng trụ sở Cục Viễn thông Cầu Giấy, Hà Nội thể hiện trên hình 6 và bảng 4.



Hình 6. Kết quả quá trình phân tích bằng phần mềm Plaxis 8.2

Bảng 4. Kết qủa tính toán nội lực trong tường vây bằng PLAXIS

Giai đoạn	Mô men uốn M (kNm/m)	Chuyển vị thân tường y (x10^{-3}m)	Phản lực thanh chống F (kN/m)				Lực cắt (kN/m)
			T1	B2	B3A	B4	
Phase 1	82,815	0,625	113,12				113,134
Phase 2	285,07	19,429		763,54			445,447
Phase 3	6,536	30,685			887,23		490,231
Phase 4	708,12	32,28				26,70	237,256

Từ kết quả trên ta thấy với giá trị chuyển vị ngang lớn nhất của tường là: 3,23cm<0,2% H=0,2%×2310cm=4,62cm. Theo kinh nghiệm nước ngoài, kết cấu tường chắn không được chuyển vị ngang quá mức 30mm hoặc 0,2% (H-Han J, Computer Methods and advance in Geomechanics-1997, Ballkema Rotterdam) với H là chiều sâu hố đào: H=23,1m;

5. Kết luận

Đề tài đã phân tích và lựa chọn giải pháp phù hợp bảo vệ thành hố đào cho công trình tầng hầm tòa nhà Trụ sở Cục Viễn Thông là sử dụng kết cấu tường vây liên tục bằng bê tông cốt thép. Phương án này hoàn toàn có thể đảm bảo được những yêu cầu khắt khe về mặt kỹ thuật cũng như kinh tế của công trình.

Sau khi kiểm tra sự làm việc của thân tường qua từng giai đoạn thi công cũng cho thấy tường làm việc ổn định, các biến dạng nằm trong giới hạn cho phép nên ta có thể kết luận phương án dùng tường vây liên tục dày 1m, bê tông B30 và chân tường ở độ sâu -47,5m cho dự án là hoàn toàn khả thi.

(xem tiếp trang 261)

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG BAO SINH THÁI LÀM BỜ KÈ CHỐNG SẠT LỞ VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Luân, Phạm Văn Tú, Lê Thị Dung

Lớp: Xây dựng Hạ tầng cơ sở K57

Tóm tắt: *Trên thê giới và ở Việt Nam hiện tượng mất ổn định mái dốc gây sạt lở xảy ra ở nhiều công trình, nhiều khu vực khác nhau gây thiệt hại lớn về người và của,... Các giải pháp phòng chống sạt lở bờ sông, biển ở Việt Nam đang áp dụng với kinh phí bỏ ra có thể tới hàng ngàn tỉ đồng. Thực tế nhiều địa phương đã thực hiện nhiều dự án cụ thể với việc xây dựng công trình kè chống xói lở. Tuy nhiên cho đến nay các công trình kè chống xói lở với kỹ thuật truyền thống quen thuộc thường tỏ ra kém thích hợp với điều kiện địa chất công trình cụ thể của các địa phương nên thường kém hoặc không có hiệu quả. Hiện nay với những tiến bộ về công nghệ và kỹ thuật trong lĩnh vực địa chất công trình và địa kỹ thuật cho phép đưa ra những giải pháp công nghệ và kỹ thuật ưu việt để có thể thiết kế và xây dựng những công trình có khả năng chống xói lở giữ ổn định bờ sông. Sử dụng bao sinh thái làm bờ kè với giải pháp xanh sẽ góp phần vào việc giữ vững ổn định mái đất, chống sạt lở và bảo vệ môi trường xanh, sạch.*

1. Mở đầu

Hiện tượng mất ổn định mái dốc gây sạt trượt có thể xuất hiện ở nhiều công trình khác nhau như: taluy trên các tuyến đường bộ, tuyến đê bao dọc theo các con sông, tuyến đập (công trình thủy lợi, thủy điện đắp bằng vật liệu đất nói chung),… Do ảnh hưởng ngày một gia tăng của sự biến đổi khí hậu toàn cầu, trái đất ấm lên nên hoạt động bão lũ ở nước ta đang có những biến đổi bất thường, làm phát sinh những trận mưa lớn kéo dài với cường độ cao hơn nhiều so với trước đây. Việt Nam với chế độ khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa là môi trường thiên nhiên thuận lợi đối với sự phát sinh, phát triển nhiều quá trình địa chất tự nhiên, mỗi năm chịu ảnh hưởng từ 6 đến 10 cơn bão và áp thấp nhiệt đới gây nhiều thiệt hại về người và của. Với điều kiện tự nhiên và tốc độ phát triển kinh tế xã hội nhanh chóng, hiện tượng sạt lở đất ở miền núi, sạt lở bờ sông, bờ kênh-rạch, bờ biển diễn ra tương đối phổ biến, thường trùng với thời kỳ mưa bão ở từng vùng miền gây ảnh hưởng trực tiếp đến nhiều mặt kinh tế và xã hội.

2. Nguyên nhân dẫn đến sạt lở bờ sông

Hiện tượng sạt lở có thể do nhiều nguyên nhân khác nhau, từ nguyên nhân khách quan (do điều kiện thiên nhiên bất thường: động đất, mưa lũ lớn,…) cho đến những nguyên nhân chủ quan (do trong quá trình tính toán thiết kế, khai thác và sử dụng). Các nguyên nhân gây mất ổn định bờ sông, bờ kênh-rạch bao gồm:

Do sự dịch chuyển kiến tạo của vỏ trái đất; động đất;

Do mưa tăng độ ẩm và áp lực nước trong đất;

Do sóng đánh vào bờ sông do bão, gió, tàu bè chạy trên sông gây ra;

Do hiện tượng mất cân bằng dòng vật chất lòng sông do khai thác cát, do vận chuyển bùn đất lòng dẫn khi vận tốc dòng lớn;

Do thay đổi độ ẩm đất bờ làm thay đổi lực dính C và góc nội ma sát φ của đất bờ sông;

Do tải trọng tác động theo phương thẳng đứng lên bờ sông (do xây dựng công trình, do phương tiện vận chuyển,..) làm thay đổi trạng thái ứng suất của đất bờ;

Do công trình ngăn dòng, nạo vét không đúng làm thay đổi lòng dẫn;

Do áp lực thuỷ động gây xói lở đất bờ,…

3. Các phương pháp phòng chống sạt lở bờ sông

Hiện nay với giải pháp khoa học và công nghệ phòng chống xói lở bờ sông, biển bao gồm hai nhóm giải pháp chính: *phi công trình và công trình.*

a. Giải pháp phi công trình

- Tuyên truyền giáo dục cộng đồng, giáo dục và nâng cao nhận thức cho cộng đồng dân cư về tác hại của xói lở bờ và sự cần thiết của các giải pháp phòng chống xói lở;
- Ban hành quy chuẩn khai thác sông như: Quy định những tuyến, luồng sông cho giao thông; Quản lý chặt chẽ các hoạt động khai thác cát, nuôi trồng thủy sản;
- Quy định hành lang an toàn bờ sông; Hành lang an toàn tính từ mép bờ sông vào đất liền với kích thước đảm bảo an toàn cho công trình, nhà cửa và các hoạt động của người và thiết bị,…;
- Đầu tư nghiên cứu khoa học về xói lở, bồi tụ bờ biển cửa sông.

b. Giải pháp công trình

- Dùng cỏ vetiler (Hình 1): Thích hợp với những nơi ngập sâu, dòng chảy mạnh. Có tác dụng chống xói mòn mái dốc rất tốt.
- Dùng công nghệ chống sạt lở bằng thảm cát: kết cấu gồm 2 lớp vải địa kỹ thuật được may lại tạo thành "thảm" gồm các "ống" để bơm cát vào. Nếu kích thước các ống cát đủ chịu vận tốc dòng chảy thì tòan bộ "thảm" cát sẽ ổn định và trở thành "áo" bảo vệ mái và lòng kênh không bị bào mòn bởi dòng chảy, sóng đánh.
- Dùng kè bờ bằng các cọc cừ làm bằng tre, gỗ hay bê tông cốt thép; mái bờ kè lát bằng các tấm bê tông hay bê tông cốt thép (Hình 3).



Hình 1. Công nghệ cỏ vetiler



Hình 2. Công nghệ mềm StabiplageR



Hình 3. Công nghệ kè bờ bằng các thảm BTCT, bằng cỏ bán nhựa vinyl

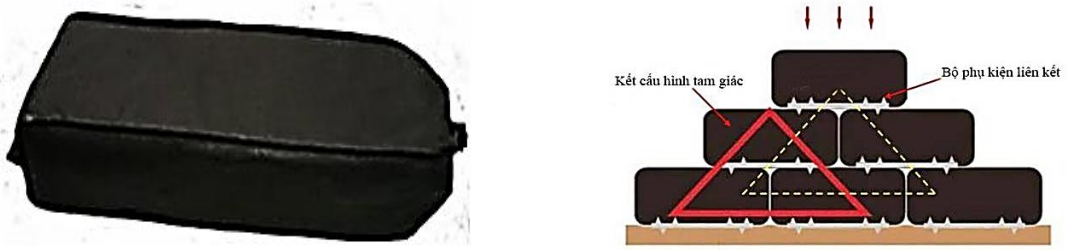
Một số giải pháp công trình đã áp dụng ở Việt Nam

- Chống xói lở bờ sông, biển và chống ô nhiễm môi trường bằng cỏ vetiver;
- Dùng công nghệ mềm StabiplageR;

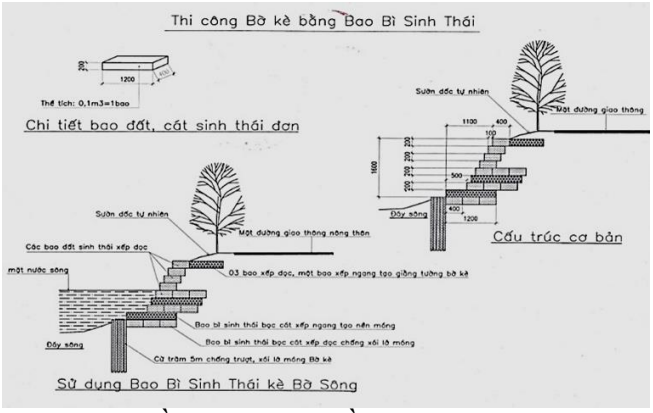
- Công nghệlàm kè chống sạt lở bờ sông;
- Công nghệ kè lát mái;
- Sử dụng công nghệ cọc bơm phun áp lực thấp;
- Công nghệ mới chống xói lở giữ ổn định bờ bằng kỹ thuật phụt vữa cao áp (Jet Grouting);
- Công nghệ chống xói mòn Geokarkas® (Geokarkas® có dạng lưới hình học với cấu trúc tổ ong làm từ các dải polietilen dày 1,5mm được kết dính với nhau bằng những mối hàn chắc chắn theo trình tự bàn cờ);
- Công nghệ chống xói mòn Enkamat (Enkamat là vật liệu dạng cuộn dùng để bảo vệ chống xói mòn các bờ dốc, vách ta-luy và phủ xanh các bề mặt khác nhau. Enkamat mục đích bảo vệ chống xói mòn có 4 dạng, được tạo ra nhằm ứng dụng trong các điều kiện khác nhau, như gia cố bờ sông, biển, hồ, gia cố mặt nghiêng, vách ta luy của đường, thành hào, rãnh xẻ; tạo sự ổn định cho các thảm thực vật (cỏ) trên các bề mặt phẳng hay lởm chởm đá);
- Công nghệ chống sạt lở bằng thảm cát;
- Phương pháp dùng cột đơn giản.

4. Sử dụng công nghệ sinh thái làm bờ kè

Bao sinh thái (hình 4) được sản xuất không phải bằng kỹ thuật dệt từ các sợi Polyprotylen thông thường, có các đặc tính sau: không bị rách bung do các sợi nối tiếp nhau bị tuột như túi dệt khi có va đập; không bị biến tính dưới tác dụng của môi trường nước mặn, kiềm cũng như axit; không bị thay đổi cấu trúc khi bị kéo dọc cũng như kéo ngang; không bị phá hủy bởi tia tử ngoại (UV); không những không bị biến tính ở nhiệt độ của xứ nóng mà cả ở vùng lạnh khi nhiệt độ xuống dưới không độ; có tính thấm nước hiệu quả, trong quá trình thi công sẽ không phải thiết lập đường ống nhựa hoặc các phương pháp thoát nước khác theo như cách truyền, ngoài ra bao sinh thái còn giống như 1 tầng lọc ngược (cho nước thấm qua nhưng giữ các hạt đất, cát ở lại).



Hình 4. Kết cấu và sơ đồ bao sinh thái



Hình 5. Sơ đồ thi công kè bằng bao sinh thái

Bờ kè bằng bao sinh thái được thi công như hình vẽ 5.

Bao có kích thước (1200x200x450)mm được cho đầy cát, buộc đầu lại và xếp thành các lớp; giữa các lớp có thanh ghim liên kết các bao lại với nhau thành khối. Kè bờ bằng bao sinh thái là kết cấu mềm. Các mầm cỏ có thể mọc ra ngoài bao thành lớp thảm thực vật xanh.

Ưu điểm của bờ kè làm bằng bao sinh thái so với các loại khác cho trong bảng 1.

Bảng 1. So sánh giữa bao sinh thái với các kè truyền thống

TT	Phương pháp truyền thống	Giải pháp kè sinh thái
		
So sánh phương pháp thi công	Tường bơm bùn: sử dụng bê tông, cho phép sụt lún với mức độ nhỏ, khi động đất dễ bị rạn nứt dẫn đến sạt lở	Vật liệu sinh thái chất mềm phần tử cao, chịu axit, muối, chống lão hóa, chống tia tử ngoại, không chất độc, không tự hủy, có thể thu hồi 100%. Hình thành kè chất mềm sinh thái kiểu mới thân thiện với môi trường thiên nhiên, thấm nước nhưng không thấm đất
So sánh môi trường sinh thái	Làm mất cảnh quan, không cấy được thảm thực vật	Có thể cấy thảm thực vật, hòa nhập môi trường sinh thái xung quanh
So sánh giá thành	Tùy theo chiều cao gia tăng của kè, độ dày tường cao, diện tích và đơn vị chồng xếp tăng, dẫn đến giá thành tăng đột biến; cần đến máy móc cỡ nặng; đá, xi măng, lưới thép, lưới thực vật giá thành cao, vận chuyển khó khăn	Đáp ứng độ cao bất kỳ, giá thành tuy có gia tăng theo chiều cao nhưng không đáng kể, không cần đến máy móc hạng nặng. Túi thông thường và túi hình vuông (gồm cả ván đinh liên kết) có tuổi thọ cao, giá thành tổng hợp thấp, mang lại hiệu quả cao

Hiện nay kè sinh thái được ứng dụng ở các tỉnh đồng bằng và đem lại hiệu quả cao như thị trấn U Minh và huyện Phú Châu tỉnh Cà Mau, Formosa Hà Tĩnh. Hiện nay, các công trình đều đã đưa vào hoạt động và vẫn ổn định. Ngoài ra kè sinh thái còn được áp dụng làm taluy đường ở nước ngoài.



Hình 6. Kè sinh thái áp dụng tại các tỉnh ở vùng ĐBSCL



Hình 7. Kè sinh thái áp dụng tại Hàn Quốc - Malaysia

Nhận xét: Giải pháp kè bằng bao sinh thái cấu trúc hình tam giác có thể ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực bảo vệ các loại bờ ở bề mặt, không những thế mà còn đặc biệt thích hợp với mô hình phòng chống, chống xạt lở đất ở độ sâu, phối hợp thêm lưới cốt gia cường để tạo nên tường chắn đất kiên cố.Vì vậy, việc áp dụng giải pháp kè sinh thái với áo giáp xanh, sẽ mang lại hiệu quả đáng kể vừa giảm chi phí đầu tư, vừa rút bớt thời gian thi công công trình, góp phần tạo nên môi trường xanh thiên nhiên vĩnh cửu.

5. Kết luận

Quá trình tìm hiểu nghiên cứu nhóm tác giả đề tài tóm tắt như sau:

Đề tài nghiên cứu của nhóm tác giả đã tổng hợp giới thiệu cơ sở lý thuyết các biện pháp phòng chống sạt lở bờ sông, từ đó đưa ra biện pháp phòng chống thích hợp cho từng loại điều kiện địa hình cụ thể.

Nhóm nghiên cứu đã chỉ ra những chức năng, cách khai thác ứng dụng của bao sinh thái. Đây là một công nghệ có nhiều ưu điểm có nhiều tính năng, có thể áp dụng ở những nơi có phương tiện tạo sóng. Bao sinh thái hoàn toàn có thể ứng dụng trong quá trình học tập, ứng dụng vào thực tế.Việc ứng dụng bao sinh thái vào thực tế sẽ rút ngắn được thời gian thi công, chi phí thi công đồng thời góp phần cải thiện môi trường…

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Daivien Company (2003). Giải pháp chống sạt lở bờ sông biển bằng bao sinh thái.
[2].HoàngVăn Huân và nnk (2013). Tình hình sạt lở bờ biển tại bán đảo Cà Mau. Viện Khoa
[3].LươngPhương Hậu và nnk (2001). Công trình bảo vệ bờ biển và hải đảo.
[4].Nguyễn Xuân Mãn (2013). Điều tra, đánh giá và đề xuất giải pháp phòng chống sạt lở.
[5].Wisse & Birkenfeld (1982). Kè chống sạt lở bờ sông, biển.

[6].Viện Khoa học Thuỷ lợi miền Nam (2014). Kết quả kiểm định bao sinh thái. TP. HCM.
[7].https://www.google.com/search?q=D%C3%B9ng+c%C3%B4ng+ngh%E1%BB%87+m%E1%BB%81m+Stabiplage&biw=1366&bih=641&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiOlvCnufTLAhVFF6YKHbPfD1MQ_AUIBigB#imgrc=UAQwMAkW5ciN6M%3A

Người hướng dẫn: **PGS.TS Nguyễn Xuân Mãn**
Người đọc phản biện: **TS Nguyễn Văn Mạnh**

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH KHOẢNG CÁCH TỐI THIỂU... *(tiếp theo trang 249)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đào Viết Đoàn. Các biểu hiện biến dạng phá hủy và loại hình kết cấu chống giữ khi đào đường lò qua đất đá mềm yếu. Tạp chí công nghiệp Mỏ số 1 năm 2014.
[2]. Nguyễn Quang Phích, 2007. Cơ học đá, NXB Xây dựng.
[3]. Trần Tuấn Minh, 2016. Giáo trình Cơ học đá và khối đá, NXB Xây dựng.
[4]. NGƯT. GS.TSKH. Lê Như Lai, 2010. Địa chất cấu tạo. NXB Giao thông vận tải.
[5]. Võ Năng Lạc, 2010. Địa chất đại cương. NXB Giao thông vận tải.
[6]. Trần Tuấn Minh, 2014. Tin học ứng dụng trong xây dựng công trình Ngầm và Mỏ. NXB Xây dựng.
[7]. Itasca, 2005. FLAC Fast Lagrangian Analysis of Continua. User's Guide . Third Edition (FLAC Version 5.0) April 2005.

Người hướng dẫn: **TS Đào Viết Đoàn**
Người đọc phản biện: **TS Trần Tuấn Minh**

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN KẾT CẤU CHỐNG... *(tiếp theo trang 255)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Bá Kế, 2009. Thiết kế và thi công hố móng sâu. NXB Xây dựng, Hà Nội.
[2]. PGS.TS. Đỗ Văn Đệ, 2012. Phần mềm Plaxis foundation – Ứng dụng vào tính toán móng – Công trình ngầm - NXB Xây dựng.
[3]. TS. Trần Tuấn Minh, 2015. Xây dựng hệ thống tầu điện ngầm đô thị - NXB Xây dựng.
[4]. Nguyễn Văn Quảng, Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng. NXB Xây dựng;
[5]. Trung tâm nghiên cứu Địa kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội: Báo cáo khảo sát địa chất công trình "Xây dựng mở rộng trụ sở Cục Viễn Thông - Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội";
[6]. Hướng dẫn sử dụng GEO5 - Nhà phân phối chính thức GEO5 tại Việt Nam: Công ty CP Tư vấn đầu tư và TKXD Việt Nam (CDC) - www.cdc.biz.vn

Người hướng dẫn: **TS Đào Viết Đoàn**
Người đọc phản biện: **TS Đặng Trung Thành**

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN VÀ SO SÁNH TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN NHÀ CAO TẦNG THEO TIÊU CHUẨN VIỆT NAM (TCVN:2737-1995) VÀ TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU-EN1)

Nguyễn Văn Nam, Phạm Văn Minh, Nguyễn Thị Huyền
Lớp: Xây dựng dân dụng & Công nghiệp K57

Tóm tắt: *Thiết kế công trình là một quá trình tính toán phức tạp. Các công trình chịu ảnh hưởng rất nhiều về điều kiện địa hình, thời tiết và khí hậu. Trong đó, đặc biệt phải kể đến sự tác động của tải trọng gió lên các công trình. Tải trọng gió ảnh hưởng rất lớn đến độ bền và mức độ ổn định của công trình. Công trình có chiều cao càng lớn thì mức độ ảnh hưởng của gió đến công trình càng lớn. Nghiên cứu tính toán tải trọng gió theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN-2737) và tiêu chuẩn Châu Âu-EN-1991-1-4 (EN-1) nhằm mục đích rút ra được sự chênh lệch về nội lực và chuyển vị giữa hai tiêu chuẩn tính toán.*

1. Đặt vấn đề

Tất cả các công trình đều chịu sự tác động rất nhiều của gió. Gió không chỉ xuất hiện một cách thường xuyên liên tục mà còn có sức tàn phá rất lớn, làm ảnh hưởng rất nhiều đến sự ổn định, độ bền vững các công trình xây dựng đặc biệt là các công trình cao tầng.

Vì vậy, lựa chọn tiêu chuẩn thiết kế xây dựng để tính toán gió tác dụng lên các nhà cao tầng sao cho phù hợp với từng vùng, từng quốc gia, đặc biệt là ở Việt Nam là có ý nghĩa cấp thiết.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Tiêu chuẩn TCVN 2737-1995

Theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995 thì gió tác dụng ở Việt Nam được chia ra làm hai loại riêng biệt : Gió tĩnh và Gió động.

- Gió tĩnh: Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W có độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W = W_0.k.c \quad , \qquad (1)$$

trong đó:

W_0-giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng;

k-hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao;

c-hệ số khí động.

- Gió động: Thành phần động của tải trọng gió phải được kể đến khi tính các công trình trụ, tháp, ống khói, cột điện, thiết bị dạng cột, hành lang băng tải, các giàn giá lộ thiên,…các nhà nhiều tầng cao trên 40m, các khung ngang nhà công nghiệp 1 tầng một nhịp có độ cao trên 36m, tỉ số độ cao trên nhịp lớn hơn 1,5.

- Đối với nhà nhiều tầng có độ cứng, khối lượng và bề rộng mặt đón gió không đổi theo chiều cao, cho phép xác định giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió ở độ cao z theo công thức:

$$W_p = 1{,}4.\frac{z}{h}.\xi.W_{ph}, \qquad (2)$$

trong đó:

W_{ph}- Giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng trong đó ở độ cao h của đỉnh công trình, xác định theo công thức (1);

ξ- Hệ số động lực được xác định bằng đồ thị, phụ thuộc vào thông số ε và độ giảm loga của dao động.

2.2. Tiêu chuẩn EN-1991-1-4 (EN-1)

(EN-1) là một phần trong hệ thống các tiêu chuẩn chung được Ủy ban cộng đồng châu Âu ban hành. Nội dung của *(EN-1)* là chỉ dẫn tính toán tải trọng tác động do gió vào kết cấu công trình. Điểm đặc thù của các tiêu chuẩn xây dựng trên nguyên tắc đưa ra các giả thiết, những chỉ dẫn tính

toán chung kèm theo các quy định kỹ thuật chặt chẽ. Trên cơ sở đó khi áp dụng, mỗi nước phải có những nghiên cứu phù hợp với những điều kiện thực tế riêng của mình (Anh có BS EN, Pháp có NF EN,...).

- Phân chia địa hình:

Theo tiêu chuẩn EN-1991-1-4 thì địa hình chia làm 5 dạng (0 →IV) đặc trưng bởi chiều dài nhám z_0 và chiều cao nhỏ nhất z_{min}.Và dạng địa hình chuẩn là dạng địa hình II (ứng với độ nhám z_0 = 0,05m).

- Tải trọng gió tác dụng vào kết cấu hoặc bộ phận của kết cấu khi sử dụng các hệ số lực được xác định:

$F_w = C_s.C_d.C_f.q_p.(z_e).A_{ref}$

hoặc tải trọng gió tác dụng vào kết cấu hoặc bộ phận của kết cấu trên cơ sở tổng hợp các lực thành phần

$$F_w = C_s.C_d.\sum C_f.q_p.(z_e).A_{ref}$$

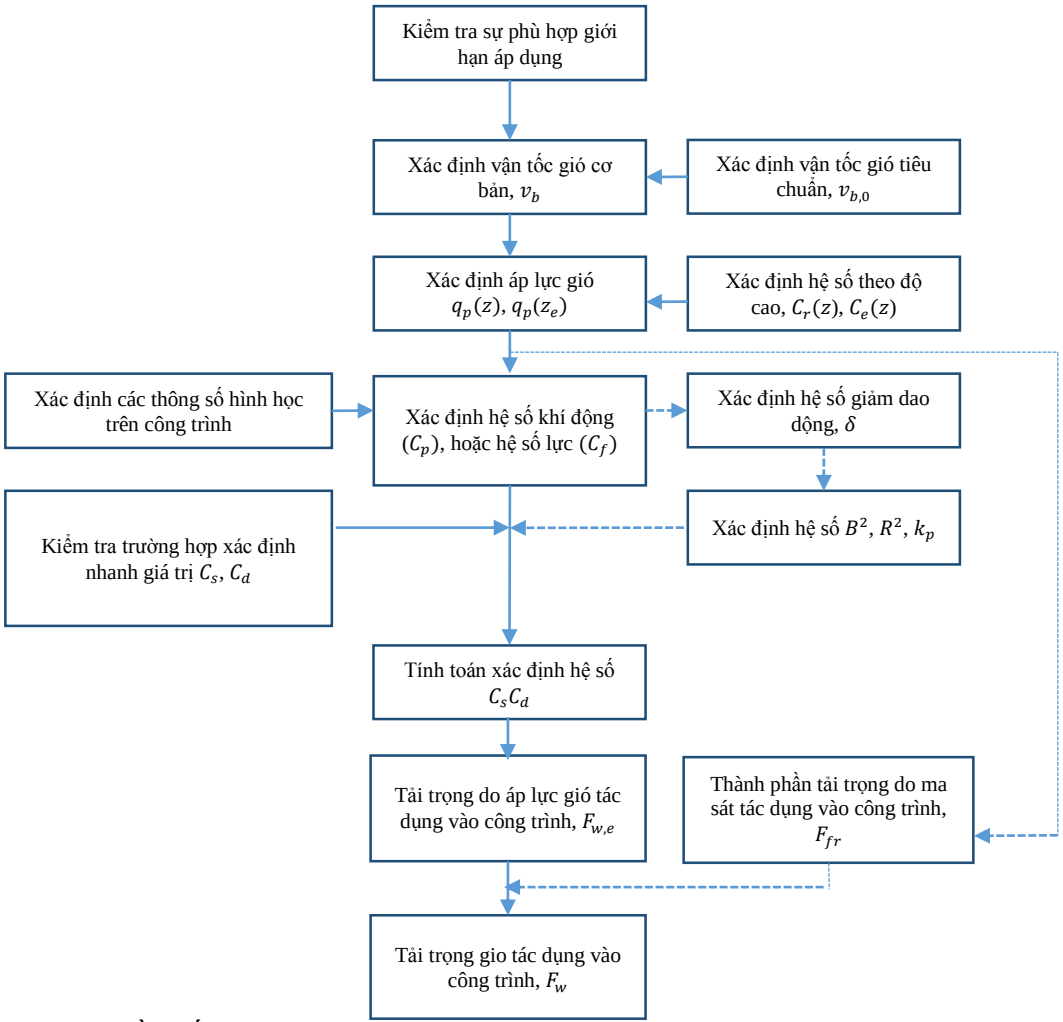
trong đó:

C_s; C_d -hệ số phụ thuộc vào đặc điểm kết cấu

C_f -hệ số áp lực cho toàn bộ kết cấu hoặc các bộ phận kết cấu, giá trị cho các dạng công trình

A_{ref} -diện tích tham chiếu của kết cấu hoặc các bộ phận kết cấu.

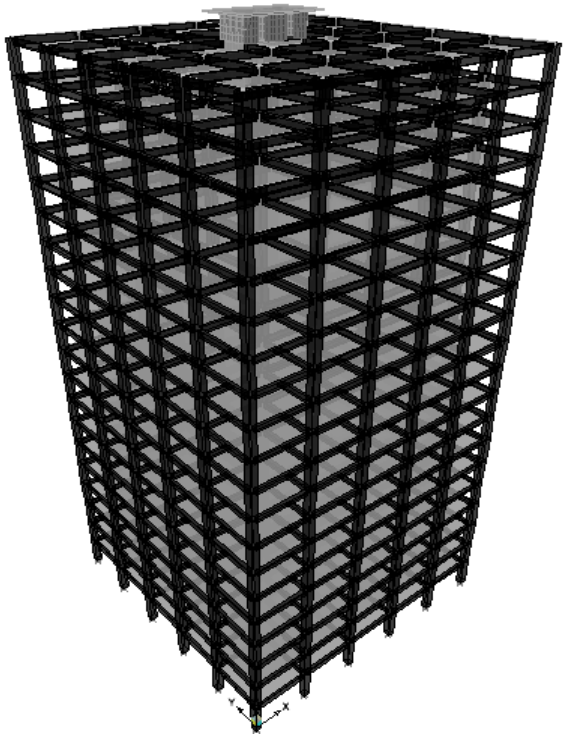
- Qua quá trình phân tích ta tổng hợp được quá trình tính toán tải trọng gió dưới dạng sơ đồ khối như sau:



Hình 1. Sơ đồ khối quy trình tính toán tải trọng gió lên công trình theo EN-1991-1-4

Sử dụng phần mềm Etabs dựa vào 2 tiêu chuẩn tính toán công trình cao tầng

- Xây dựng mô hình công trình trên etabs với 20 tầng và 1 tầng tum. Tổng chiều cao là 74,8m, chiều dài 35m, chiều rộng là 35m với các bước nhịp là 7m, chiều cao tâng 1 là 4m, mái tum là 2,6m, các tầng còn lại là 3,6m, xây dựng trên địa bàn Huyện Đông Anh-Hà Nội.
- Yêu cầu của bài toán là tính toán, so sánh các giá trị lực tác dụng, nội lực, chuyển vị, của tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 và EN-1991-1-4.



Hình 2. Mô hình công trình trên etabs

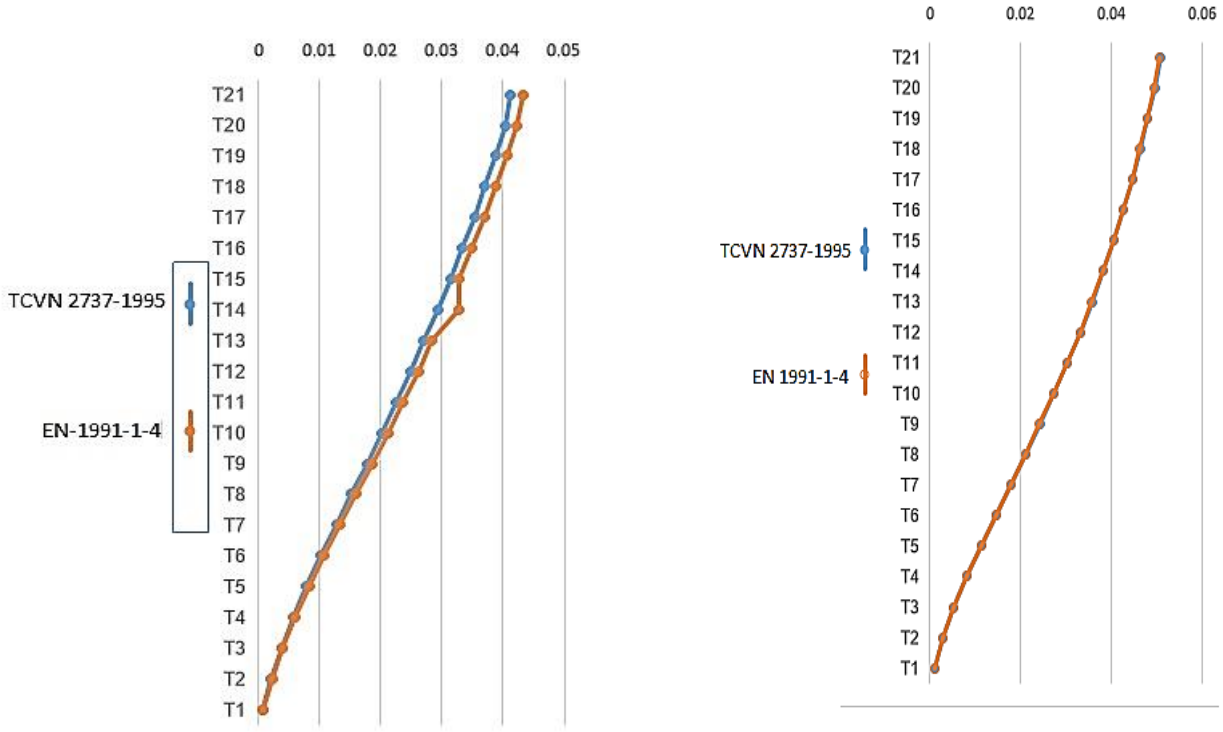
Bảng 1. Lực gió X tác dụng vào công trình theo tiêu chuẩn EN-1 và TCVN 2737-1995

Lực gió theo tiêu chuẩn EN-1 (phương X)	Lực gió theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995 (phương X)	Chênh lệch % gió theo phương X
3114,536	3127,64	-0,41896
3092,742	2907,178	6,382975
3060,052	2976,449	2,808807
3027,361	2845,719	6,38299
2994,67	2814,99	6,382979
2957,026	2779,065	6,403641
2915,42	2840,495	2,637742
2874,639	2702,161	6,382968
2825,273	2655,756	6,382994
2774,751	2608,266	6,382964
2724,229	2560,775	6,382975

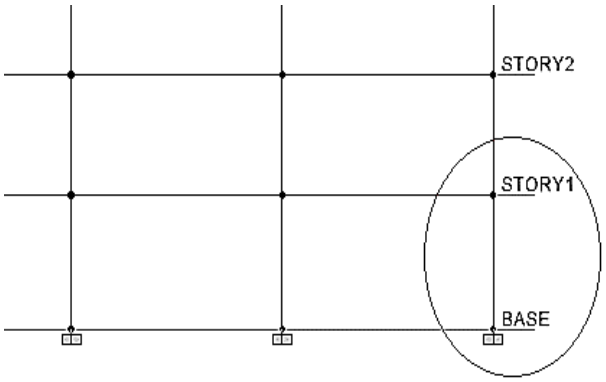
Lực gió theo tiêu chuẩn EN-1 (phương X)	Lực gió theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995 (phương X)	Chênh lệch % gió theo phương X
2661,819	2502,11	6,382974
2599,409	2643,445	-1,66584
2532,377	2380,435	6,382946
2449,164	2302,214	6,38299
2365,951	2223,994	6,382989
2269,53	2133,358	6,382993
2140,583	2012,148	6,382994
1993,475	1873,866	6,383004
1773,555	1867,142	-5,01229
1473,56	1385,146	6,383011

Bảng 2. Lực gió Y tác dụng vào công trìnhtheo tiêu chuẩn EN 1 và TCVN 2737-1995

Lực gió theo tiêu chuẩn EN-1 (phương Y)	Lực gió theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995 (phương Y)	Chênh lệch % gió theo phương Y
3114,536	3284,047	-5,16164
3092,742	3052,537	1,317116
3060,052	3125,271	-2,08684
3027,361	2988,005	1,317132
2994,67	2955,74	1,317106
2957,026	2918,585	1,317123
2915,42	2982,519	-2,24974
2874,639	2837,269	1,317114
2825,273	2788,544	1,31713
2774,751	2738,679	1,31712
2724,229	2688,814	1,317109
2661,819	2627,215	1,317137
2599,409	2775,617	-6,34841
2532,377	2499,456	1,317122
2449,164	2417,325	1,317121
2365,951	2335,194	1,317119
2269,53	2240,026	1,317132
2140,583	2112,756	1,317108
1993,475	1967,56	1,31711
1773,555	1960,499	-9,53551
1473,56	1454,404	1,317105



Hình 3. Sự chuyển vị của các tầng do Gió X (trái) và Gió Y (phải)



Hình 4. Chân cột để so sánh nội lực

Bảng 3. So sánh nội lực EN-1991-1-4 với TCVN 2737-1995

Nội lực	EN-91 (KN)	TCVN: 2737-1995 (KN)	Chênh lệch (%)
Lực dọc-GX	5627,86	5376,54	4,67%
Lực cắt-GX	438,94	418,59	4,86%
Momen-GX	1853,88	1767,87	4,87%
Lực dọc-GY	6619,06	6638,77	- 0,29%
Lực cắt-GY	2,52	2,52	0%
Momen-GY	11,79	11,77	0,17%

3. Kết luận

Tiêu chuẩn EN 1991-1-4 được biên soạn để chỉ dẫn chung về tính toán tải trọng do tác dụng gió lên công trình cho các nước thuộc liên minh châu Âu nên khi áp dụng để tính toán cho công trình xây dựng ở Việt Nam phải có những điều chỉnh để phù hợp với điều kiện tự nhiên đặc thù của Việt

Nam. So với tiêu chuẩn TCVN 2737:1995, tiêu chuẩn EN 1991-1-4 có một số khác biệt lớn cần đặc biệt lưu ý khi áp dụng tính toán như sau:

- Tiêu chuẩn EN 1991-1-4 phân địa hình ra làm 05 dạng ký hiệu từ 0 đến IV, tiêu chuẩn Việt Nam chỉ phân ra làm 03 dạng ký hiệu từ A đến C;
- Ngoài phương pháp xác định áp lực gió thông qua hệ số khí động, tiêu chuẩn Eurocode còn chỉ dẫn xác định theo hệ số lực. Hệ số lực được xác định không chỉ dựa vào dạng hình học công trình mà còn phụ thuộc vào tỷ lệ kích thước nên sẽ chi tiết và chính xác hơn, phù hợp sử dụng với nhà cao tầng;
- Ảnh hưởng của thành phần động được xác định gộp với thành phần tĩnh bằng cách đưa vào công thức tính toán hệ số ảnh hưởng động phụ thuộc vào dạng địa hình và đặc trưng phản ứng động của kết cấu, Cs, Cd;
- Vị trí địa lý, địa hình, khí hậu, tọa độ tính toán, và hệ số quy đổi của tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 2737-1995) và tiêu chuẩn châu âu EN-1 là khác nhau → tải trọng gió tác dụng vào kết cấu khác nhau;
- Các giá trị nội lực sai khác <5% so với tiêu chuẩn ở Việt Nam. Vì vậy, khi tính toán thiết kế công trình thì chúng ta có thể áp dụng tiêu chuẩn EN 1991-1-4 vào thiết kế đối với những công trình tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Mạnh Cường. Tính toán tải trọng gió lên nhà cao tầng theo tiêu chuẩn Eurocode. Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, khóa 2008-2011.
[2]. Nguyễn Võ Thông. Lựa chọn dạng địa hình khi soát xét TCVN 2737-1995 dựa trên cơ sở tiêu chuẩn CTO 36553501-015-2008, Tạp chí KHCN Xây dựng, số 2/2010.
[3]. Tiêu chuẩn Việt Nam – TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động.
[4]. Eurocode 1: Actionsconstructures - generalactions - part 1-4: windaction.

Người hướng dẫn: **ThS Đặng Văn Phi**
Người đọc phản biện: **PGS.TS Nguyễn Xuân Mãn**

MỤC LỤC

Trang

1. Chu Ngọc Ánh, Lê Huỳnh Đức, Đỗ Văn Dũng, Nguyễn Hữu Hiệp. *Nghiên cứu hệ thống điều khiển tự động bám theo ánh sáng năng lượng mặt trời một kênh* 1

2. Hoàng Trọng Cường, Trần Thị Yến Phượng. *Ứng dụng vi điều khiển PIC16F877A để thiết kế module đo dòng cho mô hình thí nghiệm đặc tính tải động cơ không đồng bộ* 7

3. Đinh Hữu Huy, Nguyễn Anh Quân, Bùi Văn Hạnh, Nguyễn Tiến Luật. *Ứng dụng bộ điều khiển logic khả trình (PLC - Programmable Logic Controller) điều khiển hệ truyền động khí nén* 12

4. Trần Thị Lý, Trần Danh Nghĩa, Trần Văn Quân, Hoàng Văn Luân. *Nghiên cứu chế tạo thiết bị giám sát hành trình phương tiện vận tải trong các mỏ lộ thiên ứng dụng công nghệ GPS* 15

5. Bùi Mạnh Quang, Nguyễn Trường Sơn, Trần Ngọc Tuấn. *Xây dựng mô hình hệ thống đánh lửa động cơ xăng* 23

6. Dương Hùng Cường. *Nghiên cứu áp dụng phần mềm Matlab để lọc nhiễu tuyến tính trên tài liệu địa chấn* 29

7. Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Hà Trang, Hồ Văn Hà. *Nghiên cứu khả năng biến tính của AminoPolysacharide tự nhiên ứng dụng làm chất hấp phụ hợp chất màu hữu cơ trong nước thải dệt nhuộm* 35

8. Nguyễn Việt Hưng, Lê Văn Tiến. *Nghiên cứu tổng hợp và đánh giá hoạt tính xúc tác của vật liệu mao quản trung bình Co/Ce- Sba -15 trong phản ứng Fisher - Tropsh* 42

9. Nguyễn Tấn Phước, Phạm Tuyết Nhung, Trần Thị Thúy Nga. *Tổng hợp vật liệu nano sắt từ làm vật liệu truyền dẫn curcumin hướng mục tiêu trong điều trị ung thư* 50

10. Trần Văn Tú, Lê Đức Anh, Lê Anh Dũng, Nguyễn Thị Tươi, Lương Văn Tín. *Nghiên cứu tổng quan và đề xuất giải pháp đóng mới và hoán cải các kho chứa nổi (FSO/FPSO) cho các mỏ khai thác dầu khí ở Việt Nam* 60

11. Thái Bá Vũ, Đào Xuân Khang, Nguyễn Minh Ngọc. *Nghiên cứu ứng suất trong việc lựa chọn ống nâng giếng khai thác dầu mỏ Thăng Long – Đông Đô* 71

12. Phan Thị Chinh, Nguyễn Huệ Quỳnh, Cảnh Chi Hiếu, Nguyễn Đình Quảng. *Đánh giá các hoạt động kiến tạo đối với sự hình thành đá móng khu vực Tây Bắc vịnh Bắc Bộ* 78

13. Đào Ngọc Diệp, Đỗ Thị Phượng, Vũ Hồng Sơn. *Nghiên cứu cấu trúc vỏ phong hóa khu vực Tân Nam, Quang Bình, Hà Giang và mối liên quan với tai biến địa chất* 83

14. Đỗ Quốc Doanh, Phạm Thị Chi. *Nghiên cứu bản chất kiến tạo và tiềm năng sinh khoáng Cu – Ni khối siêu mafic Suối Củn – Thành phố Cao Bằng* 89

15. Đoàn Mạnh Hà, Hoàng Thị Thu Trang. *Nghiên cứu xác định liều lượng tối ưu trong quá trình xử lý Tss, Ph, Fe, Mn cho nước thải mỏ than tràng bạch theo mô hình phòng thí nghiệm* 96

16. Vũ Duy Hậu, Nguyễn Thị Duyên, Nguyễn Trung Hiếu, Trần Thị Tuyết. *Đánh giá khả năng hóa lỏng của cát hệ tầng Thái Bình và Hải Hưng khu vực cảng Đình Vũ-Hải Phòng bằng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn spt, phục vụ nhu cầu thiết kế các công trình cầu cảng* 102

17. Phạm Bình Thuận, Nguyễn Thị Khánh Hòa. *Xác định một số thông số địa chất thủy văn trong phòng thí nghiệm* 106

18. Trần Thị Bích, Nguyễn Tuấn Linh, Lê Thị Thùy, Lê Thị Thu Thủy, Nguyễn Hữu Tuấn. *Hoàn thiện tổ chức kế toán quản trị chi phí tại hệ thống siêu thị Big C – Hà Nội* 111

19. Phạm Thị Kim Dung, Phạm Thị Bích Phượng, Trương Phạm Phương Anh, Nguyễn Hữu Tuyên, Hoàng Trung Quân. *Đánh giá năng lực tự học của sinh viên hệ chính quy tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất* 114

20. Đỗ Thu Hằng, Cao Thị Hương Giang, Trần Thị Hiên, Trần Thị Tú Linh, Vũ Huyền My. *Nghiên cứu mô hình kinh tế lượng về vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào các nước đang phát triển* 118

21. Bùi Thị Thành Huế, Vũ Thu Trang, Nguyễn Thị Huyền, Trần Thị Tuyết Lan, Phạm Thị Nhủ. *Hoàn thiện phương pháp phân phối lợi nhuận sau thuế tại các doanh nghiệp Nhà nước, áp dụng tại Tập đoàn công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam* 126

22. Đỗ Thị Hinh, Hoàng Việt Anh, Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn La Hằng, Phùng Thị Hương. *Khảo sát sự hài lòng của sinh viên về dịch vụ thư viện Trường Đại học Mỏ-Địa chất* 130

23. Nguyễn Thị Thanh Lam, Nguyễn Thị Trang, Nguyễn Thị Yến, Phạm Đức Quang, Vũ Thị Thảo. *Thực trạng và giải pháp thu hút tài chính từ cộng đồng (Crowd funding) hỗ trợ cho các hoạt động phúc lợi của Trường Đại học Mỏ-Địa chất* 135

24. Đinh Minh Cương, Nguyễn Duy Quang, Nguyễn Văn Khương. *Nghiên cứu khảo sát sự thay đổi chỉ số tác dụng nổ của lượng thuốc nổ tập trung trên một số loại vật liệu tương đương* 142

25. Đàm Văn Duyên, Nguyễn Quang Đạt, Nguyễn Văn Hùng, Hoàng Anh Thái. *Nghiên cứu ứng dụng thuật toán Monte Carlo trong lựa chọn đồng bộ thiết bị trên mỏ Đèo Nai* 147

26. Kiều Văn Hòa, Lê Thị Thu Hiền. *Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần độ hạt đến kết quả tuyển nổi bùn than bằng máy Jameson* 152

27. Nguyễn Mạnh Thắng, Phạm Văn Thông, Nguyễn Văn Giang, Lê Đức Đạt. *Nghiên cứu đề xuất phương án thu hồi than nóc hợp lý cho lò chợ cơ giới hóa đồng bộ của vỉa 11 mỏ than Hà Lầm – TKV* 157

28. Nguyễn Văn Tùng, Nguyễn Hữu Đức, Nguyễn Đức Giang. *Tổng hợp trữ lượng, nghiên cứu giải pháp khai thác hầm lò phần trữ lượng than nằm ngoài ranh giới khai trường lộ thiên nhằm tận thu tối đa tài nguyên* 163

29. Nguyễn Thị Thu Hà, Nguyễn Phương Thảo, Nguyễn Hoài Nam, Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thu Trang. *Nghiên cứu mô hình mô phỏng hiện tượng lũ bùn đá và áp dụng thử nghiệm tại khu vực Cẩm Phả - Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh* 168

30. Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thị Thanh Giang, Tống Văn Khải, Phạm Thị Loan, Trần Thị Ngọc Tuyết. *Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ chôn lấp thuốc bảo vệ thực vật (Pops) cấm sử dụng tại làng Ải, xã Trung Môn, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang, Việt Nam* 179

31. Nguyễn Văn Hưng, Đoàn Thị Thanh Thúy, Lê Thùy Trang, Đới Thị Phương, Nguyễn Thu Thủy. *Nghiên cứu sử dụng ảnh viễn thám và công nghệ gis đánh giá xói mòn đất tại khu vực Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ* 184

32. Nguyễn Quang Huy, Nguyễn Thị Hồng Yến, Nguyễn Thị Sen, Bùi Thị Kiều Anh. *Thu hồi Mangan trong nước thải bằng công nghệ nano* 193

33. Tạ Phương Loan, Ngô Tuấn Dũng, Phạm Thị Diễm, Nguyễn Anh Ngọc, Phạm Thị Hải. *Đánh giá hiện trạng thu gom, xử lý rác thải nông thôn và đề xuất mô hình xử lý phù hợp tại xã Việt Long, Sóc Sơn, Hà Nội* 201

34. Đoàn Thị Trang, Nguyễn Thị Hải Vân, Trần Thanh Huyền, Vũ Thị Dịu. *Nghiên cứu công nghệ xử lý bao bì dính hóa chất bảo vệ thực vật tồn lưu ảnh hưởng đến môi trường ở Việt Nam* 205

35. Nguyễn Mạnh Hải, Vũ Khánh Linh. *Nghiên cứu sử dụng mô hình Swat trong thành lập bản đồ lưu vực và mạng lưới thủy văn khu vực duyên hải miền Trung* 209

36. Tạ Thị Thanh Nhàn, Lê Thị Luận. *Nghiên cứu xây dựng webmap trên nền tảng công nghệ Arcgis online* 215

37. Nguyễn Phi Thắng, Vũ Thị Hảo, Nguyễn Văn Khoa, Trần Anh Văn. *Nghiên cứu thành lập chương trình xử lý số liệu quan trắc và dự báo độ lún công trình* 222

38. Lý Thị Thủy, Đặng Hữu Hưng, Trần Thị Tình, Đặng Thị Linh, Hồ Xuân Thịnh. *Nghiên cứu xây dựng một số chương trình phần mềm xử lý số liệu GNSS phục vụ nâng cao chất lượng dạy và học tập môn học định vị vệ tinh tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất* 227

39. Nguyễn Hữu Tuấn, Hoàng Thị Thúy Lan, Trần Thị Lan, Nguyễn Văn Tú, Phạm Minh Tú. *Nghiên cứu quy trình đo và xử lý số liệu quan trắc chuyển dịch ngang cừ thép (Larsen) bằng thiết bị Inclinometer trong thi công tầng hầm nhà cao tầng* 233

40. Đặng Văn Tùng. *Xây dựng thư viện liên kết động sử dụng trong lập trình bài toán trắc địa* 239

41. Đinh Văn Điệp, Lê Quang Chung, Trần Tiến Tùng. *Nghiên cứu xác định khoảng cách tối thiểu giữa công trình ngầm tới phay phá đứt gẫy bằng phương pháp số* 244

42. Vũ Trung Hiếu, Nguyễn Tiến Huy, Khiếu Thị Hà. *Nghiên cứu lựa chọn kết cấu chống bảo vệ thành hố móng cho tầng hầm nhà cao tầng dự án mở rộng trụ sở cục viễn thông Cầu Giấy, Hà Nội* 250

43. Nguyễn Văn Luân, Phạm Văn Tú, Lê Thị Dung. *Nghiên cứu áp dụng bao sinh thái làm bờ kè chống sạt lở vùng đồng bằng sông Cửu Long* 256

44. Nguyễn Văn Nam, Phạm Văn Minh, Nguyễn Thị Huyền. *Nghiên cứu tính toán và so sánh tải trọng gió tác dụng lên nhà cao tầng theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN:2737-1995) và tiêu chuẩn Châu Âu-EN1)* 262

THỂ LỆ VIẾT BÀI GỬI ĐĂNG

"TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN"

Bài viết gửi cho "***Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học của sinh viên"*** 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: **04.38386437**; Fax: **04. 38386437**; Email: **khoahoccongnghe@humg.edu.vn**