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 2018



Hµ Néi, 2018

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 2018

BAN BIÊN TẬP

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

Hà Nội, 2018

MỤC LỤC

Trang

1. Nguyễn Văn Huy, Nguyễn Thị Tuyền, Vũ Diệu Linh, Nguyễn Ngọc Quỳnh, Vũ Trà My. *Xây dựng website đào tạo trực tuyến (e-learning) áp dụng cho trường đại học mỏ - địa chất* 1

2. Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Văn Hưng, Đặng Xuân Duy, Nguyễn Quang Thủ, Nguyễn Huy Hùng. *Ứng dụng internet of things xây dựng ngôi nhà thông minh* 10

3. Lê Việt Hoàng, Hoàng Văn Huấn, Nguyễn Tuấn Anh, Trần Văn Lâm. *Xây dựng website quản lý đồ án bộ môn Tin học trắc địa trường đại học Mỏ - Địa chất bằng ngôn ngữ php trên nền ứng dụng Laravel framework* 14

4. Nguyễn Tiến Lộc, Lê Văn Quân, Nguyễn Văn Khiêm, Phạm Bảo Hà, Nghiêm Thị Hồng. *Ứng dụng framework laravel vào xây dựng web chát thời gian thực sử dụng node.js và socket.io* 22

5. Lê Văn Huỳnh, Nguyễn Tôn Trọng, Đặng Văn Mười, Trương Duy Vũ, Nguyễn Tài Tiến. *Nghiên cứu, thiết kế thiết bị đo lưu lượng dành cho bộ thí nghiệm thủy lực* 27

6. Trần Văn Tiến, Đậu Giang Nam, Bùi Hữu Nguyên. *Nghiên cứu tính toán hệ thống vận chuyển vật liệu bằng vít tải* 34

7. Lê Việt Hoàng, Hoàng Văn Huấn, Nguyễn Tuấn Anh, Trần Văn Lâm. *Thiết kế và chế tạo máy khắc laser mini* 39

8. Phạm Văn Thuận, Kiều Đại Phú, Nguyễn Thành Đạt. *Thiết kế mạch điều khiển thiết bị bằng giọng nói* 46

9. Trần Minh Vương, Lương Đình Nguyên, Bùi Văn Huân, Nguyễn Đăng Ninh. *Thiết kế mô hình xe hai bánh tự cân bằng* 51

10. Ngô Tuấn Anh, Lê Đức Anh, Lê Văn Hưng, Vũ Xuân Thắng. *Tính toán thiết kế biên dạng hình học rotor bơm cánh khế kiểu cung tròn* 57

11. Trần Hương Xuân, Nguyễn Thị Trang, Vũ Văn Thiệp, Lê Thu Thảo, Nguyễn Xuân Mạnh. *Nghiên cứu quy trình hạ thủy và nâng hạ giàn khoan tự nâng (jackup) khi làm việc trên vùng biển việt nam* 62

12. Nguyễn Hữu Hạnh, Phạm Văn Lực, Ngô Xuân Bằng. *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ nano trong khai thác dầu tầng mioxen mỏ bạch hổ* 65

13. Nguyễn Ngọc Tính, Phạm Thị Mai, Bùi Thị Nhài, Vũ Thị Hoài. *Nghiên cứu nuôi tạo và sử dụng polyme sinh học từ vi sinh vật làm vật liệu tự phân hủy* 70

14. Đào Thu Trang, Nguyễn Thị Diễm, Đỗ Thị Ly, Trần Anh Tuấn, Trần Văn Hưng. *Tổ hợp tài liệu địa chất, địa vật lý giếng khoan và áp dụng phương pháp monte carlo dự báo trữ lượng tại chỗ của mỏ dầu khí* 77

15. Lê Thị Hường, Nguyễn Đình Đức. *Nghiên cứu phân bố bẫy dầu khí trong trầm tích oligocen khu vực đông bắc bể sông hồng* 86

16. Cao Thế Anh, Lê Khắc Hải, Phạm Văn Sự, Đào Thị Oanh, Dương Thúy Nga. *Nghiên cứu tổng hợp monoeste của axit béo từ dầu thực vật bằng phương pháp xanh, ứng dụng xử lý cặn dầu và nước nhiễm dầu* 93

17. Nguyễn Thị Hoa, Phạm Thị Ngân, Trần Minh Hiếu. *Nghiên cứu tổng hợp copolymer khối trên cơ sở styrene ứng dụng làm phụ gia tăng chỉ số độ nhớt cho dầu bôi trơn động cơ* 103

18. Nguyễn Thị Hoa, Nguyễn Thị Thu Hằng. *Đánh giá chất lượng nước dưới đất tại khu vực xây dựng công viên động vật hoang dã quốc gia tại tỉnh Ninh Bình* 110

19. Vũ Ngọc Tú, Nguyễn Văn Khánh, Trương Viết Năm Anh. *Các biện pháp nâng cao hiệu suất giếng khoan khai thác nước dưới đất, áp dụng đối với khu vực bãi giếng* 115

nhà máy nước Gia Lâm, TP. Hà Nội
20. Trần Ngọc Ánh, Đỗ Quang Huy, Tạ Hoàng Anh, Mai Trung Kiên. *Đặc điểm khoáng vật nano dạng ống haloysit trong kaolin khu vực Thạch Khoán, Phú Thọ* 118
21. Đặng Thanh Bình, Đỗ Thị Hiền, Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Thị Oanh. *Nghiên cứu độ kết khối của kaolin khu mỏ Láng Đồng, Thanh Sơn, Phú Thọ ở nhiệt độ 1200^{0}C* 123
22. Lê Thị Hồng Nhung, Nguyễn Ích Hiếu. *Đặc điểm chất lượng quặng graphit khu vực Văn Yên, tỉnh Yên Bái* 127
23. Đỗ Mai Anh, Nguyễn Văn Đạt, Đinh Phúc Thương, Nguyễn Quang Trung. *Nghiên cứu sử dụng tro xỉ nhà máy nhiệt điện trong thành phần bê tông làm lớp mặt đường giao thông nông thôn* 134
24. Lê Thị Loan, Nguyễn Vân Chi, Lê Phương Thảo. *Vận dụng mô hình kinh tế lượng trong phân tích ảnh hưởng của tự do hóa thương mại tới tăng trưởng kinh tế của Việt Nam* 139
25. Phạm Việt An, Nguyễn Thị Thu Huyền, Đoàn Văn Hùng, Lê Thị Trang. *Phân tích và dự báo giá than làm cơ sở cung cấp than ổn định cho Việt Nam giai đoạn 2018-2020* 147
26. Nguyễn Thị Xuân, Phạm Thị Thu Hà, Phạm Quang Huy, Lương Công Quyền, Trịnh Việt Hùng. *Nghiên cứu thực trạng kỹ năng quản trị thời gian của sinh viên trường đại học Mỏ - Địa chất* 151
27. *Nguyễn Thu Hương, Phạm Thị Chinh, Nguyễn Thị Thu Thảo, Trần Thị Mỹ Linh, Mai Thanh Huyền*. *Giải pháp nâng cao hiệu quả thực tập tốt nghiệp cho sinh viên ngành kế toán, trường đại học Mỏ - Địa chất* 155
28. Lê Thục Anh, Phạm Thị Minh Hằng, Nguyễn Thu Nga, Tạ Thị Hồng Huệ, Vũ Thị Minh Thu, Nguyễn Thị Thu Trang. *Khảo sát, đánh giá công tác truyền thông của trường đại học Mỏ – Địa chất giai đoạn hiện nay* 162
29. Nguyễn Thị Lan Phương, Nguyễn Trung Đức. *Nghiên cứu phương pháp định giá mỏ khoáng sản áp dụng vào định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân, xóm Trúc Mai, xã Thượng Lâu, tỉnh Thái Nguyên* 170
30. Nguyễn Trúc Anh, Nguyễn Mạnh Tuấn, Nguyễn Việt Tuấn, Nguyễn Duy Thái. *Nghiên cứu tác dụng của nút bua nước trong việc tăng thời gian tác dụng nổ và giảm bụi khi nổ mìn trên mỏ lộ thiên* 174

31. Nguyễn Thị Huế, Đoàn Ngọc Linh, Đặng Thùy Hương, Nguyễn Mạnh Phương, Nguyễn Văn Thắng. *Nghiên cứu tuyển nổi bùn than khu vực cẩm phả bằng hỗn hợp thuốc pha chế từ dầu thải* 180
32. Phạm Thị Thu Hà, Nguyễn Minh Thiện, Phó Đức Dũng, Tráng A Thào, Hồ Xuân Văn. *Nghiên cứu tận thu đồng trong đuôi thải của xưởng tuyển xỉ đồng Lào Cai* 186
33. Nguyễn Văn Giang, Lê Đức Đạt. *Nghiên cứu đề xuất công nghệ khai thác hợp lý cho các vỉa dày trung bình dốc đứng ở mỏ than Hồng Thái* 191
34. Nguyễn Tân Anh, Lê Hữu Hoàng, Lê Thị Sanh, Đậu Huy Chương. *Nghiên cứu mô phỏng quỹ đạo đá văng, đá rơi và xác định bán kính ảnh hưởng về an toàn cho các mỏ đá vật liệu xây dựng có địa hình núi cao* 197
35. Cao Thị Phương nga, Nguyễn Thị Ngọc Mỹ, Vũ Hải Linh. *Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm bảo vệ tầng chứa nước trong các cồn cát ven biển tỉnh Quảng Bình do tác động của khai thác titan* 204
36. Nguyễn Quốc Thành, Lê Thị Hồng, Lường Thị Nhung, Nguyễn Thị Thùy Linh. *Nghiên cứu hiện tượng lũ bùn đá tại thung lũng Tả Phời, TP. Lào Cai sử dụng mô hình FLOW-R* 211

37. Nguyễn Thị Mỹ Hằng, Hoàng Ngọc Lan, Hồ Công Lộc, Vũ Thị Kim Phương, Vũ Hồng Vân. *Nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản chứa chất phóng xạ khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe, Phong Thổ, Lai Châu* 217

38. Đỗ Lan Anh, Nguyễn Thị Trà Giang, Nguyễn Đức Thắng, Đỗ Hồng Duyên, Trần Đức Hiếu, Đỗ Thị Hải. *Nghiên cứu xử lý sắt, mangan trong nước thải mỏ than bằng một số vật liệu sinh học tự nhiên* 224

39. Nguyễn Đình Bắc, Chu Thị Thảo, Hoàng Văn Hiếu, Nguyễn Thị Mận. *Đánh giá mức độ tổn thương liên quan đến hiện tượng xói lở tại khu vực ven biển huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định* 229

40. Trịnh Ngọc Như Ánh, Đặng Vũ Nhật Lệ, Nguyễn Phú Thị Nga, Nguyễn Văn Nam, Nguyễn Xuân Hiếu. *Sử dụng công nghệ viễn thám kết hợp thông tin từ cộng đồng quan trắc một số dạng tai biến tự nhiên khu vực TP. Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa* 237

41. Dương Chí Thanh, Lâm Đình Lộc, Nguyễn Thanh Sơn, Nguyễn Đức Thuận, Phạm Văn Tiến. *So sánh kết quả định vị tuyệt đối chính xác sử dụng một số phần mềm xử lý số liệu trực tuyến* 245

42. Nguyễn Thị Huyền Trang, Bùi Ngọc Quyền, Đoàn Ngọc Huy, Nguyễn Huyền Trang. *Nghiên cứu ứng dụng thiết bị bay không người lái trong công tác thành lập bản đồ khai thác mỏ* 251

43. Nguyễn Thị Hằng, Đỗ Quyết Tiến, Đặng Minh Hằng. *Xây dựng cở sở dữ liệu bất động sản phục vụ công tác quản lý thị trường bất động sản* 257

44. Trần Thị Ngát, Trần Thị Thu Hường, Dương Thành Đạt. *Nghiên cứu các phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV)* 262

45. Nguyễn Thị Tâm, Phạm Hữu Thưởng, Đỗ Thị Hương, Phùng Anh Tú. *Phân vùng độ ẩm đất sử dụng tư liệu viễn thám* 269

46. Đỗ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Thu Hằng, Nguyễn Duy Anh[2], Đàm Minh Hiếu. *Ứng dụng phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) trong lập bản đồ phân tích dân số* 279

47. Đỗ Chiến Thắng, Nguyễn Văn Doanh, Tiêu Hoàng Mạnh. *Ứng dụng máy toàn đạc điện tử TCR705 trong đo đạc thành lập bản đồ tỉ lệ lớn* 285

48. Lại Đức Trường, Hoàng Thị Quỳnh Trang, Đào Thị Ánh. *Nghiên cứu nguyên lý và khả năng ứng dụng của công nghệ dẫn đường thị giác sử dụng các camera* 293

49. Trương Đình Tiệp, Nguyễn Thị Thùy Dung, Nguyễn Thị Ngoan. *Nghiên cứu sử dụng tro bay và tro đáy nhà máy nhiệt điện Vũng Áng làm phụ gia khoáng cho bê tông xi măng* 304

50. Bùi Văn Sơn, Lê Minh Trung, Đỗ Văn Dũng, Nguyễn Thanh Toàn. *Phân tích, so sánh một phương pháp số tính toán sức chịu tải của đất nền dưới móng nông* 311

51. Nguyễn Thị Toàn, Trần Xuân Bách, Lê Trung Đức, Hoàng Đức Xanh. *Nghiên cứu sự làm việc của khung bê tông cốt thép có xét đến sự hình thành khớp dẻo* 318

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: **024.38386437**; Fax: **024. 38386437**; Email: **khoahoccongnghe@humg.edu.vn**

XÂY DỰNG WEBSITE ĐÀO TẠO TRỰC TUYẾN (E-LEARNING) ÁP DỤNG CHO TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Nguyễn Văn Huy, *Lớp: Công nghệ phần mềm A – K59*
Nguyễn Thị Tuyền, *Lớp: Tin học kinh tế B – K59*
Vũ Diệu Linh, *Lớp: Tin học Mỏ – K59*
Nguyễn Ngọc Quỳnh, Vũ Trà My, *Lớp: Công nghệ phần mềm B – K59*

Tóm tắt: *Bài báo giới thiệu các vấn đề cần giải quyết trong công tác mở rộng quy mô đào tạo của nhà trường trước thời đại công nghệ mới, cách giải quyết và kết quả đạt được sau quá trình nghiên cứu, chạy thử nghiệm....*

1. Mở đầu

Chúng ta đang ở trong thời đại công nghệ 4.0 cùng tốc độ phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và truyền thông. Vì vậy nhu cầu học trực tuyến của mọi công dân, đặc biệt là đối với các bạn học sinh, sinh viên và tầng lớp lao động hiện nay đang là cầu lớn hơn cung. Vì vậy xây dựng một website đào tạo trực tuyến là một để tài rất có tính thực tiễn, nó giúp giải quyết được các vấn đề:

- Tính linh hoạt và tiện dụng về thời gian lẫn địa điểm;
- Cho phép đào tạo mọi lúc mọi nơi, truyền đạt kiến thức theo yêu cầu, thông tin đáp ứng nhanh chóng;
- Tiết kiệm chi phí ăn ở đi lại trong quá trình học tập;
- Nội dung truyền tải nhất quán, lượng kiến thức đảm bảo đến với học viên một cách chính xác và đầy đủ nhất;
- Đa dạng ngành học, đáp ứng đủ nhu cầu cũng như sở thích của học viên.

Với đề tài *"Xây dựng website đào tạo trực tuyến (E-learning) áp dụng cho Trường Đại học Mỏ - Địa chất"* nhóm muốn phát triển phổ biến hơn nữa hệ thống đào tạo Giáo dục trực tuyến đến các bạn học sinh, sinh viên hay tầng lớp lao động cả nước nói chung cũng như các bạn sinh viên trong trường nói riêng, giúp nhà trường có thêm một hướng đào tạo mới hơn, hiện đại hơn, thuận tiện hơn, giảm tải vấn đề đông sinh viên, thiếu giảng viên đứng lớp, phòng học bị quá tải, cơ sở vật chất chưa đủ đáp ứng cho sinh viên.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Các kiến thức cơ bản thực hiện đề tài

a. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tự do nguồn mở phổ biến nhất thế giới và được các nhà phát triển rất ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. Vì MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyển, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh. Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập cơ sở dữ liệu trên internet. MySQL miễn phí hoàn toàn cho nên ta có thể tải về MySQL từ trang chủ. Nó có nhiều phiên bản cho các hệ điều hành khác nhau: phiên bản Win32 cho các hệ điều hành dòng Windows, Linux, Mac OS X, Unix, FreeBSD, NetBSD, Novell NetWare, SGI Irix, Solaris, SunOS, ...

b. Ngôn ngữ lập trình

i. Node.js

Node.js là một mã nguồn được xây dựng dựa trên nền tảng Javascript V8 Engine, nó được sử dụng để xây dựng các ứng dụng web như các trang video clip, các forum và đặc biệt là trang mạng xã hội phạm vi hẹp. Node.js là một mã nguồn mở được sử dụng rộng bởi hàng ngàn lập trình viên trên toàn thế giới. Node.js có thể chạy trên nhiều nền tảng hệ điều hành khác nhau từ Window cho tới Linux, OS X nên đó cũng là một lợi thế. Node.js cung cấp các thư viện phong phú ở dạng Javascript Module khác nhau giúp đơn giản hóa việc lập trình và giảm thời gian ở mức thấp nhất.

ii. AngularJS

AngularJS là một framework có cấu trúc cho các ứng dụng web động. Nó cho phép bạn sử dụng HTML như là ngôn ngữ mẫu và cho phép bạn mở rộng cú pháp của HTML để diễn đạt các thành phần ứng dụng của bạn một cách rõ ràng và súc tích. Hai tính năng cốt lõi: Data binding và Dependency injection của AngularJS loại bỏ phần lớn code mà bạn thường phải viết. Nó xảy ra trong tất cả các trình duyệt, làm cho nó trở thành đối tác lý tưởng của bất kỳ công nghệ Server nào.

c. Công nghệ/Framework sử dụng trong quá trình thực hiện

i. Sails.js

Sails.js được phát triển dựa trên những thành công của Node.js và V8 engine mang lại. Song song đó, Sails.js được phát triển theo mô hình MVC giúp cho việc phát triển những ứng dụng nền tảng web trở nên quen thuộc và dễ dàng hơn. Ngoài ra, với Sails.js đưa ra khái niệm hoàn toàn mới "blueprint". Blueprint giúp tạo những API nhanh chóng với các thao tác CRUD cơ bản giúp bạn làm việc với API một cách nhanh chóng, đơn giản hơn.

ii. Express.js

Express.js là một Framework nhỏ, nhưng linh hoạt được xây dựng trên nền tảng của Node.js. Nó cung cấp các tính năng mạnh mẽ để phát triển web hoặc mobile.

iii. WebRTC

WebRTC (Web Real-Time Communications) là một tập hợp các hàm lập trình dùng cho việc liên lạc thời gian thực bằng video, âm thanh cũng như các loại dữ liệu khác. WebRTC có thể giúp chúng ta gọi điện video ngay trong trình duyệt mà không cần đăng kí tài khoản, cũng không cần cài thêm plugin gì phức tạp, ngoài ra chúng còn được xài để phát triển game chơi trực tiếp trong trình duyệt và rất nhiều loại ứng dụng khác.

iv. Socket.io, websocket

Trong trình duyệt mà được hỗ trợ WebSockets protocol, một kết nối giữa server và browser được tạo ra quanh HTTP và được gọi là một "HTTP handshake" (cái bắt tay). Một kết nối được tạo ra trình duyệt và server mở ra một cổng giao tiếp liên tục thông qua một TCP socket. Nó sẽ hỗ trợ cho cả việc gửi và truy vấn message trên một cổng kết nối. Điều này giúp server load ít hơn, giảm số message bị trễ, "and unify PUSH communication using standalone connection".

Tuy nhiên WebSocket mắc phải vấn đề đó là HTTP proxies, firewall và hosting provider. Khi Websocket sử dụng một phương thức giao tiếp ngoài HTTP, một phần nhiều trong số đó chưa được hỗ trợ và block bất cứ kết nối socket nào. Vấn đề này chỉ được giải quyết khi sử dụng thư viện trừu tượng mà có thể dễ dàng thay đổi giữa các giao thức dựa trên resoures có sẵn.

Socket.io được xây dựng để giải quyết vấn đề này. Nó là một module của Node.js và luôn sẵn sàng được sử dụng cho Node.js developer. Socket.io được xây dựng nhằm mục đích tạo ra real time Node.js application. Nó cung cấp cho lập trình viên các đặc trưng như event, room và tự động phục hồi lại kết nối.

v. Load balancer, Nginx

- Load balancing là cơ chế phân chia request cho server. Một ứng dụng lớn, có nhiều user, thường sẽ được deploy trên các server khác nhau. Lúc này, ứng dụng sẽ gồm nhiều bản, gọi là instance chạy song song, xử lý độc lập nhưng dùng chung database.

- Nginx là một máy chủ proxy ngược mã nguồn mở (open source reverse proxy server) sử dụng phổ biến giao thức HTTP, HTTPS, SMTP, POP3 và IMAP, cũng như dùng làm cân bằng tải (load balancer), HTTP cache và máy chủ web (web server). Dự án Nginx tập trung vào việc phục vụ số lượng kết nối đồng thời lớn (high concurrency), hiệu suất cao và sử dụng bộ nhớ thấp. Nginx được biết đến bởi sự ổn định cao, nhiều tính năng, cấu hình đơn giản và tiết kiệm tài nguyên.

2.2. Các chức năng chính của chương trình

Đề tài "*Xây dựng website đào tạo trực tuyến (E-learning) áp dụng cho trường Đại học Mỏ - Địa chất*" có những chức năng chính như sau:

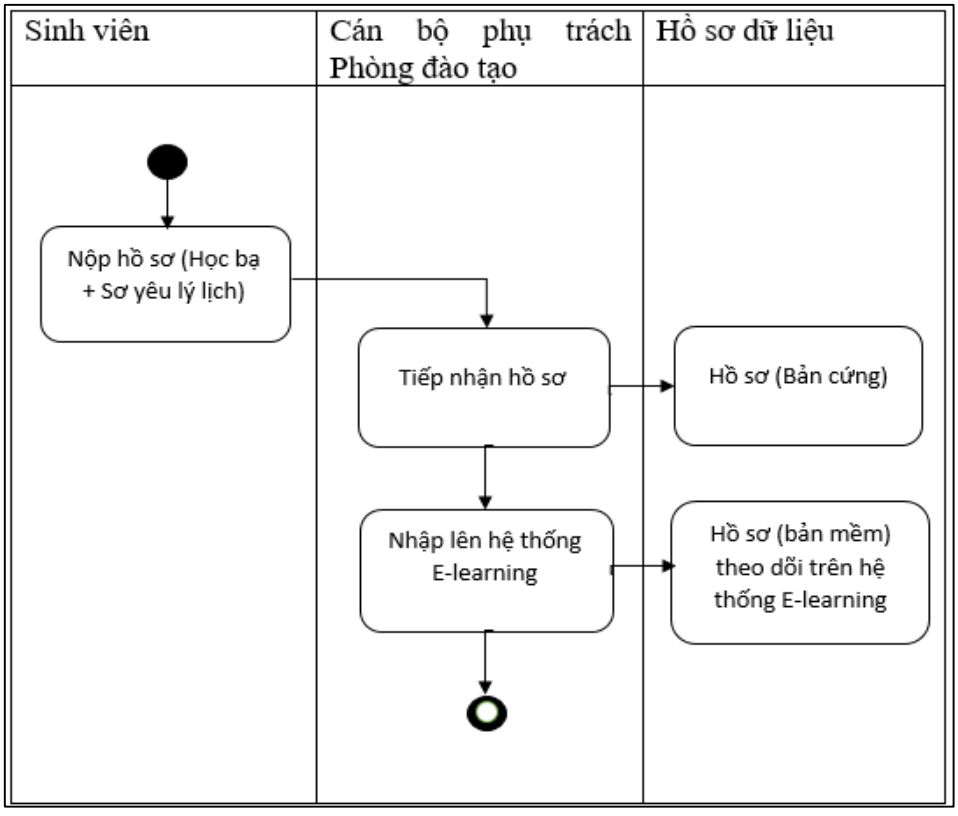
❖ Giáo vụ:

✓ Quản lý khoa, chuyên ngành và các ngành đào tạo;

✓ Quản lý niên giám học tập;
✓ Quản lý thông tin giảng viên, hỗ trợ tìm kiếm theo nhiều tiêu chí như khoa, chuyên ngành, …;
✓ Quản lý thông tin học viên, hỗ trợ tìm kiếm theo nhiều tiêu chí như theo khóa học, ngành đào tạo, lớp học, …;
✓ Quản lý lớp học: mở lớp, xem danh sách học học viên của lớp, thêm học viên vào lớp học;
✓ Quản lý tài liệu học tập.
❖ Giảng viên:
✓ Xem thông tin môn học giảng dạy;
✓ Upload, quản lý tài liệu và bài giảng giảng dạy;
✓ Giao nhiệm vụ học tập cho học viên;
✓ Đánh giá kết quả học tập của học viên;
✓ Đăng ký lịch live stream, thực hiện live stream chia sẻ kiếm thức và tương tác trực tiếp với học viên.
❖ Học viên:
✓ Đăng ký, lựa chọn ngành đào tào;
✓ Xem niên giám học tập cá nhân;
✓ Xem lịch học trong kỳ học;
✓ Nhận nhiệm vụ yêu cầu học tập từ giảng viên;
✓ Xem bài giảng và tài liệu học tập;
✓ Nhận lịch live stream bài giảng của giảng viên, tham gia học trực tuyến, tương tác trực tiếp với giảng viên và các học viên khác;
✓ Xem kết quả học tập.

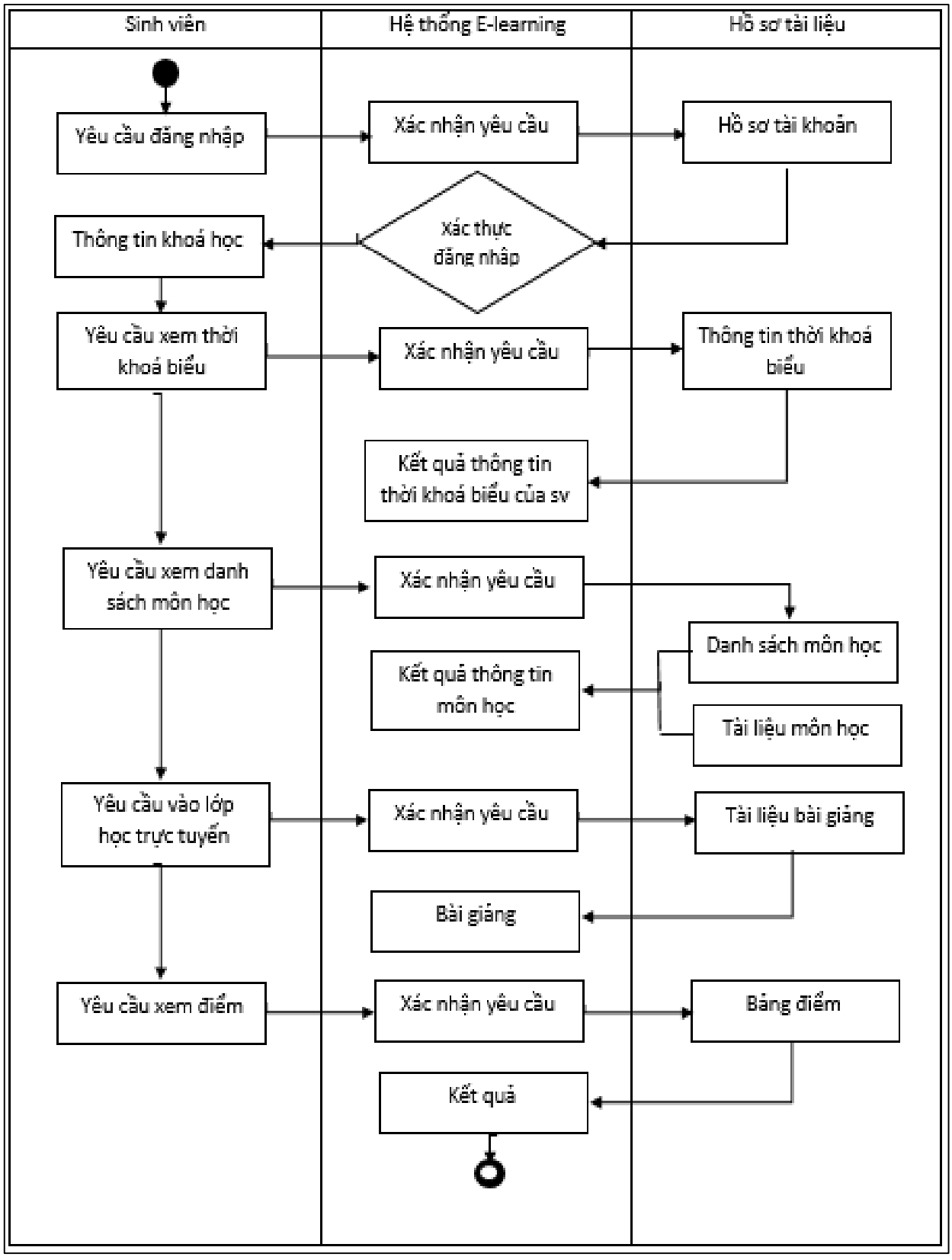
2.3. Mô hình nghiệp vụ

2.3.1. Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ tiếp nhận sinh viên



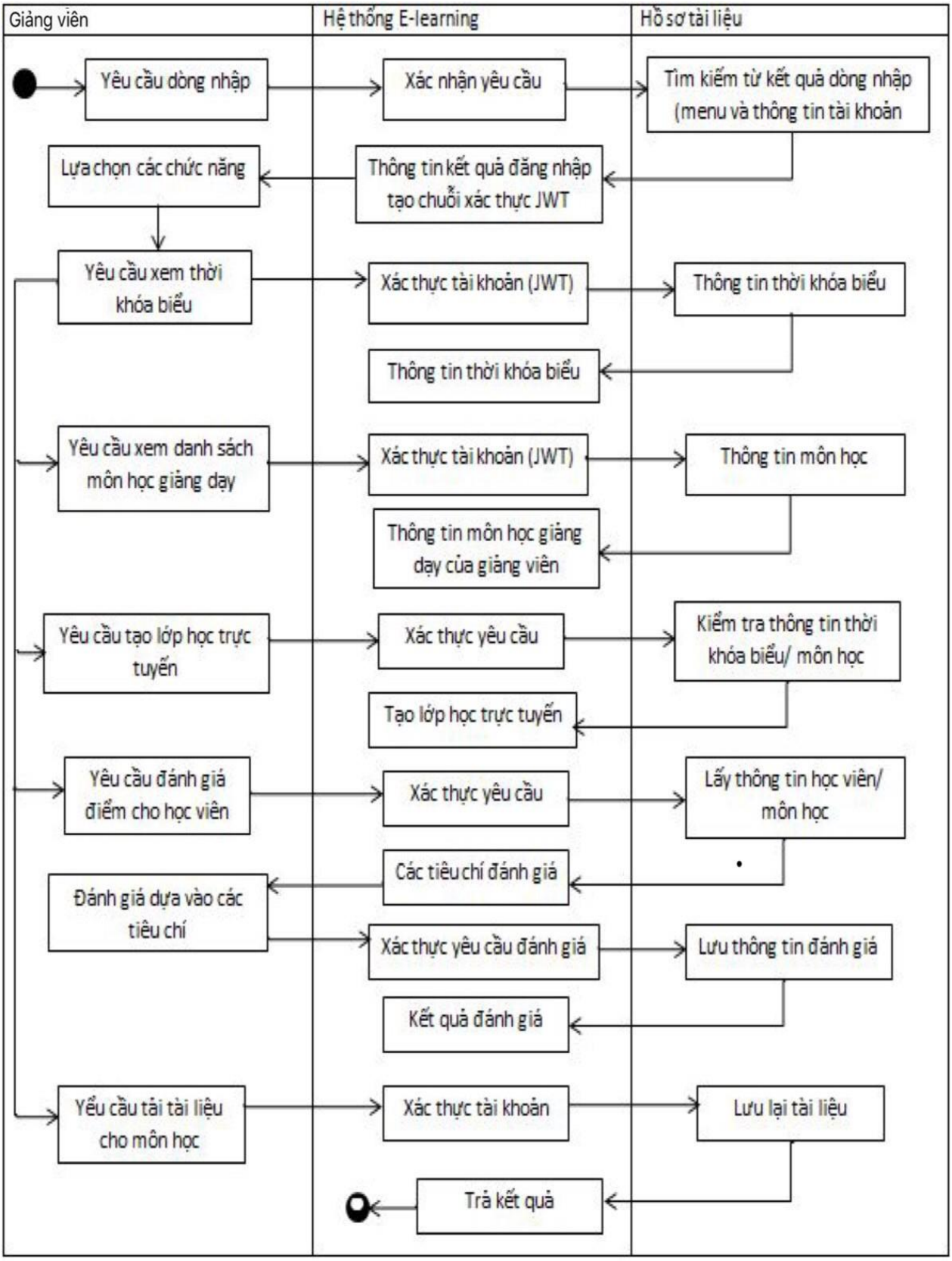
Hình 1. Sơ đồ tiếp nhận sinh viên

2.3.2. Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ: hoạt động của sinh viên



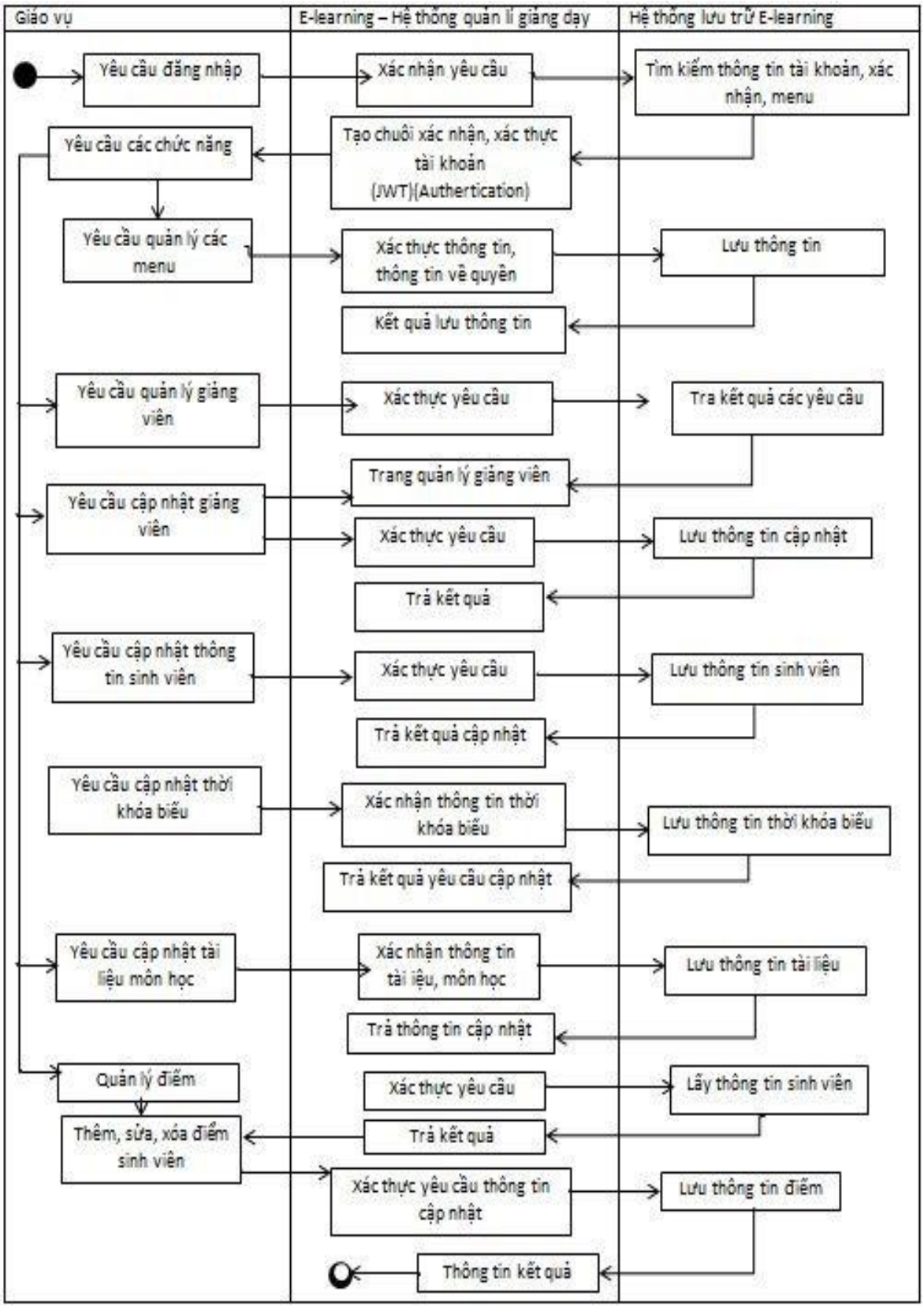
Hình 2. Sơ đồ tiến trình hoạt động của sinh viên

2.3.3. Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ: hoạt động của giáo viên



Hình 3. Sơ đồ tiến trình hoạt động của giáo viên

2.3.4. Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ: hoạt động của giáo vụ



Hình 4. Sơ đồ tiến trình hoạt động của giáo vụ

2.4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

2.4.1. Kết quả nghiên cứu

Thông qua đề tài "Xây dựng website đào tạo trực tuyến (E-learning) áp dụng cho trường Đại học Mỏ - Địa chất", nhóm nghiên cứu đã tìm hiểu cơ sở lý thuyết về một hệ thống E – Learning, phân tích thiết kế hệ thống E – Learning qua đó ứng dụng trong việc xây dựng website đào tạo trực tuyến (E – Learning) áp dụng cho trường Đại học Mỏ - Địa Chất phục vụ cho công tác đào tạo tại Trường. Về cơ bản, cho đến nay chương trình đã đáp ứng được các chức năng cơ bản sau:

❖ Xây dựng trang giới thiệu về chương trình đào tạo trực tuyến E-learning của trường đại học Mỏ - Địa Chất

❖ Xây dựng trang quản trị dành cho giáo vụ.

✓ Quản lý khoa, chuyên ngành và các ngành đào tạo;

✓ Quản lý niên giám học tập;

✓ Quản lý thông tin giảng viên, hỗ trợ tìm kiếm theo nhiều tiêu chí như khoa, chuyên ngành, …;

✓ Quản lý thông tin học viên, hỗ trợ tìm kiếm theo nhiều tiêu chí như theo khóa học, ngành đào tạo, lớp học, …;

✓ Quản lý lớp học: Mở lớp, xem danh sách sinh viên của lớp, thêm sinh viên vào lớp học;

✓ Quản lý tài liệu học tập;

✓ Xếp lịch thi.

❖ Xây dựng trang học tập dành cho giảng viên và học viên

➢ Giảng viên:

✓ Xem thông tin môn học giảng dạy;

✓ Upload, quản lý tài liệu và bài giảng giảng dạy;

✓ Giao nhiệm vụ học tập cho học viên;

✓ Đánh giá kết quả học tập của học viên;

✓ Đăng ký lịch live stream, thực hiện live stream chia sẻ kiếm thức và tương tác trực tiếp với học viên.

➢ Học viên:

✓ Đăng ký, lựa chọn ngành đào tào;

✓ Xem niên giám học tập cá nhân;

✓ Xem lịch học trong kỳ học;

✓ Nhận nhiệm vụ yêu cầu học tập từ giảng viên;

✓ Xem bài giảng và tài liệu học tập;

✓ Nhận lịch live stream bài giảng của giảng viên, tham gia học trực tuyến, tương tác trực tiếp với giảng viên và các học viên khác;

✓ Tra cứu kết quả học tập.

Giao diện sử dụng và các chức năng

❖ Trang giới thiệu về chương trình đào tạo trực tuyến E-learning (Hình 5).

Đây là website giúp nhà trường có thể tiếp cận với học viên bằng những bài giới thiệu về nhà trường, chương trình đào tạo, ngành đào tạo, tin tức sự kiện, thông tin tuyển sinh và giúp học viên nắm bắt được quy trình cũng như cách thức học tập trực tuyến, xem trước các ngành đào tạo và đăng ký tham gia khóa học.

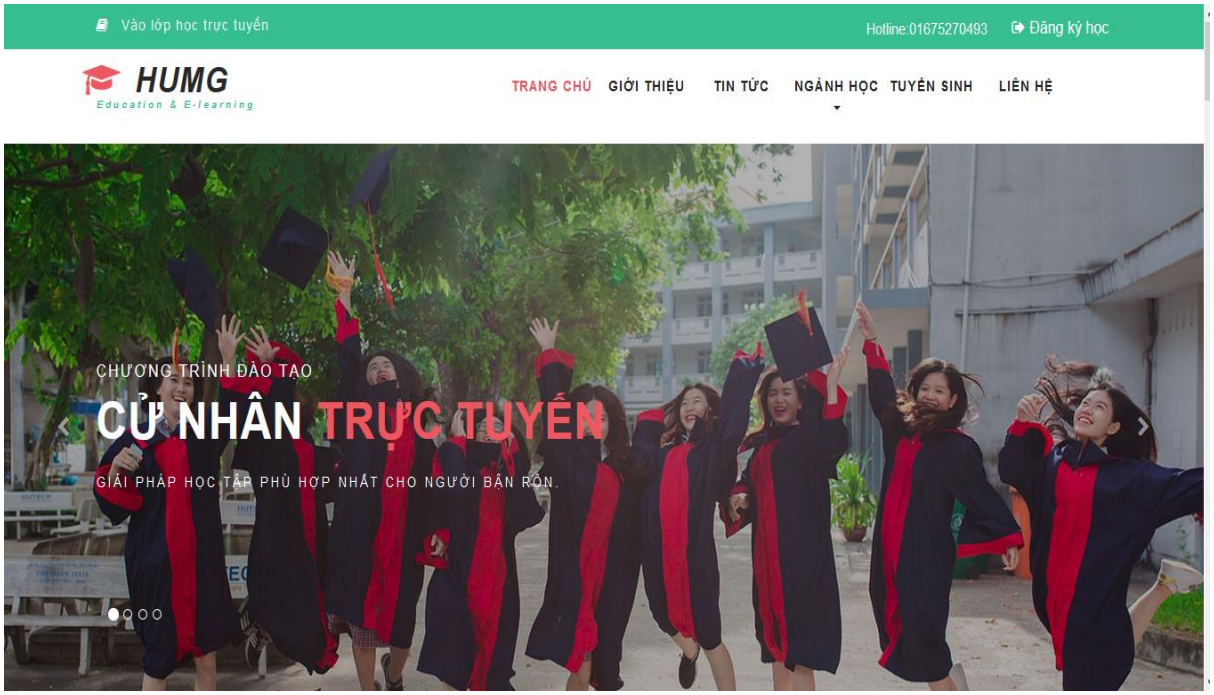
❖ Trang quản trị dành cho giáo vụ (Hình 6).

- Giao diện trang admin dành cho giáo vụ gồm các chức năng quản lý khoa, chuyên ngành, ngành đào tạo, quản lý lớp học, quản lý sinh viên, quản lý giảng viên, quản lý niêm giám, xếp lịch thi.

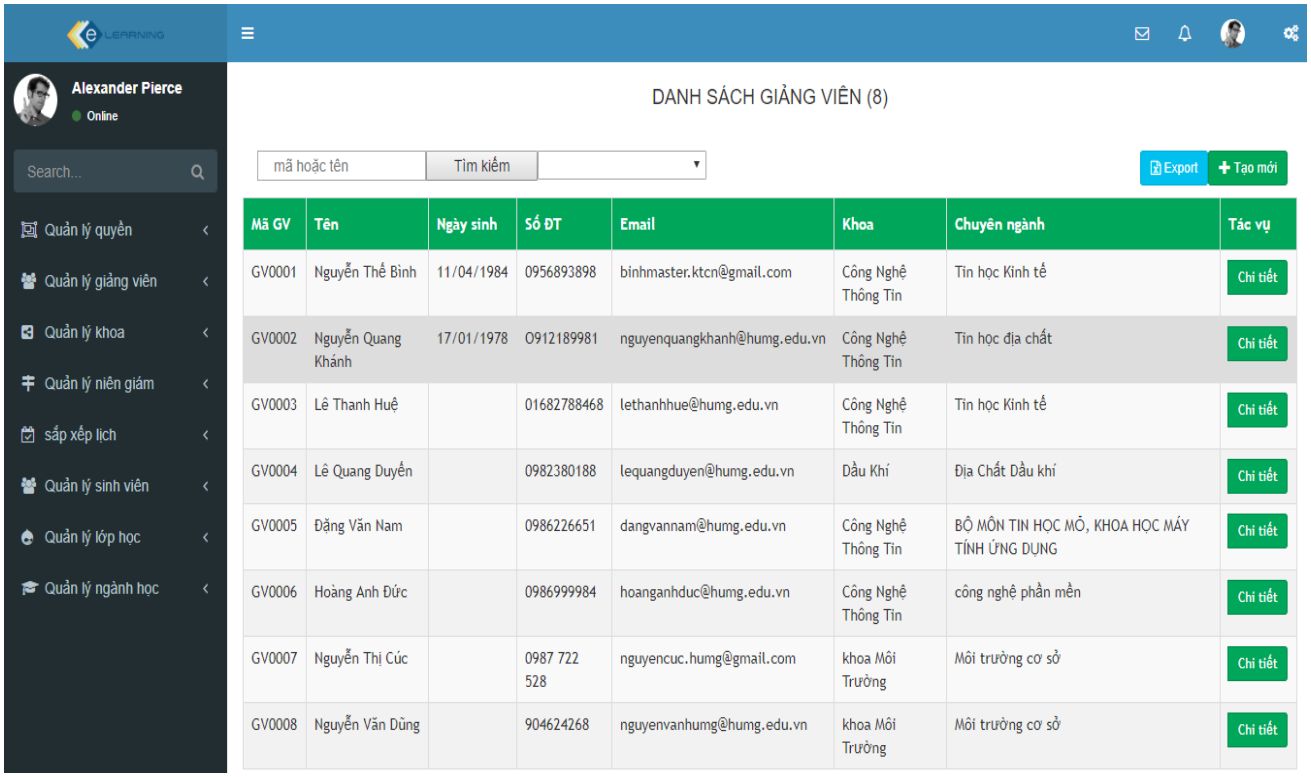
❖ Trang người học dành cho giảng viên và học viên (Hình 7).

- Giao diện trang người học dành cho giảng viên và học viên gồm các chức năng:

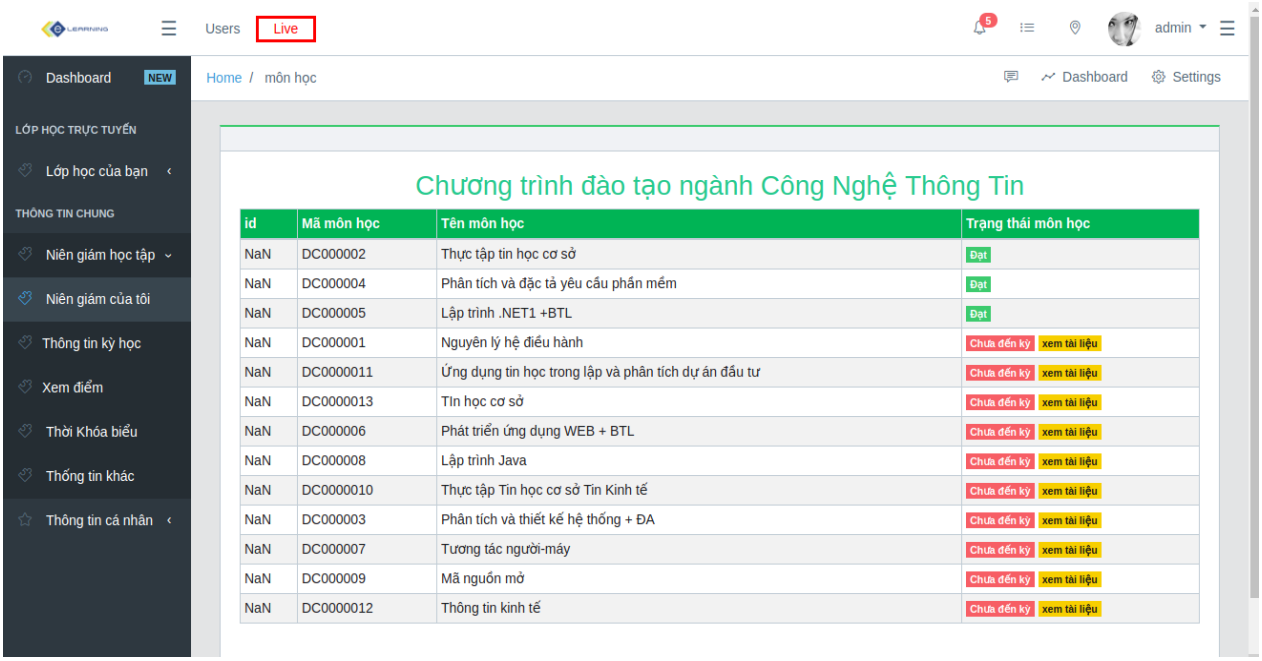
- Giảng viên: xem thông tin môn học giảng dạy, quản lý tài liệu và bài giảng giảng dạy, gửi nhiệm vụ học tập cho học viên, đánh giá kết quả học tập của học viên, đăng ký lịch live stream để tương tác trực tiếp với học viên.
- Học viên: tham gia lớp học, xem niên giám học tập cá nhân, nhận yêu cầu nhiệm vụ cần thực hiện từ giảng viên, nộp bài làm, tham gia lớp học trực tuyến tương tác trực tiếp với giảng viên và học viên khác. Tra cứu kết quả học tập.



Hình 5. Giao diện trang giới thiệu



Hình 6. Giao diện trang admin



Hình 7. Giao diện chương trình đào tạo

Trên đây là danh sách các chương trình đào tạo của ngành học mà học viên theo học gồm các môn theo khung chương trình và các môn tự chọn của học viên. Ở mỗi một môn học đều có trạng thái môn học nhằm giúp học viên có cái nhìn tổng quan về quá trình học tập của mình.

2.4.2. Hướng phát triển của đề tài

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

- Hoàn thiện những mặt hạn chế của đề tài;
- Đóng gói hoàn thiện để có thể triển khai trên các môi trường khác nhau;
- Phát triển phía app mobile android/ios;
- Tích hợp chatbot hỗ trợ học viên;
- Phát triển một số module sát với thực tế;
- Hoàn thiện chức năng thi và kiểm tra trực tuyến;
- Xây dựng hệ thống áp dụng phục vụ công tác đào tạo tại trường Đại học Mỏ - Địa chất.

3. Kết luận

Sau một thời gian nghiên cứu nhóm nghiên cứu đã hoàn thiện các chức năng cơ bản của một website đào tạo trực tuyến (E-learning). Trong thời gian tới nhóm nghiên cứu muốn tiếp tục hoàn thiện đề tài để có thể áp dụng và phục vụ cho công tác giảng dạy tại trường Địa học Mỏ - Địa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Website : https://socket.io/docs/
[2]. Website : https://webrtc.org/
[3]. Website : https://sailsjs.com/
[4]. Website : https://nodejs.org/en/
[5] . Website : http://vi.wikipedia.org/
[6]. Website : https://viblo.asia/

Người phản biện: **Võ Thị Thu Trang**

ỨNG DỤNG INTERNET OF THINGS XÂY DỰNG NGÔI NHÀ THÔNG MINH

Nguyễn Tiến Dũng, *Lớp: Tin học Trắc địa – K59*
Nguyễn Văn Hưng, *Lớp: Công nghệ phần mềm B – K60*
Đặng Xuân Duy, *Lớp: Tin học Mỏ - K 59*
Nguyễn Quang Thủ, *Lớp: Công nghệ phần mềm B – K59*
Nguyễn Huy Hùng, *Lớp: Mạng máy tính A – K59*

Tóm tắt: *Trong các ngôi nhà hiện đại ngày nay, số lượng trang thiết bị điện, điện tử đang không ngừng gia tăng. Tuy nhiên, do khác nhau về kiến trúc việc điều khiển các thiết bị còn nhiều bất cập, đặc biệt khi khoảng cách địa lí giữa chúng lớn. Vì vậy, việc áp dụng các công nghệ điều khiển tự động nhằm giải quyết tương tác giữa môi trường và các thiết bị trong nhà một cách linh hoạt, dễ dàng là điều tất yếu - khái niệm nhà thông minh ra đời. Trong phạm vi của bài báo, nhóm tác giả xây dựng hệ thống mô phỏng mô hình nhà thông minh tích hợp phần cứng và phần mềm sử dụng công nghệ Internet of Things (IoT).*

Từ khóa: *Nhà thông minh, internet, điều khiển tự động, IoT*

1. Mở đầu

Trong các ngôi nhà hiện đại ngày nay, số lượng trang thiết bị điện, điện tử đang không ngừng gia tăng. Tuy nhiên, do khác nhau về kiến trúc, việc điều khiển các thiết bị đôi khi bất cập. Thêm vào đó, việc điều khiển các thiết bị một cách thủ công với khoảng các địa lý lớn không dễ. Vì vậy, việc áp dụng các công nghệ điều khiển tự động nhằm giải quyết tương tác giữa môi trường và các thiết bị trong nhà một cách linh hoạt, dễ dàng là điều tất yếu, khái niệm nhà thông minh ra đời.

Nhà thông minh hiểu đơn giản là ngôi nhà mà các thiết bị gia dụng trong nó như: Hệ thống chiếu sáng, sưởi ấm, máy lạnh, TV, camera an ninh, …, có khả năng tự động hóa và giao tiếp với nhau theo một lịch trình hay kịch bản định sẵn [1,2]. Nguyên lý hoạt động của các hệ thống điều khiển tự động nói chung, hệ thống nhà thông minh nói riêng tập trung chủ yếu vào việc giải quyết tương tác giữa hệ thống với môi trường. Thông qua các cảm biến các tín hiệu được thu nhận, các tín hiệu này sẽ được lưu trữ, xử lí và tùy theo yêu cầu của từng điều kiện đặt ra mà điều khiển các thiết bị theo mục đích cụ thể.

Nhiều công nghệ đã được áp dụng khi xây dựng nhà thông minh [3]. Tuy nhiên, sự phức tạp nằm ở chỗ các hệ thống điều khiển phải cân bằng giữa sự phức tạp của hệ thống và tính tiện dụng cho người dùng, đặc biệt là có thể được điều khiển ở bất cứ đâu, từ trong chính ngôi nhà đó hay bất kỳ nơi nào trên thế giới thông qua điện thoại hoặc internet.

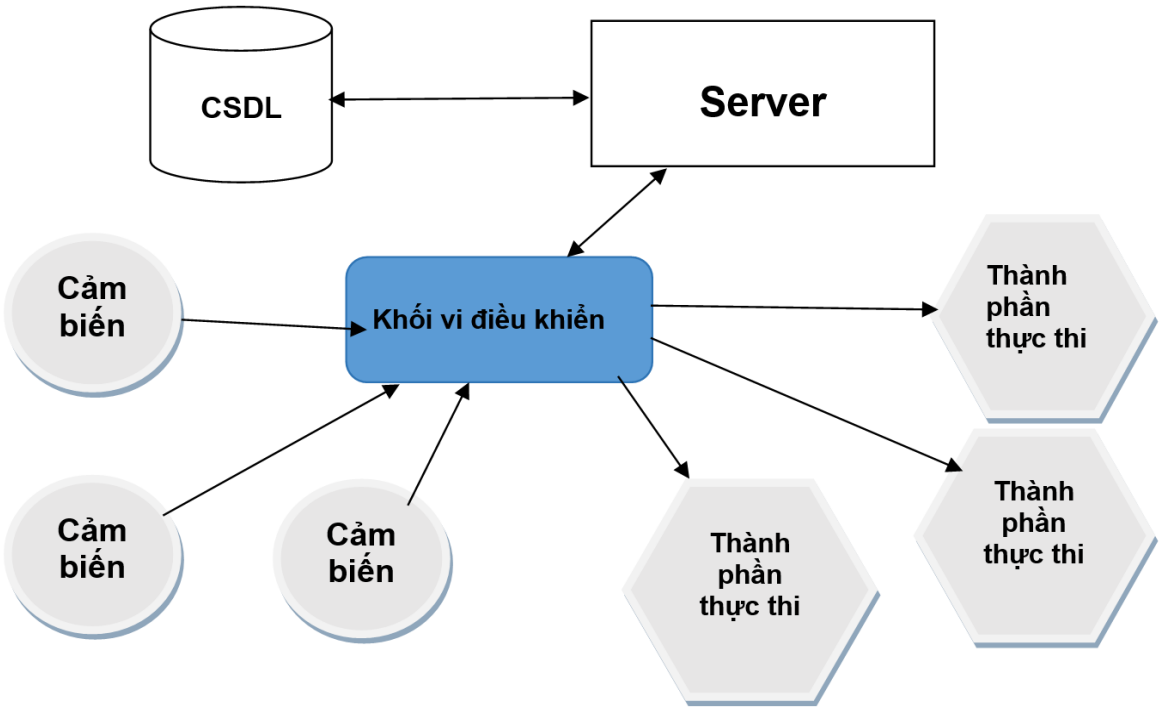
Công nghệ Internet of Things (IoT) đang trở lên phổ biến, hàng tỷ thiết bị được kết nối chung với nhau bằng internet. Với IoT mỗi đồ vật, thiết bị, con người được cung cấp một định danh của riêng mình, và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính [4]. Bên cạnh đó, IoT có thể triển khai một mạng lưới các thực thể thông minh, có khả năng tự tổ chức và hoạt động tùy theo tình huống, môi trường, đồng thời chúng cũng có thể liên lạc với nhau để trao đổi thông tin, dữ liệu. Với khả năng định danh cao, số lượng các thực thể trong hệ thống được định danh chính xác, duy nhất, đảm bảo tốt khả năng quản lý, điều khiển của hệ thống.

Trong phạm vi của bài báo, nhóm tác giả xây dựng hệ thống mô phỏng mô hình nhà thông minh tích hợp phần cứng và phần mềm sử dụng công nghệ IoT để điều khiển các thiết bị. Nội dung bài báo bao gồm 04 mục: Mục I - Mở đầu; Mục II - Thiết kế hệ thống, đưa ra mô hình, kiến trúc hệ thống; Mục III - Xây dựng hệ thống và mục IV - Kết luận, là những đánh giá cũng như hướng phát triển tiếp theo của hệ thống.

2. Thiết kế hệ thống

2.1. Mô hình hệ thống

Hình 1 chỉ ra kiến trúc hệ thống của ngôi nhà thông minh với 4 khối chính:



Hình 1. Kiến trúc hệ thống

Khối cảm biến: Thu thập thông tin từ môi trường ngoài: Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, …;

Khối thành phần thực thi: Nhận lệnh từ server điều khiển thiết bị;

Khối vi điều khiển: Điều khiển hoạt động của hệ thống, ngoài ra còn đóng vai trò máy chủ webserver, nhận và thực thi các yêu cầu từ các client khi sử dụng công nghệ IoT;

Khối ứng dụng: Điều khiển, hiển thị thông tin.

2.2. Phần mềm điều khiển

Với mô hình kiến trúc như nêu trên, thuật toán điều khiển được đề xuất:

Bước 1: Khởi tạo phiên làm việc, kết nối đến mạng Lan;

Bước 2: Kết nối đến server;

Bước 3: Lắng nghe dữ liệu từ phía server và các cảm biến;

Bước 4: Thực thi khi có lệnh từ server xuống, chuyển dữ liệu lên server khi có dữ liệu từ cảm biến chuyển lên;

Bước 5: Hiển thị tham số và điều khiển qua giao diện phần mềm;

Bước 6: Kết thúc khi có yêu cầu từ người dùng;

Ngoài thuật toán điều khiển chung cho hệ, các thuật toán cho mỗi kịch bản và điều khiển qua giao thức HTTP (cho máy tính, thiết bị cầm tay) cũng được xây dựng.

3. Xây dựng hệ thống

3.1. Hệ thống phần cứng

Để xây dựng hệ thống phần cứng, các thiết bị được lựa chọn:

Khối cảm biến: Sử dụng cảm biến ánh sáng, cảm biến mưa, cảm biến nhiệt độ và độ ẩm, cảm biến khí gas

Khối thực thành phần thực thi: Các thiết bị kết nối với mạng.

Khối vi điều khiển: Sử dụng mạch phát triển esp 8266 – Node MCU.

Hình 2a chỉ ra khối điều khiển trung tâm được lắp đặt trong hộp điện tiêu chuẩn (nhựa ABS) với kích thước 40 x 40 x 5 cm^3. Hình 2b chỉ ra mô hình ngôi nhà được làm bằng fomex với các thiết bị và hệ thống các cảm biến: Nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, gas, …



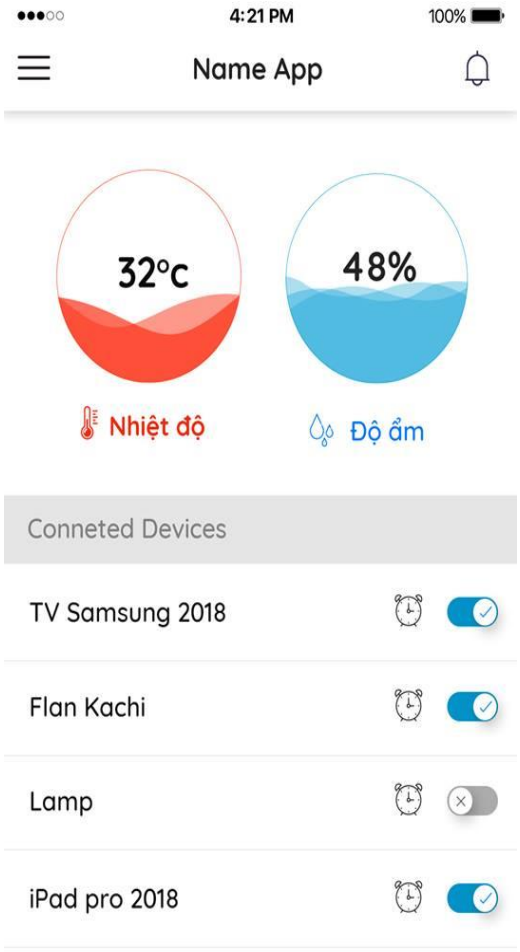
a. Mạch điều khiển trung tâm



b. Mô hình nhà thông minh

Hình 2. Mô hình sau khi lắp đặt hệ thống mô phỏng

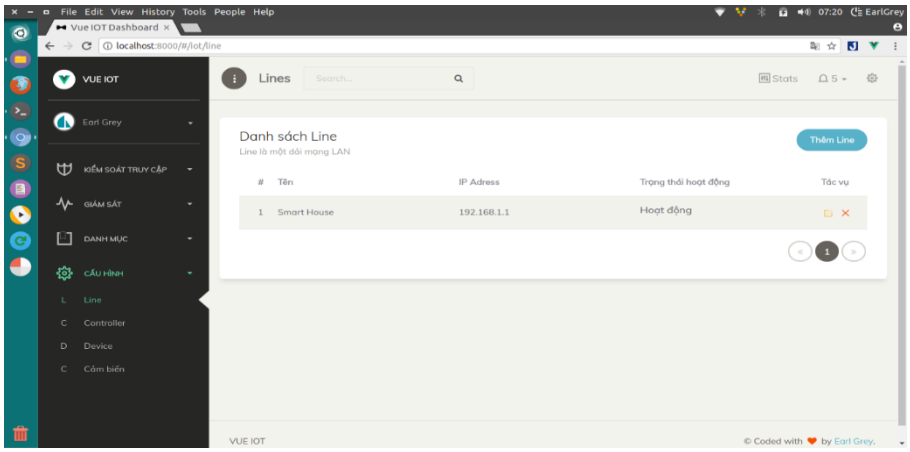
3.2. Hệ thống phần mềm



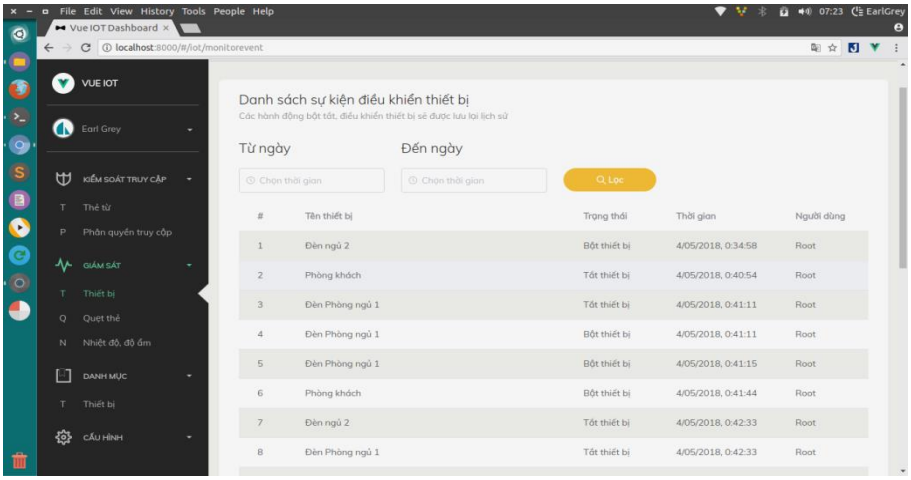
a



b



c



d

Hình 3. Giao diện phần mềm điều khiển
(a: Trên thiết bị chạy IOS, b: Trên thiết bị chạy Android, c và d: Trên nền web)

Kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống hoạt động tương đối đồng bộ (cảm biến, xử lí và hành động), phù hợp với nhiều kịch bản và đặc biệt đảm bảo tính "thời gian thực" của một hệ nhúng. Các đèn tín hiệu giả lập cho thiết bị tích hợp trong hệ thống hoạt động ở chế độ nguồn xoay chiều 220V có thể xem là cơ sở chứng minh hệ thống đã xây dựng có thể triển khai ứng dụng trong thực tế.

4. Các module dùng trong mô hình

+ Module wifi ESP8266;
+ Aruino MEGA 2560, UNO;
+ Cảm biến DHT11 (cảm biến nhiệt độ độ ẩm);
+ Cảm biến hồng ngoại;
+ Cảm biến khí gas MQ2;
+ Cảm biến ánh sáng;
+ Module đọc thẻ RFID – RC 522;
+ Cảm biến siêu âm;
+ Đèn led mô phỏng;
+ Relay.

(xem tiếp trang 21)

XÂY DỰNG WEBSITE QUẢN LÝ ĐỒ ÁN BỘ MÔN TIN HỌC TRẮC ĐỊA TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT BẰNG NGÔN NGỮ PHP TRÊN NỀN ỨNG DỤNG LARAVEL FRAMEWORK

Hoàng Minh Khánh, Nguyễn Kim Ngọc, Phan Anh Sơn, Lê Văn Long, Trịnh Đình Tuấn, *Lớp: Tin học Trắc Địa K59*

Tóm tắt: *Hiện nay việc quản lý đồ án tốt nghiệp sinh viên là một nhu cầu rất cần thiết của tất cả các trường đại học. Để quản lý và việc lưu trữ dữ liệu đồ án một cách hiệu quả thì thật không đơn giản bởi đòi hỏi kỹ năng của người quản lý. Bài toán quản lý đồ án tốt nghiệp cần phải thỏa mãn được yêu cầu là có thể kiểm soát được số lượng đề tài của tất cả các khóa, các hệ đào tạo (đại học, cao đẳng) khác nhau, vừa có thể lưu trữ làm tài liệu cho các bạn sinh viên các khóa tiếp theo có thể tham khảo, vừa đảm bảo công tác phân công giảng viên hướng dẫn đồ án một cách hợp lý. Trong bài bào này nhóm tác giả trình bày về những lý thuyết nền tảng để xây dựng website "Quản lý đồ án tốt nghiệp", đồng thời bài báo cũng trình bày về quy trình phân tích thiết kế hệ thống website và cuối cùng bài báo trình bày về các chức năng chính của website "Quản lý đồ án tốt nghiệp".*

1. Đặt vấn đề

Theo chương IV Xét và công nhận tốt nghiệp của quy chế Đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ (Ban hành kèm theo Quyết định số 388/2013/QĐ-ĐTĐH ngày 18 tháng 4 năm 2013 của hiệu trưởng trường Đại học Mỏ - Địa chất), trong điều 24 có trình bày: "Học kỳ cuối khóa, sinh viên hệ cao đẳng phải thi tốt nghiệp, sinh viên hệ đại học hoặc liên thông cao đẳng lên đại học được nhận đề tài làm đồ án tốt nghiệp"[6]. Theo quy định của niên giám thì sinh viên phải hoàn thành tất cả các học phần theo quy định và có điểm tích lũy toàn khóa phải đạt từ 2.0 trở lên thì mới được nhận đề tài đồ án [6]. Theo điều 24, quy trình làm đồ án của sinh viên là: Đầu tiên sinh viên sẽ trực tiếp đăng ký đồ án với bộ môn, sau đó phòng Đào tạo đại học cấp các quyết định đi thực tập, làm thủ tục để Nhà trường ra quyết định thành lập hội đồng chấm thi hay chấm đồ án tốt nghiệp [6]. Khoa chủ quản ra quyết định cho phép sinh viên làm đồ án tốt nghiệp sau khi thông qua danh sách sinh viên đủ điều kiện làm đồ án tại phòng đào tạo đại học. Trong quá trình làm đồ án Bộ môn và giảng viên sẽ thực hiện quá trình giám sát, kiểm tra đôn đúc sinh viên thực hiện. Ngoài ra, sau quá trình bảo vệ xong thì bộ môn cần lưu trữ lại các đồ án đã được bảo vệ để sinh viên khóa sau có thể tham khảo [6].

Đối với quy trình trên thì sẽ sinh ra những hạn chế trong việc quản lý và lưu trữ đồ án như: Việc quản lý và lưu trữ đồ án trước đây chủ yếu sử dụng phương pháp thủ công, bản mềm, sourcecode thường lưu trên đĩa, … chiếm diện tích lưu trữ rất lớn. Do đó, khi quản lý hay tìm kiếm rất mất công sức và thời gian mà hiệu quả công việc đem lại cũng không cao đôi khi còn xảy ra sai sót, mất mát các dữ liệu không đáng có. Trong thời gian học tập tại trường Đại học Mỏ - Địa Chất thông qua việc tìm hiểu các bạn sinh viên và trao đổi trực tiếp với thầy cô quản lý đồ án thì nhận thấy được sự khó khăn trong việc quản lý, lưu trữ đồ án tốt nghiệp sinh viên của bộ môn tin học Trắc Địa - khoa Công nghệ thông tin nên nhóm nghiên cứu đã quyết định lựa chọn và tìm hiểu về đề tài: "Nghiên cứu ứng dụng Laravel framework xây dựng website quản lý đồ án tốt nghiệp" với mong muốn việc ứng dụng công nghệ thông tin trở nên thiết thực đối với cuộc sống nói chung và hỗ trợ công tác quản lý, lưu trữ đồ án tốt nghiệp sinh viên của Bộ môn nói riêng.

Từ việc nghiên cứu cơ sở lý thuyết và đặc tả bài toán quản lý đồ án tốt nghiệp của bộ môn Tin học trắc địa, nhóm nghiên cứu đã vận dụng kiến thức và phân tích thiết kế hệ thống để xây dựng một trang website "Quản lý đồ án tốt nghiệp" bằng ngôn ngữ PHP trên nền ứng dụng Laravel Framework.

Website được xây dựng với nhiệm vụ hỗ trợ giảng viên và sinh viên trong việc đăng ký và lưu trữ đồ án tốt nghiệp của các niên khóa một cách hiệu quả và tiết kiệm thời gian nhất.

Nội dung bài báo trình bày các nghiệp vụ bài toán quản lý đồ án tốt nghiệp, tiếp theo là phân tích và thiết kế hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp, lựa chọn môi trường phát triển, cuối cùng là triển khai ứng dụng website quản lý đồ án tốt nghiệp.

2. Phân tích thiết kế hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp

2.1. Mô tả bài toán

Quản lý đồ án tốt nghiệp sinh viên bộ môn Tin học Trắc Địa – khoa Công nghệ thông tin - trường Đại học Mỏ - Địa chất nhằm mục đích quản lý và lưu trữ thông tin về đồ án tốt nghiệp sinh viên dễ dàng và chính xác hơn, cho phép người sử dụng lưu trữ, cập nhật, thống kê, tìm kiếm các thông tin về đồ án.

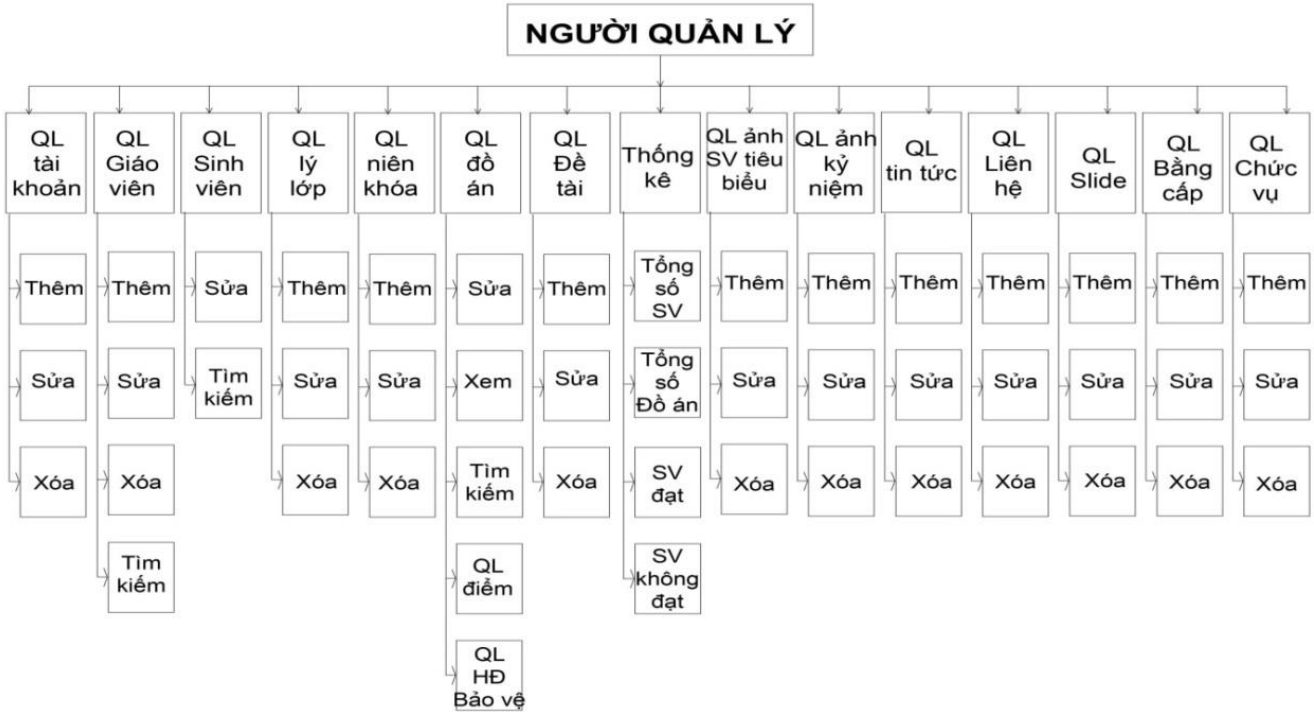
2.2. Biểu đồ phân cấp

❖ **Chức năng của sinh viên:**



Hình 1. Biểu đồ phân cấp chức năng của sinh viên

❖ **Chức năng của người quản lý:**



Hình 2. Biểu đồ phân cấp chức năng của người quản lý

2.3. Các chức năng chính

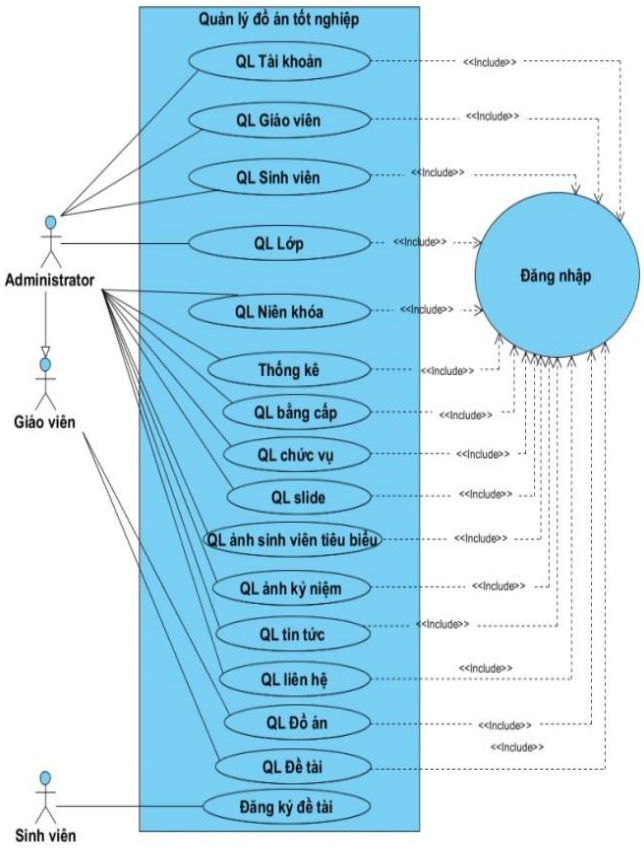
Hệ thống có các chức năng chính sau:

- Quản lý sinh viên: người quản lý chỉ có thể sửa thông tin và tìm kiếm sinh viên
- Quản lý giáo viên, quản lý đồ án, quản lý đề tài, quản lớp, quản lý niên khóa, quản lý liên hệ, quản lý ảnh kỷ niệm, quản lý tin tức, quản lý slide, quản lý bằng cấp, quản lý ảnh sinh viên tiêu biểu, quản lý chức vụ: người quản lý có thể thêm, sửa, xóa thông tin của các chức năng
- Thống kê: người quản lý có thể thống kê tổng số sinh viên, tổng số đồ án, tổng số sinh viên đạt và không đạt.

2.4. Biểu đồ Use case tổng quát

Biểu đồ gồm 3 actor: giáo viên, sinh viên, administrator.

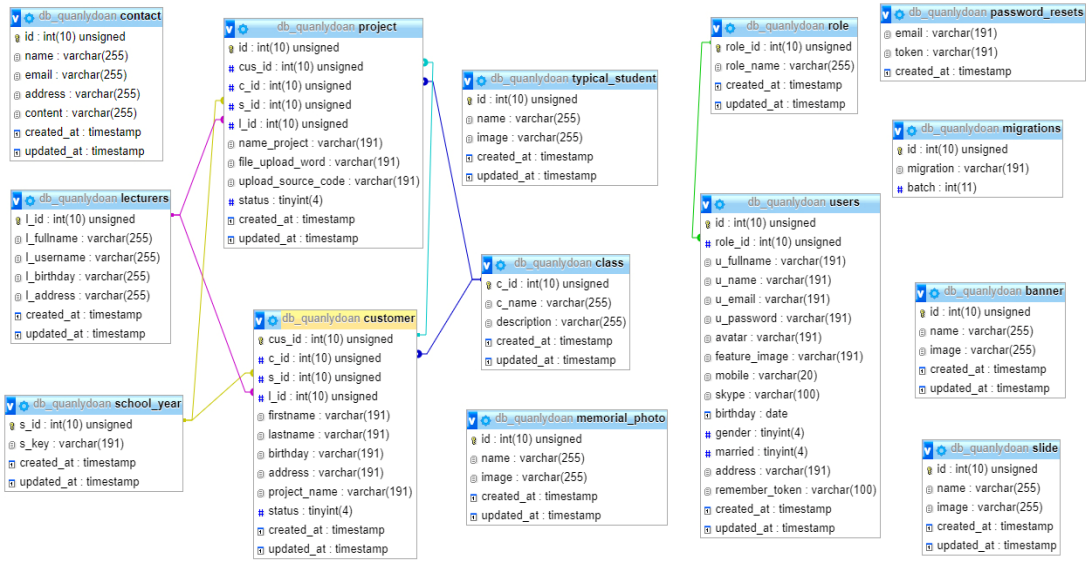
- Administrator có toàn quyền sử dụng chức năng của hệ thống và cần đăng nhập khi muốn sử dụng các chức năng.
- Giáo viên được sử dụng các chức năng: xem thông tin các đồ án, thêm đề tài vào hệ thống, xem danh sách các sinh viên đăng ký mình hướng dẫn và muốn sử dụng các chức năng phải đăng nhập vào hệ thống
- Sinh viên: được đăng ký đề tài trực tiếp, xem thông tin đề tài, gửi phản hồi và không cần đăng nhập vào hệ thống.



2.5. Thiết kế cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu được thiết kế trên cơ sở dữ liệu MySQL và gồm 20 bảng, dưới đây được liệt kê ra một số bảng chính.

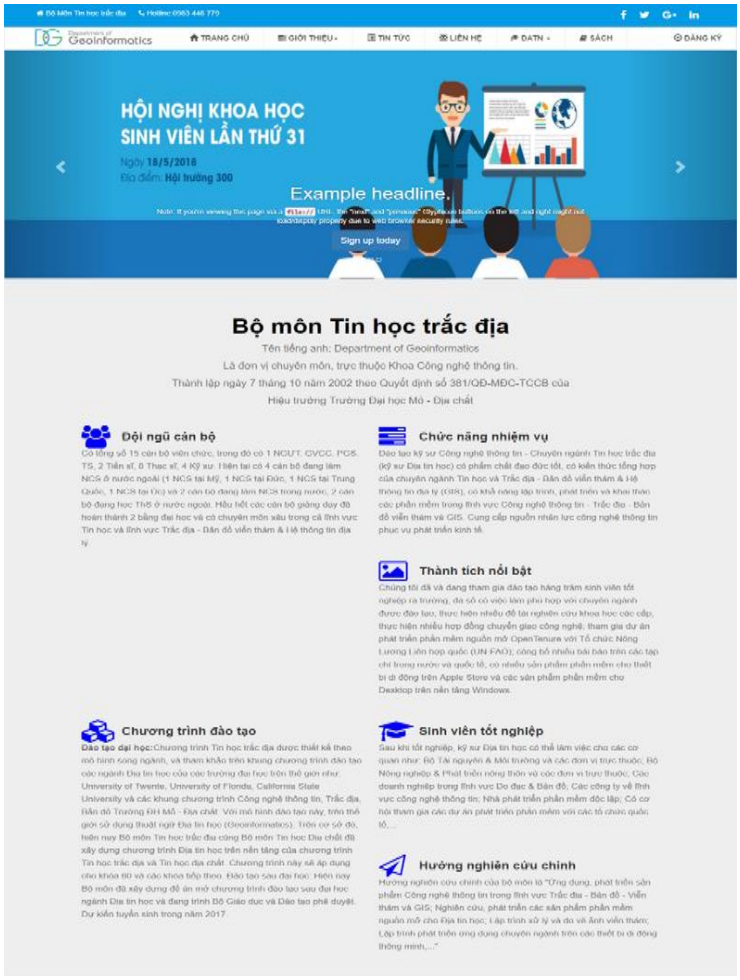
- contact: Quản lý liên hệ;
- project: Quản lý đồ án;
- lecturers: Quản lý cán bộ;
- school_year: Quản lý niên khóa;
- customer: Quản lý sinh viên;
- class: Quản lý lớp;
- users: Quản lý tài khoản;
- role: Quản lý quyền;
- typycal_student: Quản lý sinh viên tiêu biểu;
- memorial_photo: Quản lý hình ảnh tiêu biểu;
- slide: Quản lý slide.



Hình 4. Mô hình cơ sở dữ liệu

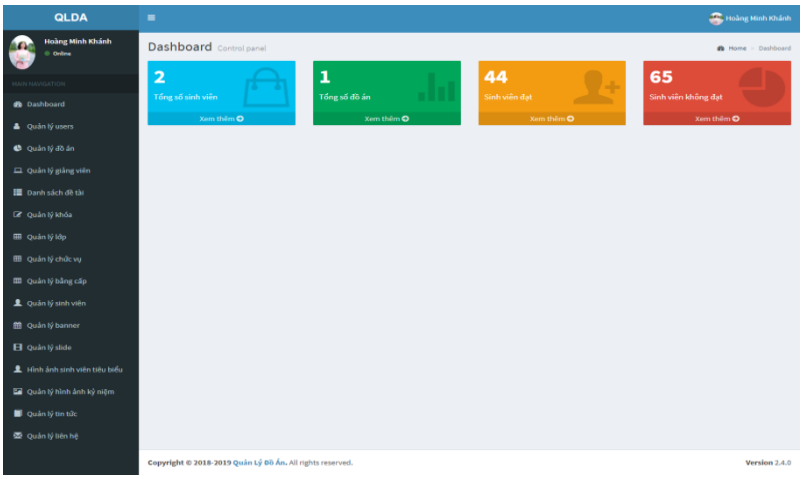
2.6. Giao diện chương trình

Giao diện Front-end: Sử dụng được các chức năng ngoài giao diện người dùng.



Hình 5. Giao diện trang chủ Front-end

Giao diện Back-end: Sử dụng được các chức năng trong quản lý hệ thống.



Hình 6. Giao diện trang chủ Back-end

3. Kiến thức nền tảng

3.1. Laravel Framework

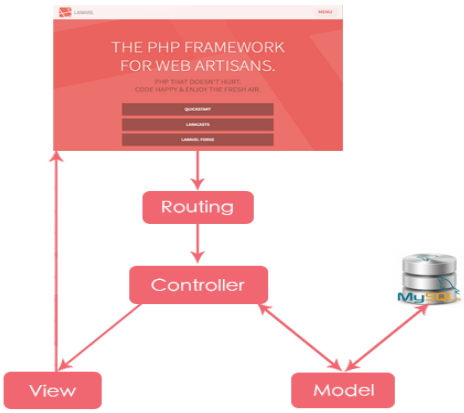
- **Lý do chọn Laravel Framework:**

- Laravel được xây dựng theo mô hình MVC
- Laravel nhằm giúp cho quá trình phát triển trở nên dễ chịu với developer mà không làm thiếu sót các chức năng của ứng dụng.
- Laravel dễ gần, nhưng mạnh mẽ, cung cấp những công cụ mạnh cần thiết cho những ứng dụng lớn.
- Các tính năng có sẵn: chỉ sử dụng câu lệnh đơn giản
- Các tính năng bảo mật:
  - Laravel cung cấp sẵn các tính năng bảo mật cơ bản như ORM sử dụng PDO (Chống lại tấn công vào SQL)
  - field token ẩn để chống lại tấn công kiểu CSRF.
- Cung cấp sẵn cho người dùng một template enigine có tên là blade, giúp người dùng có thể sử dụng code php bên trong file giao diện của mình một cách thuật lợi và không bị rối mắt.
- Cộng đồng mạnh mẽ.

Laravel là một PHP framework mã nguồn mở và miễn phí, được phát triển bởi Taylor Otwell và nhắm vào mục tiêu hỗ trợ phát triển các ứng dụng web theo kiếm trúc model-view-controller (MVC) [1].

Laravel được xây dựng theo mô hình (Model-View-Controller):

- **Model:** cấu trúc dữ liệu theo cách tin cậy và chuẩn bị dữ liệu theo lệnh của controller
- **View:** Hiển thị dữ liệu cho người dùng theo cách dễ hiểu dựa trên hành động của người dùng.
- **Controller:** Nhận lệnh từ người dùng, gửi lệnh đến cho Model để cập nhập dữ liệu, truyền lệnh đến View để cập nhập giao diện hiển thị.



Hình 7. Mô hình MVC

Laravel 5.1 phát hành vào tháng 6 năm 2015, là bản phát hành đầu tiên nhận được hỗ trợ dài hạng (LTS) với một kết hoạch fix bug lên tới 2 năm vào hỗ trợ vá lỗi bảo mật lên tới 3 năm. Các bản phát hành LTS của Laravel được lên kế hoạch theo mỗi 2 năm [1].

Những tính năng nổi bật của Laravel bao gồm cú pháp dễ hiểu – rõ ràng. Laravel là một framework phát triển ứng dụng website với sự diễn cảm và cú pháp lịch lãm.

3.2. Các công cụ hỗ trợ

- Ngôn ngữ HTML (HyperText Markup Language) – Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản được sử dụng để tạo các tài liệu có thể truy cập trên mạng.
- CSS (Cascading Style Sheets) là một ngôn ngữ quy định cách trình bày cho các tài liệu viết bằng HTML, XHTML, XML, SVG, hay UML,…
- PHP (Hypertext Preprocessor) là một ngôn ngữ lập trình kịch bản hay một loại mã lệnh chủ yếu được dùng để phát triển các ứng dụng viết cho máy chủ, mã nguồn mở, dùng cho mục đích tổng quát. Nó rất thích hợp với web và có thể dễ dàng nhúng vào trang HTML.

3.3. Các thư viện hỗ trợ

- **Thư viện JavaScript:** Là 1 ngôn ngữ dạng script thường được sử dụng cho việc lập trình web ở phía client, nó tuân theo chuẩn ECMAScript [2];
- **Thư viện AJAX:** (Asynchronous JavaScript and XML - JavaScript và XML) là một nhóm các công nghệ phát triển web được sử dụng để tạo các ứng dụng web động hay các ứng dụng giàu tính Internet [2];
- **Thư viện Bootstrap:** Là một Framework có chứa HTML, CSS, JAVASCRIPT, Framewor trong tiếng việt có nghĩa là "khuân khổ" giúp tiết kiệm được thời gian, công sức hơn nữa việc xây dựng 2 teamplate cho giao diện Desktop và Mobile đã lỗi thời thay vào đó là Responsive [2];
- **Thư viện Jquery:** Là một thư viện kiểu mới của JavaScript, được tạo bởi John Resig vào năm 2006 với một phương châm tuyệt vời: Write less, do more - Viết ít hơn, làm nhiều hơn [2];
- **Thư viện Database Jquery:** DataTables là một plug-in cho thư viện jQuery Javascript [2].

3.4. Cơ sở dữ liệu

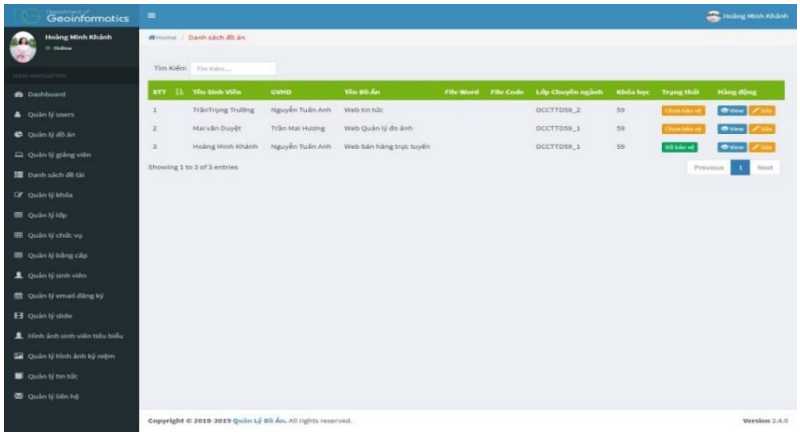
MySQL là hệ quản trị dữ liệu miễn phí, được tích hợp sử dụng chung với Apache, PHP [2].

Ưu điểm của MySql:

- MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh;
- MySQL hỗ trợ các cơ sở dữ liệu lớn;
- MySQL là có thể điều chỉnh;
- MySQL miễn phí hoàn toan;
- MySQL đang được sử dụng cho nhiều công việc kinh doanh từ lớn tới nhỏ.

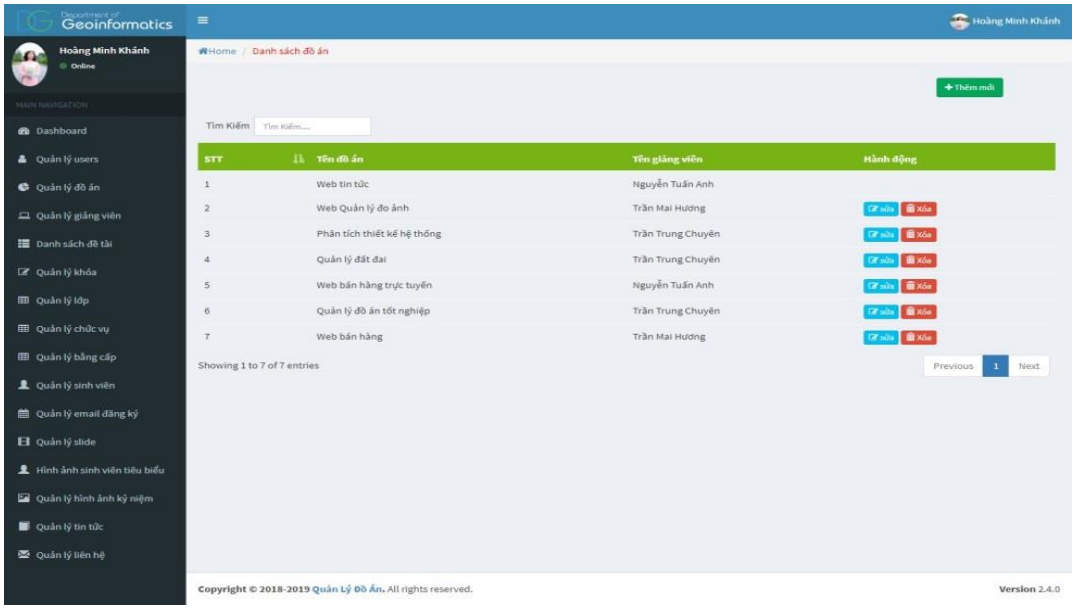
4. Thực nghiệm triển khai ứng dụng website quản lý đồ án tốt nghiệp

Giao diện quản lý danh sách các đồ án trong đã được nộp: Gồm đồ án đã bảo vệ và chưa bảo vệ.



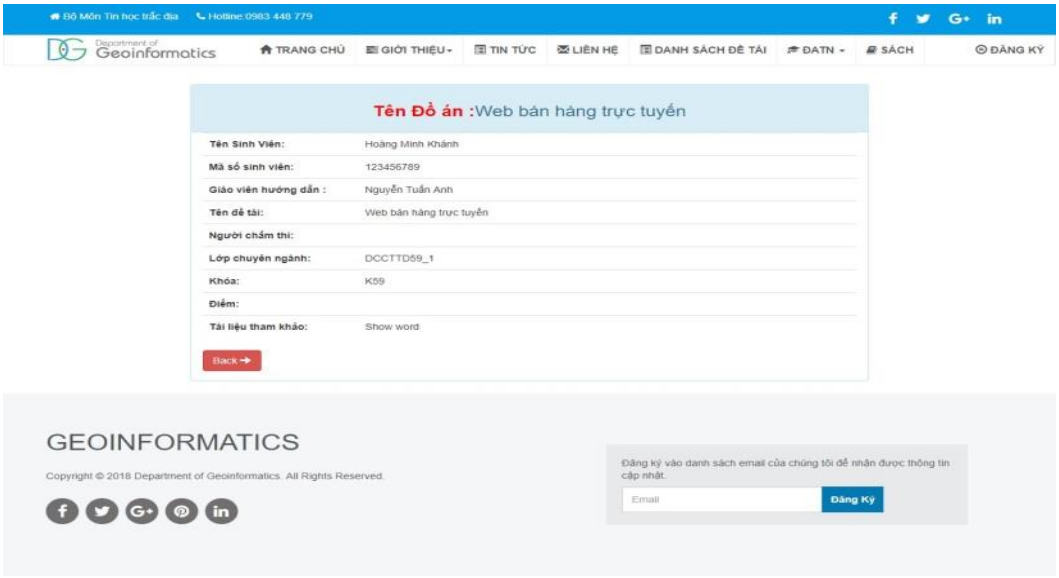
Hình 8. Giao diện quản lý đồ án

Giao diện danh sách các đề tài sinh viên đăng ký đồ án.



Hình 9. Giao diện quản lý danh sách đề tài

Giao diện chi tiết đề tài sinh viên có thể xem.



Hình 10. Giao diện chi tiết đề tài

5. Kết luận

Trong quá trình tìm hiểu bài toán và xây dựng hệ thống Website. Nhóm nghiên cứu đã thiết kế thành công Website quản lý đồ án tốt nghiệp và Website hoàn toàn có thể đưa vào sử dụng trong việc quản lý đồ án của bộ môn Tin học Trắc Địa. Với các chức năng cơ bản sau:

- Quản lý đồ án, quản lý giáo viên, quản lý sinh viên, chức năng liên hệ, …;
- Tương tác giữa giảng viên, sinh viên với Website;
- Trang Back-end có một số các chức năng;

- Giúp cho tin học hóa quá trình quản lý đồ án tốt nghiệp.

Với Website mà nhóm nghiên cứu đã thiết kế thì: Website đã được hoàn thành và hoàn toàn có thể áp dụng cho bộ môn tin học Trắc Địa.

Hướng phát triển trong tương lai là sẽ đưa trang Website có thể áp dụng cho toàn khoa công nghệ thông tin.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. http://webfaver.com/php-coding/laravel-5/tut-laravel-5-0-laravel-la-gi-gioi-thieu-laravel-framework.html
[2]. https://www.w3schools.com
[3]. http://php.net/
[4]. http://getbootstrap.com/
[5]. https://freetuts.net/
[6]. Niên giám đào tạo đại học năm 2013 trường đại học Mỏ - Đại Chất

Người hướng dẫn: **Ths.Trần Mai Hương**
Người phản biện: **TS. Trần Trung Chuyên**

ỨNG DỤNG INTERNET OF THINGS … *(tiếp theo trang 13)*

5. Kết luận

Nhà thông minh đã và đang là xu hướng phát triển trên thế giới khi công nghệ thông tin, đặc biệt là internet được áp dụng trong mọi mặt của đời sống xã hội. Trong khuôn khổ của bài báo này, nhóm tác giả đã thiết kế và xây dựng thành công hệ thống mô phỏng nhà thông minh sử dụng công nghệ IoT. Hệ thống tích hợp phần cứng và phần mềm mô phỏng cho phép chạy trên các máy tính cá nhân, các thiết bị cầm tay hay di động. Tuy nhiên, các kết nối được sử dụng trong hệ thống phần nhiều là hữu tuyến. Bên cạnh đó, các kịch bản điều khiển còn nhiều hạn chế. Để bài toán được giải quyết triệt để, bên cạnh những nỗ lực của nhóm tác giả rất cần thiết phải có sự hỗ trợ của các nhà quản lí về cơ sở hạ tầng, kinh phí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Robles, Rosslin John, and Tai-hoon Kim. "Applications, systems and methods in smart home technology: a review." International Journal of Advanced Science and TechnologyVol. 15, February, 2010.
[2] “ESP 8266 - Node MCU “[Online]. Available: https://www.esp8266.com Node MCU.
[3] Al-Fuqaha, Ala, et al. "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications." Communications Surveys & Tutorials, IEEE 17.4 (2015): 2347-2376.
[4] “Digital output temperature and humidity sensor,” 2015. [Online]. Available: https://arduino-info.wikispaces.com/DHT11-Humidity-TempSensor.
[5] “Arduino Ethernet Shield,” 2015. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/en/Main/Arduino Ethernet Shield.
[6] “Arduino Mega 2560,” 2015. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/en/Main/Arduino Board Mega 2560.

Người phản biện: **Hoàng Anh Đức**

ỨNG DỤNG FRAMEWORK LARAVEL VÀO XÂY DỰNG WEB CHÁT THỜI GIAN THỰC SỬ DỤNG NODE.JS VÀ SOCKET.IO

Nguyễn Tiến Lộc, Lê Văn Quân, Nguyễn Văn Khiêm, Phạm Bảo Hà, Nghiêm Thị Hồng

Lớp: Tin học Mỏ K59

Tóm tắt: *Trong thời đại ngày nay, khi mà công nghệ thông tin đã và đang trở thành yếu tố quan trọng trong mọi lĩnh vực của đời sống con người. Cùng với sự phát triển đó, việc kết nối mọi người ngày càng trở lên cấp thiết ở mọi lúc, mọi nơi. Tuy nhiên, chính bởi quy mô rộng thậm chí mang tính toàn cầu đôi khi lại khiến những con người tuy gần nhau nhưng lại khó có thể kết nối được với nhau; Với mong muốn có được một nơi trao đổi thông tin hữu ích, giúp cho cán bộ, giảng viên, sinh viên và những cá nhân quan tâm tới trường Đại học Mỏ - Địa chất có thể kết nối gần nhau hơn, nhóm tác giả đã đề xuất xây dựng ứng dụng Webchat HUMG sử dụng các công nghệ mới hiện nay như: Laravel, Node.js và Socket.IO; Nội dung của bài báo này sẽ giới thiệu các bước triển khai, xây dựng và những kết quả mà nhóm tác giả đã đạt được.*

Từ khóa: *Webchat HUMG, Laravel, Node.js, Socket.IO*

1. Mở đầu

Một vấn đề đặt ra khi môi trường kết nối ngày càng được mở rộng, tuy có thỏa mãn nhu cầu kết nối không giới hạn của con người nhưng chính nó nhiều khi lại khiến các "hạt nhân kết nối" tưởng chừng gần nhau lại khó kết nối với nhau hơn. Chẳng hạn như tại trường Đại học Mỏ - Địa chất, về vấn đề tương tác giữa sinh viên với Nhà trường, giữa giảng viên với sinh viên, sinh viên với sinh viên còn nhiều hạn chế. Sinh viên, giảng viên và Nhà trường hiện tại chỉ có thể tương tác với nhau thông qua "Cổng thông tin điện tử", facebook…. Việc này nhiều khi khiến việc tương tác cũng như việc trao đổi thông tin trở nên rất khó khăn và kém chất lượng.

Với mong muốn thu nhỏ môi trường kết nối trong phạm vi trường Đại học Mỏ - Địa chất, mọi cá nhân có thể dễ dàng kết nối, trao đổi thông tin với nhau một cách đơn giản và thuận tiện hơn. Và có được một nơi trao đổi thông tin hữu ích, giúp cho cán bộ, giảng viên, sinh viên và những cá nhân quan tâm tới trường Đại học Mỏ - Địa chất có thể kết nối gần nhau hơn, nhóm tác giả đã đề xuất và thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên năm 2018: "Ứng dụng framework Laravel xây dựng Web chát thời gian thực sử dụng Node.js và Socket.IO". Với mục tiêu là xây dựng một hệ thống chát có tên **"Webchat HUMG"** chung cho trường đại học Mỏ - Địa chất.

Các nội dung tiếp theo của bài báo, nhóm tác giả sẽ trình bày các kiến thức cơ bản nhất về Framework Laravel; Bootstrap hỗ trợ xây dựng giao diện; mã nguồn mở Node.js, Socket.IO trong việc xây dựng ứng dụng thời gian thực (realtime) và các bước khảo sát, phân tích hệ thống để xây dựng và hoàn thiện được ứng dụng webchat HUMG cho cán bộ, giảng viên, sinh viên trường đại học Mỏ - Địa chất có thể trao đổi, giao lưu cả trong lĩnh vực học tập và giải trí. Ứng dụng hoàn thiện cho cả phần Server và Client; chạy ổn định, giao diện đẹp, dễ dàng tiếp cận và sử dụng.

2. Tổng quan về Laralvel, Boostrap, Node.js và Socket.IO

2.1. Giới thiệu về framework Laravel và Boostrap

Framework là một thư viện các hàm xây dựng sẵn. Việc sử dụng các framework sẽ hỗ trợ công việc lập trình nhanh hơn, tiết kiệm thời gian và đảm bảo bảo mật hơn cho hệ thống. Cho tới năm 2015 thì framework Laravel hiện đang đứng top 1 thế giới về mức độ phổ biến và ưu dùng, hiện đang được cộng đồng hỗ trợ phát triển rất mạnh mẽ.

❖ **Laravel**: Laravel là một framework rõ ràng và ưu việt cho việc phát triển web PHP. Giải thoát lập trình viên khỏi mã spaghetti, nó giúp người dùng có thể tạo ra những ứng dụng tuyệt vời, với các đặc điểm nổi trội như: Cú pháp đơn giản, ngắn gọn; Đầy đủ các tài liệu hỗ trợ. [1]

❖ **Boostrap:** Bootstrap là một framework HTML, CSS và JavaScript cho phép thiết kế phát triển responsive web mobile. Các tính năng đặc biệt của Boostrap có thể kể ra như:

- Bootstrap là một framework cho phép thiết kế website reponsive nhanh hơn và dễ dàng hơn;
- Bootstrap bao gồm các HTML templates, CSS templates và Javascript tạo ra những cái cơ bản có sẵn như: Typography, forms, buttons, tables, navigation, modals, image carousels và nhiều thứ khác. Trong Bootstrap có thêm các plugin Javascript trong nó.[3]

2.2. Giới thiệu Node.js và Socket.IO để xây dựng nền tảng server và client

❖ **Node.*js*** là một nền tảng dựa vào Chrome Javascript runtime để xây dựng các ứng dụng nhanh, có độ lớn. Node.js sử dụng các phần phát sinh các sự kiện (event-driven), mô hình non-blocking I/O để tạo ra các ứng dụng nhẹ và hiệu quả cho các ứng dụng về dữ liệu thời gian thực chạy trên các thiết bị phân tán. Node.js là một ứng dụng mã nguồn mở, đa nền tảng cho phát triển các ứng dụng phía Server và các ứng dụng liên quan đến mạng. Node.js cũng cung cấp cho chúng ta các module Javascript đa dạng, có thể đơn giản hóa sự phát triển của các ứng dụng web sử dụng Node.js với các phần mở rộng. [2]

Node.js = Môi trường Runtime + Các thư viện Javascript

❖ **Socket.IO** Là một module của Node.js; được xây dựng nhằm mục đích tạo ra real time Node.js application. Socket.io cung cấp cho lập trình viên các đặc trưng như event, room và tự động phục hồi lại kết nối. Socket.io là một thư viện WebSocket nổi tiếng. Nó rất mạnh mẽ, đơn giản, dễ ứng dụng và được sự hỗ trợ của nhiều nhà phát. [2]

Socket.IO gồm 2 phần:

- Client: Gồm bộ thư viện viết cho web (JavaScript), iOS, Android
- Server: Gồm bộ thư viện viết cho Node.js

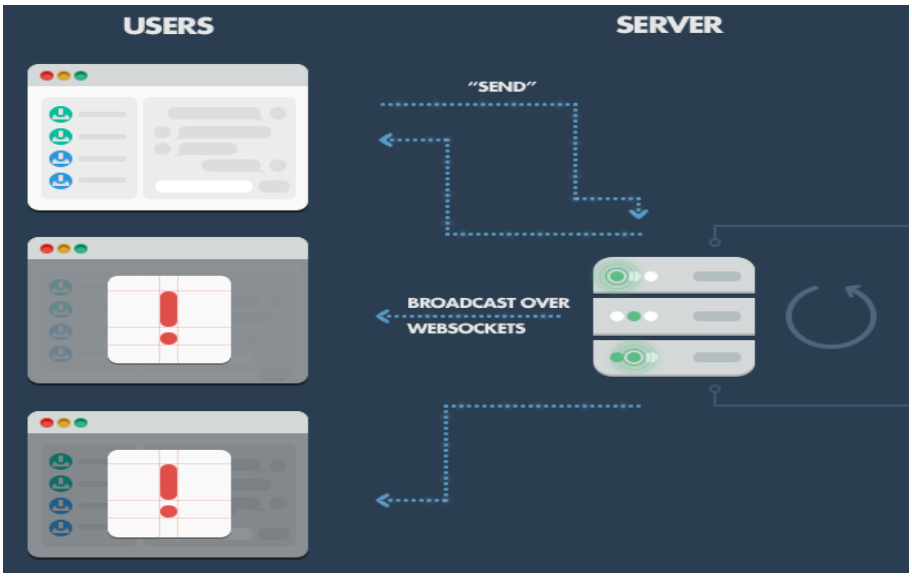
3. Xây dựng ứng dụng web chát thời gian thực (Webchat HUMG)

3.1. Phân tích và thiết kế ứng dụng Webchat HUMG

❖ **Phân tích hệ thống**

Chát thời gian thực là ứng dụng đa người dùng điển hình nhất, thông qua nhiều giao thức độc quyền và mở chạy trên các cổng không chuẩn, hiện nay lập trình viên có khả năng thực hiện tất cả mọi thứ trong Node.js với Web Sockets chạy qua cổng chuẩn 80. [4]

- Client: Client có chức năng gửi các request lên server yêu cầu server truyền dữ liệu tới các máy khác;
- Server**:** Server node đóng vai trò làm máy chủ, nơi nhận các request từ client để xử lý, sau đó tùy vào hành động mà truyền dữ liệu về client.



Hình 1. Quá trình xử lý khi client gửi một thông điệp

❖ **Xác định các chức năng chính của Webchat HUMG**

- Chức năng truy cập thông tin nhà Trường, câu lạc bộ trong trường, sử dụng Laravel, Bootstrap xây dựng một hệ thống cung cấp các thông tin: Thông tin giới thiệu về Trường; Thông tin về các Câu lạc bộ (CLB) trong trường và thông tin về nhóm phát triển Web chat;
- Chức năng đăng nhập hệ thống sử dụng tài khoản được cấp, hoặc đăng kí tài khoản mới;
- Chức năng đăng xuất khỏi hệ thống, thay đổi thông tin tài khoản;
- Chức năng chát toàn trường (chức năng mặc định khi đăng nhập thành công): Với mỗi tài khoản khi đăng nhập thành công vào webchat HUMG chúng ta sẽ được kết nối vào phòng chát chung của toàn trường, tại đây chúng ta có thể giao lưu trao đổi, tương tác chung với tất cả mọi người đăng nhập;
- Chức năng chát đơn: Khi hai người muốn trao đổi trực tiếp với nhau ta thực hiện bằng cách chọn một tài khoản chát tùy ý đang trực tuyến trong danh sách và thực hiện chát riêng theo thời gian thực;
- Chức năng chát nhóm: Ứng dụng sẽ tích hợp sẵn những nhóm, những câu lạc bộ trong trường, như là: Bộ phận tư vấn tuyển sinh, phòng Công tác Chính trị sinh viên, các phòng khoa, bộ môn chuyên ngành, CLB sinh viên HUMG, CLB IT, CBL Bước nhẩy Step, CLB Võ thuật Karate, … và đây cũng chính là một điểm mới và nổi bật của trang web, phù hợp với đặc thù của Nhà trường.

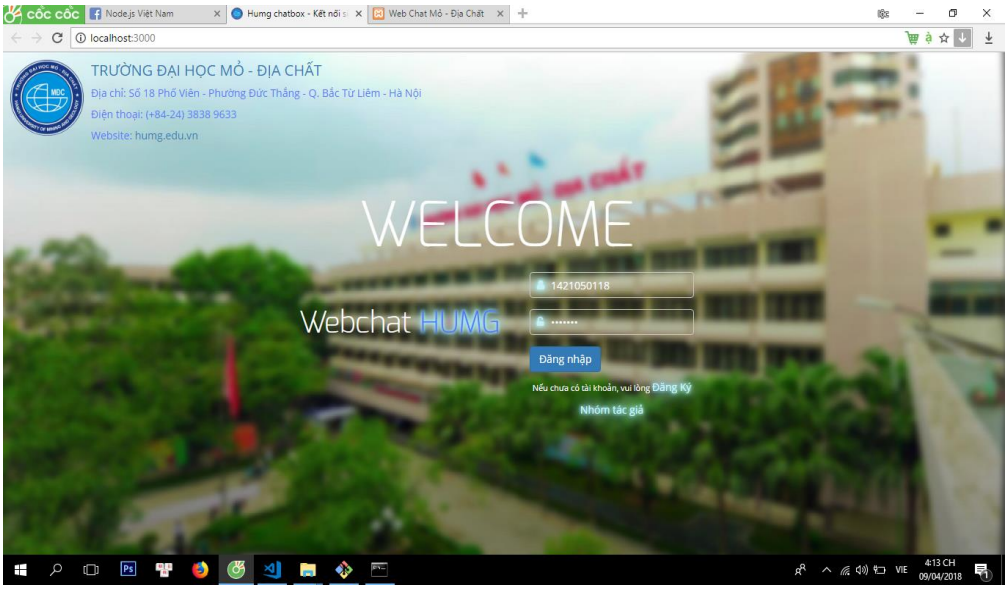
Hệ thống hỗ trợ các phương thức thực hiện gửi mesenger bao gồm: Gửi văn bản (text), chia sẻ hình ảnh (picture), gửi các liên kết (link).

3.2. Thiết kế giao diện ứng dụng

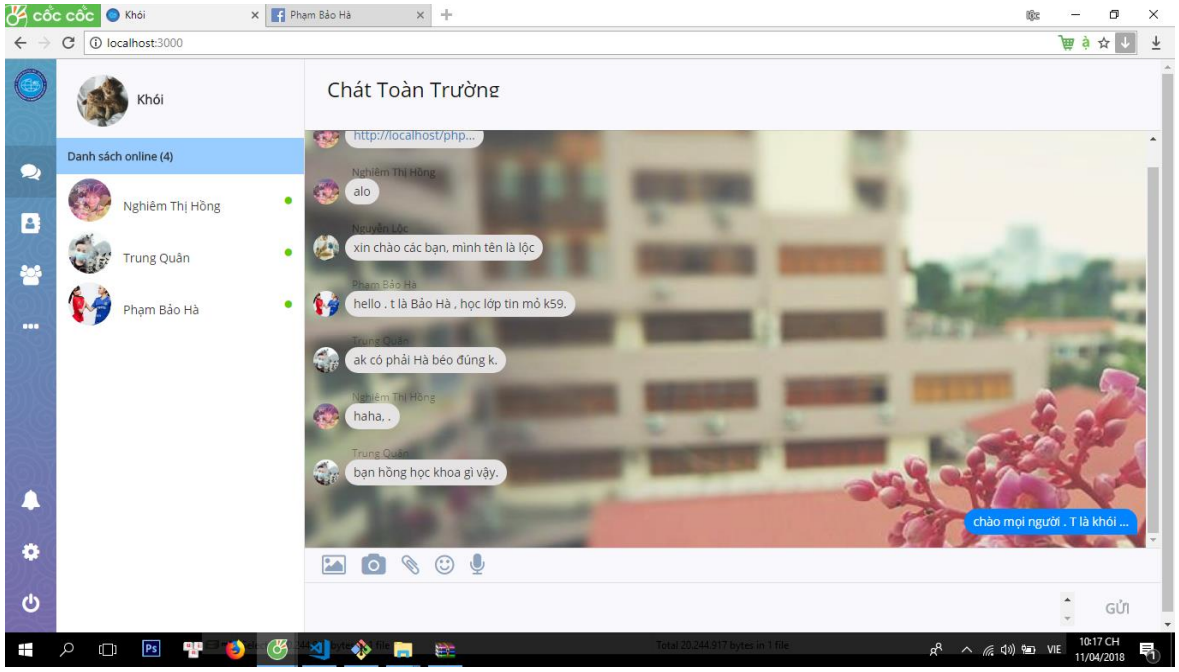
Nhóm tác giả đã thực hiện tham khảo một số ứng dụng chát thời gian thực hiện hành để thực hiện thiết kế giao diện một cách trực quan, giao diện đẹp, thân thiện; dễ dàng sử dụng. Hệ thống toàn bộ là tiếng Việt sẽ giúp người dùng trao đổi rất dễ dàng. Giao diện được xây dựng trên nền tảng Laravel với Boostrap hỗ trợ.

3.3. Kết quả đạt được

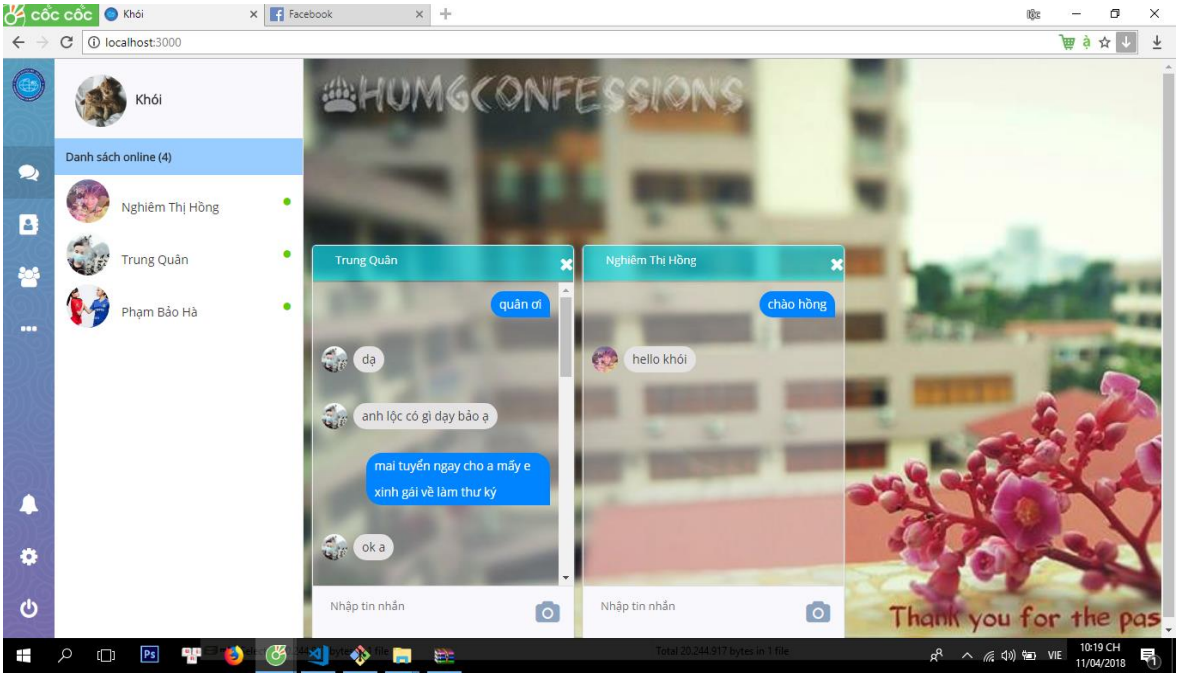
Trên cơ sở những phân tích và thiết kế ở trên, nhóm tác giả đã tiến hành xây dựng ứng dụng. Mỗi một chức năng sau khi được xây dựng đều được kiểm thử với nhiều mẫu thử khác nhau. Đến nay, ứng dụng Webchat HUMG đã hoàn thiện cả phần Sever và Client; Hệ thống sau khi hoàn thiện đã được nhóm tác giả đưa lên host, cũng chạy thử khá nhiều với số lượng truy cập và đường truyền khác nhau… kết quả chạy kiểm thử cho thấy hệ thống chạy ổn dịnh, không phát sinh lỗi, giao diện trực quan. Đây sẽ là một kênh rất hữu ích cho việc trao đổi tương tác trong phạm vi trường Đại học Mỏ - Địa chất. Dưới đây là một số chức năng chính của hệ thống:



Hình 2. Giao diện trang khởi động ứng dụng



Hình 3. Giao diện chức năng chát toàn Trường

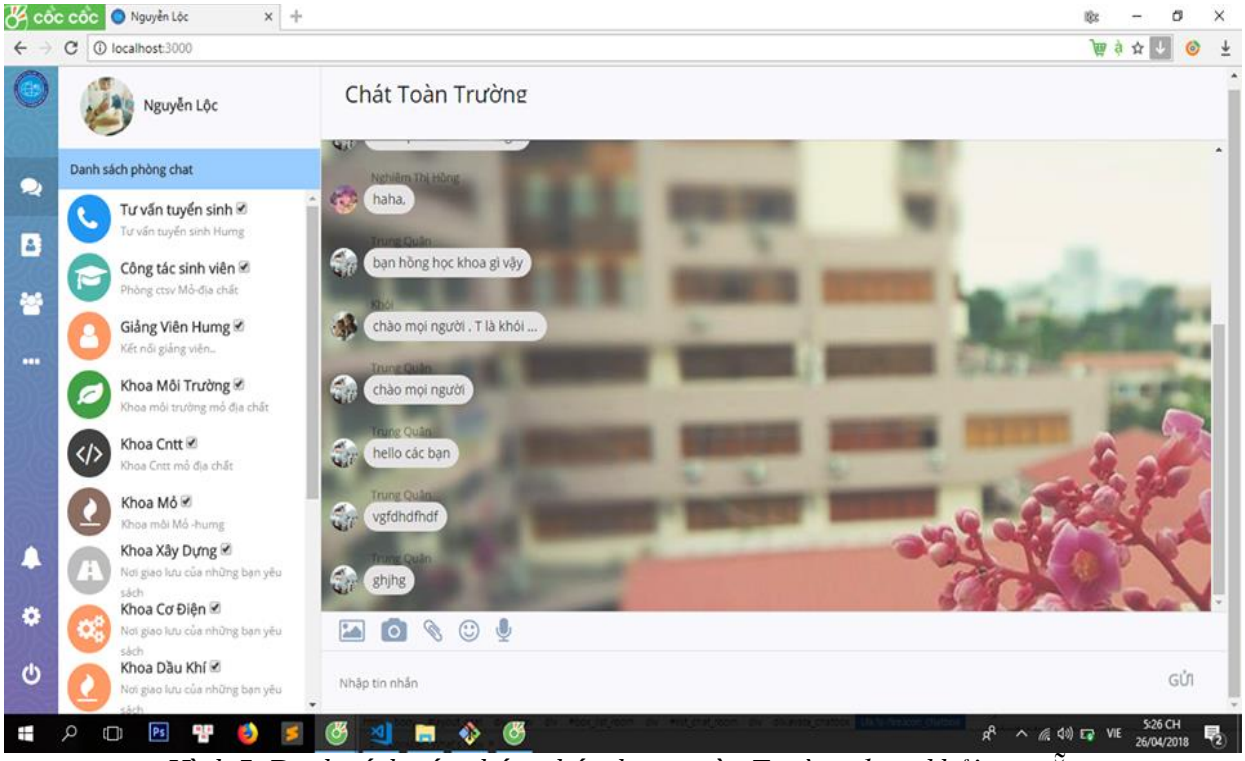


Hình 4. Giao diện chức năng chát đơn

Khi truy cập vào ứng dụng sẽ hiển thị ra trang khởi động như hình 2 ở trên; người dùng có thể đăng nhập vào hệ thống bằng cách nhập tên đăng nhập và mật khẩu, nếu chưa có tài khoản người dùng có thể kích chọn vào chức năng đăng ký, và chỉ thông qua vài bước nhập người dùng sẽ tạo được một tài khoản để truy cập hệ thống.

Với mỗi tài khoản khi đăng nhập thành công vào Webchat HUMG chúng ta sẽ được kết nối vào phòng chát chung của toàn trường (giao diện như hình 3), tại đây chúng ta có thể giao lưu trao đổi, tương tác chung với tất cả các thành viên đang trực tuyến trong phạm vi toàn trường.

Ngoài việc chát chung với mọi người trong toàn trường, hệ thống còn xây dựng chức năng chát đơn giữa 2 người với nhau. Việc này giúp cho quá trình tương tác giữa mọi người với nhau sẽ dễ dàng hơn. Hình số 4 minh họa chức năng chát đơn giữa hai người.



Hình 5. Danh sách các nhóm chát chung toàn Trường được khởi tạo sẵn

Bên cạnh phát triển web chát theo hướng chung như các ứng dụng chát khác thì hệ thống cũng được phát triển theo hướng rất đặc trưng cho trường đại học Mỏ - Địa chất. Nhóm tác giả đã tích hợp sẵn những phòng ban chức năng, những câu lạc bộ trong Trường, như là: phòng tư vấn tuyển sinh, phòng công tác chính trị sinh viên, các phòng khoa, bộ môn chuyên ngành, CLB sinh viên HUMG, CLB IT, CBL Bước nhẩy Step, CLB Võ thuật Karate,… Người dùng có thể tích chọn vào các checkbox theo dõi nhóm để thực hiện tương tác và nhận tất cả các thông báo từ nhóm. Danh sách các nhóm được mình họa trong hình 5.

4. Kết luận

Thông qua bài báo này nhóm tác giả đã giới thiệu những bước cơ bản của một quy trình xây dựng một ứng dụng web chát thời gian thực, các công cụ cần thiết và kết quả đã đạt được, cụ thể bài báo đã trình bày sơ lược về framework Laravel, Boostrap, Node.js và Socket.IO; Phân tích và xây dựng được hệ thống Web chát thời gian thực với tên là "Webchat HUMG". Hệ thống chạy ổn định trên cả Server và Client. Ứng dụng có giao diện đẹp, dễ dàng tiếp cận và sử dụng. Ứng dụng bên cạnh việc hỗ trợ đầy đủ các tính năng cơ bản như các hệ thống web chát thông thường khác, nhóm tác giả còn tìm hiểu và xây dựng ứng dụng cho phù hợp với đặc thù của trường đại học Mỏ - Địa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. *Bước đầu làm quên với Node.js và Socket.IO*. Lê Ngọc Dương, Nguyễn Xuân Quang, Lê Xuân Duy
[2]. *Giáo trình Framework- Laravel*. http://www.Kungfuphp.com
[3]. *Tự học Boostrap*3. http://www.Freetuts.net
[4]. *Xây dựng ứng dụng Chát bằng Node.js và Socket.IO*. http://www.Techblog.vn

---

Giáo viên hướng dẫn: **ThS. Đặng Văn Nam**
Người đọc phản biện: **ThS. Nguyễn Thị Phương Bắc**

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ THIẾT BỊ ĐO LƯU LƯỢNG DÀNH CHO BỘ THÍ NGHIỆM THỦY LỰC

Lê Văn Huỳnh, Nguyễn Tôn Trọng, Đặng Văn Mười, Trương Duy Vũ, Nguyễn Tài Tiến

Lớp: Máy và Tự động thủy khí K59, Máy và Tự động thủy khí K60

Tóm tắt: *Lưu lượng của dòng chảy là một trong những thông số quan trọng cần phải theo dõi thường xuyên đối với hệ thống sản xuất công nghiệp như khai thác dầu khí, lọc hóa dầu, công nghệ thực phẩm, sản xuất nước sinh hoạt, thủy điện, thoát nước… hoặc các thí nghiệm nghiên cứu dòng chảy. Hiện nay, lưu lượng của dòng chảy có thể đo theo nguyên lý thể tích, nguyên lý chênh áp, nguyên lý nhiệt. Do đó, thiết bị/dụng cụ đo lưu lượng được sử dụng trong thực tế rất đa dạng và có mức độ tự động hóa khác nhau. Việc nắm bắt nguyên lý của các dụng cụ đo là rất quan trọng đối với kĩ sư, kĩ thuật viên thuộc lĩnh vực thủy khí. Xuất phát từ yêu cầu đào tạo về việc vận dụng sáng tạo lý thuyết vào thực tiễn, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn đề tài NCKHSV: "Nghiên cứu, thiết kế thiết bị đo lưu lượng dành cho bộ thí nghiệm thủy lực". Bài báo này giới thiệu cơ sở lý thuyết, phân tích lý thuyết, chế tạo dụng cụ đo lưu lượng và thực nghiệm đánh giá kết quả thu được. Mục đích nghiên cứu của đề tài là thiết kế dụng cụ đo lưu lượng dành cho Bộ thí nghiệm thủy lực hiện đang được sử dụng tại phòng thí nghiệm Thủy lực, bộ môn Kỹ thuật cơ khí, trường Đại học Mỏ - Địa chất.*

Từ khóa: *Thiết bị đo lưu lượng, thiết bị đo lưu lượng chênh áp*

1. Mở đầu

Lưu lượng của dòng chảy là một thông số kĩ thuật quan trọng cần phải theo dõi, kiểm soát để đảm bảo hệ thống làm việc an toàn, hiệu quả. Trong các nghiên cứu dòng chảy như khảo sát tổn thất năng lượng của dòng chảy trong ống dẫn của bơm, dòng chảy trong ống dẫn dòng tại các trạm thủy điện, dòng chảy hai pha phục vụ chuyền tải khoáng sản, tro bay, xỉ than… thì lưu lượng và vận tốc là những thông số rất quan trọng. Theo Nguyễn Phước Hoàng và nnk lý thuyết cơ học chất lỏng hay còn gọi là thủy lực học đã phát triển từ rất sớm và hoàn thiện hơn về lý thuyết trong các thế kỉ 15, 18, 19 và nửa đầu thế kỉ 20, đặc biệt là các kết quả nghiên cứu của Da-ni-en Bec-nu-li, Lê-o-na Ơ-le giai đoạn thế kỉ 18. Sau đó là hàng loạt các kết quả nghiên cứu của Ven-tu-ri về phương pháp đo lưu lượng của dòng chảy, Đác-xy, Vai-dơ-bách về lý thuyết tính toán tổn thất thủy lực và các nhà khoa học đã xây dựng lý thuyết dòng chảy qua lỗ vòi. Ngày nay, với sự phát triển của công nghệ tự động hóa, thiết bị đo lưu lượng cũng được phát triển theo hướng tự động hóa. Các thiết bị đo này được tích hợp thêm các phần tử điện, điện tử để có thể truyền thông tin dữ liệu lưu lượng, có thể hiển thị giá trị lưu lượng ngay trên màn hình điện tử. Bộ thí nghiệm thủy lực phục vụ nghiên cứu và đào tạo môn học Thủy lực, Kĩ thuật thủy khí tại bộ môn Kỹ thuật cơ khí bao gồm các bài thí nghiệm đo lưu lượng, đo tổn thất thủy lực dọc đường và cục bộ, khảo sát năng lượng của dòng chảy trong ống có tiết thay đổi liên tục, khảo sát trạng thái của dòng chảy. Với bộ thí nghiệm này, cần phải đo lưu lượng theo nguyên lý thể tích gây ra một số bất tiện cho nhóm nghiên cứu, đặc biệt khi nhóm nghiên cứu có số lượng thành viên nhỏ hoặc chỉ một cá nhân thực hiện. Như vậy, việc nghiên cứu thiết kế một dụng cụ đo lưu lượng với mục đích đơn giản cho người sử dụng là rất cần thiết và tăng khả năng nghiên cứu, vận dụng vào thực tiễn của sinh viên.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Cơ sở lý thuyết

Năng lượng của dòng chảy bao gồm hai thành phần: thành phần thế năng $\left(z + \frac{p}{\rho.g} \right)$ và thành phần động năng $\left(\frac{\alpha.v^2}{2.g} \right)$. Theo nguyên lý bảo toàn năng lượng hai thành phần năng lượng này có thể chuyển hóa lẫn nhau. Trên một dòng chảy ổn định, lưu lượng không đổi, vận

tốc của dòng chảy tỷ lệ nghịch với diện tích mặt cắt ướt (phương trình liên tục). Giả sử dòng chảy chuyển động qua một tiết diện thu nhỏ thì vận tốc dòng chảy được tăng lên, nghĩa là thành phần năng lượng động năng được tăng lên thì thành phần thế năng của dòng chảy sẽ giảm đi. Mối liên hệ này được thể hiện qua phương trình năng lượng Bec-nu-li:

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho.g} + \frac{\alpha_1.v_1^2}{2.g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho.g} + \frac{\alpha_2.v_2^2}{2.g} + h_{w1-2} \quad (1)$$

Hoặc có thể viết dưới dạng thu gọn (dòng chảy rối):

$$H_{t1} + \frac{0,0826.Q^2}{d_1^4} = H_{t2} + \frac{0,0826.Q^2}{d_2^4} + h_{w1-2} \quad (2)$$

Phương trình liên tục:

$$v_1.\omega_1 = v_2.\omega_2 \quad (3)$$

Xét một dòng chảy ổn định trong một ống dẫn được lắp một bản chắn. Khi dòng chảy chuyển động qua lỗ sẽ xảy ra hiện tượng co hẹp dòng chảy, chuyển động qua tiết diện lỗ dòng chảy tiếp tục co hẹ và đạt tiết diện nhỏ nhất tại vị trí cách bản chắn một khoảng cách l_c = (0,35 ÷ 0,8).*D*. Sau tiết diện này, dòng chảy mở rộng dần và đạt kích thước toàn ống dẫn ở khoảng cách *l = (5 ÷ 8).D* (với D – đường kính trong của ống dẫn). Hình 1 mô tả dòng chảy qua lỗ và sự biến đổi áp suất trên các tiết diện mặt cắt ướt trong khu vực trước và sau bản chắn (Vũ Duy Quang và nnk, 1985).

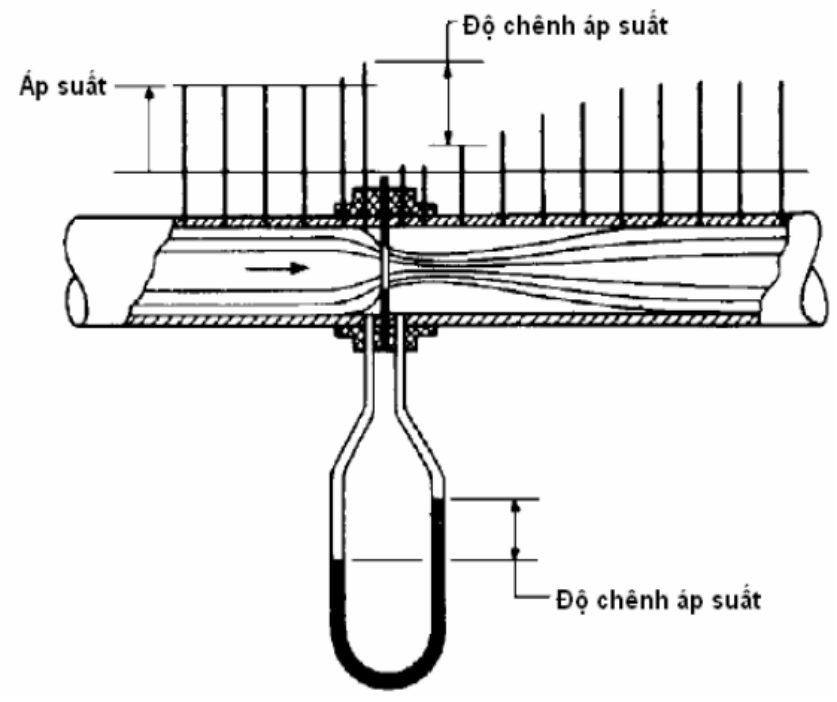
Áp dụng nguyên lý nêu trên cho dòng chảy qua lỗ thu được biểu thức xác định lưu lượng như sau:

$$Q = C.\omega.\sqrt{2.g.\Delta H_t} \quad (4)$$

Trong đó: Q – lưu lượng của dòng chảy, C – hệ số lưu lượng, ω – tiết diện lỗ lưu thông trên bản chắn, g – gia tốc trọng trường, ΔH_t – chênh lệch cột áp tĩnh.

Với ống dẫn đặt nằm ngang hoặc dòng chảy có áp suất lớn (có thể bỏ qua chênh lệch vị trí giữa hai mặt cắt), lưu lượng của dòng chảy được xác định như sau:

$$Q = C.\omega.\sqrt{2.\frac{\Delta p}{\rho}} \quad (5)$$



Hình 1. Dòng chảy qua tiết diện lỗ trên bản chắn

Trong đó: Q – lưu lượng của dòng chảy, C – hệ số lưu lượng, ω – tiết diện lỗ lưu thông trên bản chắn, g – gia tốc trọng trường, Δp – chênh lệch áp suất.

Hệ số lưu lượng C trong hai biểu thức (4) và (5) được xác định bằng phương pháp thực nghiệm. Hệ số lưu lượng C phụ thuộc vào vị trí đặt mặt cắt đo cột áp tĩnh/áp suất, phụ thuộc vào số Rây-nôn của dòng chảy và tỷ lệ kích thước giữa đường kính lỗ và đường kính trong của ống dẫn.

Như vậy, khi biết ω và xác định được giá trị C chỉ cần đo được chênh lệch cột áp tĩnh bằng ống đo áp hoặc chênh lệch áp suất bằng áp kế là có thể xác định được lưu lượng của dòng chảy trong ống dẫn. Nếu sử dụng các cảm biến áp suất, các phần tử điện, điện tử sẽ đo được giá trị lưu lượng một cách tự động.

2.2. Tính toán, thiết kế dụng cụ đo lưu lượng

Bộ nguồn thủy lực thuộc bộ thí nghiệm Thủy lực tại Phòng thí nghiệm Thủy lực bao gồm một bơm ly tâm, bể chứa và van điều chỉnh lưu lượng. Bơm nguồn có lưu lượng làm việc từ 5 lít/phút tới 25 lít/phút, áp suất tối đa p_{max} = 2,3 bar. Theo kinh nghiệm việc lựa chọn lưu lượng thiết kế phải có giá trị thỏa mãn:

$$\frac{Q_{\min}}{0,3} \geq Q \tag{6}$$

Như vậy, lưu lượng thiết kế được xác định như sau:

$$\frac{5}{0,3} \geq Q$$

Từ kết quả trên chọn giá trị lưu lượng thiết kế: Q = 16,5 lít/phút.

Theo kết quả nghiên cứu của S. Rubach, 1991, với các ống dẫn có đường kính nhỏ (D < 50mm) số Rây-nôn của dòng chảy Re = 10 000 ÷ 15 000. Từ điều kiện số Re và lưu lượng thiết kế Q xác định kích thước đường kính ống dẫn như sau:

$$D_{\min} = \frac{4.Q}{\pi.\upsilon.\mathrm{Re}} = \frac{4.16,5.10^{-3}}{60.\pi.1,01.10^{-6}.15000} = 0,023m = 23mm$$

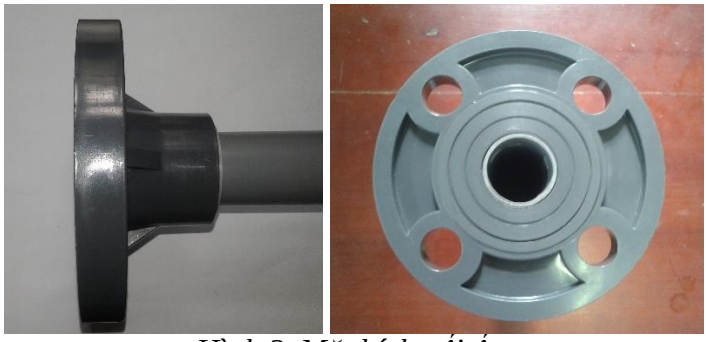
$$D_{\max} = \frac{4.Q}{\pi.\upsilon.\mathrm{Re}} = \frac{4.16,5.10^{-3}}{60.\pi.1,01.10^{-6}.10000} = 0,034m = 34mm$$

Chọn ống dẫn có đường kính danh nghĩa D = 30mm (đường kính trong). Căn cứ đặc điểm ống nhựa PVC trên thị trường, chọn ống nhựa PVC 34 C2. Và kết quả này phù hợp với kích thước ống dẫn của các thiết bị thí nghiệm thủy lực được sản xuất tại Tây Ban Nha: bài thí nghiệm đo tổn thất cục bộ sử dụng ống dẫn D_1 = 25mm, D_2 = 40mm, các ống mềm có đường kính D = 27mm.

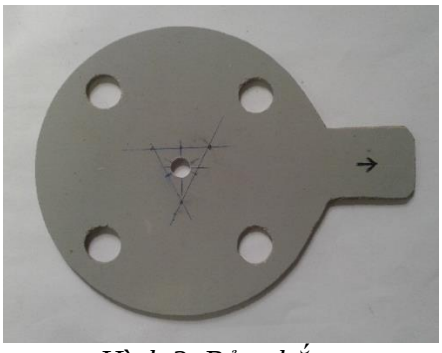
Chiều dài ống dẫn của thiết bị đo cần lớn hơn chiều dài tối thiểu để đảm bảo dòng chảy không bị nhiễu động ảnh hưởng tới phân bố áp suất dòng chảy. Chiều dài tối thiểu được xác định theo phân tích trong mục 2.1:

$$l = (5 \div 8).D = (5 \div 8).30 = 150 \div 240mm$$

Chọn l = 300mm.



Hình 2. Mặt bích nối ống



Hình 3. Bản chắn

Ống dẫn và mặt bích nối của thiết bị đo được thể hiện trên hình 2.

Theo kết quả nghiên cứu của S. Rubach, 1991, đường kính lỗ lưu thông có tỷ số $\beta < 0,5$ khi số Re = 10 000 ÷ 15 000. Theo các kết quả nghiên cứu lý thuyết trong các tài liệu Thủy lực: $\beta = 0,2 \div 0,7$ (với $\beta = \frac{d}{D}$).

Chọn $\beta = 0,3$ và đường kính lỗ được xác định như sau:

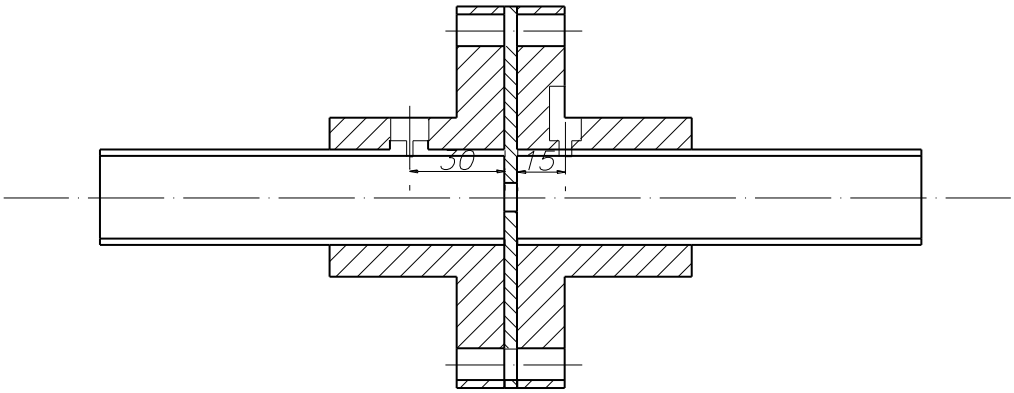
$$d = \beta.D = 0,3.30 = 9\text{mm}$$

Bản chắn của thiết bị đo lưu lượng có hình dạng như hình 3.

Vị trí đặt mặt cắt đo cột áp tĩnh/áp suất được chọn theo phương án tiết diện Radius: mặt cắt phía trước cách bản chắn một khoảng cách bằng đường kính trong của ống dẫn, mặt cắt phía sau được đặt cách bản chắn một khoảng cách bằng bán kính trong của ống dẫn.

Ống đo áp có đường kính d = 6 ÷ 12mm, lỗ tiếp nhận áp suất đối với dòng chất lỏng có đường kính 2mm tới 4mm (Vũ Duy Quang và nnk). Lựa chọn đường kính lỗ tiếp nhận áp suất 2mm, ống đo áp có đường kính d = 10mm.

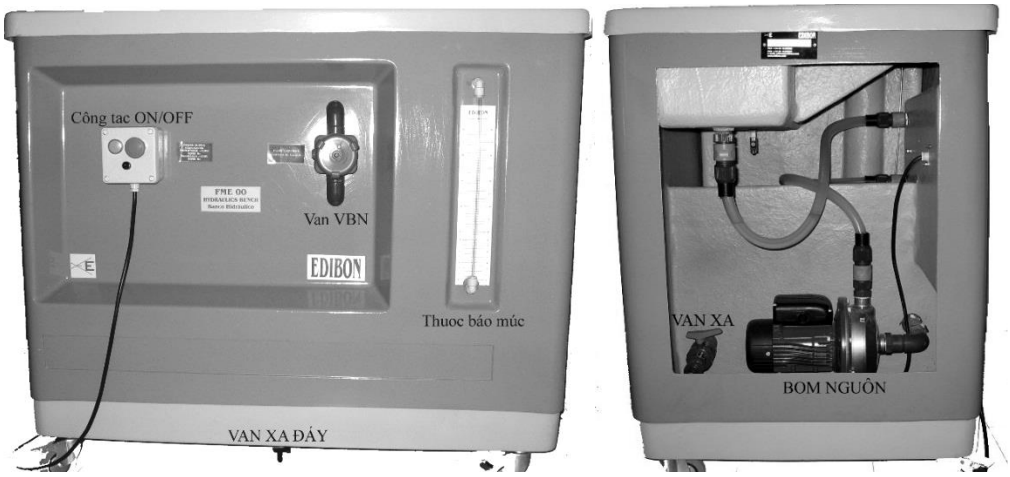
Hình 5 thể hiện thiết bị đo lưu lượng hoàn chỉnh do nhóm nghiên cứu thiết kế, chế tạo.



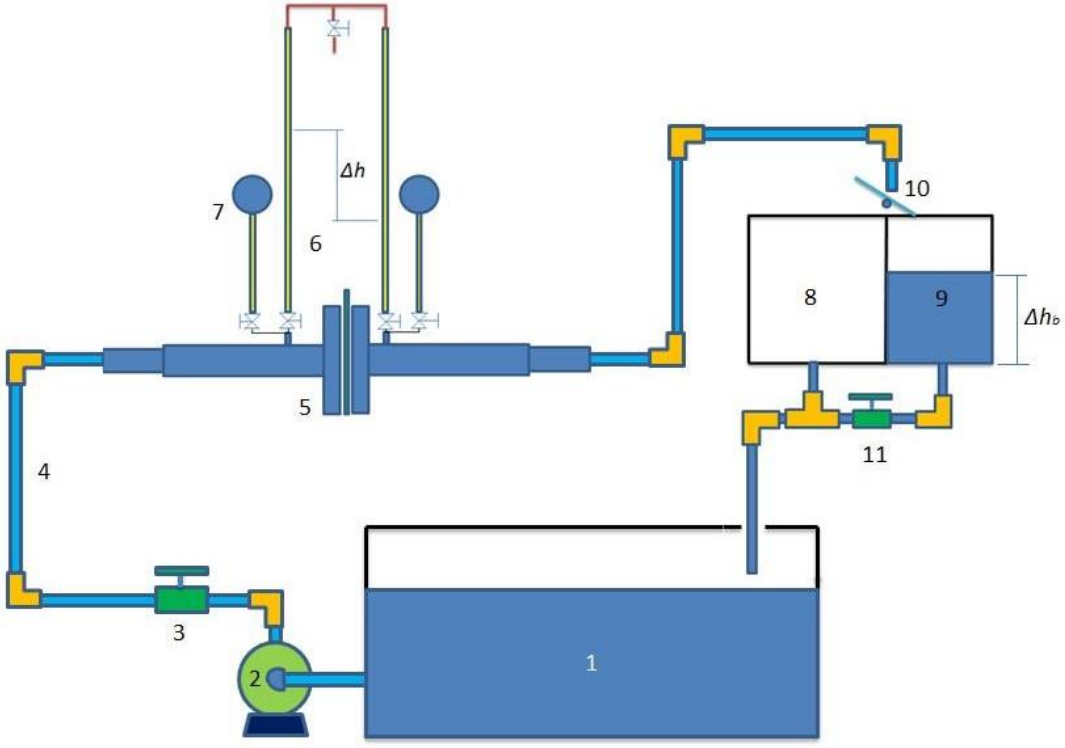
Hình 4. Sơ đồ lắp ghép thiết bị đo lưu lượng



Hình 5. Thiết bị đo lưu lượng theo nguyên lý chênh áp (sản phẩm nghiên cứu)



Hình 6. Bộ nguồn thủy lực



Hình 7. Sơ đồ hệ thống thực nghiệm đo lưu lượng

2.3. Thực nghiệm xác định hệ số lưu lượng

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thực nghiệm tại phòng thí nghiệm Thủy lực, bộ môn Kỹ thuật cơ khí với thiết bị thực nghiệm như sau: bộ nguồn thủy lực với bơm nguồn (2) có lưu lượng làm việc 5 ÷ 25 lít/phút, áp suất tối đa p_{max} = 2,3 bar, bể chứa (1) có thể tích 165 lít (Hình 6), van điều chỉnh lưu lượng (3), ống nối (4), thiết bị đo lưu lượng (5), ống đo áp (6), áp kế (7), bình đo thể tích (9). Sơ đồ thực nghiệm được thể hiện trên hình 7.

Lưu lượng thực tế của dòng chảy được đo bằng phương pháp đo thể tích. Với các thao tác sau:

- Khóa van xả (11);
- Chuyển hướng máng nghiêng (10) sang ngăn đo thể tích (9) đồng thời bấm đồng hồ đo thời gian;
- Chuyển hướng máng nghiêng về ngăn xả (8) đồng thời dừng đồng hồ đo thời gian;
- Đo thể tích nước trong ngăn 9;

- Tính lưu lượng của dòng chảy: $$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (7)$$

Xác định hệ số lưu lượng:
Khi áp suất của dòng chảy nhỏ:

- Tính chênh lệch cột áp tĩnh:

$$\Delta H_t = H_{t1} - H_{t2} = \left(z_1 + \frac{p_1}{\rho.g} \right) - \left(z_2 + \frac{p_2}{\rho.g} \right)$$

$$= \left(z_3 + \frac{p_0}{\rho.g} \right) - \left(z_4 + \frac{p_0}{\rho.g} \right) = \Delta h(m) \quad (8)$$

- Tính lưu lượng của dòng chảy: $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$
- Tính hệ số C: $$C = \frac{Q}{\omega.\sqrt{2.g.\Delta h}} \quad (9)$$

Khi áp suất của dòng chảy lớn:

- Tính chênh lệch áp suất:

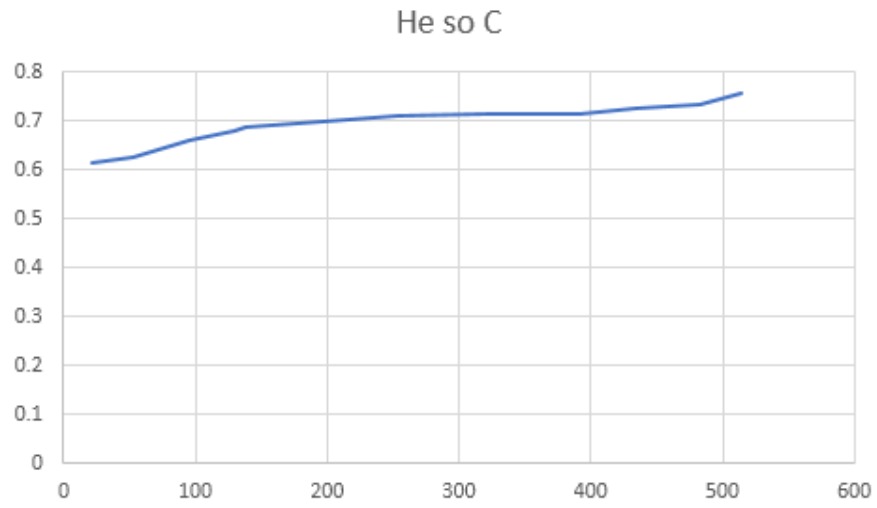
$$\Delta p = p_1 - p_2 \quad (10)$$

- Tính lưu lượng của dòng chảy: $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$
- Tính hệ số C: $$C = \frac{Q}{\omega.\sqrt{2.\frac{\Delta p}{\rho}}} \quad (11)$$

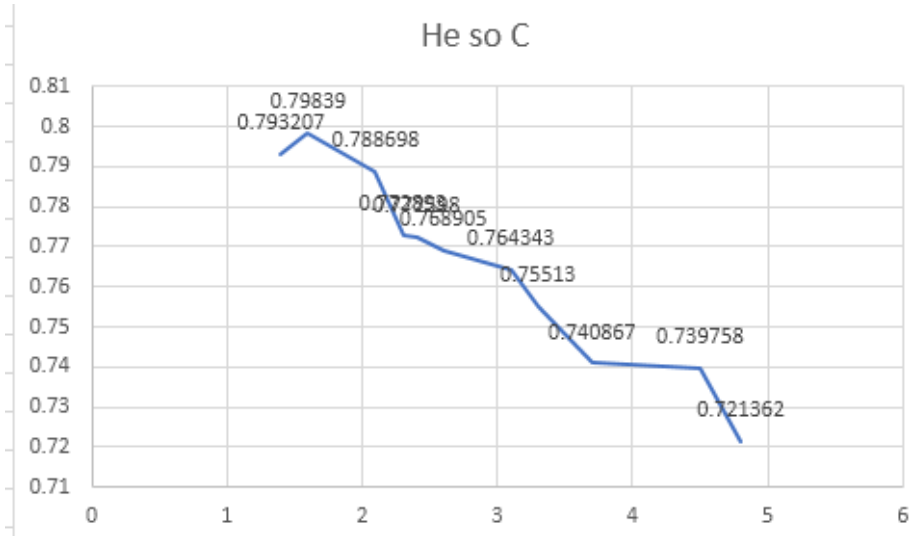
Kết quả thực nghiệm:

Bảng 1. Kết quả thực nghiệm

STT	**Δh** (mm)	**Q** (lít/phút)	**C**
1	22	1.545	0,616394
2	53	2,413	0,625050
3	96	3,443	0,662812
4	130	4,140	0,679200
5	138	4,304	0,688980
6	217	5,509	0,702340
7	254	6,026	0,712742
8	320	6,766	0,715782
9	392	7,576	0,715604
10	434	8,080	0,725452
11	483	8,953	0,736190
12	514	8,884	0,756626
	Δp (psi)	**Q** (lít/phút)	**C**
13	1,4	13,321	0,793207
14	1,6	14,076	0,798390
15	2,1	16,222	0,788698
16	2,3	16,619	0,772893



Hình 8. Đồ thị mối quan hệ giữa hệ số đo lưu lượng C và chênh lệch cột áp ΔH_t (mm)



Hình 9. Đồ thị mối quan hệ giữa hệ số lưu lượng C và chênh lệch áp suất tĩnh Δp (bar)

Bảng 2. Hệ số lưu lượng của thiết bị đo

Δh (mm)	**Q** (lít/phút)	**C**	**Sai số**
0 ÷ 80	0 ÷ 3,50	0,623	< 5%
80 ÷ 200	3,50 ÷ 5,50	0,690	< 1%
200 ÷ 400	5,50 ÷ 7,50	0,715	< 1%
400 ÷ 520	7,50 ÷ 9,00	0,733	< 3%
Δp (psi)			
1,4 ÷ 2,0	11,24 ÷ 16,00	0,793	< 1%
2,0 ÷ 3,0	16,00 ÷ 19,00	0,773	< 2%
3,0 ÷ 4,0	19,00 ÷ 22,00	0,753	< 2%
4,0 ÷ 6,0	22,00 ÷ 25,30	0,738	< 2,5%

(xem tiếp trang 38)

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN HỆ THỐNG VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU BẰNG VÍT TẢI

Trần Văn Tiến, Đậu Giang Nam, Bùi Hữu Nguyên

Lớp: Máy & Thiết Bị Mỏ K59

Tóm tắt: *Trong quá trình vận tải, để đảm bảo vật liệu không bị mất mát, đảm bảo độ kín cũng như tránh bụi bặm thì vít tải là một trong những thiết bị vận tải được ứng dụng khá hiệu quả trong dây chuyền sản xuất.Xây dựng chương trình tính toán thiết kế vít tải bằng ngôn ngữ lập trình C giúp nâng cao hiệu quả và độ chính xác trong quá trình tính toán thiết kế.Nhóm tác giả cũng đã kết hợp phần mềm Solidworks nhằm hỗ trợ vẽ 3D trong thiết kế và đặc biệt mô phỏng được quỹ đạo chuyển động của hạt vật liệu trong quá trình vận tải.*

1. Mở đầu

Đất nước ta đang trên con đường Công nghiệp hóa, hiện đại hóa theo định hướng XHCN trong đó có ngành công nghiệp đang đóng một vai trò rất quan trọng. Các hệ thống máy móc càng ngày trở nên phổ biến và từng bước thay thế sức lao động của con người. Các máy và thiết bị vận chuyển được sử dụng để vận chuyển nguyên vật liệu, bán thành phẩm, thành phẩm trong dây chuyền sản xuất. Vít tải được ứng dụng trong rất nhiều ngành công nghiệp khác nhau, bao gồm nông nghiệp, nhà máy bia, năng lượng, thực phẩm, xi măng, phân bón , khai thác mỏ, bột giấy và giấy, tái chế. Tuy nhiên việc tính toán thiết kế vít, chế tạo còn thủ công chính vì vậy việc xây dựng nghiên cứu tính toán giúp cho trong quá trình chế tạo để đạt năng suất theo yêu cầu đề ra bằng việc tính toán bằng ứng dụng lập trình C có thể nhanh hơn, chính xác hơn các thông số kỹ thuật của vít tải.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của vít tải

a. Cấu tạo một số bộ phận chính của vít tải (Hình 1)

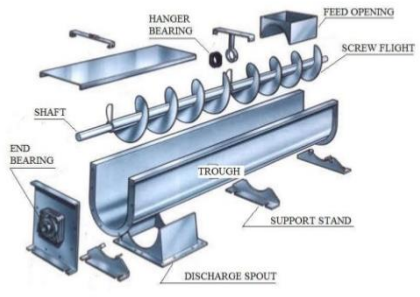
+ Máng: Làm bằng thép tấm có chiều dài 3÷8 m. Máng làm bằng gang dùng chuyển vật liệu mài mòn và nhiệt độ cao trên 200 ^{0}C.

+ Trục vít thường dạng đặc hoặc trục rỗng. Gồm các dạng: trục vít liền đủ thành, trục vít xoắn(vận chuyển các vật liệu có độ hạt tương đối lớn và dính) , trục vít cánh, trục vít định hình.

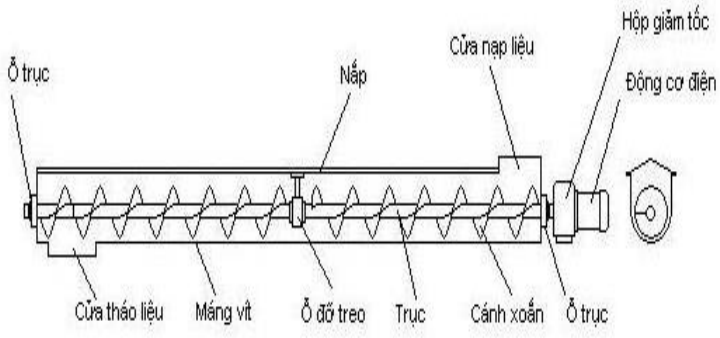
+ Thiết bị truyền động được gắn với hộp giảm tốc ,ổ trục phía dưới được gắn ổ đỡ chặn.

b. Nguyên lý hoạt động (Hình 2)

Khi vít chuyển động, cánh xoắn đẩy vật liệu di chuyển tịnh tiến dọc trong lòng máng. Vật liệu vận chuyển không bám vào cánh là nhờ trọng lượng bản thân vật liệu và ma sát giữa vật liệu và thành máng, do đó vật liệu chuyển động trong máng theo nguyên lý vít đai ốc.



Hình 1. Cấu tạo của vít tải



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý

2.2. Tính toán các thông số chính của Vít tải

2.2.1. Năng suất vít tải

Năng suất của vít tải phụ thuộc vào đường kính D(m), bước xoắn l_v(m), số vòng quay n(vg /ph) của cách vít và hệ số chứ đầy tiết diện ngang của máng $k_{cđ}$ [2]:

$$\mathbf{Q=V.\gamma=60.\frac{\pi D^2}{4}S.n.\ \psi.\ \gamma.c} \quad (1)$$

Trong đó: γ- khối lượng riêng của vật liệu tải. t/m^3

C_β- hệ số hiệu chỉnh của góc nghiêng β của vít tải:

B, độ	0	5	10	15	20
C_β	1	0,9	0,8	0.7	0.6

V- năng suất thể tích, m^3/h;

D - đường kính trục vít,m;

S - bước vít;

N - số vòng quay của trục vít trong một phút;

ψ - hệ số điền đầy diện tích tiết diện ngang của trục vít trong vít tải ngang;

c - hệ số tính đến giảm sự điền đầy khi vật liệu chuyển động lên trên theo độ nghiêng và sự giảm năng suất của vít tải.

2.2.2. Bước vít

Theo [2] Bước vít được xác định bằng đường kính trục vít:

$$S=K.D, (m) \quad (2)$$

Trong các điều kiện bình thường người ta lấy K=1, S=D. đối với vật liệu khó vận chuyển và mài mòn, khi kích thước hạt lớn hoặc khi vận chuyển vật nghiêng dưới một góc lớn hơn 8^0 so với phương ngang, người ta lấy K=0,8; S=0,8D

2.2.3. Tính chọn đường kính vít tải theo kích thước vật liệu

+ Năng suất trọng lượng của vít tải:

$$Q = V.\gamma = 60\frac{\pi D^2}{4}S.n.\psi.\gamma.c \quad (3)$$

+ Đường kính của trục vít: $D \approx 0{,}28\sqrt[3]{\frac{Q}{K.n.\Psi.\gamma.c}}$

Đường kính D theo công thức tính toán sẽ chọn lại theo vật liệu dạng cục với các công thức gần đúng như sau:

D ≥ (10÷12)a đối với vật liệu được phân loại;

D≥ (4÷6)a Đối với vật liệu chưa gia công.

Đường kính D được làm tròn với kích thước gần đúng nhất theo tiêu chuẩn. Trong đó:

D- đường kính trục vít, (m);

n- Số vòng quay của trục vít trong một phút;

ψ- hệ số điền đầy diện tích tiết diện ngang của trục vít trong vít tải ngang;

c- hệ số tính đến giảm sự điền đầy khi vật chuyện động lên trên theo độ nghiêng và sự giảm năng suất của vít tải;

a - Kích thước dài trung bình của các cục vật liệu.

2.2.4. Công suất cần thiết trên trục vít đối với vít tải ngang

$$N_0 = \frac{Q.L.\omega}{360}, (kW)$$

Công suất đối với các vít tải nghiêng:

$$N_0 = \frac{Q}{360}(L.\omega \pm H) = N_0 = \frac{Q.L}{367}(\omega \pm sin\beta), (kW)$$

Trong đó:

Q- năng suất, (t/h);

L- chiều dài của vít tải, (m);
H- Chiều cao nâng, (m);
β- góc nghiêng của vít tải so với phương ngang;
ω- hệ số cản chuyển động.

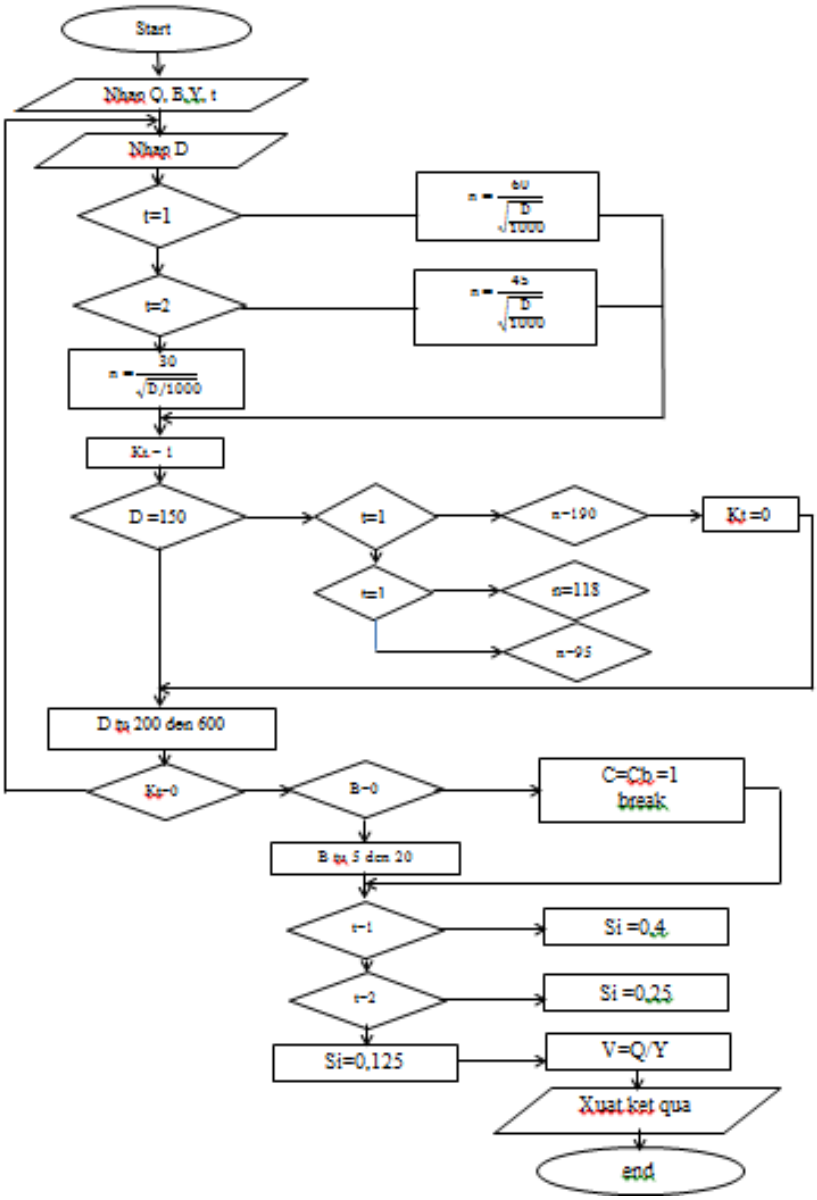
Giá trị của ω đối với các vật liệu vận chuyển

Bảng 1. Giá trị của ω

Vật liệu vận chuyển	ω
Khô, không mài mòn (ngũ cốc, bột, mạt cưa, bụi than)	1,2
Ẩm, không mài mòn (mạch nha ẩm, hạt bông)	1,5
Nửa mài mòn (xôđa, than cục, muối ăn)	2,5
Mài mòn (đá dăm, cát, xi măng)	3,2
Mài mòn mạnh và dính (tro, đất khuôn, vôi sống, lưu huỳnh)	4,0

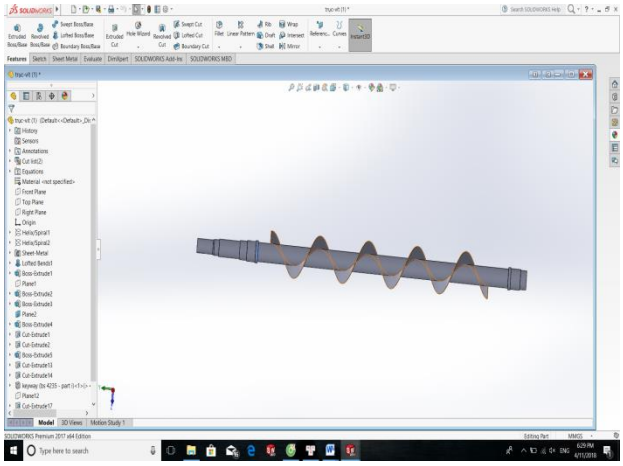
3. Xây dựng chương trình tính toán trên ngôn ngữ lập trình C

Ứng dụng ngôn ngữ lập trình C trong tính toán năng suất và một số thông số của vít tải theo sơ đồ thuật toán như sau:

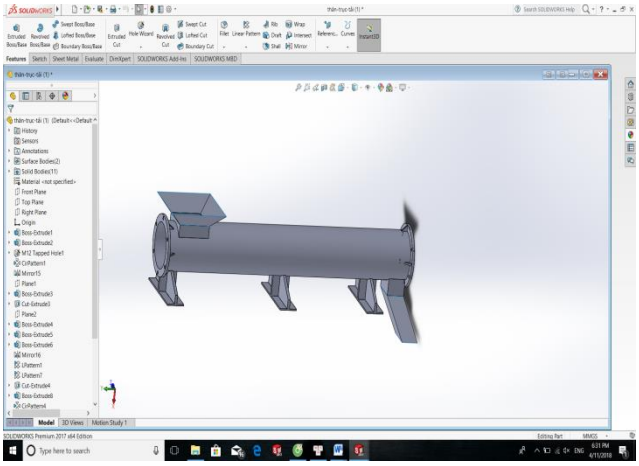


4. Ứng dụng phần mềm Solidworks mô phỏng quỹ đạo chuyển động hạt vật liệu

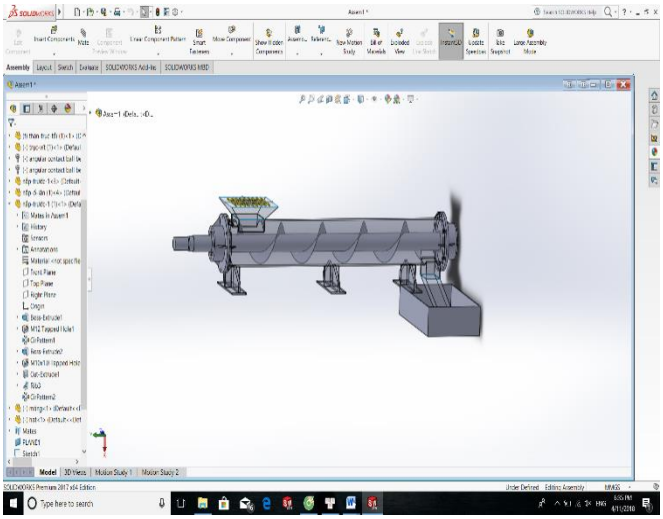
Phần mềm SOLIDWORKS do hãng **Dassault System** phát hành là một trong những phần mềm thiết kế uy tín nhất thế giới cho phép người sử dụng xây dựng mô hình 3D cho các chi tiết, lắp ghép chúng thành những sản phẩm hoàn chỉnh, kiểm tra động học, cung cấp thông tin về vật liệu,….



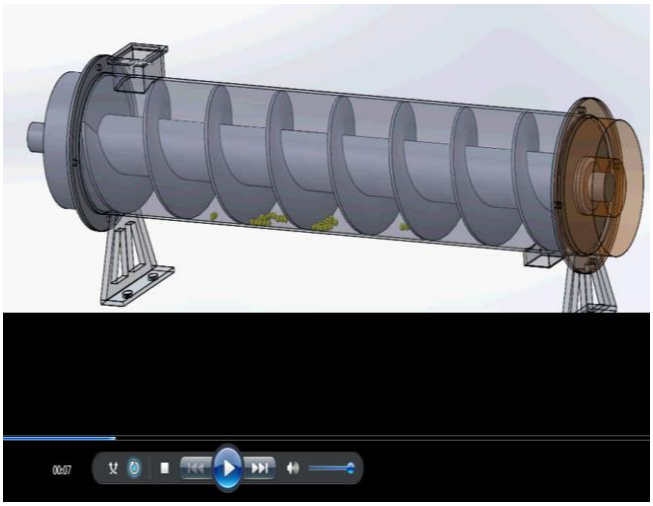
Hình 3. Cánh vít



Hình 4. Ống vít tải



Hình 5. Vít tải sau khi lắp ghép



Hình 6. Mô phỏng quỹ đạo hạt vật liệu

5. Kết luận

Tại Việt Nam, việc ứng dụng vận tải bằng vít tải được sử dụng trong các lĩnh vực khai khoáng và chế biến khoáng sản, sản xuất vật liệu xây dựng, công nghiệp giấy… việc nghiên cứu, sử dụng víttải vẫn đang được tiếp tục nghiên cứu và phát triển, đáp ứng được nhu cầu sử dụng và phù hợp với điều kiện vận tải ở Việt Nam.

Sau thời gian thực hiện đề tài, nhóm tác giả đã so sánh thực tế chuyển động của hạt vật liệu khi vận chuyển băng vít tải và chuyển động hạt vật liệu khi mô phỏng bằng phần mềm Solidwork cho kết quả tương đối chính xác.Vì vậy, việc ứng dụng tin học trong tính toán thiết kế là cần thiết, giúp rút ngắn thời gian và nâng cao hiệu quả trong quá trình tính toán thiết kế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Hồng Ân, Nguyễn Danh Sơn , *Kĩ thuật nâng chuyển tập 2* – NXB Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh
[2]. Nguyễn Văn Kháng, *2005 – Máy & Tổ Hợp Thiết Bị Vận Tải Mỏ*-NXB khoa học kỹ thuật
[3].Bài giảng Tin Học Đại Cương , Trường Đại Học Mỏ - Địa Chất
[4]. http://www.kwsmfg.com/products/index.htm
[5].http://www.saltmachinery.com/customized_fabrication.html
[6]. http://www.screwconveyor.com/components.htm
[7].http://debonairequipments.com/products/screw-conveyors.php
[8].http://www.mechanicalengineeringblog.com/tag/screw-conveyor-powercalculation/
[9]. http://www.kwsmfg.com/products/Vertical-Screw-Conveyors.htm

---

Người hướng dẫn: **ThS. Trần Viết Linh**
Người đọc phản biện: **ThS. Nguyễn Thế Hoàng**

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ THIẾT BỊ ĐO LƯU LƯỢNG… *(tiếp theo trang 33)*

Nhận xét

Qua tiến hành thực nghiệm, nhận thấy rằng hệ số lưu lượng C không phải là hằng số và dao động trong một phạm vi khá hẹp. Hình 8, Hình 9 thể hiện đồ thị thực nghiệm hàm số C theo ΔH_t và Δp. Ở hình 9 đồ thị khá dốc là do trục hoành bị co hẹp (1 psi ≈ 700 mm) thấy rằng Hệ số C có xu hướng tăng dần khi lưu lượng dòng chảy tăng từ 1,5 lít/phút tới 16 lít/phút. Sau giá trị lưu lượng thiết kế, hệ số C có xu hướng giảm dần khi lưu lượng tăng từ 16 lít/phút tới 27,81 lít/phút. Tại lưu lượng thiết kế Q = 16 lít/phút, hệ số C đạt giá trị lớn nhất (C_{max} = 0,8). Điều này là hoàn toàn phù hợp với phân tích lý thuyết.

3. Kết luận

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu lý thuyết, nhóm nghiên cứu đã thiết kế thiết bị đo lưu lượng dành cho bộ thí nghiệm Thủy lực. Với kết quả tiến hành thí nghiệm trong phạm vi lưu lượng từ Q = 1,0 ÷ 27 lít/phút cho kết quả như sau:

- Hiện tượng xảy ra phù hợp với phân tích lý thuyết;
- Xây dựng bảng tra hệ số lưu lượng của thiết bị đo với sai số nhỏ hơn 3% (vùng sai số tới 5% ít được sử dụng).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Vũ Duy Quang, Trần Sỹ Phiệt, Nguyễn Phước Hoàng, Thủy khí động lực học kĩ thuật Phần II – Phương pháp và dụng cụ đo tập I, Nhà xuất bạn và Trung học chuyên nghiệp tập I, 1985.
[2]. Vũ Duy Quang, Trần Tấn Hồng, Thủy khí động lực kĩ thuật Phần II – Phương pháp và dụng cụ đo tập II, Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, 1985.
[3]. Nguyễn Phước Hoàng, Phạm Đức Nhuận, Nguyễn Thạc Tân, Thủy lực và Máy thủy lực Tập 1, Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, 1970.
[4]. Lê Kinh Thanh, Giáo trình Thủy khí động lực kĩ thuật, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, 2003.
[5]. S. Rubach, Opimization of orifice plate, venturi and nozzles, Meas. Control, June 1991.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Sơn Tùng**
Người đọc phản biện: **Nguyễn Văn Lại**

THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY KHẮC LASER MINI

Lê Việt Hoàng, Hoàng Văn Huấn, Nguyễn Tuấn Anh, Trần Văn Lâm

Lớp: Điện – Điện Tử B K59

Tóm tắt: *Với mục đích chế tạo ra một chiếc máy khắc laser mini với độ chính xác tương đối có thể sử dụng linh hoạt trong cuộc sống với chi phí thấp nhằm phục vụ trong việc khắc trên các vật liệu phổ thông như: Gỗ, nhựa, giấy, da, vải, ... phục vụ trong một số lĩnh vực mỹ nghệ ,quà lưu niệm, tranh. Để thực hiện đề tài nhóm nghiên cứu đã tìm hiểu một số tài liệu tham khảo các thông tin trên mạng về một số loại máy khắc hiện có trên thị trường và Nhóm đã quyết định tái sử dụng một số bộ phận của máy scan cũ để giảm tối đa chi phí. Sau một thời gian nghiên cứu nhóm đã chế tạo thành công máy khắc laser mini theo đúng mục tiêu ban đầu đề ra. Do việc tận dụng các chi tiết của máy scan cũ nên hình dáng máy chưa mang tính thẩm mỹ như các sản phẩm tương tự hiện có trên thị trường. Tuy nhiên máy làm việc rất ổn định và độ chính xác tương đối cao, đặc biệt giá thành rẻ.*

1. Mở đầu

Như chúng ta đã biết, ngành chế tạo máy là một trong những ngành công nghiệp sản xuất ra máy móc và công cụ, thiết bị quan trọng khác là một trọng những tiêu chí đánh giá sự tiến bộ khoa học kỹ thuật của một quốc gia. Mức độ phát triển, khối lượng nhịp độ,cơ cấu ngành chế tạo máy ảnh hưởng đến chỉ tiêu sản xuất của xã hội. Nâng cao hiệu quả sản xuất, hàm lượng công nghệ khoa học, kỹ thuật trong mỗi sản phẩm là con đường chính để phát triển đất nước trong những năm tới đây cũng như tương lai. Vì vậy, việc áp dụng khoa học công nghệ vào sản xuất, sử dụng máy móc, thiết bị có năng xuất cao, khả năng công nghệ đa dạng, áp dụng linh hoạt trong hệ thống sản xuất khác nhau cũng như áp dụng những phương pháp điều khiển hiện đại trong các dây chuyền tự động hóa, ... là vấn đề quan trọng, cấp bách để nước ta hướng đến một nền công nghiệp sản xuất tiên tiến, mức độ tự động hóa, cơ khí cao, để trở thành nước công nghiệp theo hướng bền vững.

Tuy nhiên, hiện nay ở Việt Nam việc nghiên cứu, chế tạo và áp dụng còn rất nhiều hạn chế. Đa phần là các doanh nghiệp chế tạo khuôn mẫu với quy mô sản xuất lớn và các trường Đại học, Cao đẳng kỹ thuật mới sử dụng đến máy CNC.

Máy khắc laser tự động là một dạng của máy CNC, do đó nhóm nghiên cứu cho ra đời máy khắc laser mini trong thời gian này. Đề tài đã giúp sinh viên trong ngành ở các trường Đại học và Cao đẳng có điều kiện học tập, nghiên cứu và phát triển nó ngày càng hoàn thiện hơn.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Nhóm nghiên cứu đã tận dụng được một số bộ phận của máy scan cũ bao gồm: Động cơ bước, bộ truyền đai, trục máy, thân máy, ...

Sử dụng công nghệ in 3D để chế tạo ra những chi tiết chính của hệ thống dẫn động phù hợp với các chi tiết khác như thân máy, trục truyền động ...

Sử dụng các module: Module Arduino Uno R3, module điều khiển động cơ bước A4988, module điều khiển máy CNC Shield V3, module wifi ESP 8266 (ESP-01) .

2.2. Phương pháp nghiên cứu và chế tạo

2.2.1. Tìm hiểu các loại máy hiện có trên thị trường hiện nay

Để thực hiện đề tài này nhóm nghiên cứu đã tìm hiểu về các loại máy khắc laser trên thị trường. Trên thị trường hiện nay có rất nhiều dòng máy laser đa dạng về chủng loại lẫn kiểu dáng, cấu tạo tuy nhiên chúng được phân thành các loại như sau:

Theo công suất chia làm 2 loại dựa theo công suất: Công suất lớn và công suất nhỏ.

Máy laser CO2 (Nguồn laser bằng khí gas);

Máy laser Fiber (sợi quang học);
Máy khắc laser sử dụng đi-ốt laser.

2.2.2. Phần cứng và phần mềm điều khiển

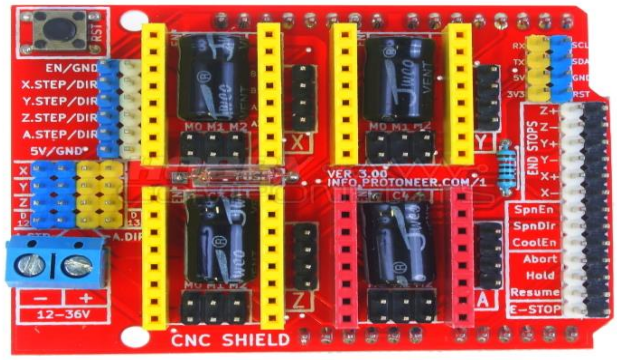
Phần cứng

- Mạch Arduino Uno R3: Đây là mạch điều khiển chính cho máy khắc, phần mềm GRBL được cài trên bo mạch này.



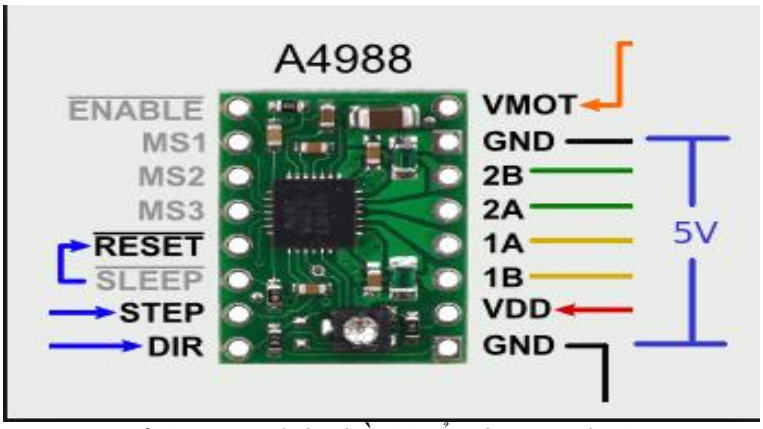
Hình 1. Mạch Arduino Uno R3

- Mạch CNC Shield V3: Mạch có tác dụng mở rộng kết nối cho Arduino bao gồm các jump kết nối hỗ trợ module động cơ bước và cấp nguồn cho động cơ bước.



Hình 2. Mạch CNC Shield V3

- Module điều khiển động cơ bước A4988, module A4988 là driver điều khiển động cơ bước cực kỳ nhỏ gọn, hỗ trợ nhiều chế độ làm việc, điều chỉnh được dòng ra cho động cơ, tự động ngắt điện khi quá nóng. A4988 hỗ trợ nhiều chế độ hoạt động của động cơ bước lưỡng cực như: Full steps, 1/2, 1/4, 1/8 và 1/16.



Hình 3. Module điều khiển động cơ bước A4988

- Động cơ bước 28BYJ-48: Được dùng nhiều trong các mô hình sản phẩm cũng như trong các mạch điện tử. Động cơ có bộ giảm tốc, tăng lực kéo. Động cơ tích hợp hộp giảm tốc (hộp số bánh răng sắt).



Hình 4. Động cơ bước 28BYJ-48

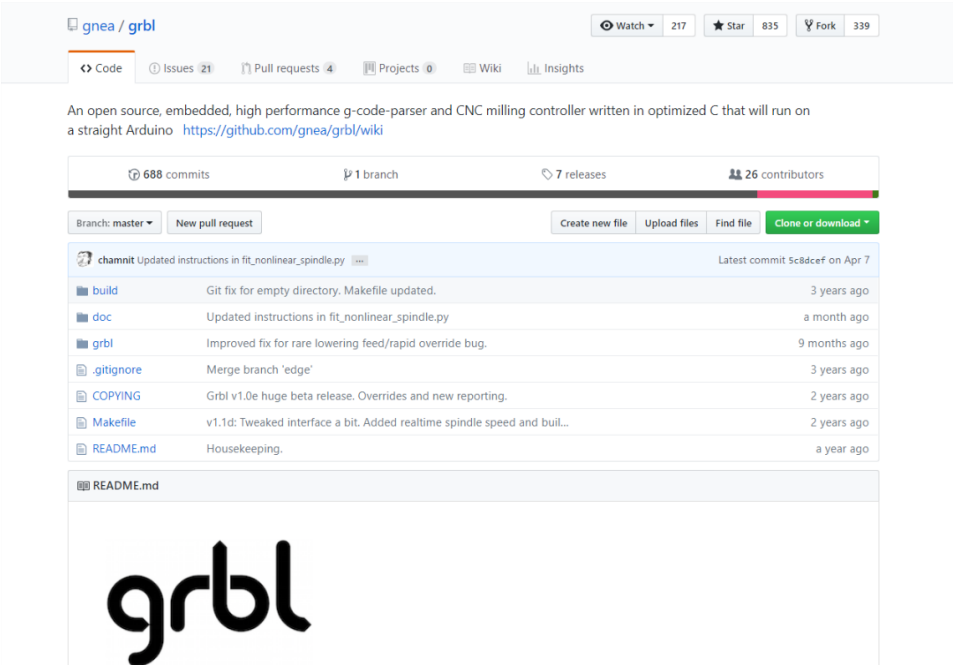
- Module wifi ESP 8266 (ESP-01): Có chức năng làm trung gian kết nối giữa máy Khắc laser và Máy tính.



Hình 5. Module wifi ESP 8266

Thiết kế phần mềm điều khiển

Nhóm tác giả đã sử dụng thư viện GRBL là thư viện nguồn mở có hiệu năng hoạt động cao, nó là giải pháp thay thế cho việc sử dụng cổng COM được dùng phổ biến trong các máy phay CNC. Thư viện GRBL có thể hoạt động trên hầu hết các board mạch Arduino Classic hiện nay (Arduino UNO, Nano, Pro mini, mini, ...). Chỉ cần một mạch Arduino có bộ nhớ lưu trữ 30KB trở lên là có thể làm một máy CNC hoạt động được ngay.



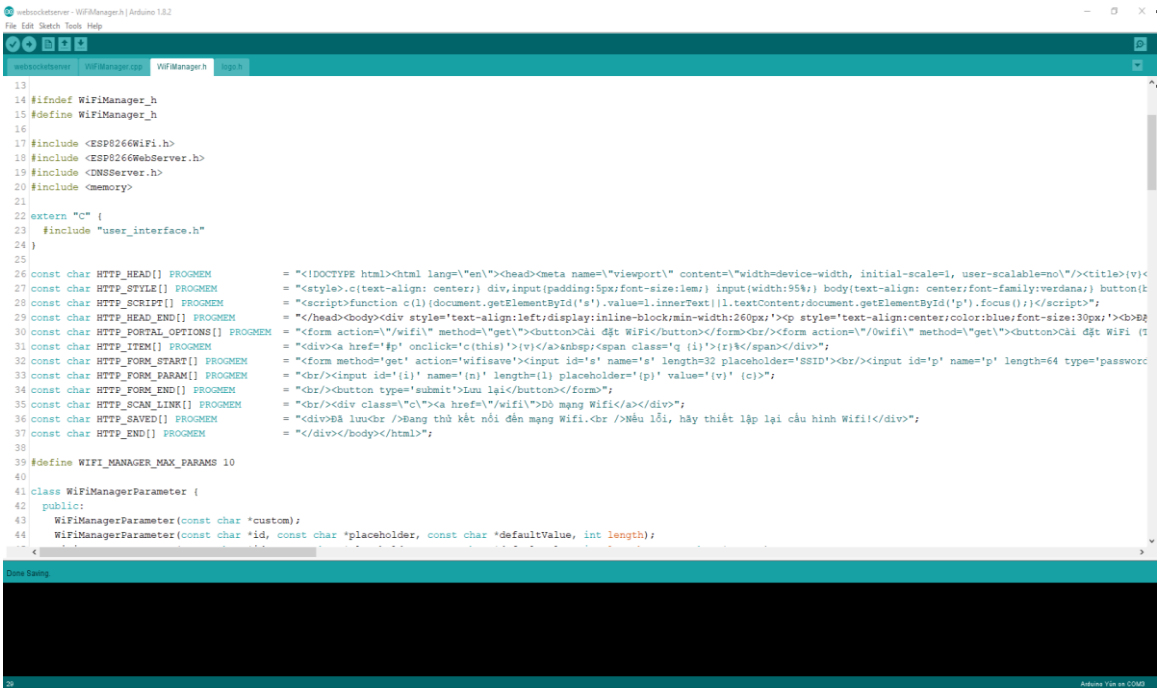
Hình 6. Thư viện phần mềm mã nguồn mở GRBL

Thư viện điều khiển được viết bằng ngôn ngữ C được tối ưu hóa để có thể hoạt động với hiệu năng cao và tận dụng hết những khả năng của dòng chip AVR để đạt được thời gian chính xác và hoạt động đa nhiệm (không đồng bộ). Nó hỗ trợ nhiều tập lệnh G-Code của máy CNC cũng như nhiều loại cơ cấu chuyển động.

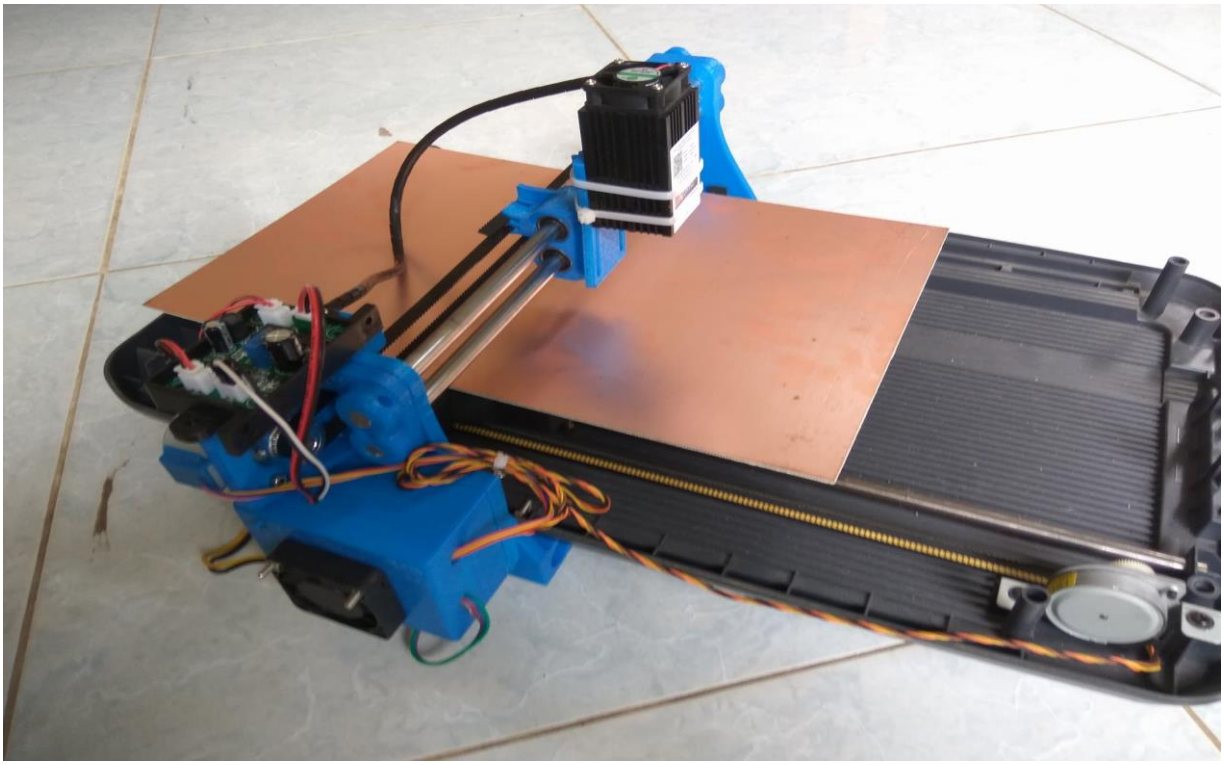
Nhóm tác giả sử dụng trình biên dịch Arduino cho việc viết code và nạp code, tùy theo yêu cầu của phần cứng.

3. Kết quả nghiên cứu đạt được

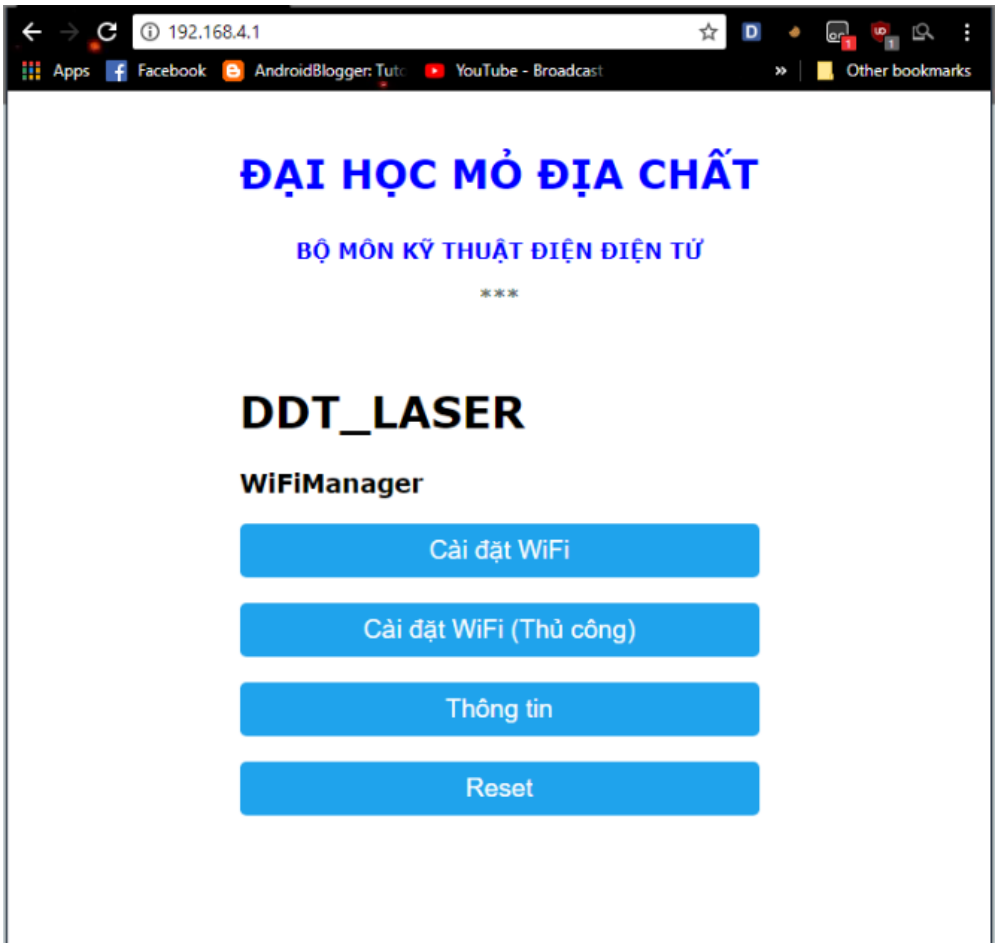
Dựa trên các phân tích về thiết kế như trên, nhóm tác giả đã thiết kế chế tạo thành công máy khắc laser mini. Với phần mềm điều khiển kết nối máy với mạng wifi.



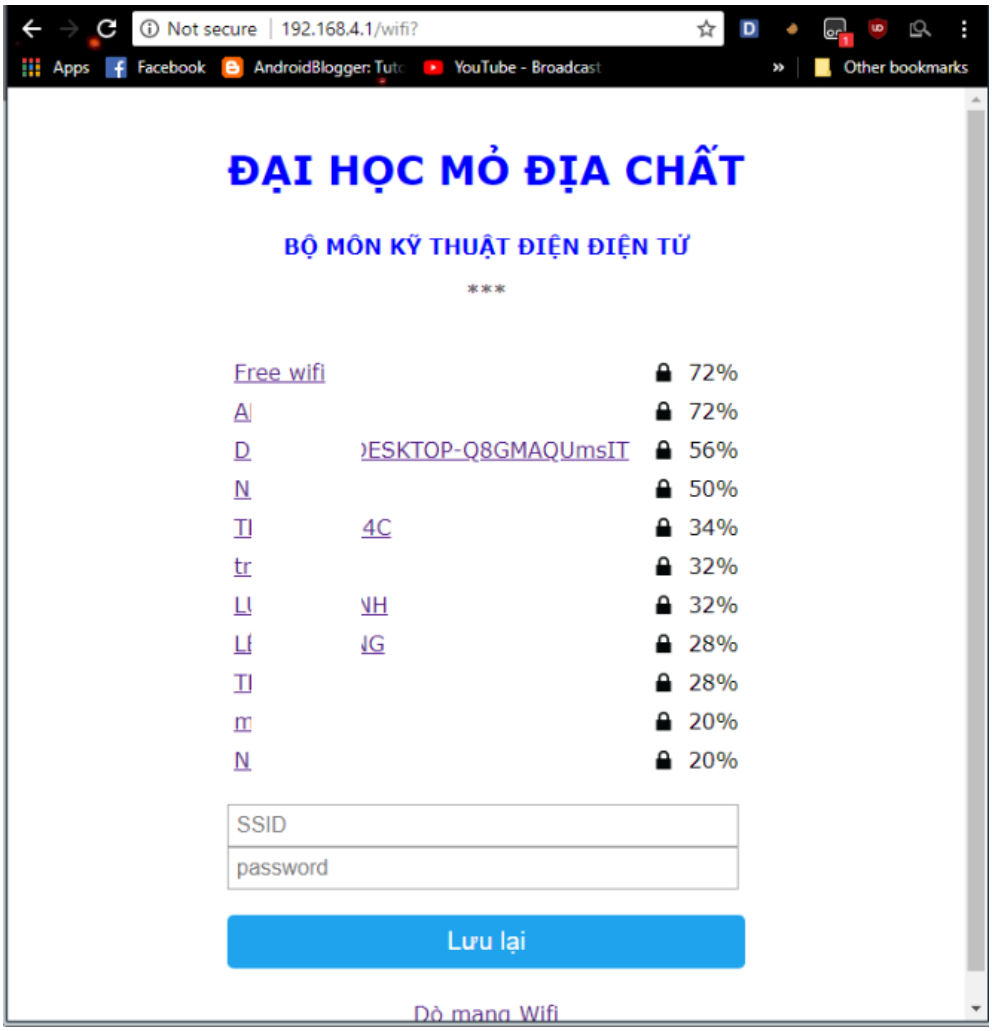
Hình 7. Thiết kế phần mềm điều khiển cho máy khắc laser



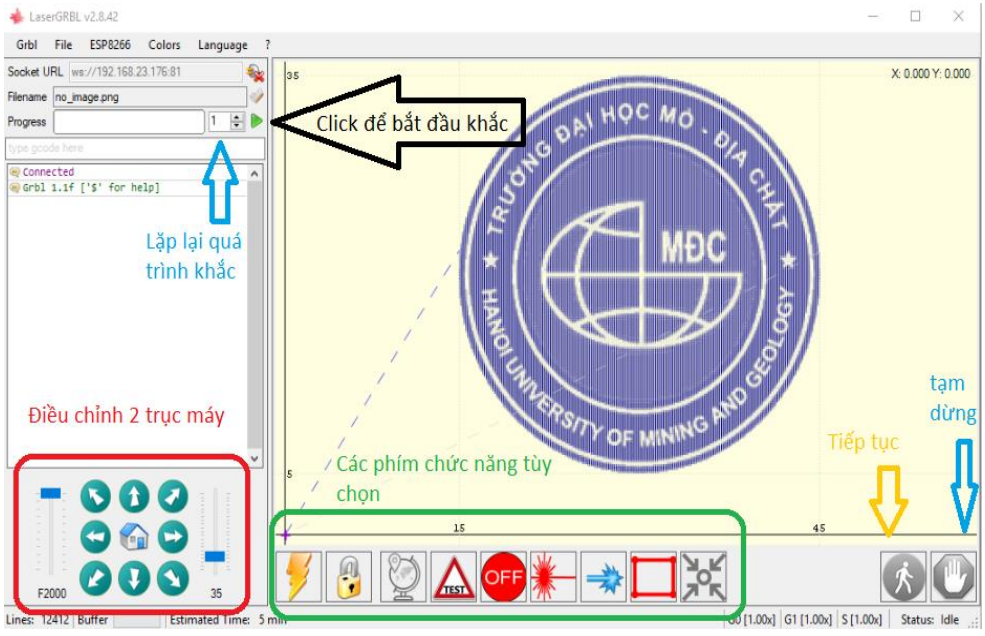
Hình 8. Sản phẩm sau khi hoàn thiện



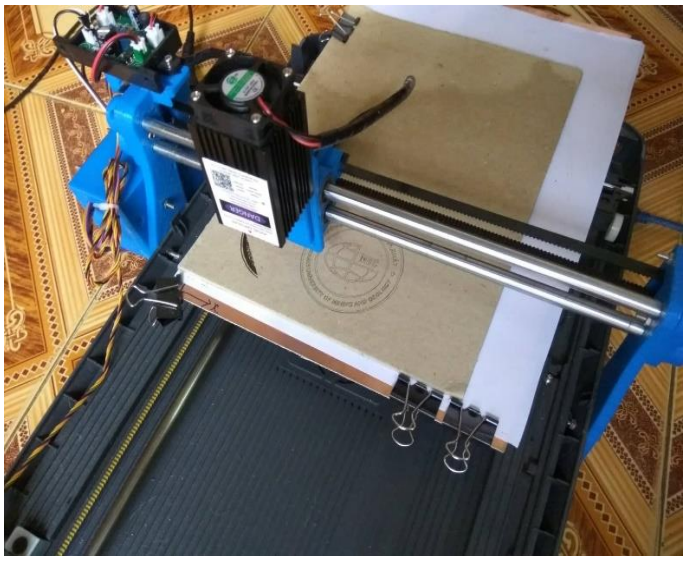
Hình 9. Giao diện cài đặt kết nối wifi cho máy khắc laser



Hình 10. Giao diện kết nối máy khắc laser với mạng wifi



Hình 11. Chỉnh sửa và gửi dữ liệu từ máy tính sang máy khắc



Hình 12. Sản phẩm khắc logo trên bìa cứng



Hình 13. Sản phẩm khắc chữ trên gỗ

4. Kết luận

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã tổng kết lại toàn bộ quá trình nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công máy khắc laser mini.

Sản phẩm của đề tài đã hoàn thành và đạt được những mục tiêu đã đề ra.

Thiết kế, chế tạo mô hình máy khắc laser mini.

Sử dụng công nghệ in 3D để chế tạo ra những chi tiết chính của hệ thống dẫn động phù hợp với các chi tiết khác như thân máy, trục truyền động. Do sử dụng công nghệ chế tạo tiên tiến là in 3D nên các chi tiết có độ chính xác cao, do đó máy làm việc chính xác và ít tiếng ồn.

Dựa trên các phần mềm mã nguồn mở, nhóm tác giả đã tạo ra được giao diện riêng để điều khiển máy khắc laser. Phần mềm điều khiển hoạt động tương đối ổn định và đáp ứng được yêu cầu đề ra. Tuy nhiên còn có hạn chế như kích thước khắc được tối đa là trên khổ A_4.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].http://allaboutcircuits.com/projects/breadboard-and-program-an-esp-01-circuit-with-the-arduino-ide/.
[2]. http://arduino.cc/en/Main/Software.
[3]. http://thingiverse.com/thing: 610934.
[4]. http://github.com/arkypita/ESP8266-SerialWebSocket.
[5]. http://github.com/arkypita/LaserGRBL.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Trường Giang**
*Người đọc phản biện:***TS.Nguyễn Thạc Khánh**

THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ BẰNG GIỌNG NÓI

Phạm Văn Thuận, Kiều Đại Phú, *Lớp: Điện – Điện tử K60*

Nguyễn Thành Đạt, *Lớp: Tự động hóa A – K60*

Tóm tắt: *Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, hiện nay, xu thế vạn vật kết nối IoT (Internet of Things) và trí tuệ nhân tạo AI (Artificial Intelligence) đang trở thành chủ đề được quan tâm rất nhiều trên thế giới. Đã có rất nhiều những bài báo nói về các ứng dụng khác nhau của hai xu thế này. Với mục đích nghiên cứu một phần nhỏ lĩnh vực này, nhóm tác giả đã thực hiện xây dựng đề tài "Thiết kế mạch điều khiển thiết bị bằng giọng nói", dựa trên các lý thuyết căn bản về mã hóa, giải mã giọng nói, cũng như ứng dụng cơ bản nhất của Arduino.*

1. Mở đầu

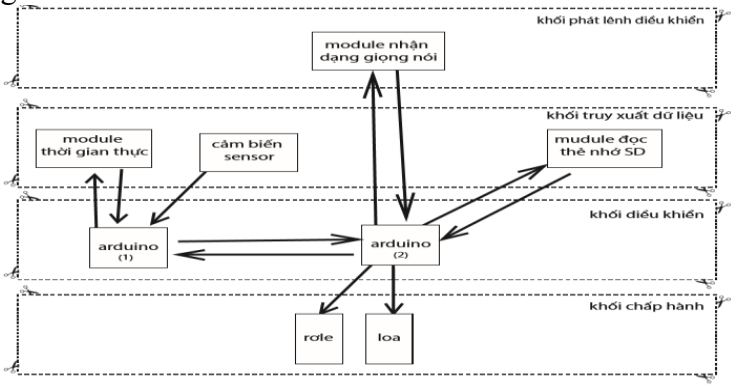
Trên thế giới đã có nhiều hệ thống nhận dạng giọng nói (tiếng Anh) đã và đang được ứng dụng rất hiệu quả như: ViaVoice, Dragon Naturally Speaking, Spoken Toolket nhưng giá thành rất cao và do sự khác biệt về ngôn ngữ nên chúng ta không thể áp dụng chương trình trên để nhận dạng tiếng Việt. Do đó, một hệ thống nhận dạng giọng nói tiếng Việt cần phải được xây dựng. Trong đề tài này nhóm tác giả xin trình bày quá trình nghiên cứu thiết kế, chế tạo robot được điều khiển từ xa bằng giọng nói (tiếng Việt) với một bộ từ vựng nhỏ, thiết lập hệ thống điều khiển robot từ xa theo tập lệnh cố định.

2. Tổng quan về Điều khiển thiết bị bằng giọng nói

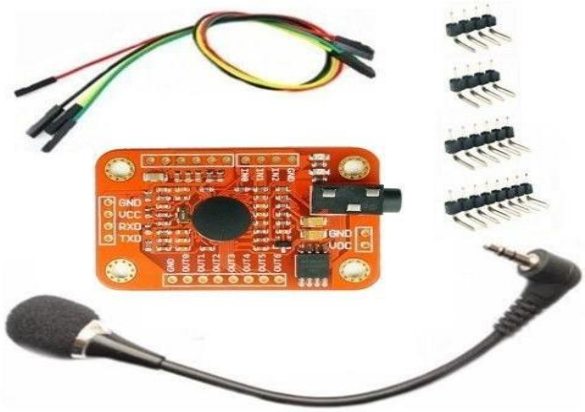
Công cụ đầu tiên có khả năng nhận diện giọng nói kỹ thuật số là IBM Shoebox, được trình diễn trước công chúng trong Hội chợ Thế giới Seattle 1962 sau khi được bán ra năm 1961. Chiếc máy tính thuở đầu này, được phát triển gần 20 năm trước khi chiếc máy tính cá nhân IBM đầu tiên được giới thiệu năm 1981, có khả năng nhận dạng 16 từ ngữ được nói và các số từ 0 đến 9. Cột mốc tiếp theo trong quá trình phát triển công nghệ nhận diện giọng nói là vào những năm 1970 tại Đại học Carnegie Mellon ở Pittsburgh, Pennsylvania với sự hỗ trợ vững chắc từ Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ và cơ quan DARPA của Bộ này. Vào những năm 1990, công nghệ nhận diện giọng nói số trở thành một tính năng của máy tính cá nhân, khiến các nhà sản xuất như Microsoft, IBM, Philips và Lernout & Hauspie thi nhau áp dụng để tranh giành khách hàng. Sự kiện ra mắt chiếc điện thoại thông minh đầu tiên IBM Simon vào năm 1994 đặt nền móng cho các trợ lý ảo thông minh mà ta biết tới ngày nay. Trợ lý ảo số hiện đại đầu tiên được cài đặt trên một điện thoại thông minh là Siri, từng được giới thiệu là một tính năng trên chiếc iPhone 4S vào ngày 4 tháng 10 năm 2011. [1]

3. Thiết kế hệ thống

❖ Sơ đồ khối của hệ thống: Dựa trên các yêu cầu và mục tiêu của đề tài, nhóm tác giả đưa ra sơ đồ khối của hệ thống như sau:



Hình 1. Sơ đồ khối hệ thống [2]



Hình 2. Module voice recognition vr3

3.1. Khối phát lệnh điều khiển

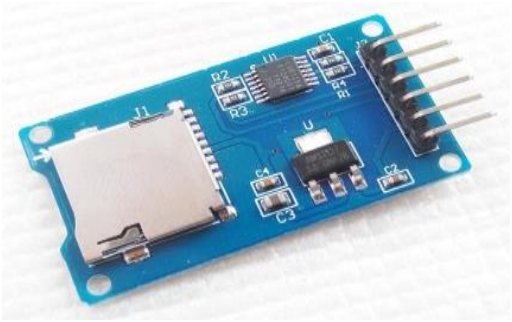
❖ **Module nhận dạng giọng nói – VR3 (voice recognition)**

Module nhận dạng giọng nói VR3 là một module nhỏ gọn và dễ dàng dùng để điều khiển các thiết bị qua giọng nói, nó hỗ trợ lên đến 80 câu lệnh được ghi và nhận tối đa được 7 câu lệnh được sử dụng cùng một thời điểm. Bất kỳ âm thanh nào cũng được ghi lại như một câu lệnh, người dùng cần phải ghi âm giọng nói trước để nó có thể nhận diện ra giọng nói đã được ghi âm trước đó. Một số thông số kỹ thuật tiêu biểu của module VR3 cần quan tâm:

- Điện áp: 4.5 – 5V
- Giao tiếp: UART
- Có các chân GPIO cho đầu cắm micro 3.5mm và giao diện microphone
- Dòng điện: < 40mA
- Hỗ trợ thư viện Arduino khi giao tiếp
- Độ chính xác khi nhận dạng: 99% (trong môi trường lý tưởng)

3.2. Khối truy xuất dữ liệu

❖ **Module đọc thẻ nhớ microSD**



Hình 3. Module đọc thẻ nhớ microSD

Module (MicroSD Card Adaptor) là một bộ đọc thẻ Micro SD để đọc và ghi thông qua hệ rẻthống tập tin và trình điều khiển giao diện SPI, hệ thống SCM có thể được hoàn thành trong một thẻ MicroSD thẻ.

❖ **Cảm biến nhiệt độ DS18b20**



Hình 4. Cảm biến nhiệt độ 18b20



Hình 5. Module thời gian thực DS1307

*** *Thông số kỹ thuật***

- Đo nhiệt độ từ -55 ° C đến + 125 ° C
- Độ chính xác: ± 0.5 ° C

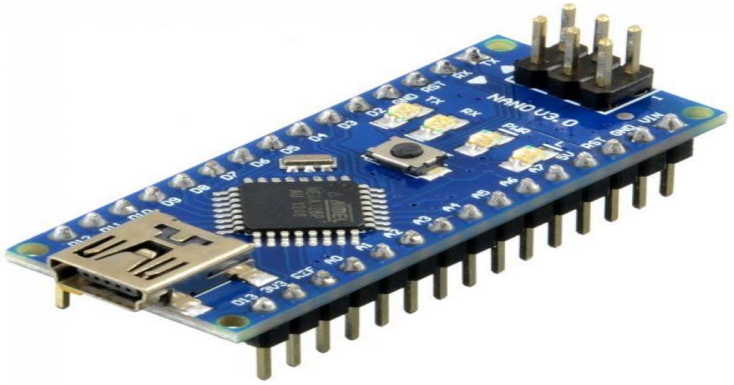
❖ **Module thời gian thực DS1307** (Hình 5)

Có nhiệm vụ cung cấp lịch và thời gian bao gồm: giây, phút, giờ, ngày, tháng, tháng, năm. Kết cục của ngày tháng được tự động điều chỉnh hàng tháng với ít hơn 31 ngày, bao gồm cả sự điều chỉnh cho bước nhảy vọt năm.

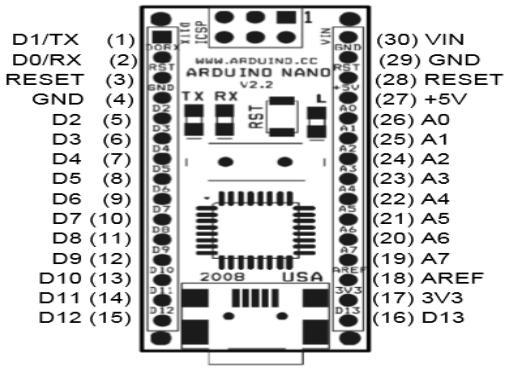
3.3. Khối điều khiển

*** *Thông số kỹ thuật***

Vi điều khiển:	Atemega 328
Điện áp hoạt động (mức logic):	5VDC
Số chân I / O :	14 (trong đó 6 cung cấp đầu ra PWM)
Ngõ vào Analog:	8
Dòng điện DC trên mỗi chân I/O : 40mA	
Bộ nhớ flash:	32 Kb
SRAM:	2 Kb
EEPROM:	512 bytes
Clock Speed:	16 MHz
Kích thước:	0.73" x 1.70"



Hình 6. Arduino nano



Hình 7. Sơ đồ chân Arduino nano

3.4. Khối Chấp hành

❖ **Loa**



Hình 8. Loa

Công suất: 3W; Trở kháng: 4Ohm; Điện áp: 5V.

❖ **Relay**

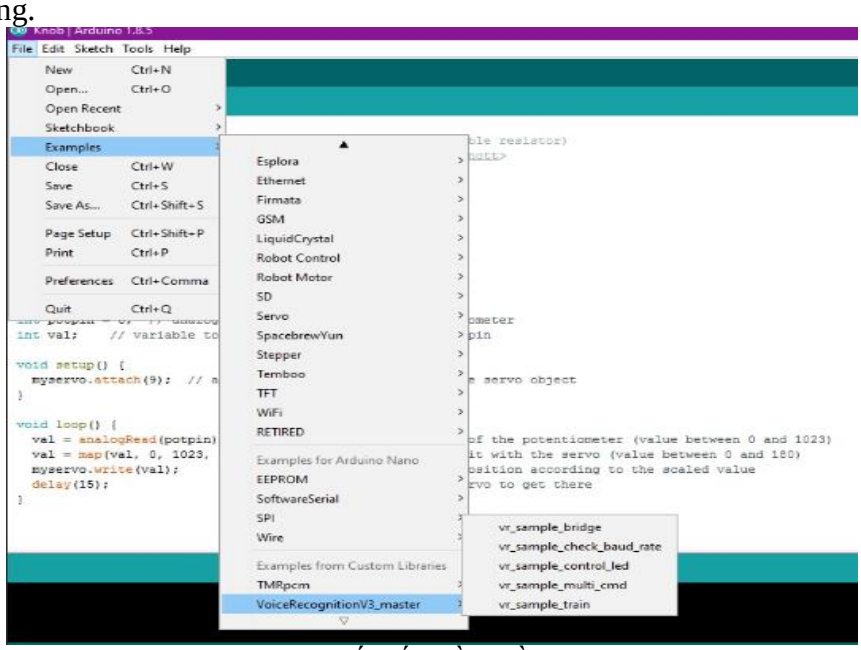
Có nhiệm vụ đóng ngắt, tùy theo yêu cầu thực hiện lệnh của nhóm tác giả đặt ra.



Hình 9. Relay

3.5. Thiết kế phần mềm

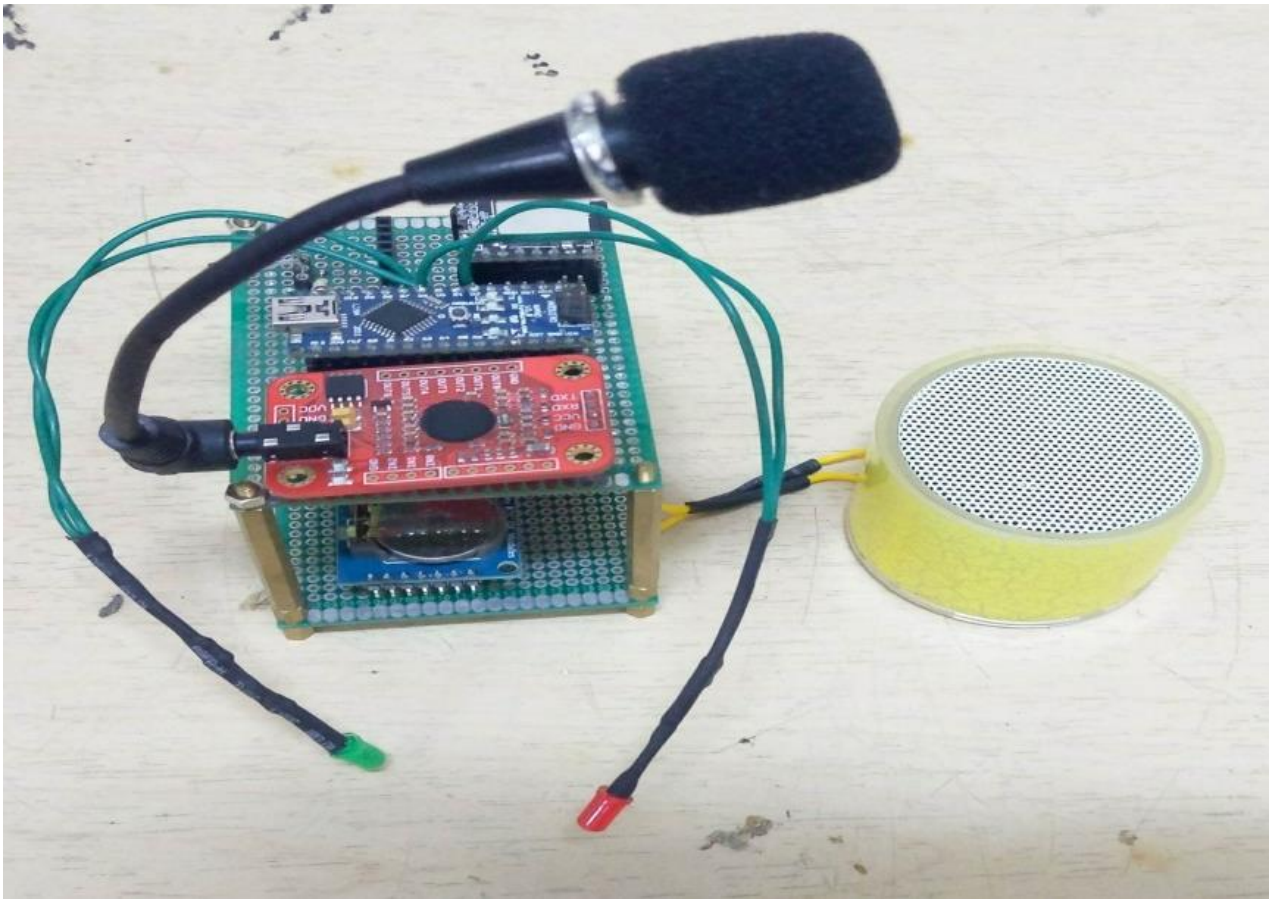
Nhóm tác giả sử dụng trình biên dịch Arduino cho việc viết code và nạp code, tùy theo yêu cầu của phần cứng.



Hình 10. Thiết kế phần mềm cho mạch

4. Kết quả thử nghiệm và đánh giá

Dựa trên các phân tích về thiết kế như trên, nhóm tác giả đã đưa ra đầy đủ phần cứng chạy thực tế của Thiết bị điều khiển bằng giọng nói như sau:



Hình 10. Mô hình mạch điều khiển thiết bị bằng giọng nói

5. Kết luận

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã tổng kết lại toàn bộ quá trình nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công Thiết bị điều khiển thiết bị bằng giọng nói. Đồng thời nhóm tác giả cũng hiểu thêm về cấu trúc và đặc tính kỹ thuật của Arduino và cách Arduino giao tiếp với các thiết bị ngoại vi. Có thể thực hiện một số ứng dụng từ Arduino, module nhận dạng giọng nói có độ chính xác khá cao, dễ dàng kết nối với Arduino. Tuy có những hạn chế như: Module đọc thẻ nhớ thường xuyên hỏng và gặp trục trặc, cần sự phát âm chuẩn để có thể nhận diện được lệnh và sử dụng nhiều module nên tốc độ hoạt động không cao. Nhưng với thiết kế trên, mô hình đã thực sự mang đến một cái nhìn khái quát về hệ thống điều khiển thiết bị bằng giọng nói có ứng dụng rất cao trong thực tế giúp đỡ người khuyết tật điều khiển các thiết bị và các ứng dụng sinh hoạt hàng ngày trong gia đình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. http://www.arduino.vn/ Truy nhập cuối cùng ngày 15/4/2018.
[2]. http://arduino.cc/ Truy nhập cuối cùng ngày 15/4/2018

Người hướng dẫn: **Ths. Tống Ngọc Anh**
Người đọc phản biện: **Ts. Nguyễn Thạc Khánh**

THIẾT KẾ MÔ HÌNH XE HAI BÁNH TỰ CÂN BẰNG

Trần Minh Vương, Lương Đình Nguyên, Bùi Văn Huân, Nguyễn Đăng Ninh

Lớp: Điện- Điện Tử A K59

Tóm tắt: *Trong nhiều năm gần đây xu hướng toàn cầu định hướng cho tương lai bùng nổ mạnh mẽ, kỉ nguyên của IOT (Internet of Things) – vạn vật kết nối, đã thúc đẩy cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 như một tất yếu đòi hỏi các nhà nghiên cứu, nhà sản xuất từng bước cải tiến, ngày càng một hiên đại hơn đáp ứng xu thế kết nối mở, đa tầng. Đó chính là tình hình thế giới nói chung còn đối với Việt Nam nói riêng cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 hay cách mạng công nghiệp lần thứ 4 như một xu thế mà Việt Nam cần phải nắm bắt thời cơ cùng với thế giới. Với mục đích nghiên cứu một phần nhỏ của xu hướng này, nhóm tác giả đã thực hiện đề tài "Thiết kế và chế tạo mô hình xe hai bánh tự cân bằng" dựa trên các lý thuyết căn bản về cân bằng dựa trên nguyên lý con quay hồi chuyển và gia tốc kế để điều khiển động cơ giảm tốc.*

1. Mở đầu

Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, các thiết bị ngày càng được thu nhỏ về kích thước nhưng vẫn đáp ứng tốt được các yêu cầu cần có. Arduino là một ví dụ điển hình, với kích thước chỉ bằng một chiếc thẻ tín dụng, nhỏ gọn nhưng nó có rất nhiều ứng dụng. Chính vì tính tiện lợi đơn giản cho người dùng mà Arduino đã trở thành một hiện tượng trong làng điện tử thế giới. Những sản phẩm của cộng đồng người dùng Arduino cũng như thiết bị hỗ trợ Arduino lớn đến mức không thể thống kê được. Nó phát triển đến mức mà người ta có thể gọi nó là một hệ sinh thái đa dạng như tiêu đề giống như Windows hay Android [1].

Ngoài ra, trên board Arduino còn tích hợp thêm một hệ thống I/O giúp cho người sử dụng có thể thỏa sức sáng tạo và phát triển các ứng dụng trên nền Arduino này.

Với giá thành rẻ với bộ vi xử lý Atmega 328 - chip xử lí mạnh mẽ có kích thước nhỏ, vì xử lý Atmega328 là linh hồn của board mạch Arduino, sức mạnh phần cứng mà Arduino Uno có được là từ đây. Đi kèm với nhiều tính năng và độ tiện lợi, đề tài "Thiết kế mô hình xe hai bánh tự cân bằng" rất thích hợp để đưa vào chương trình học tập nghiên cứu ở các trường Đại học. Đề tài tập trung đi sâu vào nghiên cứu board Arduino, nguyên lý và cơ chế hoạt động để mô hình xe hai bánh có thể tự cân bằng với các cảm biến phụ trợ và điều khiển động cơ giảm tốc để cân bằng xe [2][3].

2. Tổng quan về lịch sử mô hình xe hai bánh tự cân bằng

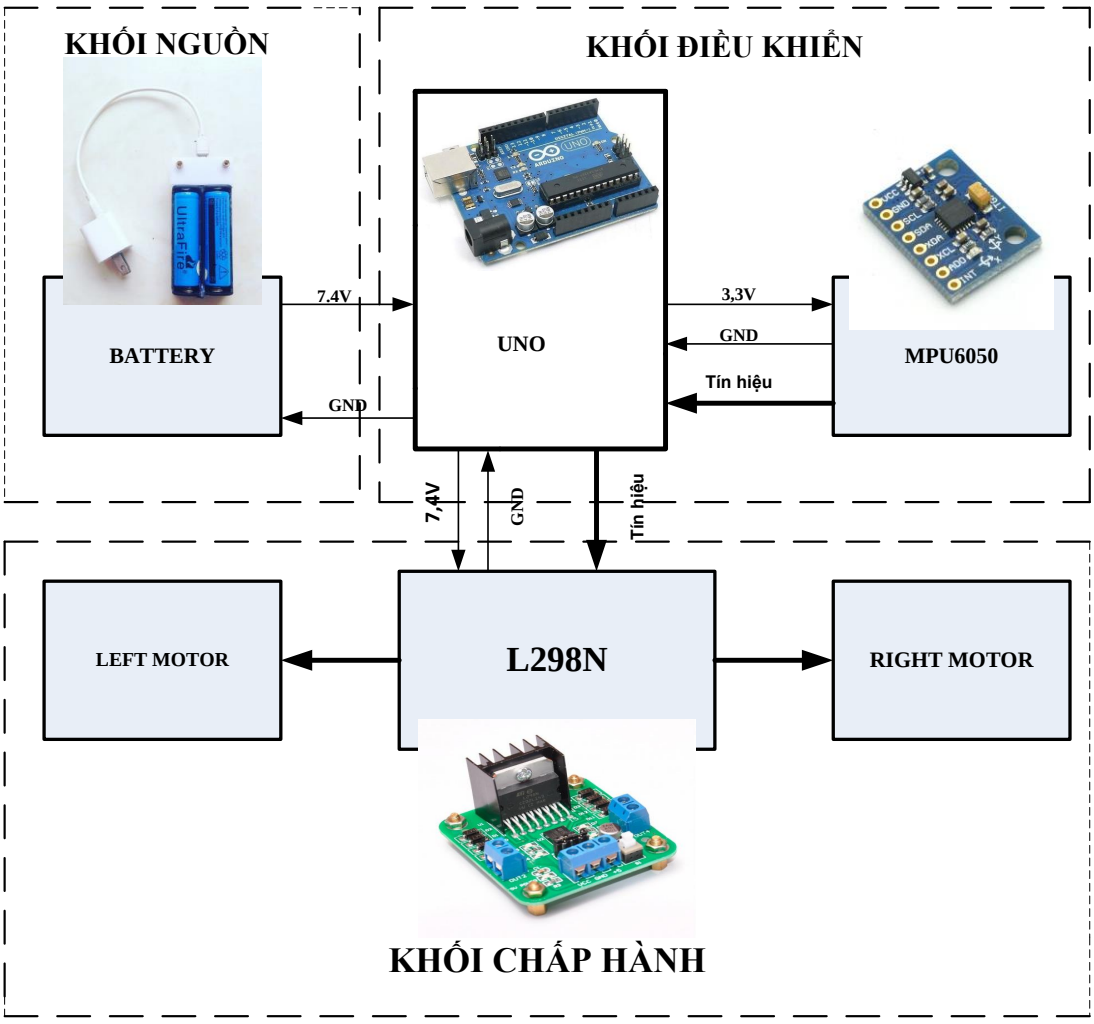
Xe hai bánh tự cân bằng đặt chân vào thị trường Việt Nam vào khoảng năm 2007 nhưng có vẻ chỉ những năm gần đây thì nó mới thực sự trở nên phổ biến. Những thế hệ đầu tiên của loại xe điện 2 bánh tự cân bằng này được sản xuất bởi công ty Segway Inc có trụ sở tại Hoa Kỳ. **Segway PT** (viết tắt của **Segway Personal Transporter** - Xe cá nhân Segway), thường được gọi tắt là **Segway** là một phương tiện giao thông cá nhân có hai bánh, hoạt động trên cơ chế tự cân bằng do Dean Kamen phát minh. [5]

Đặc điểm nổi bật của Segway là cơ chế tự cân bằng nhờ hệ thống máy tính, động cơ và con quay hồi chuyển đặt bên trong xe, nó giúp cho xe dù chỉ có một trục chuyển động với hai bánh nhưng luôn ở trạng thái cân bằng, người sử dụng chỉ việc ngả về đằng trước hoặc đằng sau để điều khiển xe đi tiến hoặc đi lùi. Tính cho đến khi ra mắt công chúng Mỹ lần đầu tiên vào năm 2001 và nhân rộng ra toàn cầu thì cho đến nay ngoài hãng Segway chế tạo ra thì có rất nhiều các hãng khác cũng bắt tay vào nghiên cứu, sản xuất trên nền tảng và ý tưởng, công nghệ sẵn có. Trong lịch sử thì những sản phẩm liên quan đến thế hệ xe hai bánh tự cân bằng này liên tục được phát triển, cải tiến kèm theo những công nghệ hiện đại có thể điều khiển thông qua trực tiếp bằng con người hoặc được lập trình sẵn và chạy theo hệ kín hoặc hoạt động dựa trên công nghệ AI- trí tuệ nhân tạo, … [6]

Nhờ có tính linh hoạt trong vận hành khai thác, khả năng hoạt động tinh vi, nhanh và chuẩn xác, khả năng thay thế con người trong môi trường làm việc độc hại và không an toàn thì robot hay nói cách khác là xe hai bánh này tự cân bằng này có thể áp dụng trong rất nhiều các lĩnh vực cụ thể như là phương tiện giao thông phục vụ tuần tra cho cơ quan an ninh, vận chuyển hàng hóa, trong công nghiệp giải trí, phục vụ vận tải về mặt con người trong tương lai, thiết bị giám sát tự động di chuyển điều khiển qua thiết bị ngoại vi, … Chiếc xe này được coi như một sản phẩm điển hình của Cơ điện tử, là kết quả tích hợp của các lĩnh vực kỹ thuật như Cơ học và Cơ khí chính xác, Điện – Điện tử, Cảm biến, Điều khiển và Máy tính, …

Với nền tảng kế thừa sự phát triển về công nghệ sẵn có trong lịch sử với sự sáng tạo của sức trẻ của sinh viên trong môi trường Đại học, nhóm tác giả đã thiết kế ra mô hình chiếc xe hai bánh tự cân bằng của riêng mình với kích thước tương đối nhỏ gọn và hoạt động rất linh hoạt đáp ứng được yêu cầu đề ra.

Dựa trên các phân tích thiết kế về yêu cầu của hệ thống: Chức năng chính của mô hình xe này là tự cân bằng ngoài ra còn nghiên cứu để phục vụ trong thực tiễn đời sống như làm phương tiện vận chuyển, robot dò tìm, …Sau khi đã nghiên cứu cùng nhau nhóm tác giả đã thống nhất để đưa ra sơ đồ khối của hệ thống để phân vùng chức năng của từng bộ phận, thiết bị như sau:



Hình 1. Sơ đồ khối của hệ thống [4][10]

2.1. Khối Nguồn

Sử dụng 2 cell pin Ultra Fire Lithium-Ion, mỗi cell pin có điện áp 3,7V mắc nối tiếp thành bộ nguồn 7,4V cung cấp cho khối điều khiển, khối chấp hành.



Hình 2. Khối nguồn

2.2. Khối điều khiển

Xuất tín hiệu đến khối chấp hành theo chương trình đã được thiết lập sẵn. Bao gồm: board Arduino UNO, Module MPU-6050 GY-521. [9]

2.2.1. Board Arduino R3

Bộ vi xử lý trung tâm của chiếc xe này là board Arduino UNO R3 (thế hệ thứ 3) [8]. Nó chính thức được đưa ra giới thiệu vào năm 2005, cho đến ngày nay Arduino đã phát triển thành thế hệ thứ 3 với một số điểm nổi bật về thông số kỹ thuật như sau:

- **Thông số của Arduino UNO R3**

Vi điều khiển	ATmega328 họ 8bit
Điện áp hoạt động	5V DC (chỉ được cấp qua cổng USB)
Tần số hoạt động	16 MHz
Dòng tiêu thụ	khoảng 30mA
Điện áp vào khuyên dùng	7-12V DC
Điện áp vào giới hạn	6-20V DC
Số chân Digital I/O	14 (6 chân hardware PWM)
Số chân Analog	6 (độ phân giải 10bit)
Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30 mA
Dòng ra tối đa (5V)	500 mA
Dòng ra tối đa (3.3V)	50 mA
Bộ nhớ flash	32 KB (ATmega328) với 0.5KB dùng bởi bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)



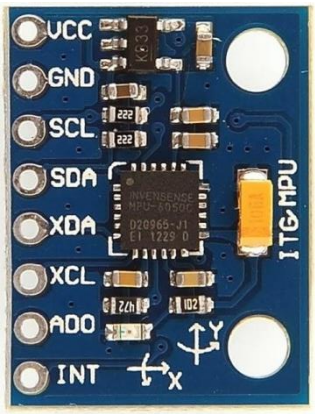
Hình 4. Board Arduino UNO R3

Board Arduino UNO R3 cung cấp nhiều cổng I/O, giao tiếp SPI, I2C, Serial. Các cổng I/O được sử dụng để xuất/nhận giá trị 0/1 ra/vào từ bên ngoài. Giao tiếp SPI, I2C, Serial có thể được dùng để kết nối trực tiếp với các vi điều khiển khác. Đặc biệt ở đề tài này nhóm tác giả đã sử dụng các chân giao tiếp digital (tín hiệu số) từ chân số 0 đến chân số 13 để giao tiếp với khối chấp hành và sử dụng 6 chân analog (A0 → A5) để giao tiếp I2C với module cảm biến góc gia tốc MPU-6050 GY-521.

2.2.2. Cảm biến góc gia tốc MPU-6050 GY-521

Cảm biến MPU-6050 được sử dụng để đo 6 thông số: 3 trục Góc quay (Gyro), 3 trục gia tốc hướng (Accelerometer), là loại cảm biến gia tốc phổ biến nhất trên thị trường hiện nay, ví dụ và code dành cho nó rất nhiều và hầu như có trên mọi loại vi điều khiển, sử dụng cảm biến này cho mô hình xe tự cân bằng thì MPU6050 sẽ là sự lựa chọn tối ưu.

MPU-6050 có ba bộ chuyển đổi ADC 16 bit để số hóa các đầu ra con quay hồi chuyển và ba ADC 16 bit để số hóa đầu ra gia tốc kế.



Hình 5. Module cảm biến góc gia tốc MPU-6050 GY-521

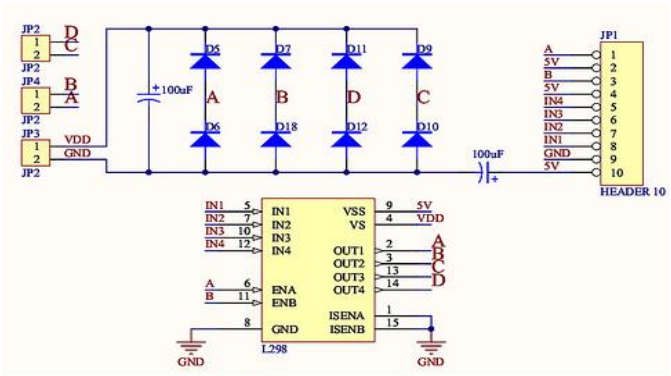
Module cảm biến góc gia tốc MPU-6050 GY-521 sử dụng các chân kết nối SCL và SDA, INT để giao tiếp với board Arduino UNO R3 gửi tín hiệu về gia tốc, vị trí đo được từ cảm biến về vi xử lý trung tâm Arduino R3. [7]

2.3. Khối chấp hành

Nhận tín hiệu từ khối điều khiển, thực hiện các lệnh điều khiển do khối điều khiển đưa ra tạo sự chuyển động của động cơ.

2.3.1. Module điều khiển động cơ L298N

Chức năng: Nhận xung PWM từ Arduino UNO R3 và truyền tín hiệu đến động cơ giảm tốc V4 (JGA25-370) để đảo chiều quay của động cơ giúp cho xe được thăng bằng.





Hình 6. Sơ đồ nguyên lý và mạch thực module điều khiển L298N [4]

Module L298 là một IC tích hợp nguyên khối gồm 2 mạch cầu H bên trong. Có 4 chân nhận tín hiệu điều khiển là 4 chân INPUT: IN1, IN2, IN3, IN4 và 4 chân OUTUT: OUT1, OUT2, OUT3, OUT4 (tương ứng với các chân INPUT) được nối với các chân 2, 3, 13, 14 của L298. Các chân này sẽ được nối với động cơ. Hai chân ENA và ENB dùng để điều khiển mạch cầu H trong L298. Nếu ở mức logic "1" (nối với nguồn 5V) cho phép mạch cầu H hoạt động, nếu ở mức logic "0" thì mạch cầu H không hoạt động.

2.3.2. Động cơ giảm tốc V4 (JGA25-370)

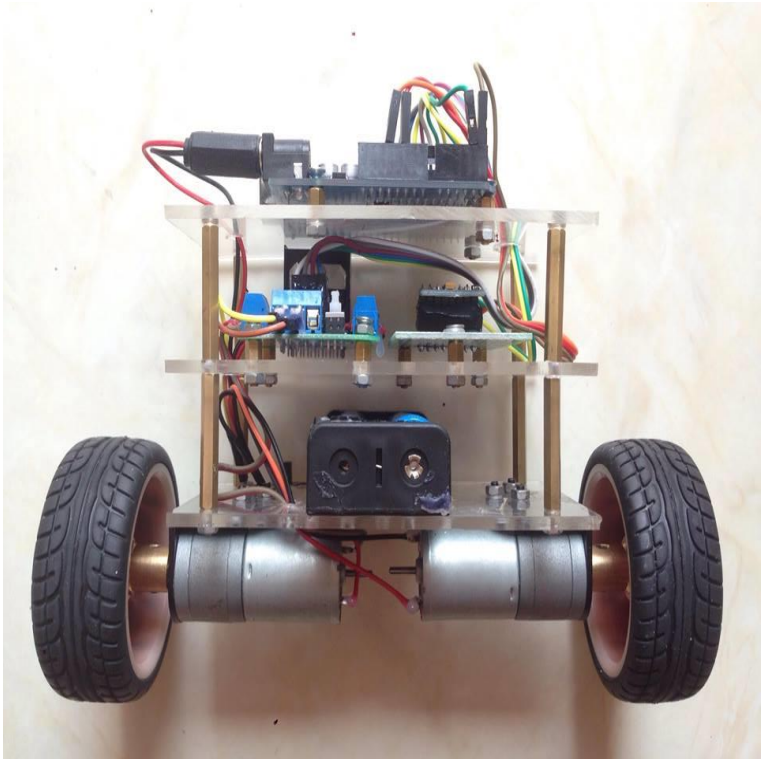


Hình 7. Động cơ giảm tốc V4 (JGA25-370)

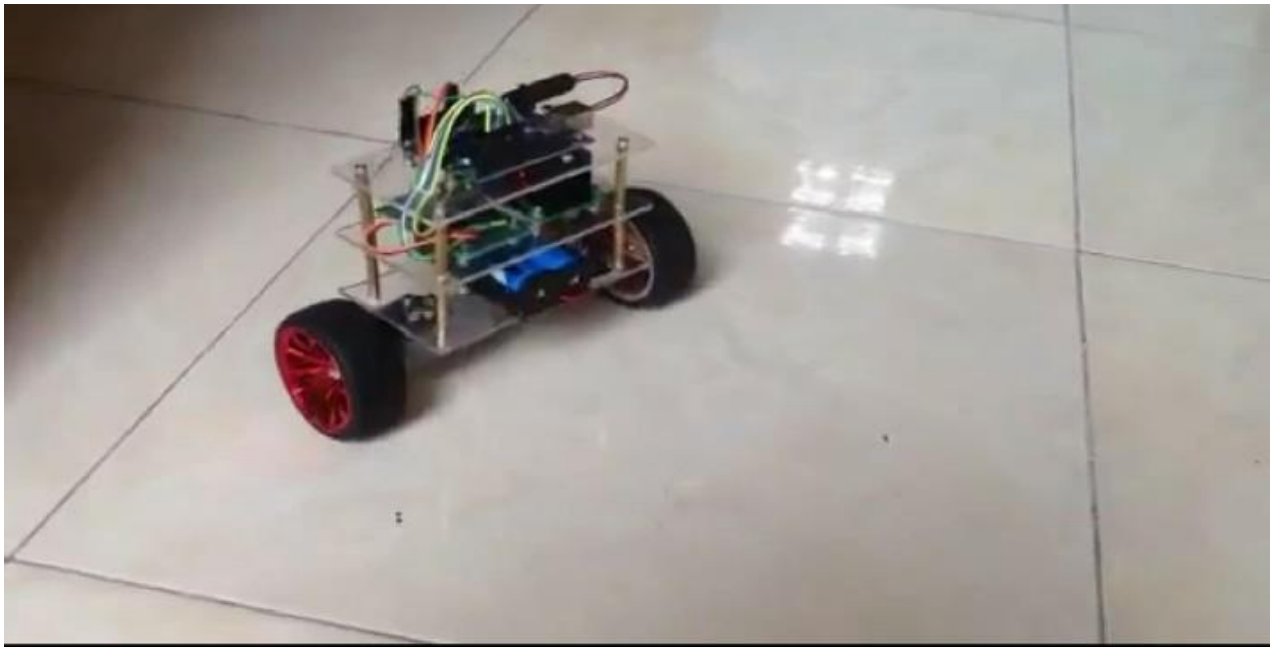
Chức năng: Nhận tín hiệu xung điều khiển từ module điều khiển động cơ L298N cho phép động cơ đổi chiều quay thuận hoặc quay nghịch tùy theo giá trị đo được từ cảm biến góc gia tốc MPU-6050 GY521 để giữ cho thân xe được ổn định và thăng bằng.

3. Kết quả thử nghiệm và đánh giá

Dựa trên các phân tích về thiết kế như trên, nhóm tác giả đã đưa ra đầy đủ phần cứng tương đối chi tiết của mô hình xe hai bánh tự cân bằng chế tạo được cũng như kết quả mà chiếc xe vận hành được như sau:



Hình 8. Mô hình xe hai bánh tự cân bằng



Hình 9. Mô hình xe hai bánh tự cân bằng khi thực hiện tự cân bằng

4. Kết luận

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã tổng kết lại toàn bộ quá trình nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công mô hình xe hai bánh tự cân bằng dùng board Arduino UNO R3. Đồng thời, nhóm tác giả cũng đã hiểu thêm được phần nào về cấu trúc và đặc tính kỹ thuật của Arduino, cách Arduino UNO giao tiếp với các thiết bị ngoại vi. Tuy có những hạn chế như: Thiết kế cơ khí còn nhiều điểm hạn chế, không thể đi được trên những địa hình quá phức tạp, hệ thống khung tạo thành từ tấm mica, cọc đồng và công suất động cơ còn nhỏ dẫn đến không thể tải vật nặng. Nhưng với thiết kế trên, mô hình đã thực sự mang đến một cái nhìn khái quát về xe hai bánh tự cân bằng có ứng dụng cao trong thực tiễn đời sống phục vụ con người và trong sản xuất công nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thị Phương Chi, Khoa Điện - Đại học Kỹ thuật Công nghiệp "*Thiết kế xe điều khiển từ xa qua bluetooth design mini car controlled via bluetooth*''

[2]. http://arduino.vn/ robot

[3]. http://codientu.org/

[4]. http://arduino.vn/

[5]. https://vi.wikipedia.org/wiki/Segway_PT

[6]. https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/

[7]. https://www.invensense.com/products/motion-tracking/6-axis/mpu-6050/

[8]. https://components101.com/sensors/mpu6050-module

[9]. https://mcuoneclipse.com

[10]. http://www.instructables.com/id/2-Wheel-Self-Balancing-Robot-by-using-Arduino-a

---

Người hướng dẫn: **Ths. Tống Ngọc Anh**

Người đọc phản biện: **Ts. Nguyễn Thạc Khánh**

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ BIÊN DẠNG HÌNH HỌC ROTOR BƠM CÁNH KHẾ KIỂU CUNG TRÒN

Ngô Tuấn Anh, Lê Đức Anh, Lê Văn Hưng, Vũ Xuân Thắng

Lớp: Công nghệ chế tạo máy-K60

Tóm tắt: *Bài báo tập trung vào tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý làm việc của bơm cánh khế và phương pháp xây dựng biên dạng rotor bơm. Biên dạng rotor bơm được sử dụng trong nghiên cứu này là loại rotor kiểu cung tròn. Trên cơ sở mô hình toán học của đường tròn cùng sự hỗ trợ của phần mềm Matlab, AutoCAD và Inventor, biên dạng hình học rotor bơm cánh khế kiểu 3 thùy được hình thành. Từ mô hình 2D, 3D nhóm tác giả tiến hành mô phỏng nguyên lý làm việc và thông số dòng chảy qua bơm thông qua phần mềm Ansys Fluent. Kết quả mô phỏng cho thấy cột áp và vận tốc dòng chảy qua bơm tăng khi tốc độ dòng chảy tăng. Các thông số dỏng chảy qua bơm khá ổn định.*

1. Mở đầu

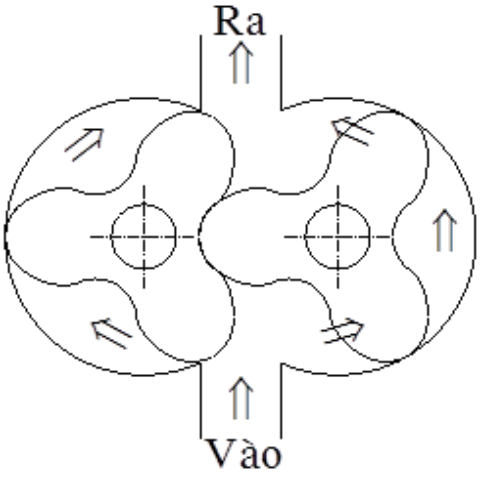
Bơm cánh khế thuộc dòng bơm thể tích như bơm bánh răng, bơm cánh gạt. Kết cấu bơm đơn giản, bơm làm việc ổn định, hiệu suất và tuổi thọ cao. Trong quá trình làm việc hai rotor nhận truyền động trực tiếp từ cặp bánh ăn khớp ngoài nên chúng quay độc lập ngược chiều nhau với tỉ số truyền bằng 1. Điểm đặc biệt của bơm cánh khế là hai rotor không tiếp xúc với nhau và luôn đảm bảo khe hở biên dạng nhỏ. Do vậy, nó cho phép làm việc ổn định trong điều kiện bề mặt làm việc không được bôi trơn hoặc bôi trơn khó khăn. Bơm cánh khế được sử dụng chủ yếu để vận chuyển dòng chất lỏng sệt, chất lỏng độ nhớt cao, chất lỏng pha rắn, vận chuyển bùn, vận chuyển khí, …trong công nghiệp thực phẩm, hóa chất, ngành y dược, khai thác dầu khí. Ưu điểm nổi bật của bơm thùy chủ yếu được hình thành từ biên dạng của cặp rotor. Trong các nghiên cứu gần đây, một số nhóm tác giả chủ yếu tập trung vào thiết kế biên dạng rotor và phân tích dòng chảy qua bơm [2-5]. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tập trung vào phương pháp xây dựng biên dạng hình học rotor và xây dựng mô hình 2D 3D của bơm cánhs khế. Nghiên cứu có sử dụng phương pháp động học mô phỏng dòng chảy CFD (Computational Fluid Dynamics) và modul FLUENT trong phần mềm ANSYS để phân tích dòng chảy qua bơm thùy.

2. Xây dựng biên dạng rotor bơm

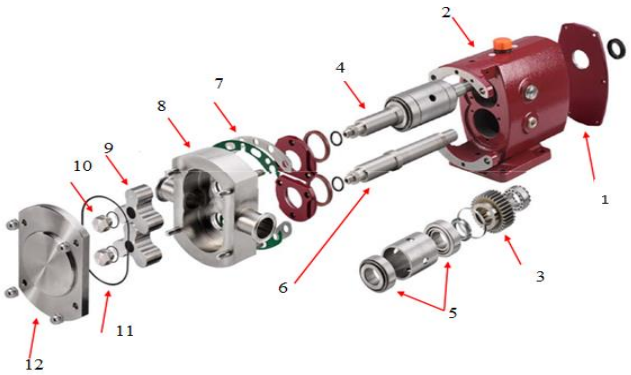
2.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

Trong quá trình làm việc, hai rotor nhận truyền đồng trực tiếp từ căp bánh răng truyền động có cùng tỉ số truyền. Hai rotor quay ngược chiều nhau và luôn đảm bảo khe hở nhỏ nhất định giữa chúng (Hình 1). Với chiều quay như hình 1 thì cửa dưới là nơi dòng chất lỏng vào có áp suất thấp. Khi rotor quay, chất lỏng sẽ được đẩy ra cửa ra ở trên và là dòng chất lỏng có áp suất cao. Do hai rotor không tiếp xúc nên trong quá trình làm việc cho phép ngay cả khi chúng không được bổi trơn.

Cấu tạo bơm được thể hiện như hình 2



Hình 1. Nguyên lý làm việc



Hình 2. Cấu tạo của bơm

Vỏ bơm 8 tạo khoang làm việc chứa hai rotor. Vỏ này phải đảm bảo kín khít với rotor bơm. Rotor 9 là bộ phận quan trọng nhất nó được chế tạo từ nhiều loại vật liệu khác nhau sao cho phù hợp với yêu cầu sử dụng. Thông thường vật liệu làm rotor bơm là thép không gỉ hoặc thép. Hai rotor có biên dạng giống nhau. Cặp bánh răng trụ 3 có cùng thông số kĩ thuật được đặt trong khoang riêng. Chúng truyền động cho hai rotor nhằm đảm bảo khe hở xác định giữa 2 rotor. Cặp bánh răng có tỷ số truyền 1:1. Cặp bánh răng này được kết nối với hai cánh bơm thông qua trục dẫn động 6. Trục dẫn động gồm một trục chủ động nối với động cơ thông qua một khớp nối. Trục này được giới hạn dọc trục bằng cặp ổ đũa côn 5 và truyền mômen cho cặp bánh răng và hai cánh bơm bằng then. Các bộ phận chính nêu trên cũng như các bộ phận khác của bơm thùy được đặt trên giá đỡ và sử dụng tối đa các chi tiết tiêu chuẩn để dễ dàng thay thế và sửa chữa. Bơm thùy được hình thành từ các chi tiết chính như bảng 1:

Bảng 1. Các thành phần của bơm

STT	Tên	STT	Tên	STT	Tên	STT	Tên
1	Lắp Bơm	4	Trục dài	7	Đệm	10	Đai ốc
2	Thân bơm	5	Vòng bi	8	Buồng bơm	11	Vòng làm kín
3	Bánh răng	6	Buồng ngắn	9	Cánh thùy	12	Bích bơm

2.2. Xây dựng biên dạng

Trong quá trình làm việc phần đỉnh của rotor 1 sẽ đối tiếp với phần lõm của rotor 2 và ngược lại. Đỉnh rotor 1 là cung tròn có bán kính ρ, phần lõm trên biên dạng rotor 2 đối tiếp với phần đỉnh rotor 1 cũng có bán kính ρ. Chọn hệ trục tọa độ $O_1X_1Y_1$ và $O_2X_2Y_2$ (Hình 3) gắn trên rotor 1 và rotor 2; chọn hệ trục tọa độ cố định $O_fX_fY_f$ có tâm O_f trùng O_1; gọi r_p là bán kính đường tròn chia; cung tròn đỉnh của rotor 1 có tâm O_c; gọi a = O_1O_c; gọi e là tỉ lệ khoảng cách $e = \frac{a}{r_p}$, theo [5]: $0,5 < e \le 1,0$; n là số cánh hay số thùy của rotor. Các thông số ρ, a, r_p thỏa mãn phương trình [5]:

$$\rho^2 = r_p^2 + a^2 - 2a.r_p \cos\frac{\pi}{2n} \quad (1)$$

Điểm $M_1(x_1,y_1)$ trên cung tròn S_1 ở đỉnh rotor 1 có được xác định bởi phương trình:

$$\begin{cases} x_1 = a + \rho\cos\theta \\ y_1 = \rho\sin\theta \end{cases} \text{ hay } \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a + \rho\cos\theta \\ \rho\sin\theta \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Trong quá trình làm việc phần lõm của rotor 2 đối tiếp với phần đỉnh của rotor 1 nên tọa độ điểm $M_2(x_2,y_2)$ trên cung lõm S_2 được xác định thông qua ma trận chuyển đổi M_{21}, ta có:

$$M_2 = M_{21}.M_1 = M_{2f}.M_{f1}\ M_1 \quad (3)$$

Trong đó: M_{f1} là ma trận chuyển đổi từ hệ tọa độ $O_1X_1Y_1$ sang hệ tọa độ $O_fX_fY_f$;

M_{2f} là ma trận chuyển đổi từ hệ tọa độ $O_fX_fY_f$ sang hệ tọa độ $O_2X_2Y_2$.

Theo [1]: $M_{2f} = \begin{bmatrix} \cos\phi & \sin\phi & -2r_p\cos\phi \\ -\sin\phi & \cos\phi & 2r_p\sin\phi \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ Và $M_{f1} = \begin{bmatrix} \cos\phi & \sin\phi & 0 \\ -\sin\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

$$\Rightarrow M_{21} = M_{2f}.M_{f1} = \begin{bmatrix} \cos 2\phi & \sin 2\phi & -2r_p\cos\phi \\ -\sin 2\phi & \cos 2\phi & 2r_p\sin\phi \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

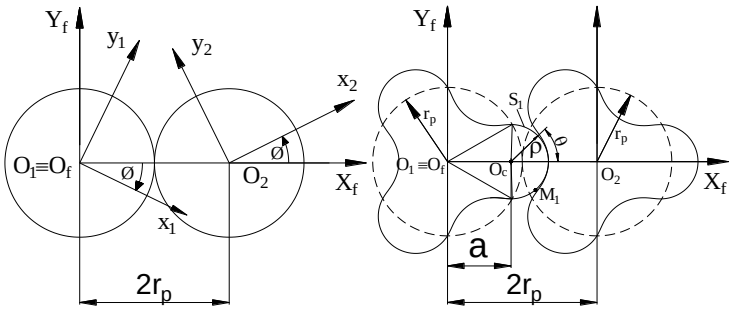
Tọa độ điểm M_2 trên cung lõm của rotor 2 được xác định theo phương trình:

$$\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{bmatrix} = M_{21}\begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho\cos(\theta-2\phi) + a\cos 2\phi - 2r_p\cos\phi \\ \rho\sin(\theta-2\phi) - a\sin 2\phi + 2r_p\cos\phi \\ 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

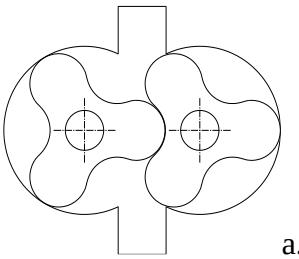
Trong đó: ϕ là tham số chuyển động của hệ tọa độ; θ là tham số hình học của đường cong. Mối quan hệ giữa ϕ và θ thỏa mãn phương trình [1]:

$$f(\theta,\phi) = r_p\sin(\theta-\phi) - a.\sin\theta = 0 \quad (6)$$

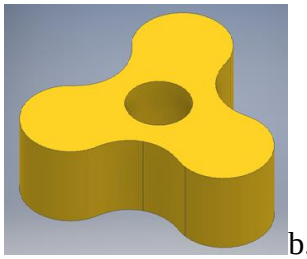
Dựa trên phương trình (2), (5) và điều kiện (1), (6) tác giả viết chương trình xây dựng biên dạng rotor trên phần mềm Matlab. Dữ liệu thu được từ quá trình chạy chương trình được chuyển thành dữ liệu điểm để hình thành biên dạng rotor trong phần mềm AutoCAD. Từ mô hình 2D ta sẽ xây dựng được mô hình 3D của bơm. Kết quả thu được mô hình biên dạng rotor biên dạng bơm kiểu 3 cánh (Hình 4)



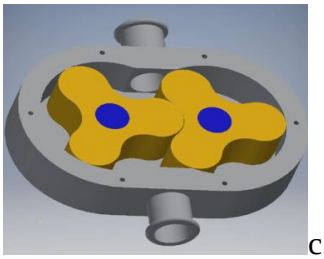
Hình 3. Hệ tọa độ xây dựng biên dạng rotor



a. Mô hình 2D



b. rotor 3D



c. Mô hình bơm 3D

Hình 4. Bơm cánh khế

3. Mô phỏng dòng chảy qua bơm

3.1. Phương pháp mô phỏng

CFD là phương pháp mô phỏng dựa trên lý thuyết về phần tử hữu hạn. Dòng chảy qua bơm được xây dựng từ phương trình liên tục và phương trình động lượng [1]:

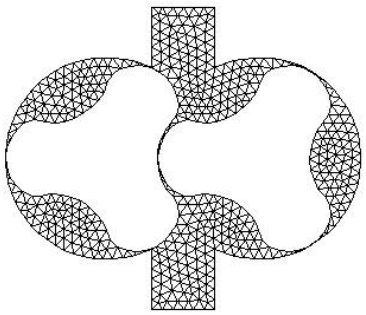
Phương trình liên tục: $$\frac{\partial p}{\partial t} + \nabla.\rho\vec{V} = 0 \quad (7)$$

Phương trình động lượng: $$\rho\left[\frac{\partial(\vec{V})}{\partial t} + (\nabla.\vec{V})\vec{V}\right]\nabla p + (\nabla_{\bar{\tau}}) = \rho.\vec{g} + \vec{f} \quad (8)$$

Trong đó: p là áp suất tĩnh; $\vec{T}$ là ứng suất căng; $\rho.\vec{g}$ là trọng lực; $\vec{V}$ là véc tơ vận tốc; $\vec{f}$ là lực căng bề mặt.

Rotor bơm thùy có đường sinh thẳng nên kết quả trên mô hình 3D và 2D tương tự nhau. Do vậy, tác giả sử dụng mô hình rotor 2D để phân tích dòng chảy qua bơm thùy. Chia lưới phần tử 2D là lưới tam giác có kích thước cạnh 0.4 mm.

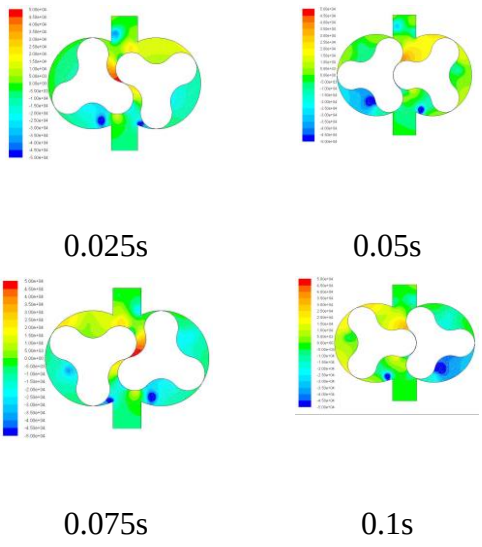
Thông số hình học cơ bản của bơm trong mô phỏng như sau: Kích thước cửa vào $\phi 25 mm$; kích thước cửa ra $\phi 25 mm$; bán kính vòng chia rotor r_p = 30 mm; khoảng cách tâm hai rotor 60 mm; khe hở biên dạng hai rotor 0,2 mm; khe hở đỉnh rotor với thành trong của vỏ bơm 0,1 mm. Thông số của dòng vận chuyển: chất lỏng Newton không nén được; độ nhớt 0.001003kg/m-s; khối lượng riêng 998.2 kg/m^3. Mô phỏng sử dụng mô hình dòng chảy rối k-ε; thuật toán SIMPLE; biểu đồ sai số bậc nhất; tốc độ rotor quay từ 300 ÷ 1500 vòng/phút; Hàm UDF (User Defined Function) để điều khiển tốc độ quay của hai rotor và lưới động; Mã CODE được viết trên ngôn ngữ lập trình C. Bước thời gian trong mô phỏng t = 0.00001s.



Hình 5. Mô hình lưới.

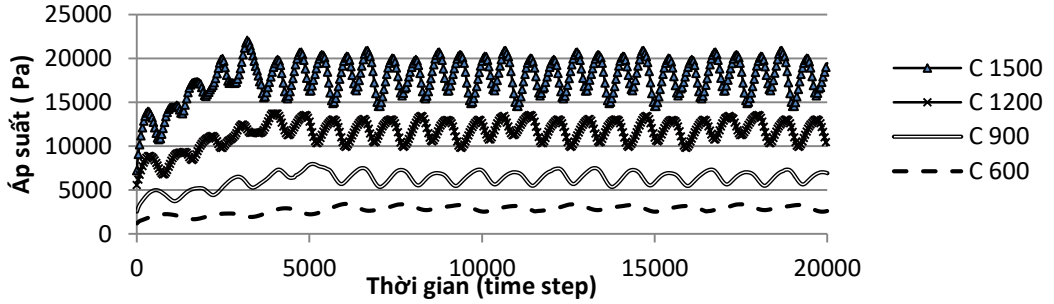
3.2. Kết quả và phân tích

Bơm cánh khế thuộc dòng bơm thể tích nên biên dạng rotor ảnh hưởng nhiều tới khả năng hình thành cột áp bơm đặc biệt là khe hở giữa hai rotor và khe hở rotor với vỏ bơm. Hình 6 thể hiện ảnh phân bố áp suất trong bơm ở thời điểm 0,025s ÷ 0,1s của biên dạng cùng tròn với hệ số e = 0,9. Hình ảnh biểu thị sự biến đổi áp suất thông qua màu sắc. Tại vùng hai rotor bắt đầu vào đối tiếp có màu đỏ đậm chứng tỏ vùng này áp suất lớn, tại cửa ra áp suất khá ổn định và trong vùng diện tích khoang chứa có những vị trí bị tụt áp (những điểm xanh đậm). Điều này phù hợp với lý thuyết tạo áp suất của bơm thể tích.

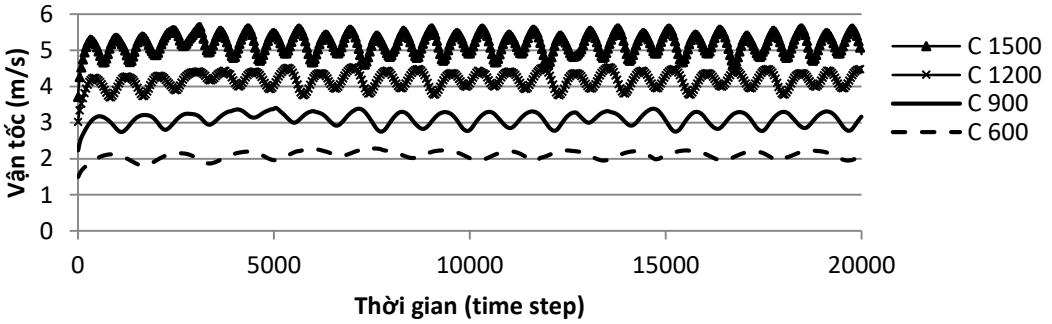


Hình 6. Phân bố áp suất bơm thùy ở tốc độ 1500 vòng/phút

Hình 7, 8 biểu thị thông số dòng chảy cột áp và vận tốc qua bơm khi tốc độ rotor thay đổi từ 600 – 1500 vòng/phút. Trong giai đoạn đầu thì cả áp suất và vận tốc đều kém ổn định và sau đó chúng ổn định dần với tần số xác định. Khi tốc độ rotor tăng thì vận tốc và áp suất dòng chảy đều tăng.



Hình 7. Sự biến đổi cột áp qua bơm ở tốc độ rotor 600 – 1500 vòng/ phút



Hình 8. Sự biến đổi vận tốc dòng chảy qua bơm ở tốc độ rotor 600 – 1500 vòng/ phút

4. Kết luận

Kết quả của nghiên cứu được thể hiện ở các khía cạnh như sau:

- Nghiên cứu đã đưa ra được phương pháp xây dựng biên dạng hình học rotor của kiểu cung tròn;

- Quá trình mô phỏng cung cấp nhiều thông tin về dòng chảy như dải biến đổi áp suất, vận tốc; thông tin về giá trị tức thời của áp suất, vận tốc dòng chảy ở các vị trí khác nhau trong vùng làm việc nhờ đó việc quan sát dòng chảy qua bơm được thực hiện dễ dàng;

- Kết quả mô phỏng cũng cho thấy khi tốc độ rotor càng cao thì áp suất và vận tốc dòng chảy càng lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Fluent 15.0 Documentation, Fluent Inc, New York, 2013.

[2]. F.L. Litvin, A. Fuentes, Gear Geometry and Applied Theory, the second edition, Cambridge University Press (2004).

[3]. F. L. Litvin, Theory of gearing, Washington DC: NASA Reference Publishcation.

[4]. Nguyễn Thanh Tùng, Phạm Đức Thiên, Lê Quang Lâm, Phân tích ảnh hưởng của biên dạng rotor kiểu cung tròn tới quá trình làm việc của bơm thùy, Tạp chí Khoa học và công nghệ, số 44, Đại học Công nghiệp Hà nội.

[5]. Nguyen Thanh Tung, Bui Ngoc Tuyen, Study on the effect of the lobe pump's rotor profile to the volume ratio, Tạp chí Khoa học Công nghệ, số **39,** 2017, Đại học Công nghiệp Hà Nội, 1989.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Thanh Tùng**
Người đọc phản biện: **TS. Nguyễn Văn Tuệ**

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH HẠ THỦY VÀ NÂNG HẠ GIÀN KHOAN TỰ NÂNG (JACKUP) KHI LÀM VIỆC TRÊN VÙNG BIỂN VIỆT NAM

Trần Hương Xuân, Nguyễn Thị Trang, Vũ Văn Thiệp, Lê Thu Thảo, Nguyễn Xuân Mạnh

Lớp: Thiết bị dầu khí 1 – K59

Tóm tắt*: Giàn khoan tự nâng (Jackup) là một dạng công trình biển có kết cấu và sơ đồ công nghệ phức tạp được sử dụng để khoan thăm dò, sửa giếng hoặc khai thác dầu khí (mỏ nhỏ). Giàn tự nâng là loại giàn rất phù với điều kiện trên vùng biển nước ta cho các hoạt động khai thác dầu khí và bảo vệ chủ quyền lãnh hải. Thông thường, giàn khoan được chế tạo gần cảng và được tiến hành hạ thủy để đưa vào sử dụng. Tùy theo điều kiện cụ thể tại vùng biển mà phải tính toán lựa chọn những phương pháp hạ thủy hiệu quả an toàn tiết kiệm nhất. Đề tài nghiên cứu quy trình hạ thủy giàn khoan từ cảng xuống biển, quá trình hạ chân đế để định vị vị trí và rút chân đế để di chuyển được diễn ra được thuận lợi, an toàn trong quá trình giàn làm việc trên vùng biển Việt Nam.*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, các công trình biển di động của Việt Nam chỉ hạn chế hoạt động tại các vùng nước nông. Trong khi đó, yêu cầu khoan sâu và mở rộng phạm vi tìm kiếm khai thác dầu khí trên những vùng biển sâu đòi hỏi sự di chuyển rất linh hoạt của giàn khoan. Chính vì vậy, việc phát triển ngành thiết kế, chế tạo và vận hành các công trình biển di dộng đối với là cần thiết.

Đề tài tìm hiểu giàn khoan tự nâng và tập trung nghiên cứu hai phương pháp hạ thủy giàn khoan tự nâng từ cảng xuống xà lan trước khi đưa giàn ra khơi xa là *trượt bằng* và *trượt nghiêng*. Bên cạnh đó, đề tài cũng tìm hiểu về quá trình nâng hạ giàn tự nâng khi di chuyển, làm việc ngoài khơi.

2. Giải quyết vấn dề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu tổng quát các điều kiện khách quan trong khu vực được chọn để hạ thủy giàn khoan và nâng hạ chân đế giàn trong quá trình làm việc. (Ở đây cần nêu rõ khu vực được chọn là khu vực nào, đặc điểm của khu vực đó)

Tìm hiểu các phương pháp hạ thủy giàn khoan đang sử dụng tại Việt Nam và các nước trong khu vực hiện nay. Từ đó, tác giả so sánh, đánh giá ưu nhược điểm của các phương pháp này và kiến nghị các giải pháp ứng dụng phù hợp cho vùng biển Việt Nam trong tương lai.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp hạ thủy Trượt bằng

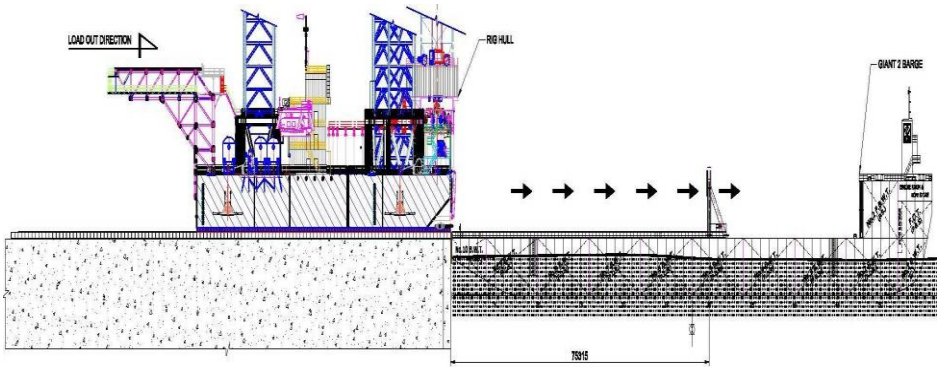
- Phương pháp hạ thủy Trượt bằng được sử dụng phổ biến để hạ thủy nhiều công trình biển và đã được áp dụng rộng rãi tại Việt Nam.

Đây là phương pháp đưa giàn khoan từ trên bờ cảng chế tạo xuống sà lan dưới biển. Sau đó, sà lan sẽ chở giàn tới vùng nước có độ sâu thích hợp hơn để thực hiện bước tiếp theo của quy trình lắp đặt giàn khoan tự nâng là đánh chìm sà lan và hạ giàn xuống mặt nước.

Phương pháp trượt bằng được đánh giá là phù hợp với điều kiện các cảng dầu khí của Việt Nam hiện nay vì mực nước biển không sâu. Tuy nhiên, phương pháp này lại mất thêm công đoạn vận chuyển giàn bằng sà lan ra khu vực nước sâu hơn rồi mới hạ giàn xuống mặt nước biển. Do đó, có thể dễ dàng thấy được nhược điểm của phương pháp hạ thủy trượt bằng làchi phí cao, công lao động lớn thời gian lắp đặt dài ngày và cần nhiều trang thiết bị hỗ trợ cho cả quá trình hạ thủy.

2.2.2. Phương pháp hạ thủy Trượt nghiêng

Phương pháp trượt nghiêng hiện đang được sử dụng ở nhiều nơi trên thế giới. Trong khu vực Đông Nam Á, phương pháp này đã được ứng dụng tại các cảng Dầu khí ở Singapore.



Hình 1. Hạ thủy giàn khoan từ cảng xuống sà lan (trượt ngang)

So với phương pháp trượt bằng, phương pháp Trượt nghiêng có ưu điểm là tận dụng được trọng lượng của giàn khoan. Trọng lượng của giàn khoan được chia ra làm 2 thành phần [3]: Thành phần vuông góc với đường trượt và thành phần song song với đường trượt. Do thành phần lực vuông góc với đường trượt không phải là toàn bộ trọng lượng và nhỏ hơn trọng lượng nên phần nào giảm bớt được lực ma sát cản trở chuyển động của giàn. Điều này rất có ích cho viêc thực hiện bước phá vỡ lực ma sát tĩnh của giàn khi nó chưa chuyển động.

Khi bắt đầu trượt trên độ nghiêng dốc xuống biển, vận tốc trượt của giàn tăng dần lên và đặc biệt khi phần phía trước giàn chạm vào mực nước, sức cản của nước khiến cho tốc độ di chuyển của giàn chậm lại thậm chí có thể bị dừng lại. Để đảm bảo cho việc liên tục di chuyển, người ta dùng các tàu kéo phía trước để dẫn hướng cho giàn khoan. Ngoài ra, tàu này còn có tác dụng tăng thêm lực kéo phía trước giàn trong trường hợp cần thiết. Do công trình có khối lượng lên đến hàng chục ngàn tấn nên tốc dộ trượt khi hạ thủy trượt nghiêng rất lớn. Điều này dẫn đến nhiều khó khăn trong việc kiểm soát các sự cố bất thường xảy ra trong lúc trượt, ví dụ, giàn có thể bị nghiêng về phía trước hoặc sang hai bên hoặc thậm trí bị đổ. Chính vì thế, việc tính toán các yếu tố vận tốc ma sát độ nghiêng lực kéo mà hệ thống an toàn là phải cực kỳ cẩn thận đảm bảo sai số ít.

2.2.3. Nhận xét

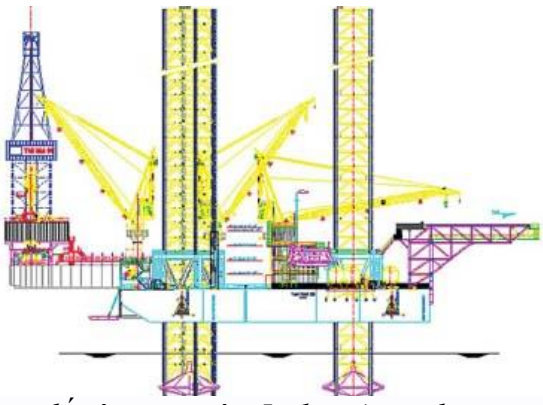
Qua phân tích hai phương pháp hạ thủy giàn tự nâng, bằng trượt bằng và trượt nghiêng, ta thấy: phương pháp trượt bằng hiện nay đang sử dụng tại Việt Nam phù hợp với điều kiện cảng hiện tại nhưng quá trình hạ thủy mất nhiều thời gian, nhiều công đoạn dẫn đến tăng chi phí thi công. Phương pháp trượt nghiêng có ưu điểm là giàn được hạ thủy trực tiếp xuống mặt biển ngay và kéo đi làm việc, tiết kiệm thời gian và chi phí sản xuất. Tuy nhiên, để triển khai được phương pháp trượt nghiêng thì cảng biển cần được cải tạo thành cảng nước sâu cho phù hợp.

2.2.4. Công tác nâng hạ chân đế giàn khoan Jackup

Ngay khi được đưa đến hiện trường, giàn tự nâng cần phải được giữ cố định bằng các thiết bị neo và các tàu kéo. Sau khi giàn khoan được định hướng và cố định xong thì người ta tiến hành hạ chân đế càng nhanh càng tốt (vận tốc thao tác các kích hoặc thanh răng thay đổi từ 1-3ft/p) [4].

Công tác nâng hạ giàn khoan Jaclup khi làm việc ở các mỏ dầu khí trên vùng biển Việt Nam cần lưu ý những vấn đề như sau [2]:

- Điều kiện môi trường biển sóng, gió, dòng chảy…;
- Điều kiện đất đá đáy biển;
- Điều kiện về hệ thống trang thiết bị;
- Điều kiện về con người khi điều khiển, vận hành và xử lý các tình huống diễn ra trong quá trình nâng, hạ giàn tự nâng.



Hình 2. Quá trình hạ chân đế và nâng giàn Jackup (nên thêm một hình nữa với để thệ hiện rõ tiến trình)

3. Kết luận

1. Phương pháp trượt bằng mới xử lý được đến giai đoạn đưa giàn khoan xuống sà lan. Vì vậy để giàn khoan ra ngoài khơi làm việc được thì vẫn còn cần một giai đoạn nữa là kéo giàn ra vùng biển có độ sâu lớn hơn rồi tiến hành đánh chìm sà lan để cho giàn nổi trên biển. Việc này làm tiêu tốn thời gian trong tổng thời gian thi công giàn và tiêu tốn thêm chi phí sản xuất. (xem xét viết lại kết luận phần này, vì bài báo đã rất ngắn, kết luận lại không khác mấy về câu chữ với mục viết về phương pháp trượt bằng, …)

2. Ở Việt Nam, ngành chế tạo giàn khoan còn mới nên những cảng chuyên dụng cho hạ thủy bằng trượt nghiêng chưa có. Nhưng trong tương lai gần thì sẽ khả thi do các cảng hiện nay có thể cải tạo được thành cảng nước sâu phù hợp cho hạ thủy bằng trượt nghiêng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bản vẽ thiết kế cơ sở (basic design) giàn khoan tự nâng 90m nước do Công ty LeTourneau (Mỹ) lập trong giai đoạn 2009-2010.
[2]. Tài liệu về hạ thủy giàn khoan 90m nước của PV Shipyard.
[3]. Cơ sở khoa học cho việc xây dựng và khai thác công trình biển di động trên vùng viển Việt Nam - Nguyễn Tiến Khiêm.
[4]. Tài liệu hướng dẫn hạ thủy (Guidelines for Loadout) - Noble denton.

Người phản biện: **Nguyễn Thị Hải Yến**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NANO TRONG KHAI THÁC DẦU TẦNG MIOXEN MỎ BẠCH HỔ

Nguyễn Hữu Hạnh, Phạm Văn Lực, Ngô Xuân Bằng

Khoa Dầu khí

Tóm tắt: *Bài báo nghiên cứ, đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ nano trong khai thác dầu tầng Mioxen mỏ Bạch Hổ góp phần làm tăng hệ số thu hồi dầu cho mỏ. Từ việc nghiên cứu khả năng tăng cường thu hồi dầu khi sử dụng công nghệ nano kết hợp với các điều kiện thành phần thạch học, áp suất, nhiệt độ, ... của đối tượng là tầng Mioxen mỏ Bạch Hổ nhóm nghiên cứu đã lựa chọn hạt nanosilica cho tầng này bởi một số đặc tính tốt như tỉ trọng thấp, bền nhiệt, bền cơ học, trơ hoá học. Bởi khả năng phân tán tốt trong hệ dung dịch chất hoạt động bề mặt nên nhóm sử dụng dung dịch keo nanosilica để tiến hành đánh giá hiệu quả đối với tầng Mioxen. Tiến hành các thí nghiệm so sánh, đánh giá các tính chất: Khả năng làm giảm sức căng bề mặt, khả năng thay đổi góc dính ướt, khả năng tự đẩy dầu của hệ phối trộn nanosilica và hoạt chất bề mặt đồng thời thực hiện thí nghiệm trên mô hình vỉa mô phỏng, ... đã thu được các kết quả cho thấy: Việc lựa chọn dung dịch keo nanosilica phối trộn với hoạt chất bề mặt làm giảm sức căng bề mặt, giảm góc dính ướt và khả năng tự đẩy dầu là tốt hơn khi dùng đơn lẻ.*

1. Mở đầu

Ứng dụng công nghệ nano trong lĩnh vực khai thác dầu đã được tiến hành thí nghiệm và cho kết quả khả quan nhiều nơi trên thế giới. Ở Việt Nam chúng ta mới bước đầu nghiên cứu và đánh giá ứng dụng của nó. Chưa đưa vào áp dụng thực tế trên quy mô lớn. Trong tình hình khai thác dầu ở Việt Nam đang có sự suy giảm mạnh về sản lượng, đặc biệt với mỏ Bạch Hổ - mỏ dầu khí lớn nhất cả nước (chiếm 60% sản lượng khai thác) đang trong tình trạng suy kiệt. Trong đó đối tượng thân dầu Mioxen bắt đầu khai thác từ năm 1986 hiện sản lượng cộng dồn tính đến 01/01/2017 là 11 triệu tấn dầu, độ ngập nước 57%, hệ số thu hồi dầu mới chỉ đạt 26%. Trữ lượng còn lại là rất lớn đòi hỏi nhiệm vụ cấp thiết trong tình hình giá dầu giảm làm gia tăng chi phí sản xuất như hiện nay thì việc ứng dụng các công nghệ, kĩ thuật mới nhằm nâng cao hệ số thu hồi của mỏ là hướng đi đúng đắn và tiết kiệm nhất. Việc áp dụng công nghệ nano vào đối tượng tầng Mioxen mỏ Bạch Hổ là cần thiết và cần được nghiên cứu cụ thể.

2. Đánh giá đối tượng tầng MIOXEN

Từ việc nghiên cứu các cơ chế của hạt nano trong việc làm tăng cường thu hồi chỉ ra rằng các hạt nano có khả năng thay đổi độ thấm pha dầu [1] thay đổi khả năng dính ướt của môi trường lỗ rỗng [2], làm giảm sức căng bề mặt [3] từ đó làm tăng độ linh động pha dầu, … góp phần gia tăng lưu lượng dầu từ vỉa vào giếng, nâng cao hệ số thu hồi. Cho thấy tiềm năng ứng dụng công nghệ nano nhằm tăng cường thu hồi dầu cho tầng Mioxen mỏ Bạch Hổ.

Đánh giá điều kiện địa chất, áp suất, nhiệt độ của đối tượng nghiên cứu là tầng Mioxen mỏ Bạch Hổ với:

- Thành phần thạch học: Cát kết,bột kết xen lẫn sét kết;
- Nhiệt độ: 95-110^{0}C;
- Áp suất: 277 – 289,86at.

Nhóm tác giả đề xuất sử dụng hạt nanosilica để tiến hành nghiên cứu đánh giá khả năng ứng dụng bởi đặc tính của hạt nanosilica có thành phần tương đồng với thành phần thạch học của tầng Mioxen (silica), tránh gây ra các phản ứng với đất đá vỉa; ngoài ra hạt nanosilica có những đặc tính thích hợp như: Tỉ trọng thấp; bền nhiệt; bền cơ học; trơ về hoá học phù hợp với điều kiện làm việc ở nhiệt độ cao và áp suất lớn như tầng Mioxen.

3. Đánh giá khả năng tăng hệ số thu hồi dầu bởi hạt Nanosilica [4]

3.1. Đánh giá khả năng phân tán ổn định hệ keo nanosilica và hạt nanosilica trong dung dịch chất hoạt động bề mặt

Keo nanosilica và hạt nanosilica trong dung dịch chất hoạt động bề mặt.

- Sử dụng hệ chất hoạt động bề mặt: 15 Sythetic Sulfonate (FA 400): 5,6 Nanylphenol ethoxylate (NP 15): 1 iso –propanol : 1 Butanol được phối trộn với nhau.

- Đưa từ từ 2 hệ nanosilica dạng hạt và dung dịch keo nanosilica vào hỗn hợp chất hoạt động bề mặt trên và khuấy trộn từ 30 – 45 phút, sau đó hỗn hợp tiếp tục được siêu âm trong thời gian từ 10 – 15 phút để đảm bảo khả năng phân tán ổn định và đồng đều của nanosilica.

- Tiến hành phối trộn hạt nanosilica có nồng độ từ 0 - 1.000ppm vào trong hệ chất hoạt động bề mặt đậm đặc. Tiến hành đo giá trị sức căng bề mặt của hệ hóa phẩm phối trộn ở nồng độ 1% trong nước muối 3,5% NaCl.

Kết quả thí nghiệm thu được:

Bảng 1. Khả năng phân tán của dung dịch keo nanosilica trong hệ chất hoạt động bề mặt.

Nồng độ SiO_2 trong hệ chất hoạt động bề mặt (ppm)	Thời gian (ngày)				
	0	7	14	21	28
100	+	+	+	+	+
200	+	+	+	+	+
300	+	+	+	+	+
400	+	+	+	+	+
500	+	+	+	+	+
600	+	+	+	+	+
700	+	+	+	+	+
800	+	+	+	+	+
900	+	+	+	+	+
1.000	+	+	+	+	+
2.000	+	+	+	+	+

(+): Trong; (-): Sa lắng

Bảng 2. Khả năng phân tán của hạt nanosilica trong dd chất hoạt động bề mặt

Nồng độ SiO_2 trong hệ chất hoạt động bề mặt (ppm)	Thời gian (ngày)				
	0	7	14	21	28
100	+	+	+	+	+
200	+	+	+	+	+
300	+	+	+	+	+
400	+	+	+	+	+
500	+	+	+	+	+
600	+	+	+	+	+
700	+	+	+	+	+
800	+	+	+	+	+
900	+	+	-	-	-
1.000	-	-	-	-	-
2.000	-	-	-	-	-

(+): Trong; (-): Sa lắng

Từ kết quả thí nghiệm ta thấy rằng khả năng phân tán trong hệ chất hoạt động bề mặt của dung dịch keo nanosilica là ổn định hơn hạt nanosilica, trong thời gian 28 ngày dung dịch keo không bị sa lắng. Từ đây nhóm đề xuất sử dụng dung dịch keo nanosilica để tiến hành đánh giá

trong các thí nghiệm sau. Bởi khi khả năng phân tán tốt thì các hạt nano sẽ không bị sa lắng , không bị keo tụ lại đảm bảo hiệu quả của dung dịch sử dụng.

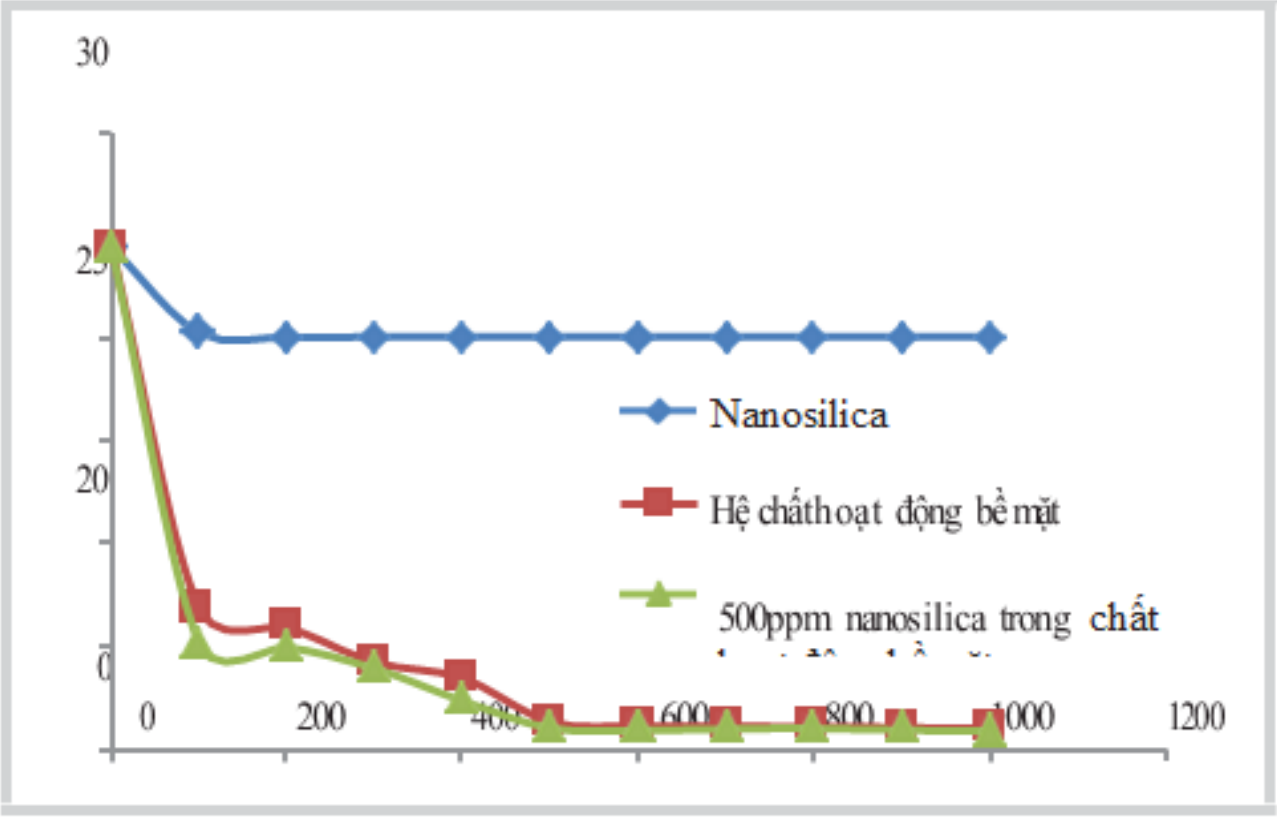
3.2. Đánh giá khả năng làm giảm sức căng bề mặt của dung dịch keo nanosilica trong hệ chất hoạt động bề mặt

Tiến hành thí nghiệm với dung dịch keo nano silica với nồng độ 500ppm trong hệ chất hoạt động bề mặt và đem so sánh với hệ chỉ có hạt nanosilica và hệ chất hoạt động bề mặt thu được kết quả sau:

Bảng 3. Khả năng giảm giá trị sức căng bề mặt của nanosilica trong hệ chất hoạt động bề mặt.

Sức căng bề mặt (mN/m)											
Nồng độ Chất	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1.000
Nanosilica	24,5	20,3	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
Hệ chất hoạt động bề mặt	24,5	6,94	6,03	4,32	3,56	1,43	1,23	1,22	1,2	1,16	1,11
Hệ 500ppm nanosilica trong chất hoạt động bề mặt	24,5	5,23	5,06	4,02	2,45	1,12	1,02	1,09	1,11	1,04	0,98

Biểu diễn trên đồ thị:



Hình 1. Sự biến thiên sức căng bề mặt của hệ nanosilica, hệ chất hoạt động bề mặt và hệ nanosilica trong hệ chất hoạt động bề mặt.

Từ kết quả nhận thấy rằng hệ phối trộn nanosilica và hoạt chất bề mặt có khả năng làm giảm sức căng bề mặt là cao nhất từ 24,5 mN/m xuống còn 0,98 mN/m. Lớn hơn so với hệ chất hoạt động bề mặt (giảm sức căng bề mặt từ 24,5mN/m xuống 1,11mN/m) và hơn nhiều so với khi sử dụng đơn lẻ nanosilica (giảm sức căng bề mặt từ 24,5 mN/m xuống còn 20,1 mN/m).

3.3. Đánh giá khả năng làm thay đổi góc dính ướt của hệ phối trộn góc dính ướt của hệ phối trộn nanosilica và hoạt chất bề mặt

Tiến hành thí nghiệm so sánh khả năng làm giảm góc dính ướt giữa nước biển, dung dịch nanosilica, hệ hoá phẩm phối trộn với cùng điều kiện thu được kết quả sau:

Bảng 4. Góc dính ướt của hệ hóa phẩm phối trộn, nước biển và dung dịch nanosilica.

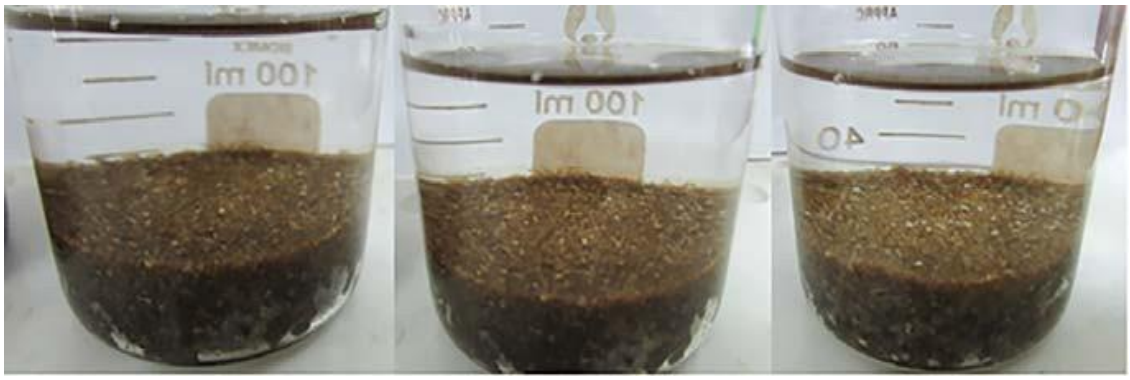
Thông số thí nghiệm	Nước biển	Dung dịch nanosilica	Hệ hóa phẩm phối trộn
Nhiệt độ (^{O}C)	30	30	30
Nồng độ muối (ppm)	35.000	35.000	35.000
Khối lượng riêng của dung dịch (g/cm^3)	1,028	1.028	1,03
Khối lượng riêng của dầu (g/cm^3)	0,832	0,832	0,832
Sức căng bề mặt (mN/m)	24,5	20,1	0,54
Góc dính ướt (^{O})	122,4	96,99	56,48

Kết quả thí nghiệm cho thấy góc dính ướt được làm giảm nhiều nhất bởi hệ phối trộn nanosilica và hoạt chất bề mặt làm giảm góc dính ướt giảm xuống chỉ còn 56,48. Trong khi góc dính ướt trong nước biển là rất cao 122,4 và trong dung dịch hạt naonosilica là 96,99.

Chứng tỏ hệ phối trộn giúp tăng cường thu hồi dầu theo cơ chế thay đổi tính dính ướt của dầu với đá chứa.

3.4. Đánh giá khả năng tự đẩy dầu của hệ nanosilca và hoạt chất bề mặt.

Tiến hành thí nghiệm so sánh khả năng tự đẩy dầu giữa nước biển, dung dịch hoạt chất hoạt động bề mặt và hệ phối trộn nanosilica công hoạt chất bề mặt. Sử dụng các cốc thí nghiệm có đá chứa và dầu trong đá chứa, dung dịch được cho vào 3 cố tương ứng là nước biển, dung dịch chất hoạt động bề mặt và hệ phối trộn nanosilica với hệ chất hoạt động bề mặt, để yên tĩnh các cốc trong 3 giờ thu được kết quả:

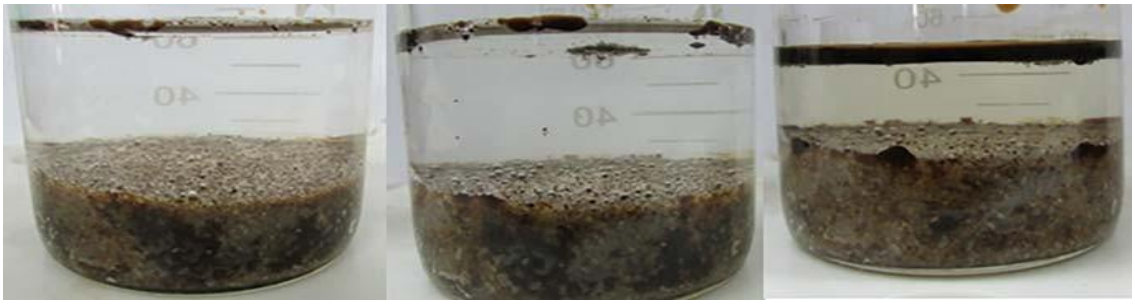


5 phút 1 giờ 3 giờ

Hình 2. Khảo sát khả năng tự đẩy dầu của nước biển



Hình 3. Khảo sát khả năng tự đẩy dầu của dung dịch chất hoạt động bề mặt theo thời gian.



Hình 4. Khảo sát khả năng tự đẩy dầu của hệ hoá phẩm phối trộn theo thời gian.

Quan sát từ những cốc thí nghiệm trên ta thấy sau 3 giờ thì nước biển vẫn không có thể đẩy dầu ra khỏi đá chứa.

Còn đối với chất hoạt động bề mặt ta thấy rằng lượng dầu đã được đẩy ra khỏi đá chứa và nổi lên mặt nước trong cốc ngày càng nhiều và sau 3 giờ thì đã có lượng dầu đáng kể được đẩy lên.

Khi quan sát hiện tượng với hệ phối trộn nanosilica với hoạt chất bề mặt lại cho thấy kết quả lượng dầu được đẩy ra khỏi đá chứa và nổi lên mặt thoáng là nhanh và nhiều hơn so với nước biển cũng như dung dịch chất hoạt động bề mặt.

Có thể lý giải hiện tượng là do hạt nanosilica phân tán tốt trong nước biển nên dễ dàng hấp phụ lên bề mặt, liên diện 2 pha dầu – nước, làm giảm sức căng bề mặt và tăng khả năng tự đẩy dầu ra khỏi đá chứa. Mặt khác, khi sử dụng phối trộn nanosilica với hoạt chất bề mặt thì phân tử hoạt chất bề mặt sẽ bao quanh trên bề mặt hạt nano, nhờ kích thước nhỏ của hạt nano mà các phân tử hoạt chất bề mặt dễ dàng di chuyển đến tiết diện 2 pha dầu – nước, từ đó tăng khả năng làm giảm sức căng bề mặt của hệ.

4. Kết luận

Từ việc đánh giá đặc điểm thạch học, điều kiện áp suất, nhiệt độ vỉa tầng Miocen mỏ Bạch Hổ, nhóm tác giả đã lựa chọn hạt nanosilica để đánh giá ứng dụng cho tầng này, bởi sự tương đồng về thành phần hoá học và đặc tính: tỉ trọng thấp, bền nhiệt, bền cơ học, trơ hoá học của nanosilica. Đồng thời tiến hành các thí nghiệm đánh giá khả năng làm tăng cường thu hồi dầu của hệ phối trộn nanosilica với hoạt chất bề mặt chỉ ra rằng hệ phối trộn có khả năng làm giảm sức căng bề mặt cao nhất, thay đổi tính dính ướt và khả năng tự đẩy dầu hiệu quả nhất. Các cơ chế trên đều tốt hơn hệ chất hoạt động bề mặt đơn lẻ.

Từ đó cho thấy khả năng gia tăng thu hồi dầu cao khi sử dụng hệ phối trộn nanosilica với hoạt chất bề mặt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Ju Binshan, Dai Shugao, Luan Zhian, Zhu Tiangao, Su Xiantao, Qiu Xiaofeng: A Study of Wettability and Permeability Change Caused by Adsorption of Nanometer Structured Polysilicon on the Surface of Porous Media. 2002. SPE 77938.

[2] D. Espin, A. Ranson, J.C. Chavez, M. Araujo, Y.C. Araujo, L.C. Genolet: Water- based system for altering wettability of porous media. US Patent 6579572. 2003.

[3] D.Wasan, A.Nikoloc and K.Kondiparty. The wetting and spreading of nanouids on solids: Role of the structural disjoining pressure. Current Opinion in Colloid & Interface Science. February 2011; 16: p. 311 - 319.

[4] ThS. Lương Văn Tuyên, ThS. Trịnh Thanh Sơn ThS. Bùi Thị Hương, KS. Ngô Hồng Anh, ThS. Hoàng Thị Phương Viện Dầu khí Việt Nam: Nghiên cứu một số tính chất và khả năng tự đẩy dầu của phức Nanosilica-chất hoạt động bề mặt.

Người phản biện: **Nguyễn Tiến Hùng**

NGHIÊN CỨU NUÔI TẠO VÀ SỬ DỤNG POLYME SINH HỌC TỪ VI SINH VẬT LÀM VẬT LIỆU TỰ PHÂN HỦY

Nguyễn Ngọc Tính, Phạm Thị Mai, Bùi Thị Nhài, Vũ Thị Hoài

Lớp: Lọc - Hóa Dầu B - K59, khoa Dầu khí

Tóm tắt: *Quá trình nuôi tạo màng cellulose vi sinh vật gồm 4 giai đoạn cơ bản. Chủng vi sinh vật Acetobacter xylinum được nhân giống và thực hiện quá trình nên men, tạo thành sản phẩm màng cellulose VSV. Cấu trúc của vật liệu được xác định bằng phổ IR, phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) và phương pháp hiển vi điện tử quét SEM. Khả tương thích của màng cellulose VSV cũng được đánh giá và khảo nghiệm ở các điều kiện làm việc khác nhau.*

1. Giới thiệu

Màng cellulose vi sinh vật có rất nhiều ứng dụng quan trọng trong công nghiệp, nông nghiệp, y tế và trong việc xử lý các vấn đề liên quan đến môi trường.

Trong bài báo này, nhóm nghiên cứu trình bày phương pháp nuôi tạo và sử dụng polyme sinh học từ vi sinh vật làm vật liệu tự hủy gồm 4 giai đoạn. Chủng vi sinh vật *Acetobacter xylinum* được nhân giống trong môi trường thạch nghiêng ở điều kiện thoáng khí, sau đó chủng giống được đưa vào sản xuất. Cuối cùng là tách và xử ý màng cellulose VSV từ quá trình nuôi cấy chủng giống vi sinh vật *Acetobacter xylinum*. Cấu trúc của màng cellulose VSV được xác định bằng phương pháp phổ IR, phương pháp nhiễu xạ tia X (X-ray diffraction – XRD) và phương pháp hiển vi điện tử quét SEM. Đồng thờichúng tôi tiến hành khảo sát sự ảnh hưởng của các yếu tố: Nhiệt độ, ánh sáng trong quá trình nuôi cấy chủng giống vi sinh vật *Acetobacrer xylinum* và đánh giá khả năng tự phân hủy của màng cellulose VSV trong môi trường không khí và môi trường nước.

2. Thực nghiệm

2.1. Chuẩn bị giống cho quá trình nuôi cấy

- Giống *Acetobacter xylinum* được nuôi trong môi trường thạch nghiêng, thành phần gồm:

- $(NH_4)_2SO_4$ 8g
- $(NH_4)_3PO_4$ 2g
- Saccharose 20g
- glucozo 20g
- Nước dừa 1000ml

- Các ống nghiệm chứa môi trường thanh trùng ở 121°C trong 20 phút.
- Cấy giống, để trong tủ ấm ở nhiệt độ 28-32^{o}C trong thời gian 3- 4 ngày.
- Tiến hành nhân giống: Thành phần môi trường nhân giống như trên nhưng không có Agar gọi là môi trường dịch thể. Môi trường được khử trùng ở 100°C trong 30 phút. Để nguội đến 30°C, cấy giống theo tỉ lệ 10%. Lắc hay sục khí trong thời gian 18- 20 giờ. Sau đó giống được đưa vào nuôi cấy.

2.1.1. Chuẩn bị môi trường

- Nước dừa già
- Lọc nước dừa để loại bỏ tạp chất. Dịch nước dừa sau khi lọc được thu vào bình chứa. Cặn trên vải lọc được tách ra ngoài.
- Bổ sung dinh dưỡng: $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_3PO_4$, đường glucose là nguồn cung cấp Nitơ, khoáng… tao môi trường tối ưu cho quá trình sinh tổng hợp sản phẩm.
- Môi trường sau khi bổ sung dinh dưỡng được thanh trùng bằng cách đun sôi khoảng 10-45’ với nhiệt độ trong khoảng 85- 95^{0}C để tiêu diệt các vi sinh vật có trong môi trường. Sau đó làm nguội.
- Dùng axit axetic 40% chỉnh về pH = 3,0 - 3,5, chỉnh nhiệt độ đến 28-32°C (pH, nhiệt độ thích hợp cho quá trình lên men).

2.1.2. Lên men

Đổ hỗn hợp sử dụng làm môi trường ở điều kiện thích hợp vào các dụng cụ nuôi cấy, cấy giống theo tỷ lệ 1:10, đậy bằng nút bông. Giữ ở điều kiện nhiệt độ 28-32^{o}Ctrong vòng 9-15 ngày. Trong thời gian này tránh khuấy động môi trường để tránh làm cho lớp màng đang hình thành bị tách lớp.

2.1.3. Quy trình thu hoạch polyme sinh học

Sau khoảng 9-15 ngày dùng vợt đề vớt khối cellulose ra khỏi dịch lên men. Sau đó rửa khối cellulose bằng nước lạnh.

Xử lý màng thô: Màng cellulose VSV sau khi vớt ra được rửa bằng nước lạnh và cắt lớp theo độ dày mong muốn để tạo màng sinh học Biocelluse thành phẩm.

2.2. Quy trình đánh giá khả năng tự phân hủy của cellulose trong môi trường nước, không khí

Quy trình đánh giá khả năng tự phân hủy của màng cellulose sinh học được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng … trong phòng thí nghiệm.

Màng cellulosinh học được tách ra từ quá trình nuôi cấy chủng vi sinh vật *Acetobacter xylinum* được rửa sạch và sấy khô, cho màng cellulose sinh học và bình chứa nước (nước là nước tưới tiêu phục vụ trong sản xuất nông nghiệp). Sau đó theo dõi khả năng tự phân hủy của màng cellulose sinh học trong thời gian từ 1-14 ngày.



Hình 1. Màng cellulose sinh học



Hình 2. Màng cellulose sinh học được ngâm trong nước

3. Kết quả và thảo luận

Chủng vi sinh vật *Acetobacter xylinum* nuôi cấy và khảo sát tại các môi trường nuôi cấy khác nhau nhằm xác định môi trường nuôi cấy tối ưu của chủng vi sinh vật *Acetobacter xylinum.* Từ đó thu hoạch và xử lý màng cellulose định hướng làm vật dụng y tế và bảo quả thực phẩm trong nông nghiệp.

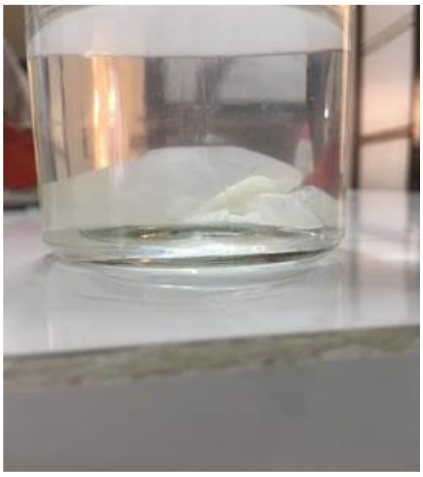
Mẫu vật liệu được kiểm tra bằng phương pháp hiển vi điện tử quét SEM. Để đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố: Hàm lượng, thời gian và nhiệt độ tới quá trình tổng hợp vật liệu màng cellulose. Từ đó điều ra điều kiện tối ưu.

3.1. Kết quả nuôi cấy chủng vi sinh vật Acetobacter xylinum

Sau khi cấy chủng giống vi sinh vật *Acetobacter xylinum*với lượng tế bào ban đầu là 40mg/l để nuôi cấy thu nhận cellulose trong môi trường nước dừa bằng bình tam giác 250ml. Cho thấy quá trình phát triển của các tế bào vi sinh vật có sự khác nhau rõ rệt. Kết quả thu được cho thấy, trong suốt quá trình lên men, *A. xylinum* liên tục tổng hợp cellulose, tương ứng với quá trình sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn thể hiện trong bảng sau:

Bảng 1. Thời gian và khối lượng sinh khối tế bào vi sinh vật

Thời gian nuôi cấy (ngày)	Khối lượng tế bào (mg)
5	42
10	44,1
15	46,3
20	48,6



Hình 3. Sinh khối tế bào sau 20 ngày nuôi cấy

3.2. Kết quả thu hoạch màng polyme sinh học

Kết quả cho thấy đã tổng hợp được màng cellulose sinh học. Khối cellulose tách ra khỏi dịch lên men ban đầu có màu trắng ngà, sau đó khối cellulose được rửa bằng nước lạnh và làm khô ở nhiệt độ 50^{o}C. Mẫu màng được ép mỏng sau đó tiếp tục làm khô trong điều kiện chân không trước khi bảo quản trong túi nhựa PP.

3.3. Kết quả đánh giá cấu trúc và thành phần màng cellulose VSV

3.3.1. Kết quả đo phổ FT-IR

Trên phổ FT-IR đều cho thấy có sự xuất hiện các dao động trong khoảng số sóng từ 3360-2800 cm^{-1} là của nhóm OH trong phân tử cellulose. Số sóng 1053 cm^{-1} nằm trong dải từ 1100-1000 cm^{-1} là dao động hoá trị của nhóm C-O trong vòng của liên kết glycosis.

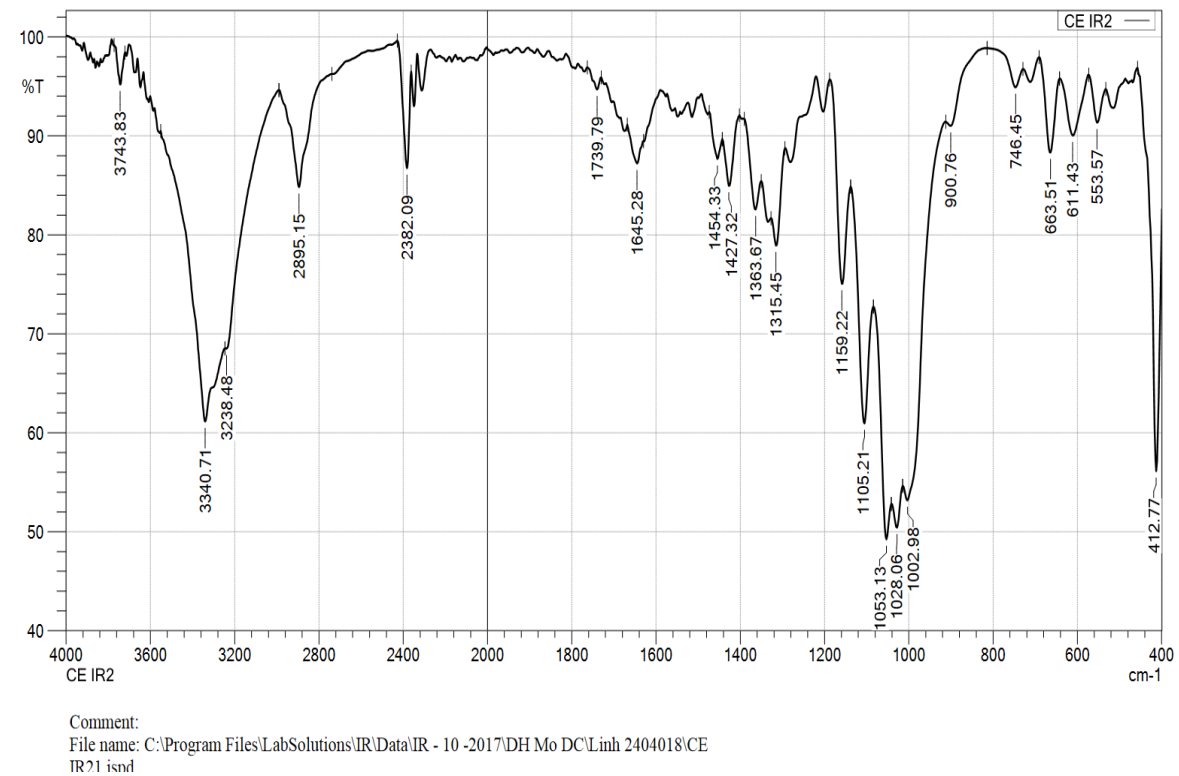
Kết quả này cho thấy việc thu hồi sinh khối vi sinh vật *A.xylium* chứa cellulose mong muốn cần thu.

3.3.2. Kết quả XRD

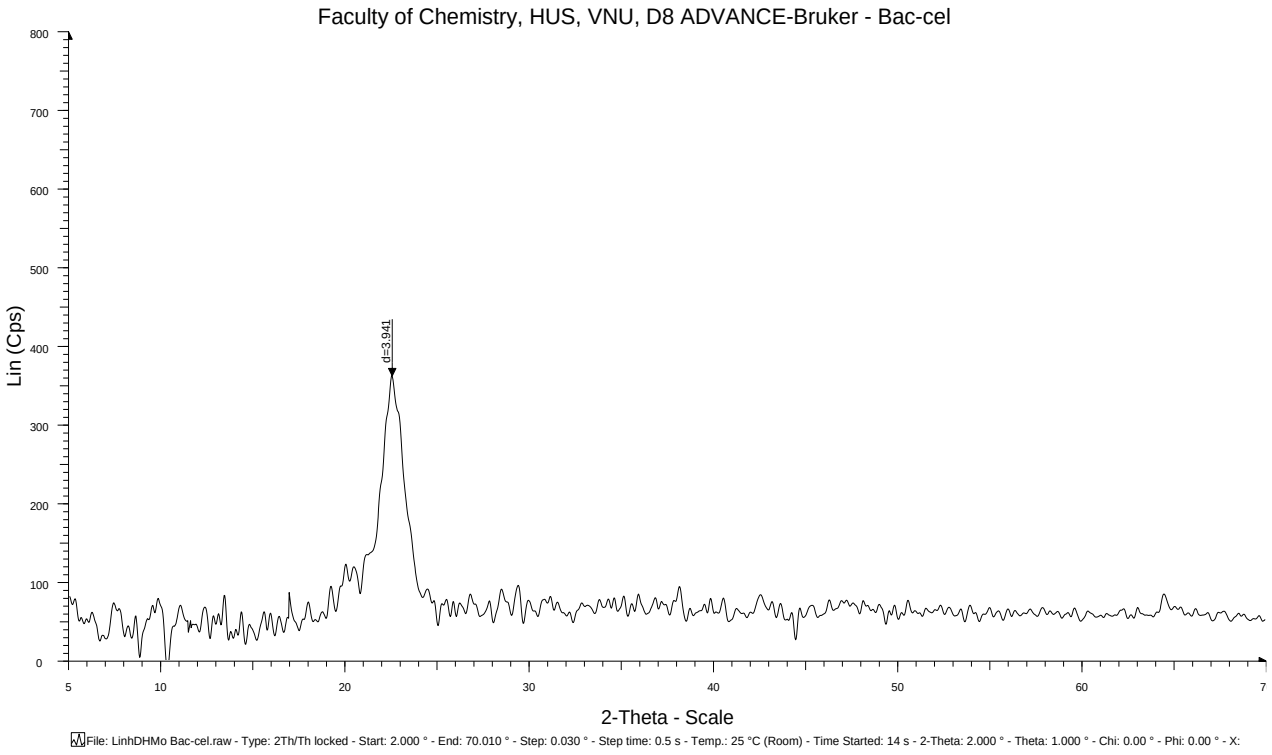
Giản đồ nhiễu xạ tia X được ghi trên máy D8 Advance- Bucker (Đức), sử dụng ống phát tia X bằng Cu với bước sóng Kα = 1,54056 Å, điện áp 40 KV, cường độ dòng điện 40mA, nhiệt độ 25^{o}C, tốc độ quét 0,03^o/s.

Trên giản đồ XRD của màng cellulose VSV cho thấy xuất hiện pic sắc nhọn, rõ nét tại mặt phản xạ (200) cho thấy cấu trúc tinh thể trật tự. Dựa vào độ rộng pic trên mặt (200) có thể tính được kích thước tinh thể trung bình theo phương trình Schererrer. Kích thước tinh thể vi sợi cellulose VSV đạt được là 5,3 nm.

Từ kết quả trên giản đồ XRD cho thấy cellulose thu được từ chủng VSV *A.Xylium* có cấu trúc tinh thể dạng I_α, là dạng tinh thể sắp xếp trật tự, bền chặt, khác so với cấu trúc tinh thể I_β của cellulose thực vật. Điều này cho thấy với cấu trúc như trên cellulose VSV có khả năng bên cơ học tốt hơn rất nhiều so với cellulose thực vật.



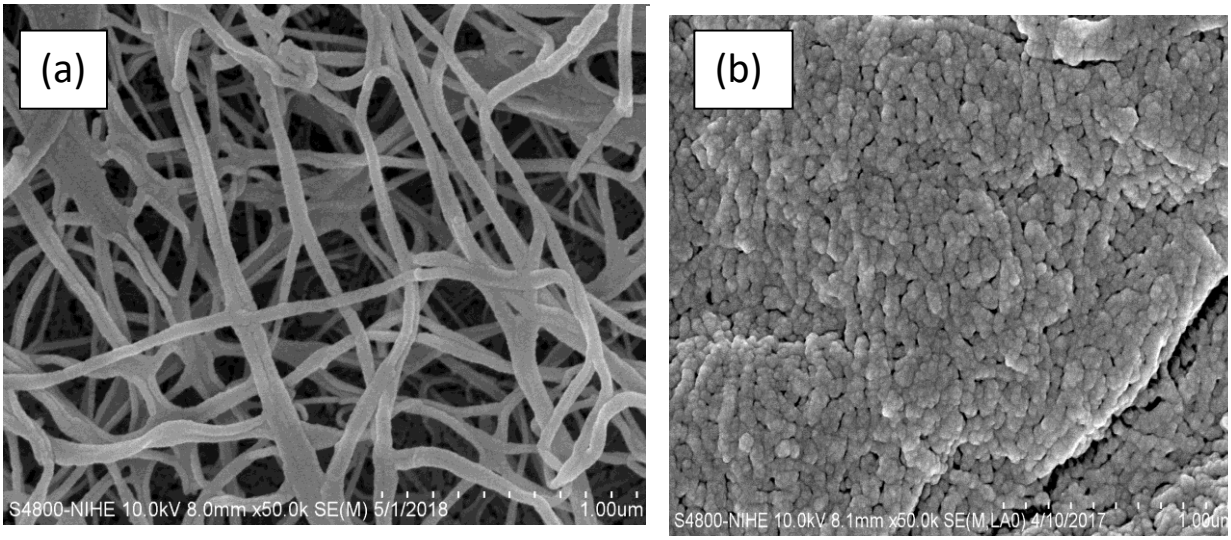
Hình 4. Phổ FT-IR của màng cellulose từ vi sinh vật



Hình 5. Giản đồ XRD của cellulose VSV

Trên phổ nhiễu xạ tia X (X-ray diffraction – XRD) cho thấy màng cellulose sinh học được tách từ quá trình nuôi cấy chủng vi sinh vật *Acetobacter xylinum* có cấu trúc tinh thể đặc trưng. Kết quả này cho thấy cellulose sinh học có độ bền cơ học tốt, có khả năng tạo sợi tốt , bền chắc… phù hợp với một số ứng dụng như sản xuất chỉ khâu tự tiêu trong y tế, tạo màng tự hủy, chế tạo túi phân hủy sinh học....

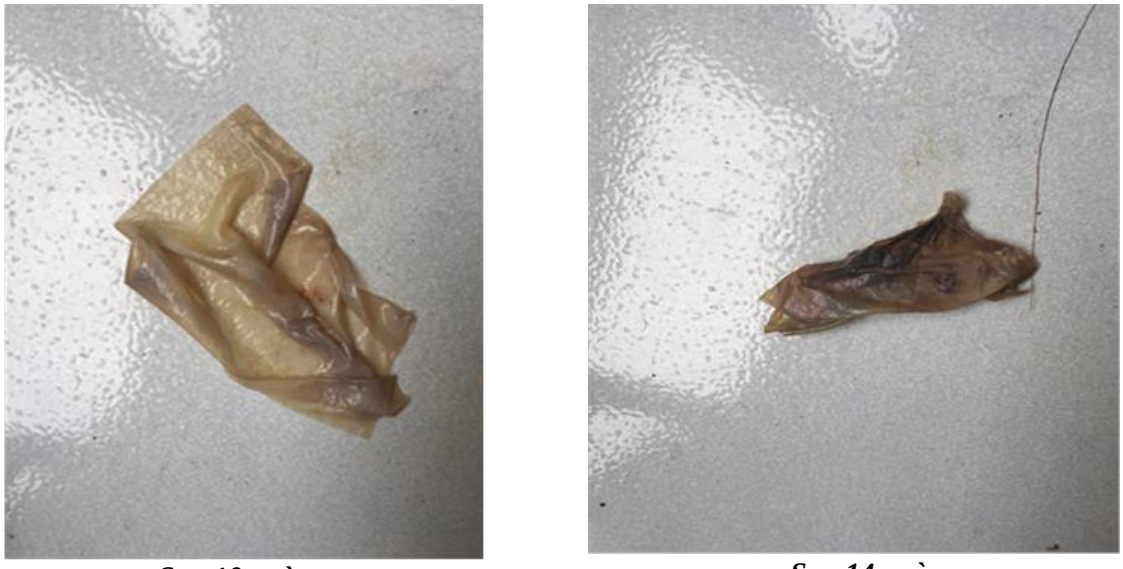
3.3.3. Kết quả SEM



Hình 6.

Từ kết quả ảnh SEM (hình 6a) cho thấy cấu trúc sợi cellulose VSV có kích thước đồng đều, dạng sợi dài và được sắp xếp trật tự. So sánh với ảnh SEM của cellulose thu được từ thực vật cho thấy các sợi ngắn hơn rất nhiều. Điều này là do cellulose VSV có dạng tinh thể I_α bền, chặt còn cellulose thực vật lại có kiểu tinh thể I_β không trật tự.

3.5. Kết quả đánh giá khả năng tự phân hủy



Sau 10 ngày ***Sau 14 ngày***

Hình 7. Mẫu cellulose VSV để tự hủy trong điều kiện thường





Sau 7 ngày

Sau 10 ngày





Sau 14 ngày

Hình 8. Các mẫu cellulose VSV tự hủy trong môi trường nước

Đánh giá khả năng tự phân hủy của cellulose VSV trong 2 môi trường nước và không khí cho thấy: sau 14 ngày, mẫu cellulose để trong môi trường không khí bắt đầu có dấu hiệu chuyển màu (sang màu sẫm hơn) nhưng chưa bị phân hủy, có thể thời gian dài hơn sẽ phân hủy hoàn toàn. Đối với mẫu ngâm trong nước sông lại cho thấy tốc độ phân hủy nhanh hơn, sau 14 ngày, màng cellulose bị phá hủy thành từng tấm nhỏ.

Như vậy, cellulose có khả năng tự hủy và tự hủy nhanh hơn trong môi trường nước.

4. Kết luận

- Đã lựa chọn được chủng vi sinh vật *Acetobacter xylinum* để nuôi cấy thu sinh khối chứa cellulose;

- Đã nghiên cứu điều kiện nuôi cấy thích hợp ở nhiệt độ 30^{o}C trong điều kiện thoáng khí;

- Đã nghiên cứu tìm môi trường nuôi cấy thích hợp với nguồn dinh dưỡng cacbon trong nước dừa, các khoáng chất và vitamin cần thiết;

- Đã khảo sát thời gian tăng khối lượng tế bào cho thấy vi sinh vật phát triển tốt trong môi trường nuôi cấy đã nghiên cứu, lượng tế bào tăng gần 20% sau 20 ngày nuôi cấy;

- Đã đánh giá cấu trúc sản phẩm màng cellulose bằng phổ FT-IR, cho thấy sinh khối vi khuẩn *Acetobacter xylinum* chỉ chứa cellulose. Đây là nguồn cellulose có giá trị để ứng dụng cao;

- Đã đánh giá cấu trúc tinh thể của màng cellulose sinh học bằng phương pháp đo XRD và SEM cho thấy cellulose VSV có cấu trúc tinh thể trật tự, kích thước tinh thể trung bình là 5,3nm. Do đó, cellulose VSV có độ bền cơ học tốt, có khả năng tạo sợi tốt, bề chắc phù hợp với mục đích sản xuất chỉ khâu tự tiêu và các vật liệu tự hủy sử dụng trong đời sống và công nghiệp;

- Đã đánh giá khả năng tự phân hủy, khả năng làm việc của sản phẩm cellulose sinh học trong các môi trường ở các điều kiện làm việc khác nhau. Cellulose tự hủy trong môi trường nước nhanh hơn trong môi trường không khí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Chao, Y.P., Sugano. Y., Kouda, T., Yoshinaga, F., Shoda, M. (1997) Production of Bacterial cellulose by *Acetobacter xylinum* with an air lift reactor. *Biotechnology Techniques*. 11: 829-832

[2]. Chao, Y., Ishida, Sugano, Y. & Shoda, M. (2000) Bacterial cellulose production by *Acetobacter xylinum* in a 50L internal-loop airlift reactor. *Biotechnol Bioeng*. 68: 345– 352

[3]. George, J., Ramana, K.V., Sabapathy, S.N., Bawa, A.S. (2005) Physico-mechanical properties of chemically treated bacterial (*Acetobacter xylinum*) cellulose membrane. *Microbiology and Biotechnology*. 21: 1323-1327

[4]. George, J., Ramana, K.V., Sabapathy, S.N., Bawa, A.S. (2005) Physico-mechanical properties of chemically treated bacterial (*Acetobacter xylinum*) cellulose membrane. *Microbiology and Biotechnology*. 21: 1323-1327.

[5]. Gindl, W., Keckes, J. (2004) Tensile properties of cellulose acetate butyrate composites reinforce with bacterial cellulose. *Composites science and Technology*. 64: 2407-2413.

[6]. Bae, S., Sugano, Y. & Shoda, M. (2004) Improvement of becterial cellulose production by addition of agar in a jar fermentor. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 97: 33-38.

[7]. Bielecki, S., Krystynowicz, A. Turkiewicz, M. Kalinowska, H (2001) Bacterial cellulose. *Institute of Technical Biochemistry, Technical Chemistry of Lódz, Stefanowskiego*: 37-46

[8]. Brown, R.M., Willison, J.H. & Richarson, C.L (1986) Cellulose biosynthesis in *Acetobacter xylinum* - Visualization of site of synthesis and direct measurement of *invivo* process. *Proceeding of the National Academic of Sciences of the United States of America*. 73: 4565 - 4569.

[9]. Nguyễn Lân Dũng và cộng sự. Sổ tay nghiên cứu vi sinh vật, tập I,II,II. NXB GD 1978.1979 1.

[10]. Nguyễn Lân Dũng và cộng sự. Thực hành vi sinh vật. NXB GD 1992

[13]. Nguyễn Thị Diễm Chi, Hoàng Tuyền Yến Linh và Nguyễn Vũ Thanh (2002) Nghiên cứu nuôi cấy *Acetobacter xylinum* làm màng sinh học trị phỏng và các tổn thương da. *Y học Tp.HCM*. 6: 139-141.

[14]. Nguyen Đức Lượng, 1996. Nghiên cứu tính chất của một số vi sinh vật có khái niệm tổng hợp xenloloza cao và ứng dụng trong công nghệ xử lý chất thải hữu cơ.

Người phản biện: **Tống Thanh Hương**

TỔ HỢP TÀI LIỆU ĐỊA CHẤT, ĐỊA VẬT LÝ GIẾNG KHOAN VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP MONTE CARLO DỰ BÁO TRỮ LƯỢNG TẠI CHỖ CỦA MỎ DẦU KHÍ

Đào Thu Trang, Nguyễn Thị Diễm, Đỗ Thị Ly, Trần Anh Tuấn, Trần Văn Hưng

Lớp: Địa vật lý – K59

Tóm tắt: *Bài báo cáo giới thiệu một hướng dự báo trữ lượng tại chỗ của mỏ với các dữ liệu đầu vào thu được bằng cách tổ hợp tài liệu địa chất, địa vật lý giếng khoan. Một số các giá trị của thông số đầu vào mang tính chất bất định, khiến việc dự báo trữ lượng gặp sai số. Một trong những phương pháp hiện đang được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực dầu khí để đánh giá được mức độ rủi ro trong việc dự báo là phương pháp Monte Carlo. Kết quả dự báo trữ lượng sẽ nằm trong một khoảng giá trị và đánh giá độ tin cậy của chúng bằng việc xây dựng một đường cong kì vọng. Trong phạm vi bài báo cáo, nghiên cứu mô hình lý thuyết và áp dụng thử nghiệm cho tài liệu thực tế ở mỏ Skua- phía Tây Bắc của nước Úc để dự báo trữ lượng tại chỗ.*

1. Mở đầu

Trong quá trình tìm kiếm thăm dò để tiến tới quyết định khai thác, người ta phải trải qua giai đoạn then chốt là dự báo trữ lượng để xác định tiềm năng thương mại của mỏ nhằm hạn chế rủi ro trong thương mại và có kế hoạch khai thác và phát triển mỏ phù hợp.

Việc nghiên cứu đánh giá trữ lượng tại chỗ của mỏ được tiến hành thực hiện bằng các phương pháp khác nhau như phương pháp cân bằng vật chất, phương pháp thể tích, … Việc lựa chọn áp dụng phương pháp để tính dự báo trữ lượng phụ thuộc vào số lượng và chất lượng tài liệu gốc cũng như chế độ hoạt động của mỏ và mức độ nghiên cứu thăm dò. Với mỗi phương pháp khác nhau thì độ tin cậy của mỗi dự báo khác nhau.

Tình hình trên thế giới:

- Vào những năm 1936- 1984, xác định vấn đề tồn tại liên quan đến ước tính trữ lượng phát triển mỏ dầu [9] do kết quả dự báo trữ lượng tại chỗ là một giá trị nhất định [4]. Với kết quả dự báo như vậy sẽ gặp các sai số nhất định vì trong việc dự báo trữ lượng tại chỗ của mỏ tồn tại một số thông số mang tính bất biến.
- Cho đến những năm 1984, trên thế giới đã đặt nhiệm vụ nâng cao các phương pháp dự báo trữ lượng tại chỗ để có kết quả dự báo trữ lượng là một khoảng giá trị và kết quả dự báo gần hơn với kết quả thực nghiệm [5][11].

Tình hình trong nước:

- Đi sau sự phát triển của thế giới một vài năm. Đến đầu thế kỉ 20, trữ lượng dầu khí có khả năng thu hồi được dự báo trong khoảng giá trị [5]. Tuy nhiên cho đến năm 2018, Việt Nam cũng đã dần bắt kịp với thế giới [6] và bắt đầu bắt nghiên cứu nâng cao chất lượng dự báo tại chỗ bằng việc phân tích các thông số đầu vào [7].

2. Giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề cho các thông số đầu vào bất định. Trong phạm vi bài báo, nhóm tác giả áp dụng lại phương pháp Monte Carlo để dự báo trữ lượng tại chỗ. Và xây dựng đường cong kì vọng để đánh giá mức độ rủi ro của dự báo.

2.1. Phương pháp Monte Carl

Phương pháp Monte Carlo bắt đầu được nghiên cứu và phát triển vào khoảng đầu thể kỉ 20 [3]. Monte Carlo là tên của một thành phố ở Monaco, nơi nổi tiếng với các sòng bạc. Phương pháp dựa trên cơ sở của việc gieo các số ngẫu nhiên để tạo ra tập hợp số. Với thuật toán là một lớp các thuật toán xác suất sử dụng việc lấy mẫu ngẫu nhiên để thu được tập hợp số ngẫu nhiên. Tạo ra các số giả ngẫu nhiên bằng cách tạo ra từ các chuỗi giả ngẫu nhiên có quy luật bằng cách lấy một số ngẫu nhiên trong hàm phân bố của tập số ngẫu nhiên ban đầu và lặp lại nhiều lần việc lấy một số ngẫu nhiên. Các số giả ngẫu nhiên trong các mô phỏng mang đặc trưng thống kê giống các số ngẫu nhiên (đã thực nghiệm) khi chúng theo phân bố đều hay theo một phân bố định trước và khi số lượng của chúng lớn. Kết quả của phương pháp này càng chính xác (tiệm cận về kết quả đúng) khi số lượng lặp các bước tăng.

Ứng dụng của phương pháp được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của nhân loại như tính toán rủi ro trong tiền tệ, toán thống kê xác suất, nghiên cứu khí quyển, ứng dụng công nghệ vật liệu trong laser,…Trong phân khúc dầu khí, phương pháp Monte Carlo chủ yếu được ứng dụng trong tìm kiếm thăm dò dầu khí để đánh giá trữ lượng [7].

2.2. Áp dụng phương pháp vào xử lý số liệu đầu vào

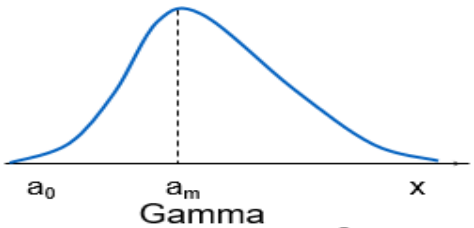
Số liệu đầu vào là các thông số bất định, xem bảng 1.

Thông số	Quan niệm	Phương pháp	Cơ sở dữ liệu
Đỗ rỗng hiệu dụng	Tập hợp các giá trị	Phân tích mẫu lõi, Mật độ, Neutron	Tài liệu mẫu lõi, địa vật lý giếng khoan
Độ bão hòa khí và dầu	Tập hợp các giá trị		Tài liệu địa vật lý giếng khoan, địa chất.
Hệ số giãn nở thể tích dầu và khí	Tập hợp các giá trị		Tài liệu địa vật lý giếng khoan, địa chất.

Bảng 1. Số liệu đầu vào.

Xác định hàm mật độ xác suất: phụ thuộc vào tính chất của biến. Việc chọn loại phân bố cho một giả thuyết là một trong những bước quan trọng nhất trong phương pháp Monte Carlo.

- Hàm mật độ xác suất của độ rỗng hiệu dụng, độ bão hòa khí và dầu khi đầy đủ số liệu và số lần thực nghiệm thì hàm mật độ xác suất sẽ có dạng gamma với các thông số đặc trưng như độ lệch, độ nhọn, giá trị kì vọng, độ lệch chuẩn được tính theo công thức, xem hình 1.



Gamma

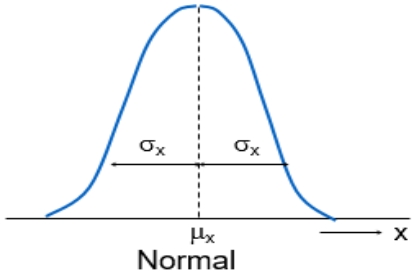
Skewness (S) $\frac{2}{\sqrt{p}}$

Kurtosis (K) $\frac{3}{p}(p+2)$

Mean (μ) $a_m + \frac{a_m - a_o}{p-1}$

Standard deviation (σ) $\frac{a_m - a_0}{p-1}\sqrt{p}$

Hình 1. Hàm mật độ xác suất của đỗ rỗng hiệu dụng và dầu



Skewness (S)	0
Kurtosis (K)	3.0
Mean (μ)	a_m
Standard deviation (σ)	$P[\mu - \sigma < x < \mu + \sigma] = 0.68$

Hình 2. Hàm mật độ xác suất của hệ số giãn nở thể tích dầu và khí

- Hệ số giãn nở thể tích dầu và khí. khi đầy đủ số liệu và số lần thực nghiệm thì hàm mật độ xác suất sẽ có dạng normal với các thông số đặc trưng như độ lệch, độ nhọn, giá trị kì vọng, độ lệch chuẩn được tính theo công thức, xem hình 2.

2.3. Đường cong kỳ vọng

Đồ thị đại diện cho sự phân bố các kết quả có thể cho một tình huống không chắc chắn. Dùng để đánh giá độ tin cậy của từng giá trị dự báo. Với trục tung là xác suất xuất hiện, trục hoành là các giá trị.

Các mốc cần quan tâm: P90, P50, P10. (P- probability)

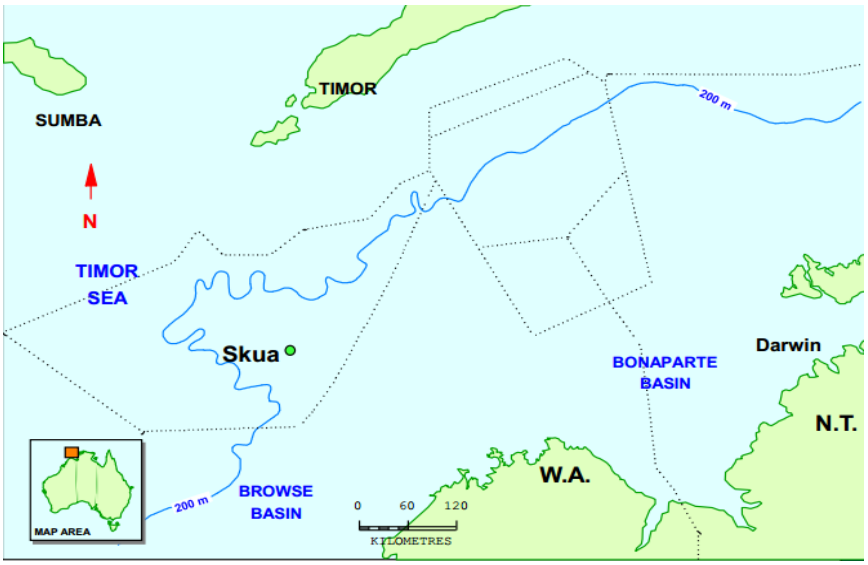
Ví dụ: P90=a: chắn chắn 90%, trữ lượng thu hồi sẽ ≥ a.

Tùy thuộc vào các dự báo trữ lượng và độ tin cậy khác nhau sẽ giúp nhà đầu tư xây dựng được kế hoạch phù hợp với mỏ.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Đặc điểm địa chất khu vực

Vị trí mỏ Skua nằm gần bờ biển phía Tây- Bắc Bắc của nước Úc, thuộc lãnh thổ nước Úc và trong vùng biển Timor. Mỏ Skua nằm dọc theo hướng Đông Bắc- Tây Nam, có vĩ tuyến từ 12°28′ đến 12°31′, kinh tuyến từ 124°24′ đến 124°27′, với chiều dài khoảng 4.8km và chiều rộng 0.5km. Mỏ có cấu trúc là một nếp lồi và có đủ điều kiện để trở thành một mỏ dầu khí [10] [8].



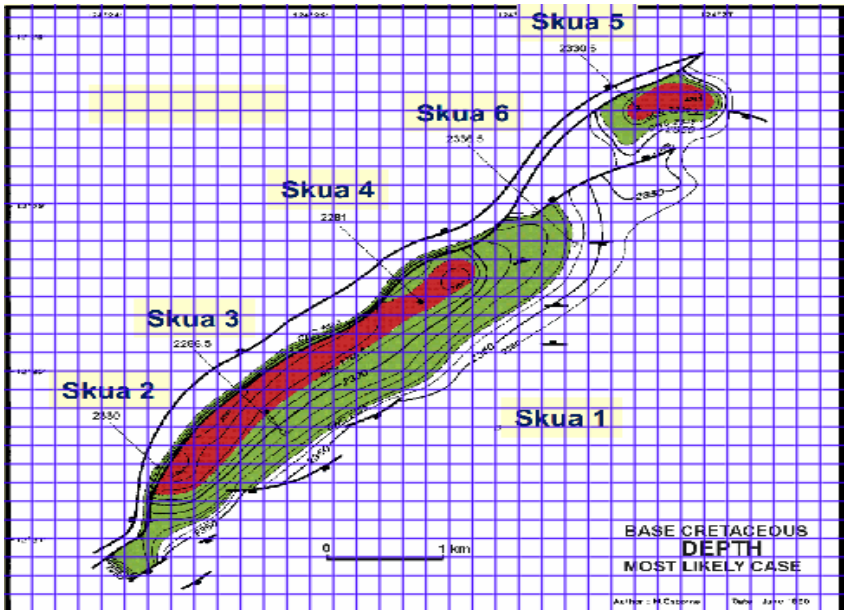
Hình 3. Vị trí khu vực mỏ Skua

3.2. Thể tích mỏ

Do tài liệu thu thập chưa đủ nên nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp thể tích để dự báo trữ lượng tại chỗ của mỏ.

Thể tích đối tượng

Tính diện tích của từng mặt phân lớp bằng phương pháp Acre Faker.



Hình 4. Áp dụng phương pháp Acre Faker vào đối tượng triển vọng

Diện tích của 1 ô vuông tùy chọn.

Đếm số ô ở nằm bên trong đối tượng tiềm năng.

Quy ước đếm:

Nếu đối tượng chiếm diện tích ≥ 0.5 lần diện tích 1 ô vuông → tính là 1.

Nếu đối tượng chiếm < 0.5 lần diện tích 1 ô vuông → tính là 0.

Lấy tổng số ô vuông nhân với diện tích một ô.

Mỏ mang cấu trúc nếp lồi nên thể tích của mỏ có thể coi xấp xỉ với thể tích của hình thang hoặc hình chóp.

Nếu tỉ số $\frac{A_{n+1}}{A_n} < 0.5$ thì sẽ áp dụng công thức thể tích của hình chóp cụt:

$$\Delta V_b = \frac{h}{3}(A_n + A_{n+1} + \sqrt{A_n + A_{n+1}}) \quad (1)$$

Nếu tỉ số $\frac{A_{n+1}}{A_n} > 0.5$ thì sẽ áp dụng công thức thể tích của hình thang:

$$\Delta V_b = \frac{h}{2}(A_n + A_{n+1}) \quad (2)$$

Chú thích:

V_b: *thể tích của đối tượng*;

A_n: *diện tích lớp thứ* n;

A_{n+1}: *diện tích lớp* $n + 1$;

H: chiều dày thực giữa hai lớp;

A_0: *diện tích lớp dưới cùng*.

Bảng 2. Kết quả thể tích mỏ

	Tổng thể tích	Đơn vị
Khí	10,275.78	Acre-ft
Dầu	91,852.73	Acre-ft

3.3. Xử lý số liệu đầu vào

Cơ sở dữ liệu đầu vào: Tài liệu địa vật lý giếng khoan [4].

Độ rỗng hiệu dụng: Trong khoảng giá trị 17-24%.

PETROPHYSICAL SUMMARY FOR SKUA RESERVOIR

(Ave Porosity)
(Ave Water Saturation)
(Nett-to-Gross Thickness Ratio)

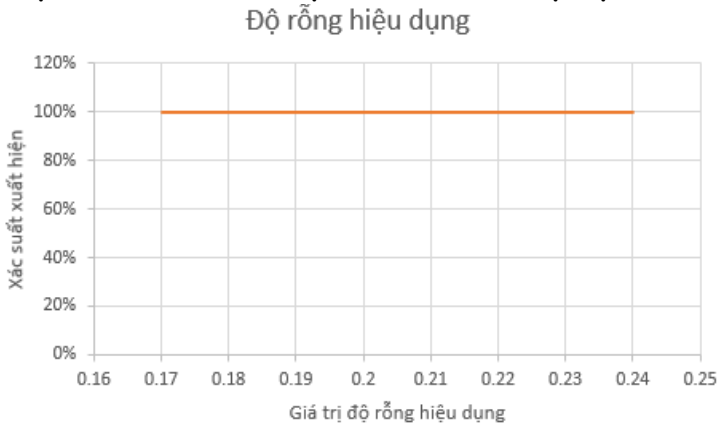
SAND UNIT	SKUA-1	SKUA-2	SKUA-3	SKUA-4	SKUA-6
1	0.19 1.00 0.38				0.21 1.00 0.59
2				0.22 0.20 0.45	0.23 1.00 0.23
3			0.21 0.15 0.82	0.23 0.48 (1) 0.68	0.20 1.00 0.45
4			0.21 0.21 (1) 0.31	0.24 0.90 0.69	0.18 1.00 0.41
5		0.20 0.15 (1,4) 0.38	(2) 0.37 (3)	0.20 1.00 0.14	0.20 1.00 0.21
6		0.19 1.00 0.38		0.22 1.00 0.54	0.20 1.00 0.50
7		0.17 1.00 0.37		0.22 1.00 0.73	0.20 1.00 0.72

NOTES:

(1) Down to oil-water contact
(2) Data incomplete
(3) Estimated from MWD gamma ray
(4) Estimated; pyritic sandstone
(5) Sand Units 1 to 7 were not encountered in Skua-5

Hình 5. Cơ sở dữ liệu độ rỗng hiệu dụng, độ bão hòa nước.

Do tài liệu không đủ dữ liệu để xây dựng được hàm mật độ xác suất gamma. Nên nhóm tác giả đã giả sử tất cả các giá trị từ 17-24 đều xuất hiện 1 lần với hàm mật độ là hình chữ nhật.



Hình 6. Hàm mật độ rỗng hiệu dụng

a. Độ bão hòa dầu và khí

Độ bão hòa dầu và khí (%) = 100% - Độ bão hòa nước (%) (3)

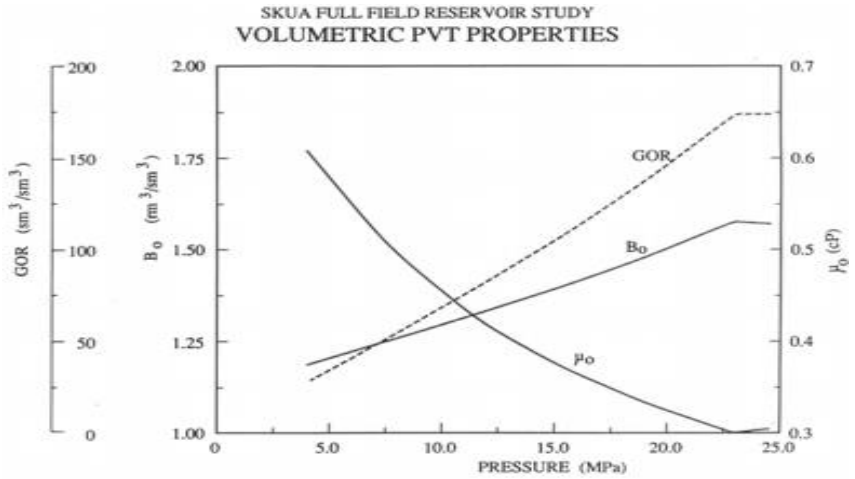
Thông số xem hình 5 và tương tự như độ rỗng hiệu dụng.

Giá trị trong khoảng 0-85%



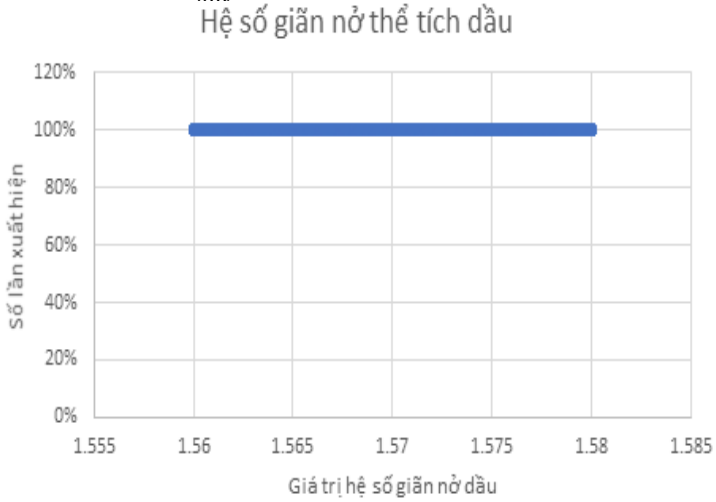
Hình 7. Hàm mật độ độ bão hòa dầu và khí

b. Hệ số giãn nở thể tích của dầu



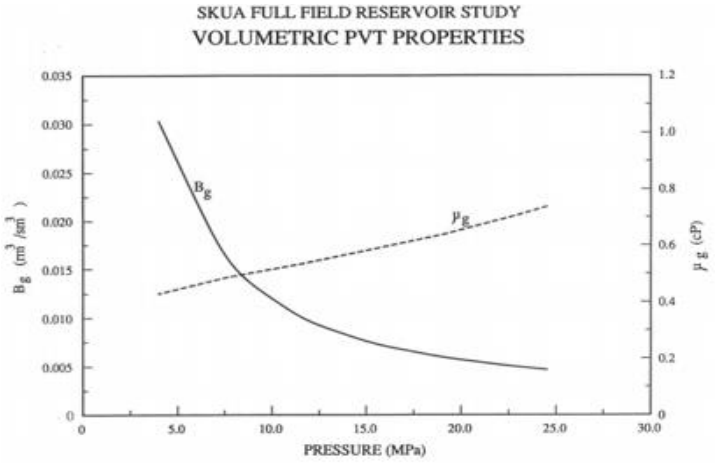
Hình 8. Đồ thị hệ số giãn nở thể tích dầu và tỉ lệ dầu và khí.

Giá trị trong khoảng 1.56-1.58 $\frac{m^3}{sm^3}$



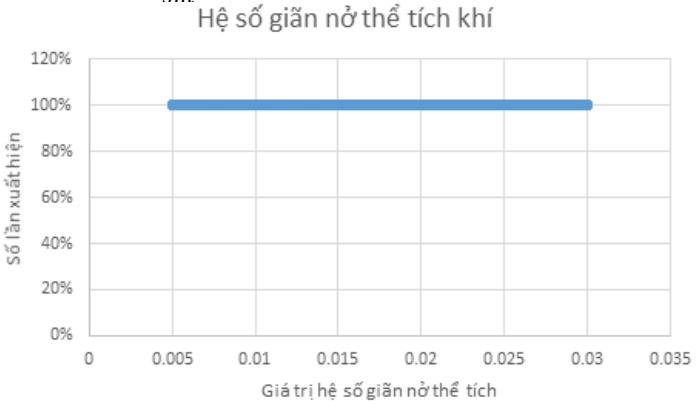
Hình 9. Hàm mật đỗ hệ số giãn nở thể tích dầu.

c. Hệ số giãn nở thể tích của khí



Hình 10. Đồ thị hệ số giãn nở thể tích khí

Giá trị trong khoảng 0.005-0.03 $\frac{m^3}{sm^3}$



Hình 11. Hàm mật độ hệ số giãn nở thể tích khí

3.4. Dự báo trữ lượng tại chỗ của mỏ và xây dựng đường cong kì vọng

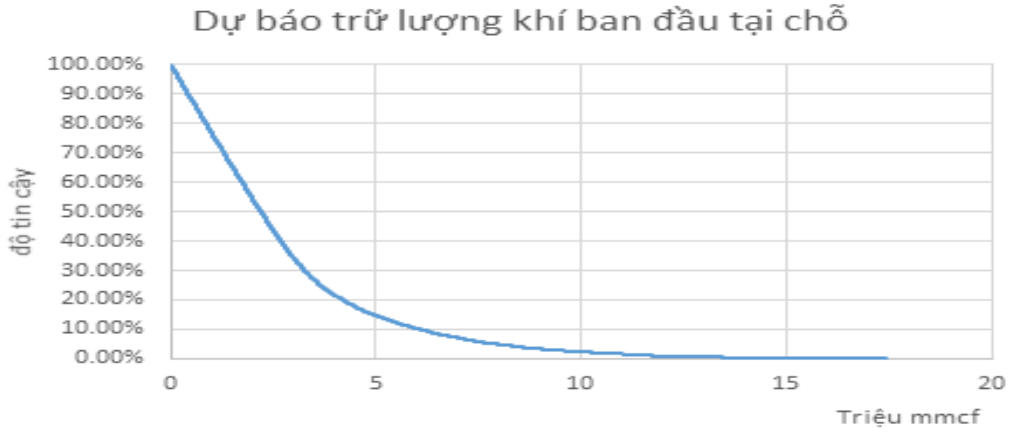
a. Dự báo trữ lượng khí tại chỗ ban đầu

$$OGIP = \frac{V_r.\phi.S_g}{B_g} \quad (4)$$

Trong đó:
V_r: Thể tích của mỏ;
ϕ: Độ rỗng hiệu dụng;
S_g: Độ bão hòa khí;
B_g: Hệ số giãn nở thể tích của khí.

Bảng 3. Dự báo trữ lượng khí tại chỗ

Độ tin cậy	Dự báo trữ lượng khí (mmcf)
P90	433,171.1
P50	2,206,494
P10	6,063,783



Hình 12. Đường cong kỳ vọng dự báo trữ lượng khí tại chỗ

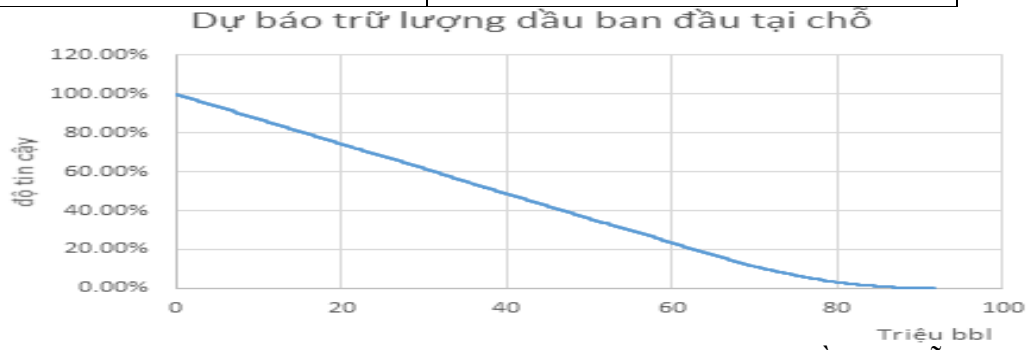
b. Dự báo trữ lượng dầu ban đầu tại chỗ

$$OOIP = \frac{V_r.\phi.S_{oi}}{B_{oi}} \quad (5)$$

Trong đó:
V_r: Thể tích của mỏ;
ϕ: Độ rỗng hiệu dụng;
S_{oi}: Đỗ bảo hòa dầu;
B_{oi}: Hệ số giãn nở thể tích của dầu.

Bảng 4. Dự báo trữ lượng dầu tại chỗ

Độ tin cậy	Dự báo trữ lượng dầu (bbl)
P90	7,701,301
P50	38,899,276
P10	71,231,201



Hình 13. Đường cong kỳ vọng dự báo trữ lượng dầu tại chỗ

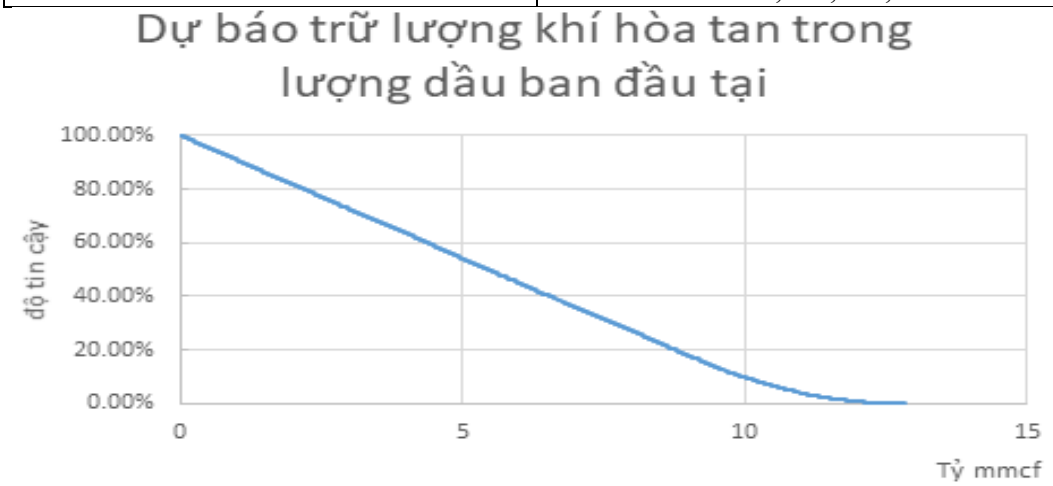
c. Dự báo trữ lượng khí hòa tan trong lượng dầu ban đầu

$$V_g = GOR.V_o \quad (6)$$

Trong đó:
V_g: Thể tích khí trong dầu;
GOR: Tỉ lệ dầu có trong khí;
V_o: Thể tích dầu ban đầu;
GOR trong tài liệu có giá trị 140 $\frac{sm^3}{sm^3}$

Bảng 5. Dự báo trữ lượng khí trong dầu tại chỗ

Độ tin cậy	Dự báo trữ lượng khí trong dầu (mmcf)
P90	1,078,182,084
P50	5,445,898,680
P10	9,972,368,122

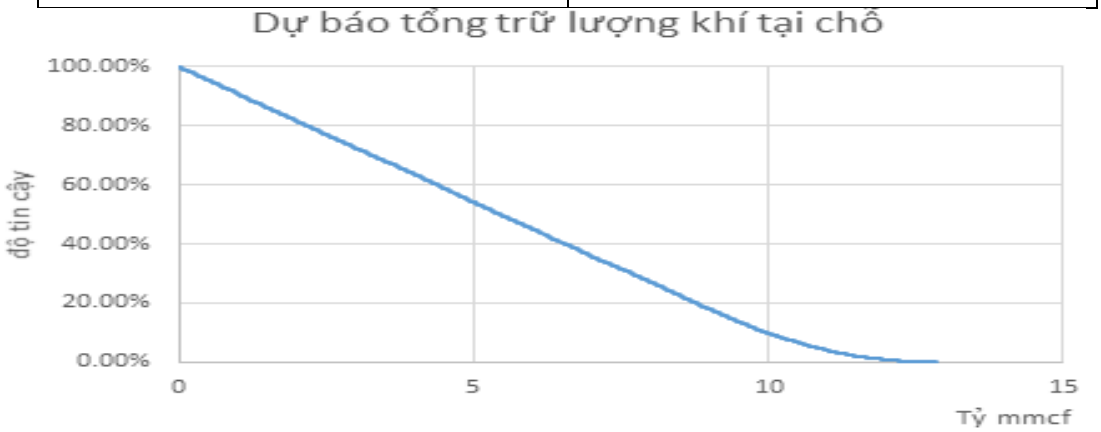


Hình 14. Đường cong kỳ vọng dự báo trữ lượng khí hòa tan trong dầu tại chỗ

d. Tổng dự báo trữ lượng khí

Bảng 6. Dự báo tổng trữ lượng khí tại chỗ

Độ tin cậy	Dự báo tổng trữ lượng khí (mmcf)
P90	1,080,907,417
P50	5,449,409,554
P10	9,976,832,997



Hình 15. Đường cong kỳ vọng tổng dự báo trữ lượng khí trong dầu tại chỗ

4. Kết luận

Bài báo chứng minh khả năng áp dụng phương pháp Monte Carlo để dự báo trư lượng mỏ dầu khí. Phương pháp này cho kết quả thực tế hơn vì có khả năng đánh giá độ bất định của tham số dầu vào của mô hình.

(xem tiếp trang 102)

NGHIÊN CỨU PHÂN BỐ BẪY DẦU KHÍ TRONG TRẦM TÍCH OLIGOCEN KHU VỰC ĐÔNG BẮC BỂ SÔNG HỒNG

Lê Thị Hường, *Lớp: Địa chất dầu khí K59*

Nguyễn Đình Đức, *Lớp: Địa chất dầu khí K60*

Tóm tắt: *Lô 102 – 106 nằm ở ngoài khơi của vịnh Bắc Bộ thuộc phần Đông Bắc bể trầm tích Sông Hồng có đặc điểm địa chất hết sức phức tạp. Các sản phẩm dầu và khí đã được tìm thấy trong hầu hết các giếng khoan khu vực cấu tạo Yên Tử, Hàm Rồng, Hàm Rồng Đông, Hàm Rồng Nam. Kết quả khoan thăm dò đã chứng minh hệ thống dầu khí trong khu vực, trong đó đá mẹ Oligocen nguồn gốc đầm hồ có tiềm năng sinh dầu chính, đá chứa cát kết Oligocen trên có chất lượng tốt và tầng sét biển nông Miocen dưới đóng vai trò là tầng chắn khu vực. Bẫy dầu khí trong trầm tích Oligocen tồn tại 2 loại là bẫy cấu trúc và bẫy địa tầng. Minh giải tài liệu địa chấn kết hợp với phân tích thuộc tính địa chấn RMS cho phép dự đoán phân bố các bẫy tiềm năng trong khu vực nghiên cứu.*

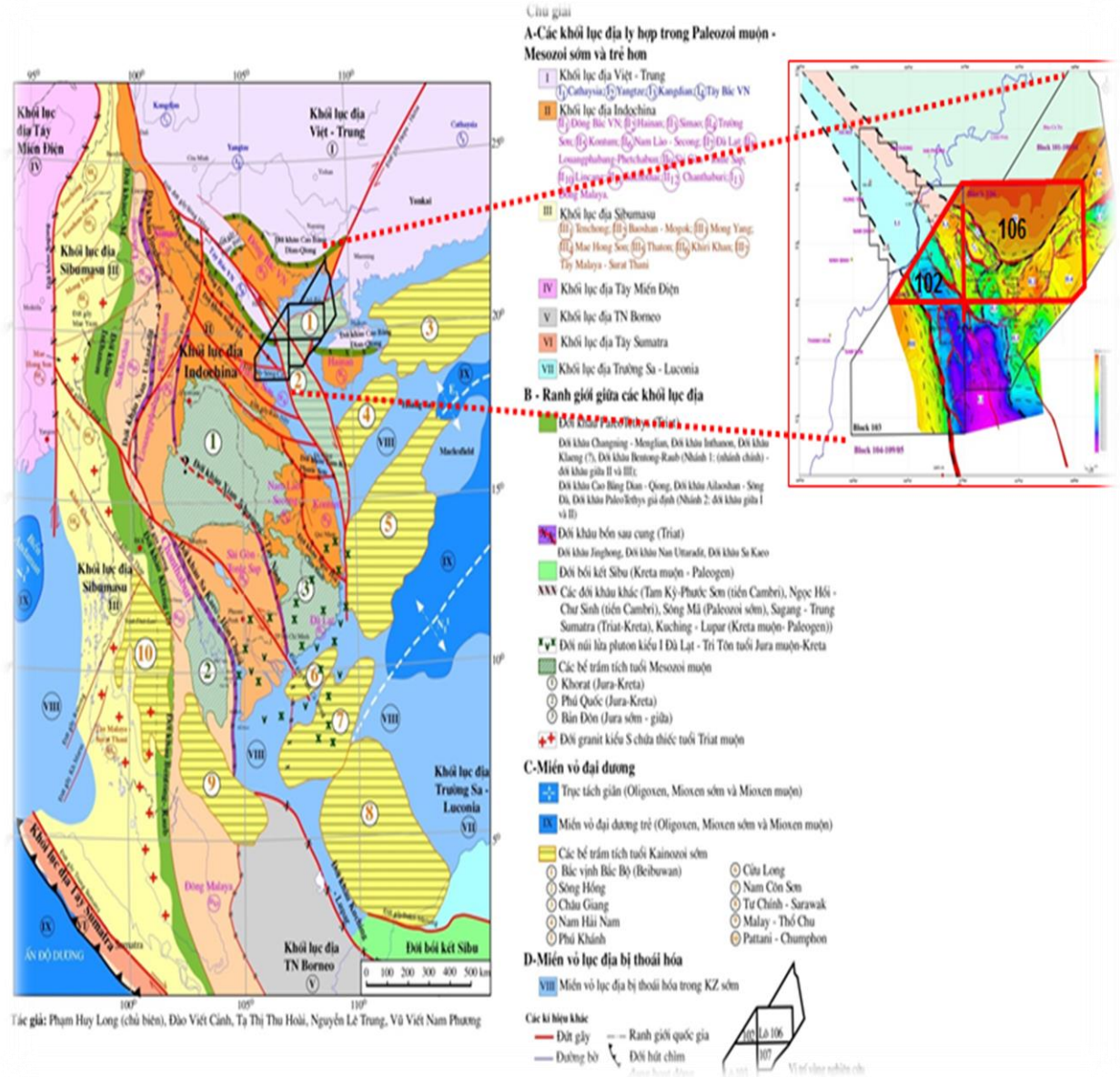
1. Giới thiệu

Lô 102 – 106 nằm ở ngoài khơi của vịnh Bắc Bộ thuộc phần Đông Bắc bể trầm tích 86ong Hồng có đặc điểm địa chất hết sức phức tạp. Sự hình thành của bể trầm tích Sông Hồng liên quan chặt chẽ tới pha tách giãn, mở rộng đáy biển Đông xảy ra do sự dịch chuyển của mảng Ấn Úc và mảng Âu Á vào cuối Kreta đến Eocen sớm (Taylor và Hayes, 1983; Pigott và Ru, 1994; Lee và Lawer, 1994). Chuyển động trượt bằng trái dọc theo hệ thống đứt gãy Sông Hồng đánh dấu sự bắt đầu hình thành của bể trầm tích Sông Hồng và cũng là xu thế trượt bằng chủ đạo của các đới đứt gãy Sông Lô và Sông Chảy với qui mô lớn (Tapponier và nnk 1986). Trong pha tách giãn này hàng loạt địa hào, bán địa hào đã được hình thành trong phạm vi bể cũng như các vùng lân cận và được lấp đầy bởi các trầm tích 86ong và đầm hồ. Trong Oligocen muộn, hoạt động tách giãn đáy biển Đông gây ra nén ép và nghịch đảo kiến tạo ở Đông Bắc bể Sông Hồng. Các thành tạo trầm tích Oligocen bị nâng lên và bóc mòn tạo ra bất chỉnh hợp rất rõ ràng phân tách các thành tạo đồng tách giãn và các thành tạo sau tách giãn. Vết lộ của trầm tích Oligocen quan sát được rất rõ nét trên đảo Bạch Long Vĩ.

Trong Miocen sớm chuyển động trượt bằng trái dọc theo đới đứt gãy Sông Hồng làm cho bể lún chìm nhanh, gây biển tiến trong Miocen sớm (Othman và Jaafar 2006; Nguyễn và nnk, 2013). Trong Miocen giữa chuyển động dọc theo đứt gãy Sông Hồng bắt đầu có sự chuyển đổi từ trái sang phải (Lee và Lawer, 1994; Pigott và Ru, 1994; Nguyễn và nnk, 2013) gây nghịch đảo/nâng lên, bóc mòn và uốn nếp của các trầm tích đã được thành tạo trước đó ở bể Sông Hồng tạo ra đới nghịch đảo Miocen. Thời kỳ Pliocen – Đệ Tứ là giai đoạn tạo thềm, hình thành tập trầm tích dày nguồn lục địa tới ven bờ, biển nông phủ bất chỉnh hợp trên các thành tạo cổ hơn (Nielsen và nnk, 1999).

Tìm kiếm các đối tượng chứa tiềm năng là một mục tiêu quan trọng trong công tác tìm kiếm thăm dò, đặc biệt là khi trong khu vực đã có các phát hiện dầu khí và hệ thống dầu khí đã được chứng minh. Hoạt động tìm kiếm thăm dò dầu khí đã được tiến hành trước đây bao gồm một lượng lớn các tài liệu địa chất – địa vật lý và các giếng khoan thăm dò chủ yếu đánh giá tiềm năng dầu khí của các tầng chứa lục nguyên có tuổi Eocen – Oligocen, Miocen và gần đây đối tượng móng trước Kainozoi cũng được chú ý.

Giếng khoan thăm dò đầu tiên trên cấu tạo Yên Tử (YT-1X) lô 106 năm 2004 phát hiện lượng dầu khí nhỏ. Kết quả khoan thăm dò đã chứng minh hệ thống dầu khí trong khu vực. Năm 2008, khi khoan giếng HR-1XST4 phát hiện mỏ dầu Hàm Rồng. Đến năm 2009, giếng khoan HR-2X cũng thành công, cho dòng từ đối tượng móng carbonat trước Đệ tam. Năm 2014, phát hiện dầu khí trong giếng khoan HRN-1X là tiền đề cho giếng khoan tiếp theo trên cấu tạo Hàm Rồng Đông HRD-1X và mở ra hướng tìm kiếm thăm dò trong trầm tích Oligocen.



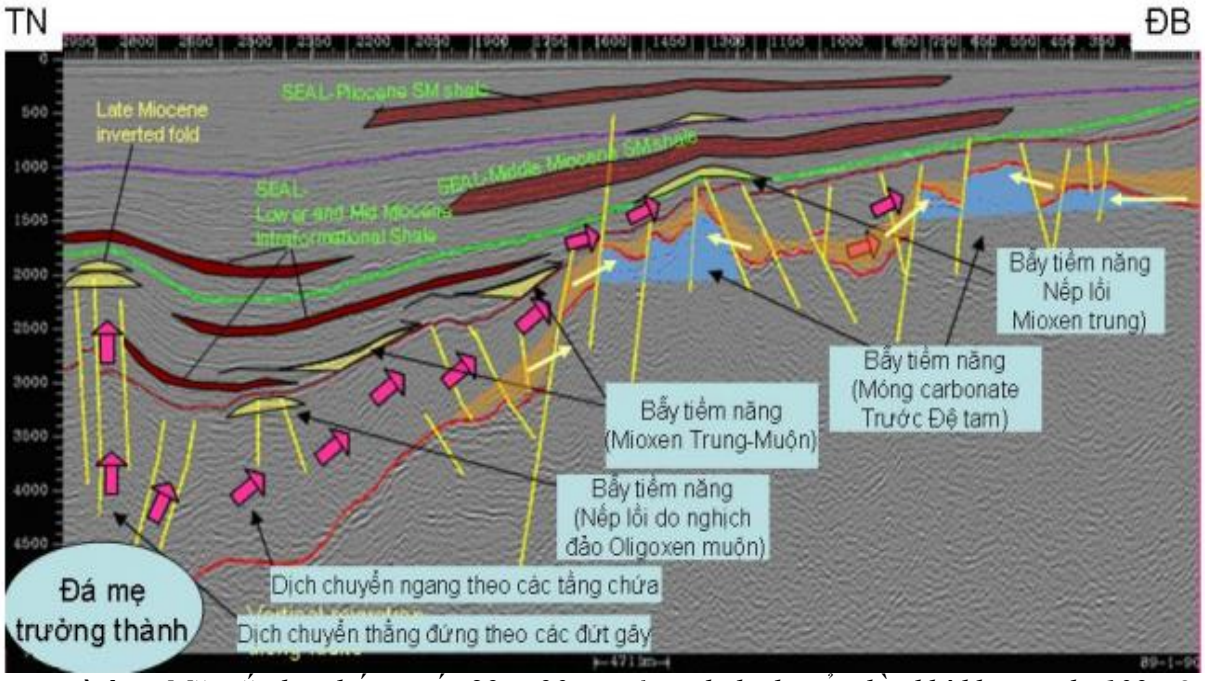
Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu, Phạm Huy Long và nnk

Hệ thống dầu khí (hình 2) khu vực 102-106 đã được khẳng định bằng một loạt các phát hiện dầu khí:

- Về tầng sinh: Đá trầm tích sét kết tướng đầm hồ tuổi Oligocen với hàm lượng vật chất hữu cơ cao, kerogen loại I, II có tiềm năng sinh cả dầu và khí, đã trưởng thành và bước vào pha tạo dầu được xem là tầng sinh chính trong khu vực nghiên cứu.

- Về tầng chứa: Cát kết Oligocen có màu nâu, độ rỗng từ 10-20%, độ thấm thu từ mẫu thử vỉa có giá trị 6mD, độ dày vỉa cát kết từ 20-40m. Kết luận đá chứa có chất lượng tốt, có khả năng đóng vai trò là tầng chứa dầu khí. Một số nơi, đá cát kết bị chôn vùi ở độ sâu lớn nên bị nén ép mạnh dẫn đến giảm độ rỗng.

- Về tầng chắn: Thành hệ Oligocen trong khu vực nghiên cứu được đặc trưng bởi tầng sét dày lắng đọng trong môi trường đầm hồ, các khoáng vật sét chủ yếu là kaolinite, ilite và chrolite. Chiều dày lớp sét của tập trầm tích Oligocen trên có chiều dày 10 đến 20m, hàm lượng sét cao, đóng



Hình 2. Mặt cắt địa chấn tuyến 89-1-90 mô tả sự dịch chuyển dầu khí khu vực lô 102-106

vai trò chủ yếu là tầng chắn địa phương. Một tầng chắn khu vực tiềm năng phát hiện trong vùng nghiên cứu thuộc thành hệ sét biển nông Miocen dưới, chiều dày từ hàng chục đến hàng trăm mét, tính liên tục tốt.

- Về bẫy: Khu vực nghiên cứu tồn tại 2 loại bẫy là bẫy cấu trúc và bẫy địa tầng liên quan đến vát nhọn địa tầng trong Oligocen.

- Thời gian và dịch chuyển dầu khí: Dầu có thể bắt đầu được sinh ra vào khoảng 20 triệu năm, nhưng thời gian dầu khí thoát ra khỏi đá mẹ để bắt đầu di cư đến nạp vào bẫy thì biến đổi khác nhau từ 13-14 triệu năm đến 6-7 triệu năm. Sự tồn tại của hệ thống đứt gãy là điều kiện thuận lợi cho dầu khí dịch chuyển tích tụ vào bẫy.

2. Phương pháp nghiên cứu

Trong những năm gần đây, phương pháp địa chấn được phát triển mạnh mẽ, không chỉ tăng hiệu quả nghiên cứu cấu trúc hình thái địa chất mà còn hướng đến xác định các thông số bản chất của môi trường như xác định trực tiếp các chỉ tiêu tìm kiếm dầu khí (bề dày tầng chứa, độ rỗng, độ bão hòa, tỷ lệ cát/sét…).

Một loạt các phương pháp địa chấn mới được hình thành nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao trong thăm dò và khai thác dầu khí. Một trong những phương pháp đang được sử dụng rộng rãi để nâng cao hiệu quả của minh giải tài liệu địa chấn – đó là phân tích thuộc tính địa chấn. Thuộc tính địa chấn được hiểu là những đặc trưng động lực học như: pha, tần số, biên độ.

Biên độ là một trong những thuộc tính cơ bản nhất của mạch địa chấn. biên độ địa chấn thường được sử dụng để minh giải tướng địa chấn và xây dựng các bản đồ phân bố tầng chứa. So sánh sự thay đổi của biên độ các mạch địa chấn có thể giúp phân biệt các tướng địa chấn khác nhau. Ví dụ, sóng địa chấn truyền qua môi trường có hàm lượng cát cao thường có biên độ mạnh hơn so với môi trường có hàm lượng sét cao. Sự khác nhau này có thể dễ dàng phân tích trên bản đồ thuộc tính địa chấn dựa trên tỷ lệ cát – sét.

Thuộc tính địa chấn biên độ bình phương trung bình RMS được tính trong một cửa sổ phân tích và dịch chuyển theo các mạch địa chấn. Bằng căn giá trị trung bình của tổng các bình phương biên độ trong cửa sổ tính:

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N}.\sum a_i^2}$$

Trong đó:

ai là giá trị biên độ thứ i;

N là số lượng mẫu thử trong cửa sổ tính.

Thuộc tính biên độ trung bình bình phương được tính toán cho các mặt phản xạ với nhiều cửa sổ thời gian (time windows) khác nhau để tìm kiếm hình thái của các thân cát có tiềm năng chứa trong khu vực nghiên cứu.

3. Kết quả và thảo luận

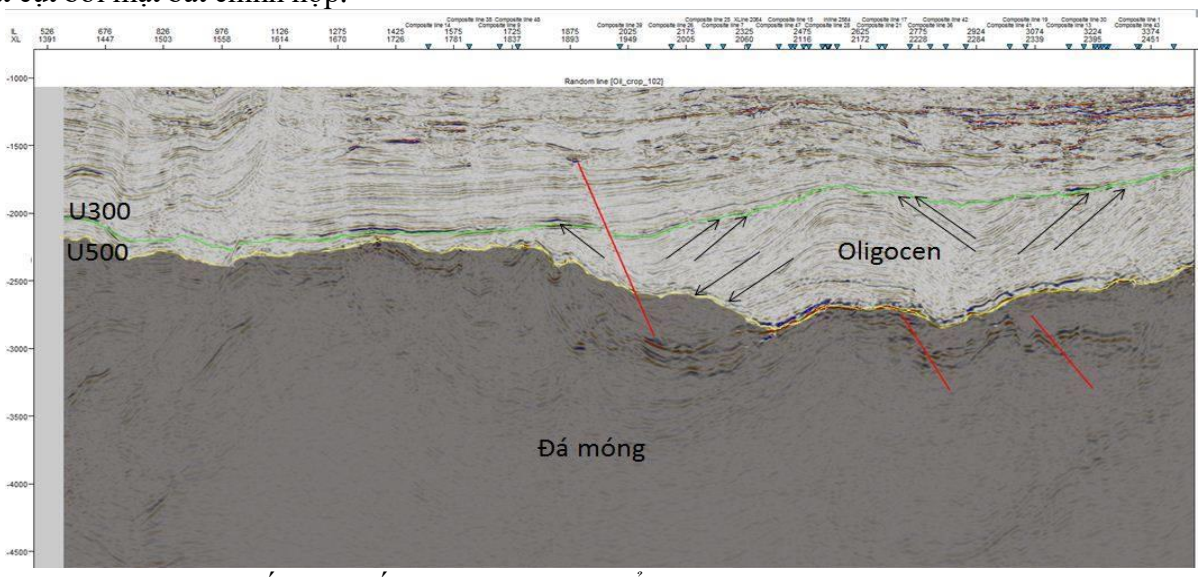
3.1. Kết quả minh giải địa chấn (hình 3)

a. Ranh giới phản xạ nóc móng trước Kainozoi (U500)

Ranh giới phản xạ nóc móng âm học được chúng tôi liên kết vào pha dương có biên độ phản xạ mạnh, tính liên tục tốt, dễ theo dõi trên phần lớn diện tích. Đây là một mặt bất chỉnh hợp rất rõ trải rộng gần như toàn bộ phần Đông Bắc đứt gãy Sông Lô và phần Tây Nam đứt gãy Sông Chảy. Bên dưới là tập hợp các pha phản xạ trắng có biên độ yếu hơn nằm hỗn độn, không phân lớp, đôi chỗ không thấy phản xạ bên dưới.

b. Ranh giới phản xạ nóc của trầm tích Oligocen (U300)

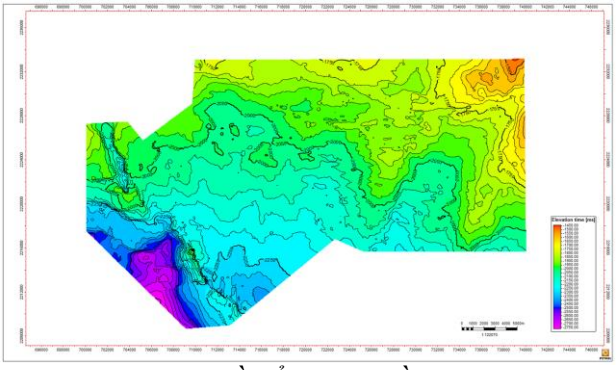
Ranh giới phản xạ này là một mặt bất chỉnh hợp góc với biên độ phản xạ mạnh đến trung bình, tính liên tục tốt, phân lớp song song yếu đến phân kỳ, thế nằm xiên chéo, chống nóc hoặc bị uốn nếp cắt cụt bởi mặt bất chỉnh hợp.



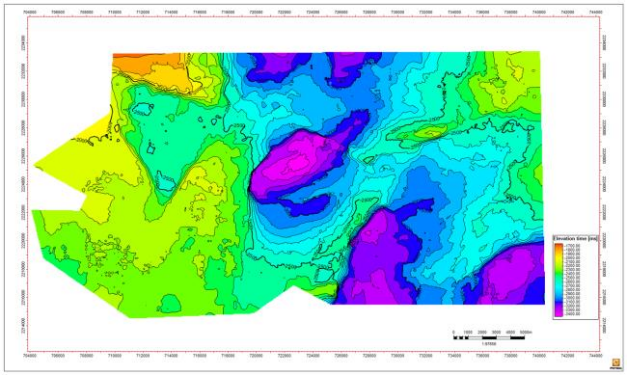
Hình 3. Mặt cắt địa chấn hướng TN-ĐB thể hiện ranh giới tập Oligocen và móng

3.2. Kết quả xây dựng các bản đồ đẳng thời, bản đồ thuộc tính RMS

- Với các đặc trưng địa chấn xác định cho mỗi tập, các ranh giới địa chất - địa chấn đã được liên kết, tiến hành xây dựng bản đồ đẳng thời.

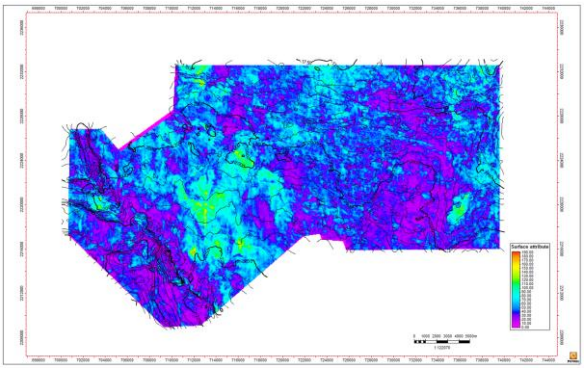


Hình 4. Bản đồ đẳng thời tầng Oligocen

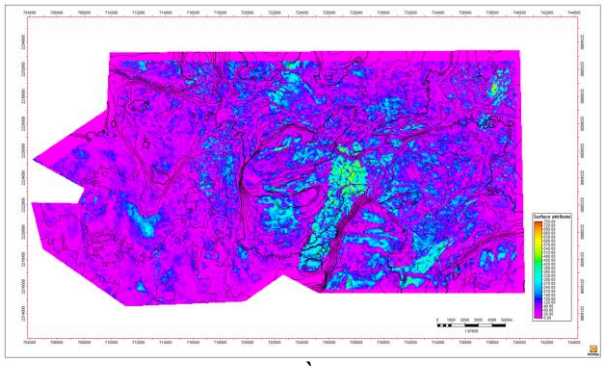


Hình 5. Bản đồ đẳng thời nóc móng

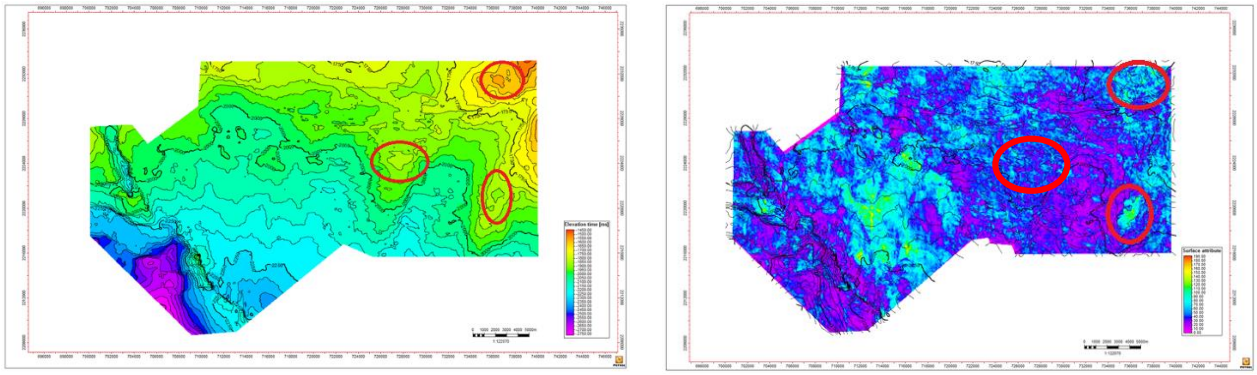
- Kết quả chạy thuộc tính RMS



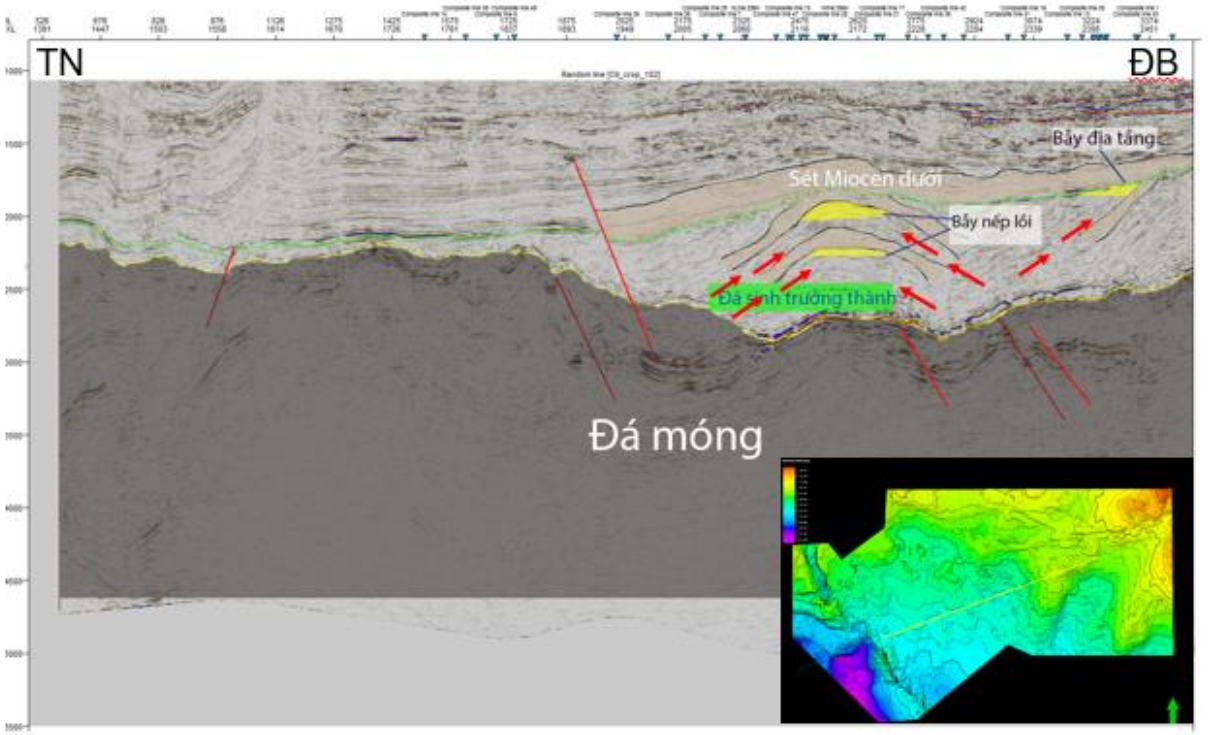
Hình 6. Bản đồ RMS – U300



Hình 7. Bản đồ RMS – U500



Hình 8. Xác định vị trí bẫy chứa dầu khí trên bản đồ đẳng thời tập Oligocen

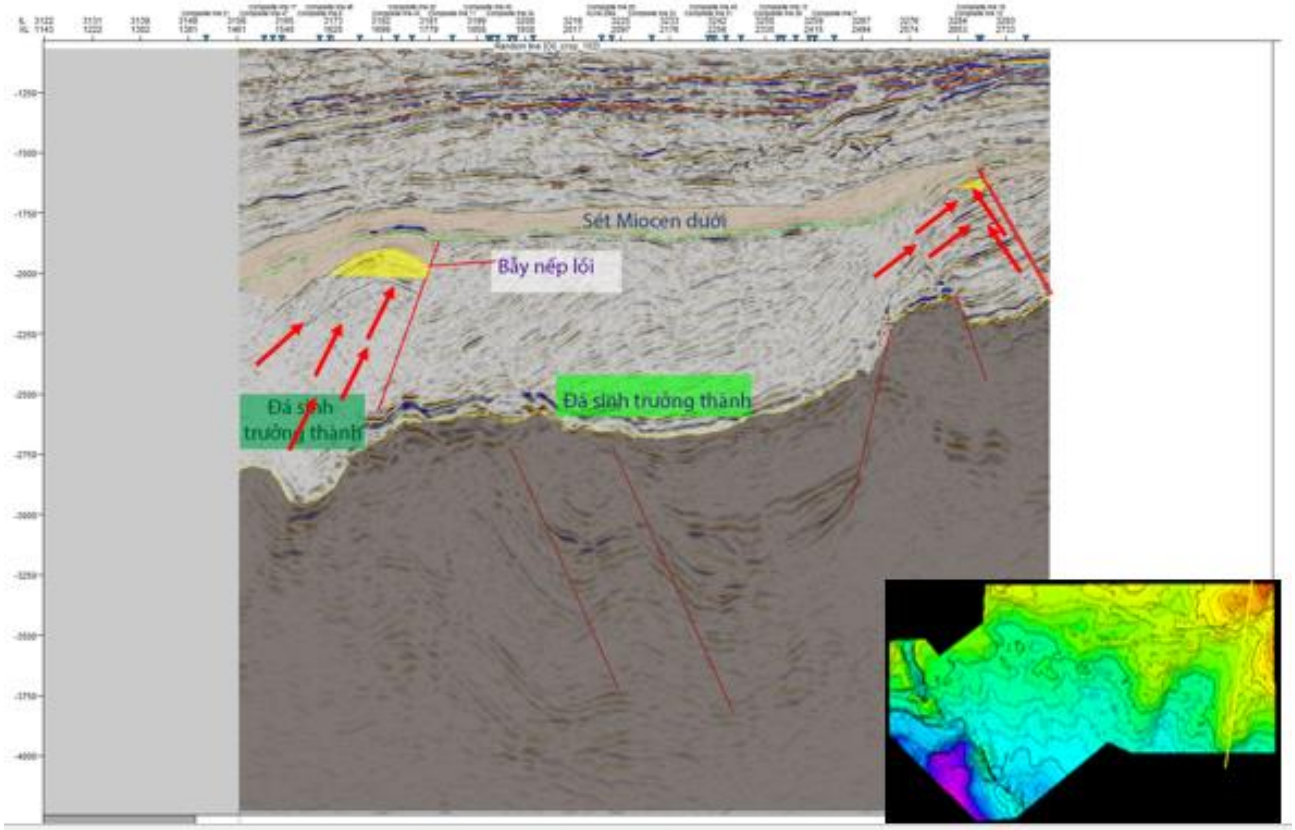


Hình 9. Mặt cắt địa chất – địa vật lý phương TN – ĐB cắt qua cấu tạo X

3.3. Dự đoán phân bố bẫy dầu khí trong trầm tích Oligocen

Dựa vào bản đồ đẳng thời, dự đoán các bẫy tiềm năng là các cấu tạo khép kín trên bản đồ, khoanh 3 cấu tạo X, Y, Z. Đối sánh với bản đồ thuộc tính RMS cho thấy các vị trí đã khoanh cũng chính là các điểm sáng trên bản đồ thuộc tính.

Trên mặt cắt địa chất – địa vật lý phương TN-ĐB cắt qua cấu tạo X (hình 9) xác định được 2 bẫy nếp lồi và 1 bẫy địa tầng. Các bẫy này được nạp dầu khí từ đá sinh đã trưởng thành Oligocen dưới theo quy luật phân bố áp suất, các bẫy nếp lồi được chắn nội tầng bởi trầm tích Oligocen trên giàu sét và bẫy địa tầng được chắn bởi tầng sét biển nông Miocen dưới phủ bất chỉnh hợp phía trên.



Hình 10. Mặt cắt địa chất – địa vật lý phương B-N cắt qua cấu tạo Z

Trên mặt cắt địa chất – địa vật lý phương B – N cắt qua cấu tạo Z (hình 10) xác định được các bẫy nếp lồi kề đứt gãy. Các bẫy này được nạp dầu khí từ đá mẹ Oligocen dưới đã trưởng thành, dịch chuyển theo áp suất và theo đứt gãy, tầng chắn là tầng sét biển nông Miocen dưới.

4. Kết luận

Sau quá trình nghiên cứu đã xác định được các bẫy cấu tạo và bẫy địa tầng trong tầng Oligocen.Bẫy cấu tạo là các bẫy nếp lồi liên quan đến quá trình nghịch đảo kiến tạo và các bẫy kề áp đứt gãy. Bẫy địa tầng liên quan đến các mặy bất chỉnh hợp giữa Oligocen và Miocen.

Bể trầm tích sông Hồng là bể trầm tích lớn và rất có tiềm năng ở Việt Nam. Khu vực Đông Bắc bể tồn tại một hệ thống dầu khí hoàn chỉnh với đá mẹ sinh dầu là sét đầm hồ Oligocen đã bước vào giai đoạn trưởng thành, đá chứa cát kết Oligocen và được chắn tốt bởi tầng sét kết Miocen dưới phủ bất chỉnh hợp phía trên. Với hệ thống dầu khí đã được chứng minh qua nhiều giếng khoan, việc xác định các đối tượng chứa tiềm năng là một mục tiêu quan trọng trong công tác tìm kiếm thăm dò. Sử dụng thuộc tính địa chấn RMS kết hợp với kết quả minh giải địa chấn cho phép dự đoán phân bố các bẫy tiềm năng thuyết phục và chính xác hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, "*Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam*", NXB Khoa học và kĩ thuật, 2005.
[2]. Lê Văn Trường, Phạm Vũ Kiều Nhi – PVEP, "*Báo cáo minh giải địa chấn bổ sung phục vụ nghiên cứu các cấu trúc nghịch đảo trong trầm tích Miocene và Oligocen khu vực lô 102/10 & 106/10*", 2016.
[3]. Nguyễn Trung Thành, "*Nghiên cứu cấu trúc địa chất, đánh giá tiềm năng dầu khí và thiết kế giếng khoan tìm kiếm trên cấu tạo X, lô 102 – 106, Đông Bắc bể sông Hồng*", Đồ án tốt nghiệp, 2014.
[4]. Mai Thanh Tân, "*Thăm dò địa chấn*", NXB Giao thông vận tải.
[5]. Hồ Thị Thành, *"Nghiên cứu địa tầng phân tập lát cắt Miocen giữa và trên lô 103-107 bể trầm tích sông Hồng"*, Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất Tập 58, Kỳ 3 (2017).
[6]. Lê Hoài Nga và nnk, "*Đặc điểm vật chất hữu cơ và những nhận định về môi trường thành tạo của trầm tích Oligocen khu vực lô 106 đới phân dị Đông Bắc đứt gãy sông Lô*", Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất Tập 58, Kỳ 3 (2017).
[7]. Nguyễn Thị Minh Hồng, Lê Hải An, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, "*Phân tích thuộc tính địa chấn nghiên cứu trầm tích Miocen khu vực lô 103*", Tạp chí KHKT Mỏ-Địa chất, số 37, 01/2012.
[8]. Yi Yan, Andrew Carter and nnk, "*Understanding sedimentation in the Song Hong – Yinggehai Basin, South China Sea*".

Người hướng dẫn: **TS. Lê Ngọc Ánh**
Người đọc phản biện: **KS. Bùi Thị Ngân**

ABSTRACT

RESEARCH ON THE DISTRIBUTION OF TRAPS IN OLIGOCEN SEDIMENTARY NORTH – EAST OF SONG HONG BASIN

Le Thi Huong [1], Nguyen Dinh Duc [2]

[1] *Petroleum Geology K59,* [2] *Petroleum Geology 60, Hanoi University of Mining and geology*

Block No 102&106 is located in the Gulf of Tonkin (Bac Bo), in the North East of Song Hong Basin which has complicated geological structure and depositional environment. Hydrocarbon has found in almost wells which were drilled at Yen Tu, Ham Rong, Ham Rong Dong, Ham Rong Nam structures. Especially, new discovery in Oligocene Sandstones have encourage us to study this project. With other researches, the existence of a petroleum system was proved. Oligocene source rocks which were formed in lacustrine environment with high potential. Upper Oligocene sandstones have sufficient porosity and permeability. Lower Miocene shales seal a large area. Structural traps and stratigraphic traps are dominated, they are involved with the inversion tectonic in late Oligocene. By interpreting seismic data and conducting RMS (a seismic attribute) we predicted the distribution of some prospects in this area.

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP MONOESTE CỦA AXIT BÉO TỪ DẦU THỰC VẬT BẰNG PHƯƠNG PHÁP XANH, ỨNG DỤNG XỬ LÝ CẶN DẦU VÀ NƯỚC NHIỄM DẦU

C**ao Thế Anh, Lê Khắc Hải, Phạm Văn Sự, Đào Thị Oanh,** *Lớp: Lọc - Hóa dầu A K60*

Dương Thúy Nga, *Lớp: Lọc - Hóa dầu K59*

Tóm tắt: *Trong bài báo này, monoeste của axit béo từ dầu thực vật được tổng hợp bằng phương pháp thực hiện phản ứng este hóa với sacrose. Monoeste được ứng dụng xử lý cặn dầu và nước nhiễm dầu. Cấu trúc của Monoeste được xác định bằng phổ FT-IR và phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR. Khả năng tẩy rửa cặn dầu đạt 90%, khả năng xử lý nước nhiễm dầu cho hiệu suất cao đến 97%.*

1. Giới thiệu

Sử dụng phương pháp xanh để xử lý môi trường đang là vấn đề quan tâm của các nhà nghiên cứu khoa học nói riêng và xã hội nói chung. Một trong số các phương pháp xử lý môi trường "xanh" là sử dụng các hoạt chất từ tự nhiên. Các hoạt chất này có khả năng xử lý các chất gây ô nhiễm và hoàn toàn không gây ô nhiễm thứ cấp như các chất hóa học vì vậy mang lại hiệu quả kinh tế. Các chất hoạt động bề mặt thường được sử dụng trong tẩy rửa, xử lý môi trường là những chất có khả năng tạo liên kết với chất gây ô nhiễm nhờ tính ưa kị nước thích hợp như các este của axit béo. Monoeste của axit béo là phản ứng giữa rượu đơn chức hoặc đa chức (phản ứng este hóa). Trong bài báo này, chúng tôi trình bày phương pháp tách axit béo từ dầu thực vật sau đó sử dụng làm nguyên liệu tổng hợp monoeste bằng phản ứng este hóa với sucrose. Monoeste tổng hợp được đánh giá khả năng tẩy rửa cặn dầu và khả năng xử lý nước nhiễm dầu.

2. Thực nghiệm

2.1. Tách axit béo từ dầu thực vật bằng phương pháp hóa học

- Mục đích

Nhằm đối chứng với phương pháp tách axit béo từ dầu thực vật bằng phương pháp sinh học.

- Quy trình thực hiện

Thủy phân dầu thực vật (dầu lạc) trong hỗn hợp KOH/Etanol ở 90°C, thời gian phản ứng là 2h với tốc độ khuấy là 500 vòng/phút. Hỗn hợp sau phản ứng được làm nguội sau đó chiết lấy phần xà phòng hóa bằng 1 lượng dung môi n-hexan xác định. Tiếp tục tiến hành axit hóa hỗn hợp dung dịch trên bằng dung dịch axit clohidric 6N ở nhiệt độ 75°C trong 30 phút với tốc độ khuấy 300 vòng/phút. Hỗn hợp của quá trình axit hóa được trung hòa sau đó chiết bằng n-hexan ta thu được axit béo thô. Cuối cùng chưng cất đuổi dung môi để thu được axit béo sản phẩm.

2.2. Tách axit béo từ dầu thực vật bằng phương pháp sinh học

Quy trình thực hiện

Thủy phân dầu lạc trực tiếp bằng enzyme lipase có nguồn gốc từ thực vật ở nhiệt độ 30°C trong thời gian 30 phút, tốc độ khuấy là 500 vòng/phút ở môi trường pH=9. Hỗn hợp sau phản ứng được điều chỉnh pH bằng dung dịch axit clohidric 6N. Tinh chế axit béo bằng n-hexan thu được axit béo thô. Tiến hành chưng cất loại bỏ dung môi còn lại là axit béo sản phẩm.

2.3. Tổng hợp monoeste từ axit béo và sucrose

Quy trình thực hiện

Hòa tan hỗn hợp sucrose và n,n-Dimethylformamide sau đó đưa vào hệ phản ứng gồm axit béo cùng 15% xúc tác K_2CO_3 (so với sucrose). Tiến hành phản ứng ở 95°C trong 3.5h với tốc độ khuấy là 300 vòng/phút. Hỗn hợp sau phản ứng được kết tinh ở nhiệt độ thường. Tiếp theo ta đưa hỗn hợp sau kết tinh đi lọc và làm khô chân không. Cuối cùng đem sấy khô trong tủ sấy để thu được monoeste của axit béo và sucrose, kí hiệu là MS.

Sau đó tiến hành khảo sát các yêu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp monoeste: nhiệt độ, thời gian, hàm lượng xúc tác.

2.3.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình tổng hợp monoeste

Hòa tan hỗn hợp sucrose và n,n-Dimethylformamide sau đó đưa vào hệ phản ứng gồm axit béo cùng 15% xúc tác K_2CO_3. Tiến hành phản ứng ở các điều kiện khác nhau (80°C; 85°C; 90°C; 95°C; 100°C) trong 210 phút với tốc độ khuấy là 300 vòng/phút. Hỗn hợp sau phản ứng được kết tinh ở nhiệt độ thường. Tiếp theo ta đưa hỗn hợp sau kết tinh đi lọc và làm khô chân không. Cuối cùng đem sấy khô trong tủ sấy để thu được MS.

2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến quá trình tổng hợp monoeste

Hòa tan hỗn hợp sucrose và n,n-Dimethylformamide sau đó đưa vào hệ phản ứng gồm axit béo cùng 15% xúc tác K_2CO_3 (so với sucrose). Tiến hành phản ứng ở 95°C với các thời gian khác nhau (120 phút; 180 phút; 210 phút; 240 phút) với tốc độ khuấy là 300 vòng/phút. Hỗn hợp sau phản ứng được kết tinh ở nhiệt độ thường. Tiếp theo ta đưa hỗn hợp sau kết tinh đi lọc và làm khô chân không. Cuối cùng đem sấy khô trong tủ sấy để thu được MS.

2.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng xúc tác đến quá trình tổng hợp monoeste

Hòa tan hỗn hợp sucrose và n,n-Dimethylformamide sau đó đưa vào hệ phản ứng gồm axit béo cùng các lượng xúc tác K_2CO_3 khác nhau (5%; 10%; 15%; 20%) so với sucrose. Tiến hành phản ứng ở 95°C với thời gian 210 phút với tốc độ khuấy là 300 vòng/phút. Hỗn hợp sau phản ứng được kết tinh ở nhiệt độ thường. Tiếp theo ta đưa hỗn hợp sau kết tinh đi lọc và làm khô chân không. Cuối cùng đem sấy khô trong tủ sấy để thu được MS.

2.4. Đánh giá khả năng tẩy rửa dầu của monoeste

Lấy một lượng cặn dầu (cặn Residue của nhà máy lọc dầu Dung Quất) quét lên bề mặt của các tấm thép sau đó lấy một lượng xác định chất tẩy rửa MS phủ lên bề mặt cặn dầu, các mẫu được kí hiệu lần lượt là M1; M2; M3; M4. Sau 10 phút tiến hành gạt bỏ lớp cặn dầu trên bề mặt tấm thép. Lượng cặn dầu thu hồi được xác định và tính hiệu quả tẩy rửa như sau:

H = (Lượng cặn thu hồi sau tẩy rửa/ Lượng cặn dầu ban đầu) x 100%.

2.5. Đánh giá khả năng xử lý nước nhiễm dầu của monoeste

Cho 0.1g MS vào 20ml hỗn hợp nhũ tương (gồm: 3ml dầu diesel, 500ml nước cất, 2ml chất nhũ hóa Monoeste diethanol amine (MDEA)). Tiến hành kiểm tra khả năng xử lý ở điều kiện môi trường (pH), thời gian, tốc độ vòng khuấy và hàm lượng MS khác nhau. Khả năng xử lý nước nhiễm dầu được đánh giá qua độ đục của mẫu nước sau khi xử lý. Hiệu suất loại bỏ dầu được xác định như sau:

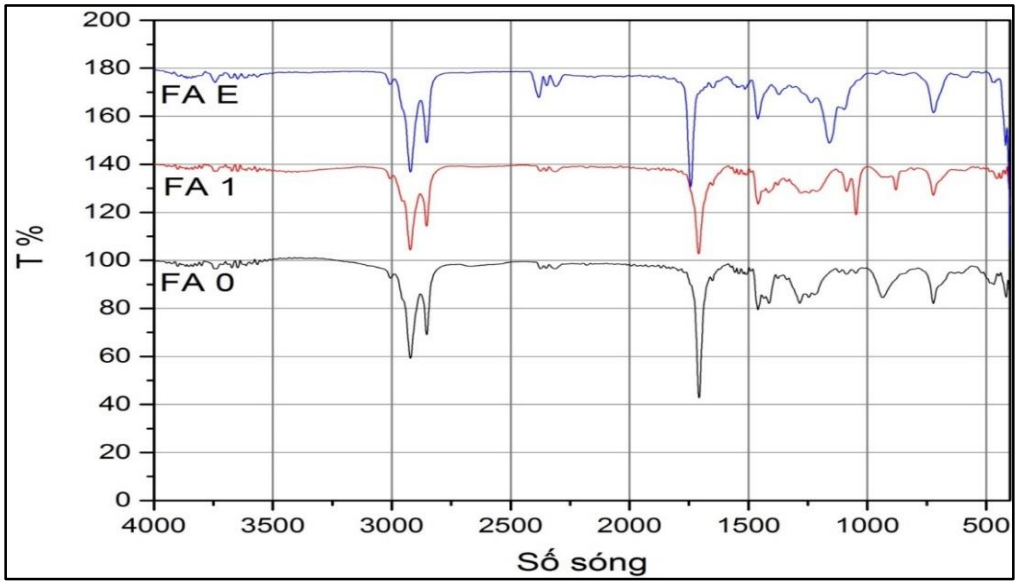
H = (Độ đục của nước sau xử lý / Độ đục của nước nhiễm dầu ban đầu) x 100%

3. Kết quả và thảo luận

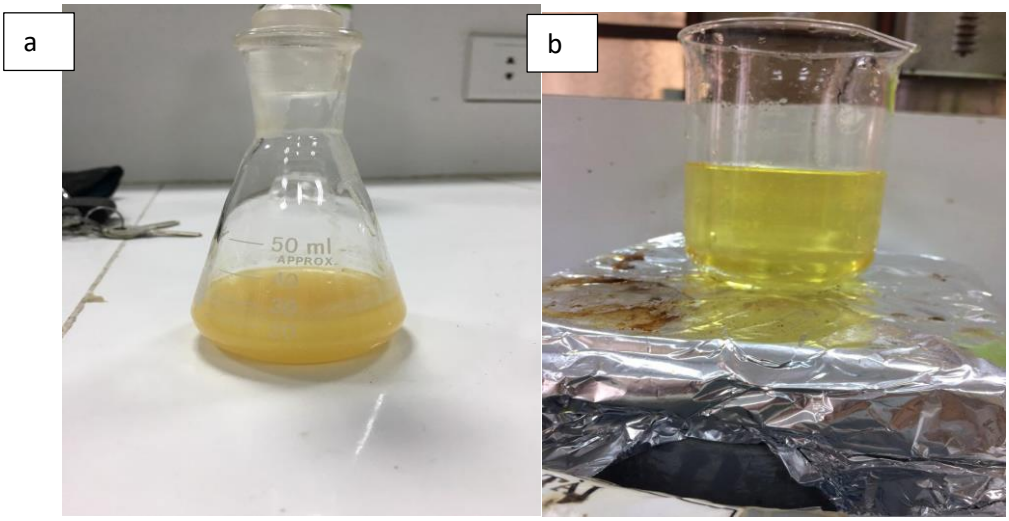
3.1. Kết quả tách axit béo từ dầu lạc bằng phương pháp học học và sinh học

Theo hình ảnh phổ FT-IR của cả 3 mẫu axit béo FA0 làm đối chứng, FA1, FA2 lần lượt là phổ FT-IR của các mẫu axit béo tách từ dầu lạc bằng phương pháp hóa học và sinh học đều xuất hiện số sóng 1710 cm^{-1}(thuộc khoảng 1730-1700 cm^{-1}) đặc trưng cho dao động của nhóm C=O trong axit [2], số sóng 1745 cm^{-1} của nhóm C=O của axit béo tự do [4]. Dải dao động hóa trị xuất hiện mạnh trong khoảng từ 3100-2800 cm^{-1} là của nhóm OH của axit cacboxylic [2]. Các dao động hóa trị, biến dạng trong mặt phẳng, biến dạng ngoài mặt phẳng tương ứng 1244, 1414, 940 cm^{-1} là của nhóm C-O[2].

Từ kết quả trên cho thấy có sự tương đồng về cấu trúc của các mẫu axit béo tách bằng phương pháp hóa học và sinh học. Một số tính chất của dầu thực vật và axit béo tách ra thể hiện trong bảng 1.



Hình 1. Phổ FT-IR của các mẫu axit béo nguyên chất (FA0), axit béo tách bằng phương pháp hóa học (FA1), axit béo tách bằng phương pháp sinh học (FAE)



Hình 2. Mẫu axit béo tách bằng phương pháp hóa học (a) và phương pháp sinh học (b)

Bảng 1. Tính chất của dầu thực vật, axit béo và hiệu suất tách axit béo bằng phương pháp hóa học và sinh học

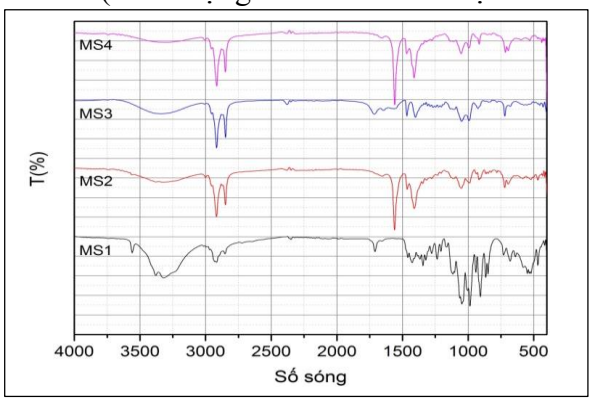
Tên mẫu	Khối lượng riêng (g/ml)	Độ nhớt		Màu sắc	Trị số axit (ml/g)	Hiệu suất (%)
		40 ^{o}C	100 ^{o}C			
Dầu lạc	921	36.84	8.6	Vàng sẫm	1.5708	x
FA-O	900	17.55	4.45	Vàng nhạt	47.124	x
FA-A	902	18	4.5	Vàng nhạt	48.246	94.28
FA-E	902	18	4.5	Vàng nhạt	48.576	96.97

3.2. Kết quả tổng hợp monoeste của sucarose và axit béo

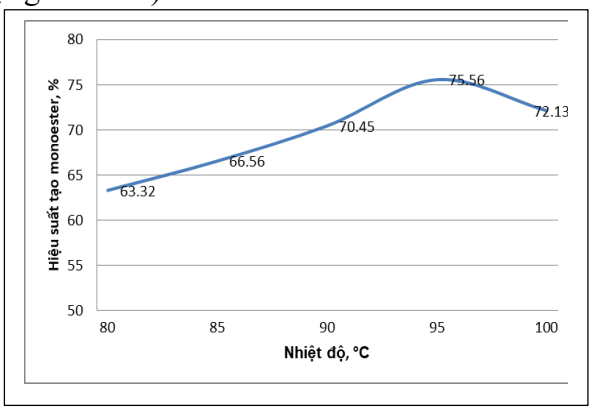
3.2.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến phản ứng

Từ các kết quả được trình bày ở hình 3 và 4 nhận thấy phản ứng tạo monoeste của sucrose và axit béo phù hợp ở nhiệt độ 95^{o}C cho hiệu suất đạt trên 75%. Ở các nhiệt độ thấp hơn tốc độ phản ứng chậm nên với cùng thời gian phản ứng thu được hiệu suất thấp. Khi nhiệt độ cao quá trình xảy ra kém hơn tạo phản ứng thuận nghịch. Lượng monoeste sản phẩm được xác định và tính hiệu suất phản ứng như sau:

H= (khối lượng monoeste thu được/ khối lượng axit béo) x 100%

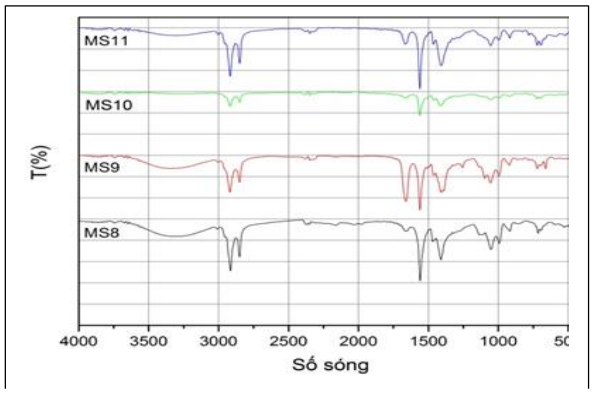


Hình 3. Phổ FT-IR của các mẫu MS tổng hợp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau MS1-80^{o}C, MS2-90^{o}C, MS3-95^{o}C, MS4-100^{o}C

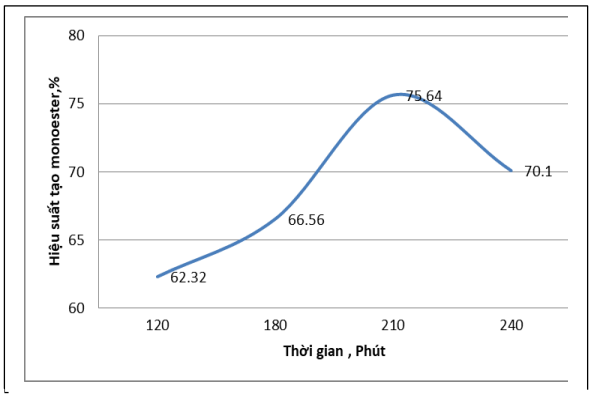


Hình 4. Đồ thị ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất tạo MS

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



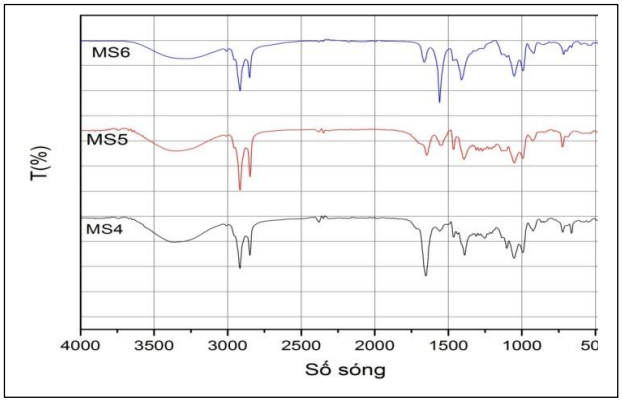
Hình 5. Phổ FT-IR của các mẫu MS tổng hợp ở thời gian phản ứng khác nhau MS8-180p; MS9- 180p; MS10-210p;MS11-240p



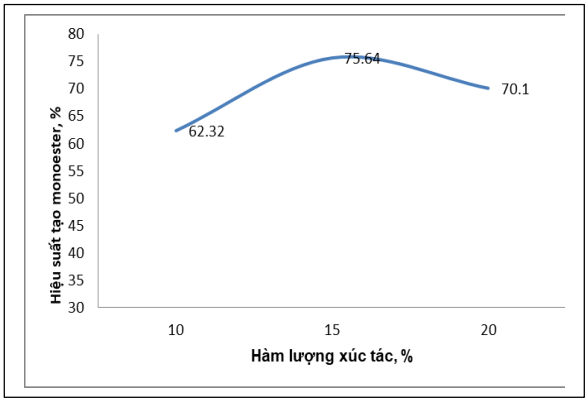
Hình 6. Đồ thị ảnh hưởng của thời gian phản ứng đến hiệu suất tạo monoeste

Qua các khảo sát nhận thấy phản ứng tạo monoeste cần được thực hiện trong thời gian 210 phút. Khi thời gian ít hơn phản ứng xảy ra chưa hoàn toàn còn khi thời gian kéo dài thì hiệu suất hầu như không tăng. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo sẽ được thực hiện với thời gian 210 phút.

3.2.3. Ảnh hưởng của hàm lượng xúc tác phản ứng



Hình 7. Phổ FT-IR của các mẫu MS tổng hợp với hàm lượng xúc tác khác nhau MS5- 10%, MS6-15%, MS7-20%

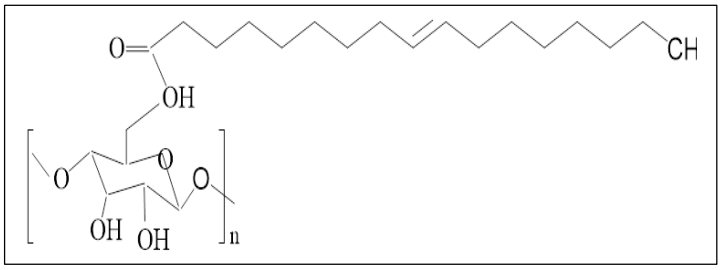


Hình 6. Đồ thị ảnh hưởng của hàm lượng xúc tác đến hiệu suất tạo MS

Từ kết quả phân tích phổ FT-IR thấy rằng phản ứng được thực hiện với hàm lượng xúc tác 15% cho hiệu suất cao nhất (75.64%). Với nồng độ xúc tác ít hơn thì hiệu suất không cao do chưa đủ lượng tâm hoạt tính nên phản ứng xảy ra chưa hoàn toàn và khi ở hàm lượng xúc tác cao hơn hiệu suất tạo monoeste thay đổi không đáng kể. Vì vậy, nghiên cứu sẽ lựa chọn hàm lượng xúc tác là 15%.

3.3. Kết quả phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR

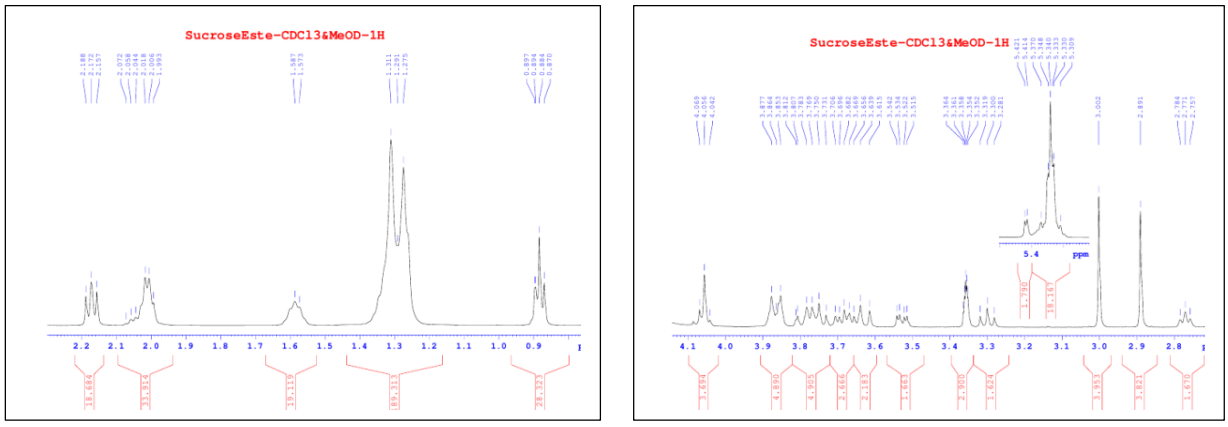
Các kết quả phổ cộng hưởng từ hạt nhân được đo tại Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.



Hình 9. Công thức cấu tạo của monoeste

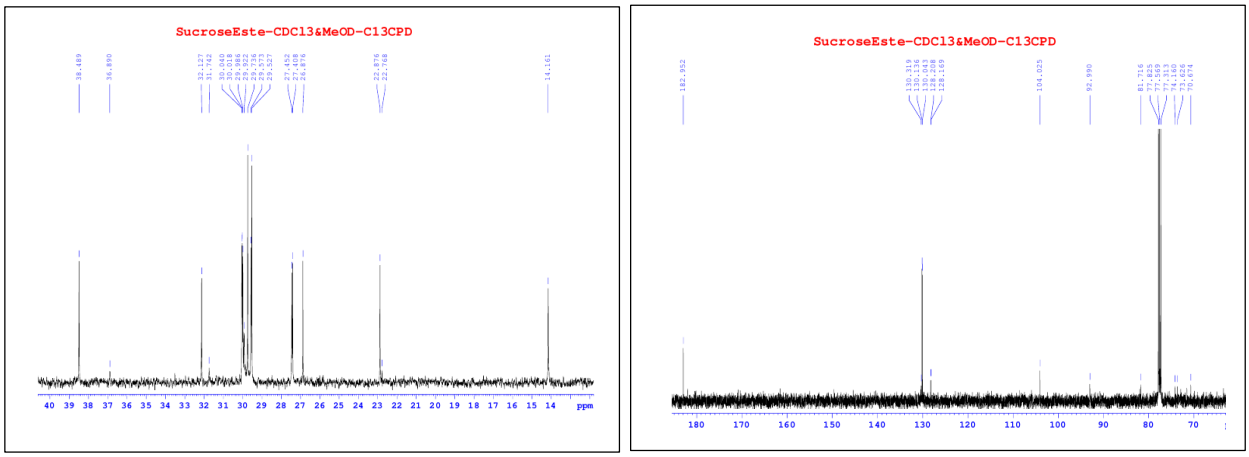


Hình 10. Sản phẩm monoeste



Hình 11. Phổ 1H-NMR của monoeste

Từ phổ ^{1}H-NMR, độ chuyển dịch hóa học δ=0.870-0.897 ppm là của H trong các nhóm –CH3. Đỉnh δ=1.275-1.311 ppm là dấu hiệu cho sự có mặt của H trong nhóm –CH2- trong axit béo mạch dài. Độ chuyển dịch hóa học nằm trong khoảng δ=1.993-2.188 ppm có thể là dấu hiệu cho sự có mặt của H phía axit trong nhóm cacbonyl của este (-CH-COOR) Với δ=4.042-4.236 ppm được quy kết cho H phía alcol trong nhóm cacbonyl của este (-CH2-O-COR). Độ chuyển dịch δ=3.515-3.877 ppm là dấu hiệu của H trong –OH của saccarozo. Với độ chuyển dịch hóa học δ nằm trong dải 5.309-5.421 ppm có thể quy kết cho H của nối đôi H-(C=C).



Hình 12. Phổ 13C-NMR của monoeste

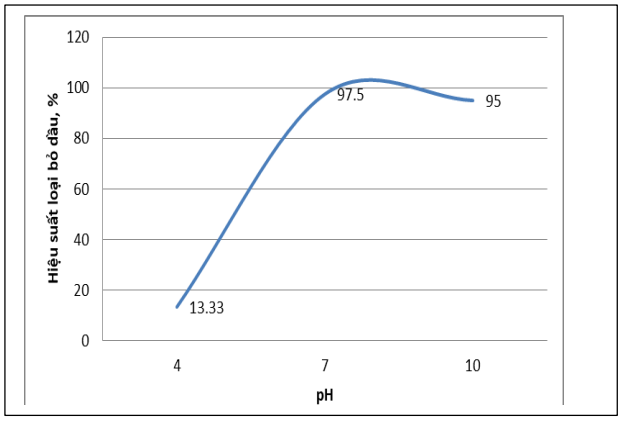
Từ phổ ^{13}C-NMR, độ chuyển dịch δ= 14.161 ppm là dấu hiệu xuất hiện của C trong –CH3. Độ chuyển dịch δ=182.952 ppm là của C trong nhóm C=O của este. Với δ=70.674-81.716 ppm có thể là dấu hiệu xuất hiện của C trong nhóm RCH2O-. Với δ=22.768-38.489 ppm là độ chuyển dịch hóa học của C trong –CH2 của axit béo mạch dài. Dấu hiệu nhận biết của C trong C-OH của sacarozo được xác định bằng chuyển dịch δ=70.674-81.726 ppm, đối với C trong –CH2-OH thì δ=31.825 ppm. Độ chuyển dịch δ=104.025 ppm là dấu hiệu của C trong nhóm O-C-O. Các đặc trưng cấu trúc sản phẩm mono sucrose este bằng phương pháp phổ NMR 1H và NMR 13C cho thấy sản phẩm có cấu trúc mạch monoeste của sucrose và axit béo.

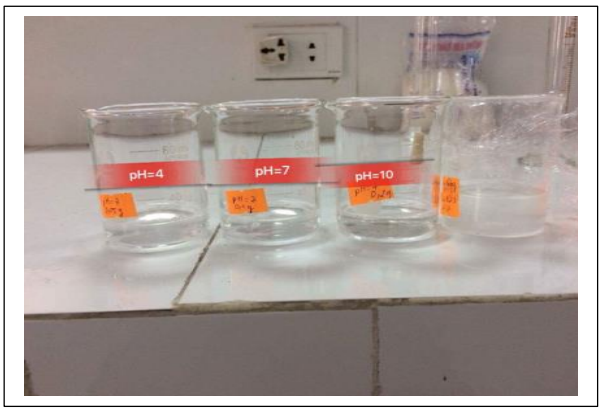
3.4. Kết quả đánh giá khả năng xử lý nước nhiễm dầu

3.4.1. Ảnh hưởng của pH

Bảng 2. Ảnh hưởng của pH đến khả năng xử lý nước nhiễm dầu

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả			
				MO	pH=4	pH=7	pH=10
1	Độ đục	NTU	EPA 180 - 1	150	130	3.75	7.5





Hình 13. Đồ thị ảnh hưởng của pH đến hiệu suất loại bỏ dầu và hình ảnh các mẫu nước nhiễm dầu

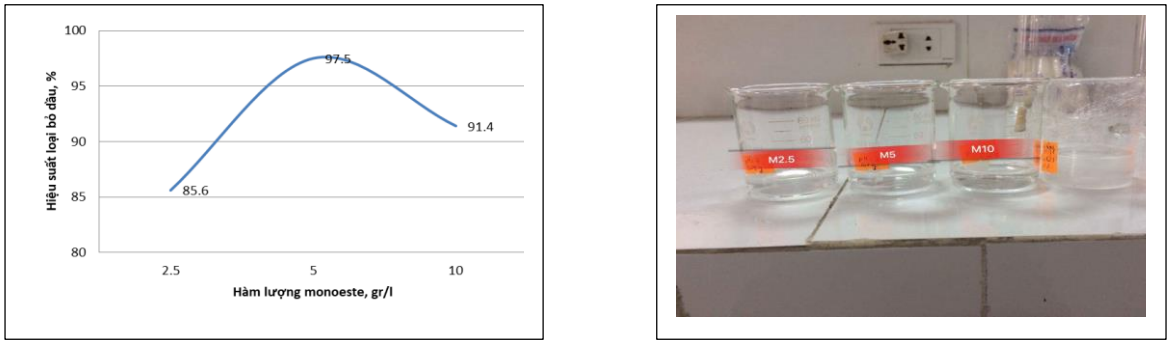
Khả năng loại bỏ dầu của MS đạt hiệu quả cao nhất tại pH=7. Tại môi trường axit, xảy ra quá trình proton hóa làm cho khả năng tương tác giữa dầu và monoeste giảm nên hiệu suất thấp. Ở môi trường pH =10 các anion OH- trung hòa một phần chất nhũ hóa làm hiệu suất thấp.

3.4.2. Ảnh hưởng của hàm lượng monoeste

Bảng 3. Ảnh hưởng của hàm lượng monoeste đến khả năng xử lý nước

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		
				M2.5	M5	M10
1	Độ đục	NTU	EPA 180 - 1	21.6	3.75	12.9

Qua các kết quả được trình bày trong bảng 3 và hình 14 thấy rằng ở hàm lượng 2,5 g/l lượng chất hoạt động bề mặt chưa đủ để loại bỏ hoàn toàn dầu trong nước. Khi hàm lượng quá cao hiệu suất loại bỏ dầu không tăng và có xu hướng giảm. Như vậy với hàm lượng 5 g/l hiệu suất loại bỏ dầu là cao nhất, đạt 97.5%.



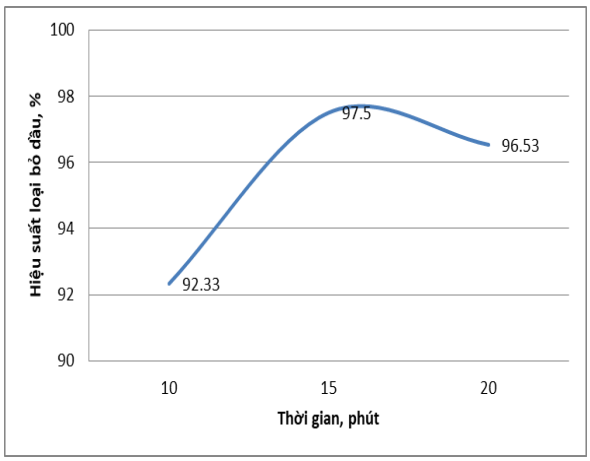
Hình 14. Đồ thị ảnh hưởng của hàm lượng monoeste đến hiệu suất loại bỏ dầu và mẫu nước nhiễm dầu

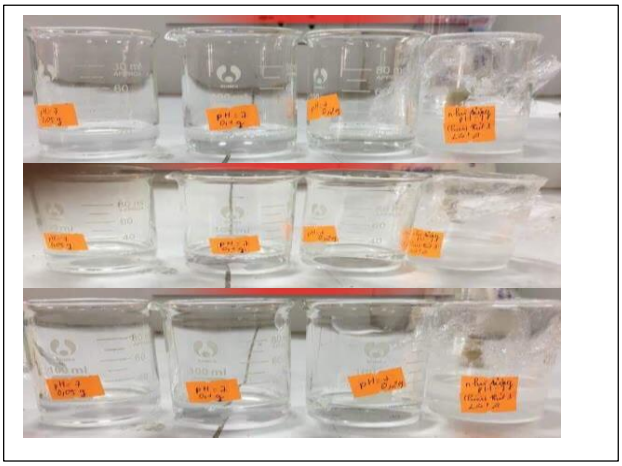
3.4.3. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng xử lý nước nhiễm dầu

Qua các kết quả được trình bày trong bảng 4 và hình 15 cho thấy trong khoảng thời gian từ 15-20 phút MS đã xử lý dầu trong nước với hiệu quả tốt.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng xử lý nước

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		
				T10	T15	T20
1	Độ đục	NTU	EPA 180 - 1	11.5	3.75	5.2





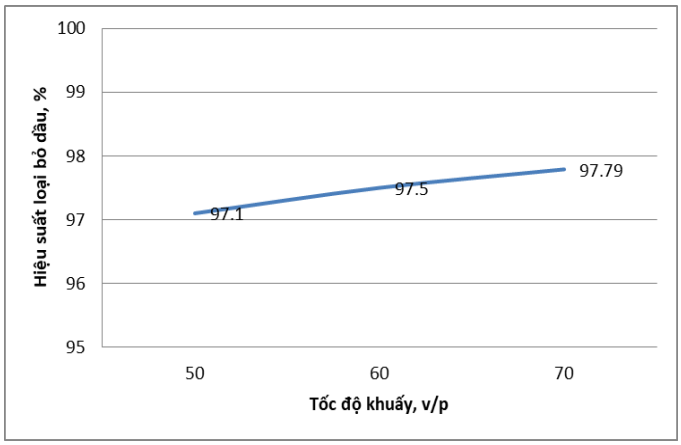
Hình 15. Đồ thị ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất loại bỏ dầu và các mẫu nước nhiễm dầu

3.4.4. Ảnh hưởng của tốc độ khuấy đến khả năng xử lý nước nhiễm dầu

Từ các kết quả được trình bày ở bảng 5 và hình 16 ta thấy rằng ở các tốc độ khuấy lần lượt là 50, 60, 70 vòng/phút khả năng loại bỏ dầu không đáng kể. Vì vậy các thực nghiệm được thực hiện với tốc độ là 50 vòng/phút.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tốc độ khuấy đến khả năng xử lý nước

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		
				K50	K60	K70
1	Độ đục	NTU	EPA 180 - 1	4.24	3.75	3.22





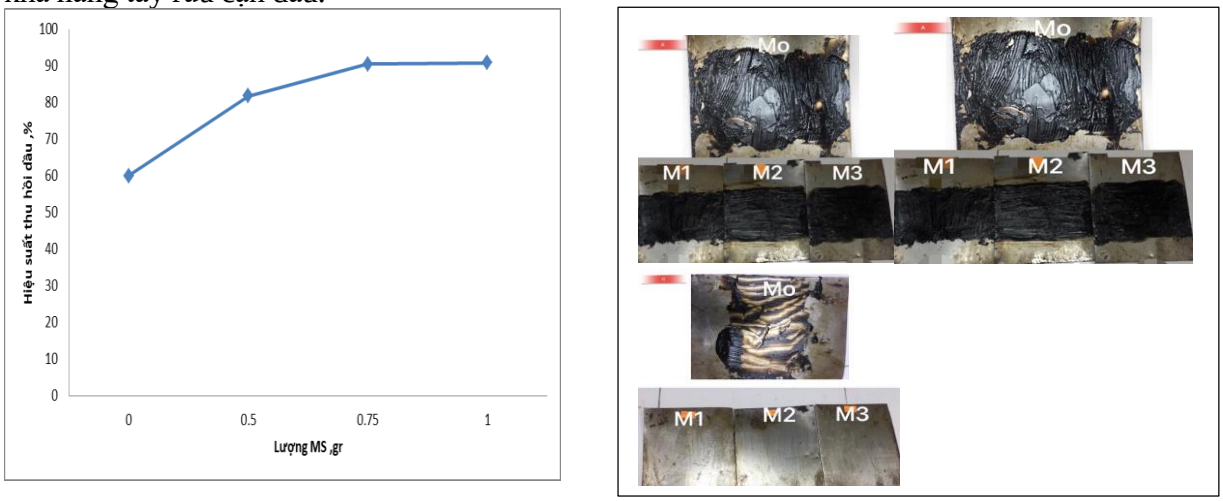
Hình 16. Đồ thị ảnh hưởng của tốc độ khuấy đến hiệu suất loại bỏ dầu và mẫu nước nhiễm dầu

3.5. Đánh giá khả năng tẩy rửa cặn dầu của mono sucrose

Bảng 6. Hiệu suất thu hồi cặn dầu của monoeste –MS

STT	Tên mẫu	Lượng cặn dầu (gr)	Lượng MS (gr)	Hiệu suất thu hồi dầu (%)	Ghi chú
1	MS0	5	0	60	Bề mặt dính dầu sau lau
2	MS1	5	0.5	81.81	Vết dầu
3	MS2	5	0.75	90.43	Bề mặt sạch
4	MS3	5	1	90.83	Bề mặt sạch

Từ kết quả được trình bày trong bảng 6 và hình 17 thấy rằng hiệu quả tẩy rửa đạt hơn 90% ở mẫu sử dụng 0,75gr và 1gr chất tẩy rửa. Với mẫu không sử dụng chất tẩy rửa hoàn toàn không loại bỏ hết cặn dầu. Như vậy, qua đánh giá sơ bộ cho thấy chất tẩy rửa monoeste tổng hợp được hoàn toàn có khả năng tẩy rửa cặn dầu.



Hình 17. Đồ thị ảnh hưởng monoeste đến hiệu suất thu hồi dầu và hình ảnh xử lý cặn dầu

4. Kết luận

Axit béo tách từ dầu lạc bằng phương pháp hóa học và sinh học đều có hiệu suất tách đạt trên 85%. Phân tích phổ FT-IR của các mẫu axit béo tách được cho kết quả tương đồng với phổ của axit béo gốc (đối chứng). Phản ứng tổng hợp mono sucrose este thích hợp trong điều kiện nhiệt độ 95^{o}C, thời gian phản ứng 210 phút, lượng xúc tác K_2CO_3 sử dụng là 15%. Các đặc trưng cấu trúc sản phẩm mono sucrose este bằng phương pháp phổ FT-IR và NMR 1H và NMR 13C cho thấy sản phẩm có cấu trúc mạch monoeste của sucrose và axit béo, thích hợp sử dụng làm chất tẩy rửa cặn dầu, xử lý nước nhiễm dầu. Monoeste tổng hợp được có khả năng loại bỏ dầu trong nước đạt tới 97.5%, khả năng tẩy rửa cặn dầu đạt 90.83%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Barbara Stuart. 2004. Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications
[2]. Tạ Đình Vinh, Phan Văn Đoàn, nnk. Báo cáo đề tài tổng Công ty Dầu khí Việt Nam. "Nghiên cứu sử dụng phương pháp phức hợp vi sinh hóa lý cho tăng cường thu hồi dầu tầng Miocene mỏ Bạch hổ".2001
[3]. Enriqueta Bertran, Marcelo Blanco, Jordi Coello, Hortensia Iturriaga. 1999. Determination of Olive Oil Free Fatty Acid by Fourier Transform Infrared Spectroscopy.
[4]. PGS.TS Mai Ngọc Chúc. 2004. Xây dựng công nghệ sản xuất axit stearic và một số chất hoạt động bề mặt từ dầu mỡ động vật phế thải.

[5]. Tạ Đình Vinh, Phan Văn Đoàn, nnk. Báo cáo đề tài tổng Công ty Dầu khí Việt Nam.”Nghiên cứu sử dụng phương pháp phức hợp vi sinh hóa lý cho tăng cường thu hồi dầu tầng Miocene mỏ Bạch hổ”.2001
[6]. Meng X., Chen G., Wang Y., 2008. Biodiesel production from waste cooking oil via alkali catalyst and its engine test. Fuel processing technology, 89:851-857.
[7]. Cvengros J., Cvengrosova Z., 2004. Used Frying Oils and Fats and their Utilization in the Production of Methyl Estes of Higher Fatty Acids. Biomass Bioenergy, 27:173-181
[8]. Wang Y., Ou S., Liu P., Xue F., Tang S., 2006. Comparison of two different processes to synthesize biodiesel by waste cooking oil. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 252:107-112
[9]. Supple B., Howard-Hildige R., Gonzalez-Gomez E., Leahy JJ., 2002. The effect of steam treating waste cooking oil on the yield of methyl estes. J Am Oil Chem Soc, 79:175–8
[10]. Haumann BF.1990. Renderers give new life to waste restaurant fats. Inform 1:722–725
[11]. Wiltsee G., 1998. Waste Grease Resource in 30 US Metropolitan Areas. The Proceedings of Bioenergy ‘98 Conference, pp 956-963
[12]. Zhang Y., Dube MA., McLean DD., Kates M., 2003. Biodiesel production from waste cooking oil: 2. Economic assessment and sensitivity analysis. Bioresour Technol, 90:229–240
[13]. Tyagi VK., Vasishtha AK., 1996. Changes in the characteristics and composition of oils during deep-fat frying. JAOCS, 73:499–506

Người phản biện: **Ngô Hà Sơn**

TỔ HỢP TÀI LIỆU ĐỊA CHẤT, ĐỊA VẬT LÝ … *(tiếp theo trang 85)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] AR Martinez (PDVSA, Venezuela) và CL McMichael (E & P, Mobil, USA)- 5 Classification of Petroleum Reserves.
[2] BHP Petroleum-Skua Development Exercise Pack 26pp.
[3] Đặng Nguyên Phương - Một số kiến thức cơ sở của phương pháp Monte Carlo.
[4] J.J. Arps (Tập đoàn sản xuất dầu mỏ Anh- Mỹ)- Estimation of Primary Oil Reserves.
[5] M. Albertson (Tổng công ty Dầu khí Shell)- Estimation of Developed Petroleum Reserves.
[6] Phạm Xuân Sơn, Trần Giang Sơn- Một hướng tiếp cận xác định giá trị tham số đầu vào cho mô phỏng Monte Carlo phục vụ công tác dự báo trữ lượng dầu khí.
[7] Private articles of Alaide University-Skua Geological Description.
[8] The apea Journa- Skua Osborne Paper corlour
[9] Tổng công ty Dầu khí Việt Nam- Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam.
[10] Trần Văn Xuân, Thái Bá Ngọc - Phân tích độ nhạy các thông số đầu vào phục vụ đánh giá trữ lượng mỏ dầu DQ kết hợp với phần mềm mô phỏng Monte Carlo.
[11] W.G. McGilvray (DeGolyer and MacNaughton) và R.M. Shuck (DeGolyer and MacNaughton)- Classification of Reserves: Guidelines and Uncertainty.

Người đọc phản biện: **Tống Thanh Hương**

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP COPOLYMER KHỐI TRÊN CƠ SỞ STYRENE ỨNG DỤNG LÀM PHỤ GIA TĂNG CHỈ SỐ ĐỘ NHỚT CHO DẦU BÔI TRƠN ĐỘNG CƠ

Nguyễn Thị Hoa, Phạm Thị Ngân, Trần Minh Hiếu

Lớp: Lọc-Hóa dầu, K60

Tóm tắt: *Cùng với khả năng vận hành ngày càng được nâng cao, các động cơ hiện đại ngày càng đòi hỏi những điều kiện khắt khe hơn về khả năng bôi trơn, làm mát, chống mài mòn…mà các loại dầu nhớt truyền thống không có khả năng đáp ứng được. Để giải bài toán này nhóm tác giả đưa ra phương pháp tổng hợp loại phụ gia copolymer 3 khối polystrene-polyisoprene-polystyrene (SIS) và polyisoprene-polystyrene-polyisoprene (ISI) giúp tăng chỉ số độ nhớt cho dầu bôi trơn. Trong nghiên cứu này, các vấn đề được thảo luận bao gồm nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hình thành polymer khối, nghiên cứu cấu trúc của polymer khối và sự ảnh hưởng của polymer khối SIS và ISI đến độ nhớt của dầu gốc. SIS và ISI được tổng hợp bởi sự trùng hợp anion tuần tự. Mục tiêu của đề tài là nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian đến cấu trúc của copolymer khối.Kết quả phân tích dữ liệu đo phổ cho thấy các thành phần phân tử trong polymer khối. Qua kết quả khảo sát thời gian cho thấy tổng hợp trong khoảng thời gian 72h cho hiệu suất cao nhất đạt 67,5 %. Phân tích kết quả đo độ nhớt động học khi cho SIS vào trong dầu gốc cho thấy chỉ số độ nhớt tăng lên tỷ lệ thuận với khối lượng SIS cho vào.*

Từ khóa: *copolymer khối, chất khơi mào, chỉ số độ nhớt, độ nhớt động học.*

1. Mở đầu

Copolymer khối là vật liệu được biết đến từ nhiều thập kỉ. Các copolymer khối tồn tại do sự kết hợp của nhiều khối khác nhau, được tổng hợp bằng các phương pháp khác nhau. Chúng thể hiện các đặc tính đặc biệt được tạo ra từ sự kết hợp của các khối, tạo lên những cấu trúc riêng biệt. Ứng dụng của copolymer khối trong khoa học vật liệu hiện nay thay đổi từ pha trộn đến nano và đến màng. Copolymer khối thương mại nổi tiếng là copolymer nhiều khối AB của khối cứng và mềm, với các khối cứng thường là một polyamide hoặc một polyester còn các khối mềm là một polyether như poly ethylene glycol. Các copolymer khối đa lõi đơn giản nhất là copolymer ba khối tuyến tính. Loại copolymer này bao gồm ba khối có thể khác nhau (ABC) hoặc có thể có hai khối tương tự (ABA). Các copolymer được tổng hợp từ ba khối khác nhau ABC thường được thông quá quá trình trùng hợp gốc tự do chuyển nguyên tử trong khi các polymer ba khối được tổng hợp từ hai khối tương tự ABA thông qua quá trình trùng hợp gốc tự do được điều khiển, sự xuất hiện của khối thứ ba làm thay đổi các thuộc tính ứng dụng trong các lĩnh vực. Ví dụ, việc sử dụng chất đàn hồi nhiệt dẻo như polystyrene-polybutadien-polystyrene và polystyrene-polyisoprene-polystyrene là chất phụ gia trong dầu và nhựa đường, trong ngành công nghiệp ô tô như chất kết dính hoặc trong các lĩnh vực y tế…

Trong bài báo này, nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến cấu trúc của copolymer khối như thời gian, khối lượng copolymer khối. Polymer ba khối polystyrene-polyisoprene-polyprene (SIS) và polyisoprene-polystyrene-polyisoprene (ISI) được tổng hợp thông qua quá trình trùng hợp anion.

2. Thực nghiệm

2.1. Nguyên liệu

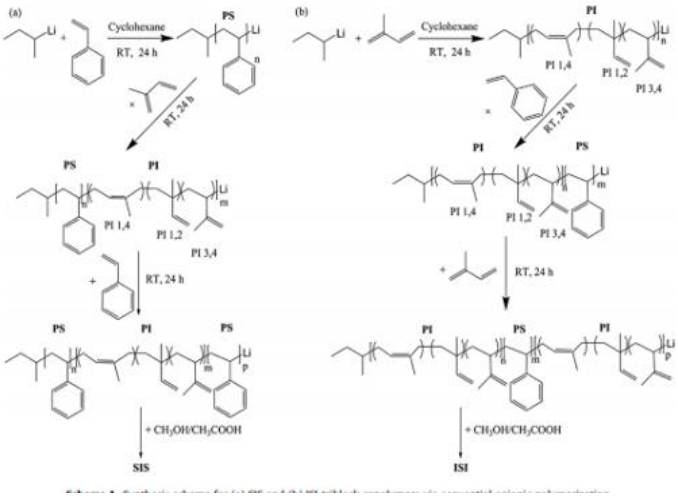
Styrene (SigmaeAldrich, Schnelldorf, Đức, 99%) được tinh chế bởi aluminum oxit và sau đó chưng cất cùng với n-đi butylmagnesium (dung dịch heptane 1M). Isoprene (SigmaeAldrich, Schnelldorf, Đức, 99%) được tinh chế từ hydrat canxi dưới môi trường chân không và hai lần với n-

butylithium (1.6M dung dịch hexane). Dung môi sử dụng là xiclohexane (Merck, Đức, 99,5%) được chưng cất từ hydrat canxi trong bình thủy tinh. Secbutylitthium (sec-BuLi, SigmaeAldrich, Schnelldorf, Đức, dung dịch 1,4 M trong cyclohexan) được sử dụng làm chất khơi mào. Tác nhân được sử dụng để chấm dứt quá trình tổng hợp là hỗn hợp methanol (SigmaeAldrich, Schnelldorf, Đức,99,8%) 10: 1 axit axetic (SigmaeAldrich, Schnelldorf, Đức,99,7%).

2.2. Quy trình thực nghiệm

Các polymer ba khối SIS được tổng hợp thông qua quá trình trùng hợp anion. Sự tổng hợp bắt đầu bằng quá trình trùng hợp 11.5ml styrene sử dụng 0.8 ml Secbuthyllithium làm chất khơi mào, trong 30ml dung môi xiclohexane khuấy liên tục trong 24h ở điều kiện nhiệt độ phòng. Sau đó lấy ra một phần nhỏ khử khí trong methanol để xác định đặc tính phân tử của khối đầu tiên thấy polymer thu được có dạng dẻo của polystyrene. Sau đó thêm vào hỗn hợp 15ml isoprene và để phản ứng trong 24h. Tiếp tục lấy ra một lượng nhỏ đã được tổng hợp để xác minh sự trùng hợp của isoprene và xem xét các đặc tính phân tử của tiền chất polymer hai khối polystyrene-b-polyisoprene (SI), copolymer 2 khối thu được ở dạng rắn có thể nghiền thành bột mịn. Bước cuối cùng là việc bổ sung 11.5 ml styrene để tổng hợp khối thứ ba. Trong quá trình trùng hợp ba khối, có sự khác nhau về màu sắc. Trong trường hợp trọng lượng phân tử thấp, khối polystyrene đầu tiên trong cyclohexane thấy là màu cam đỏ đậm. Việc bổ sung isoprene thay đổi dần dần màu sắc chuyển sang màu vàng. Trong quá trình trùng hợp khối polystyrene cuối cùng cho thấy là màu cam đậm như khối ban đầu. Trong trường hợp ba khối có trọng lượng phân tử cao hơn, do nồng độ thấp màu sắc là màu vàng cho khối đầu tiên, dần dần không màu trong suốt cho sự trùng hợp của khối thứ hai và cuối cùng là màu vàng như khối đầu. Bước cuối cùng để tổng hợp là kiểm soát chấm dứt trùng hợp với hỗn hợp tỉ lệ 10:1 methanol và axit axetic đã khử khí. Tại bước này, màu của hỗn hợp trùng hợp biến mất ngay sau đó. Các copolymer được kết tủa trong methanol lạnh. Cuối cùng, mẫu được sấy khô và giữ trong chân không ở 30°C.

Sự tổng hợp của copolymer ba khối ISI được thực hiện tương tự như sự tổng hợp polymer ba khối SIS. Trong trường hợp này sự trùng hợp bắt đầu với sự trùng hợp của 15 ml isoprene sử dụng 0.8 ml chất khơi mào Sec-BuLi trong 30 ml dung môi xiclohexan, khuấy trong 24h ở nhiệt độ phòng. Sau đó trùng hợp 11.5 ml styrene trong 24h để được khối thứ hai và cuối cùng là sự bổ sung 15ml isoprene cho sự trùng hợp khối thứ ba. Khối polyisoprene đầu tiên trong cyclohexane là không màu. Việc bổ sung styrene làm dung dịch chuyển sang màu cam trong trường hợp trọng lượng phân tử thấp và màu vàng trong trường hợp trọng lượng phân tử cao hơn, sau đó thêm khối polyisoprene cuối cùng màu sắc biến mất dần dần, nhưng vẫn hơi vàng trong trường hợp trọng lượng phân tử thấp hoặc biến mất dần dần cho đến khi không có dấu hiệu màu trong trường hợp trọng lượng phân tử cao. Kết thúc quá trình tổng hợp mẫu được sấy khô và lưu trữ giống như polymer ba khối SIS.



Hình 1. Sơ đồ quá trình tổng hợp copolymer ba khối SIS (a) và ISI (b)

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiệu suất của quá trình tổng hợp SIS và ISI

Quá trình tổng hợp copolymer ba khối SIS và ISI được thực hiện trong 72h ở nhiệt độ phòng. Sau khi tổng hợp, đem cân sản phẩm thu đươc, tính hiệu suất tổng hợp theo công thức:

$$H = \frac{m_{SIS}}{\sum v_s.d_s + v_i.d_i + v_{sBuLi}.d_{sBuLi}} \times 100$$

Trong đó: m_{SIS}: khối lượng SIS thu được (g);

V_s: thể tích styrene thêm vào trong quá trình phản ứng (ml);

D_s: khối lượng riêng của styrene (g/ml);

V_i: thể tích isoprene thêm vào trong quá trình phản ứng (ml);

D_i: khối lượng riêng của isoprene (g/ml);

V_{sBuLi}: thể tích Sec-BuLi (ml);

D_{sBuLi}: khối lượng riêng của Sec-BuLi (g/ml).

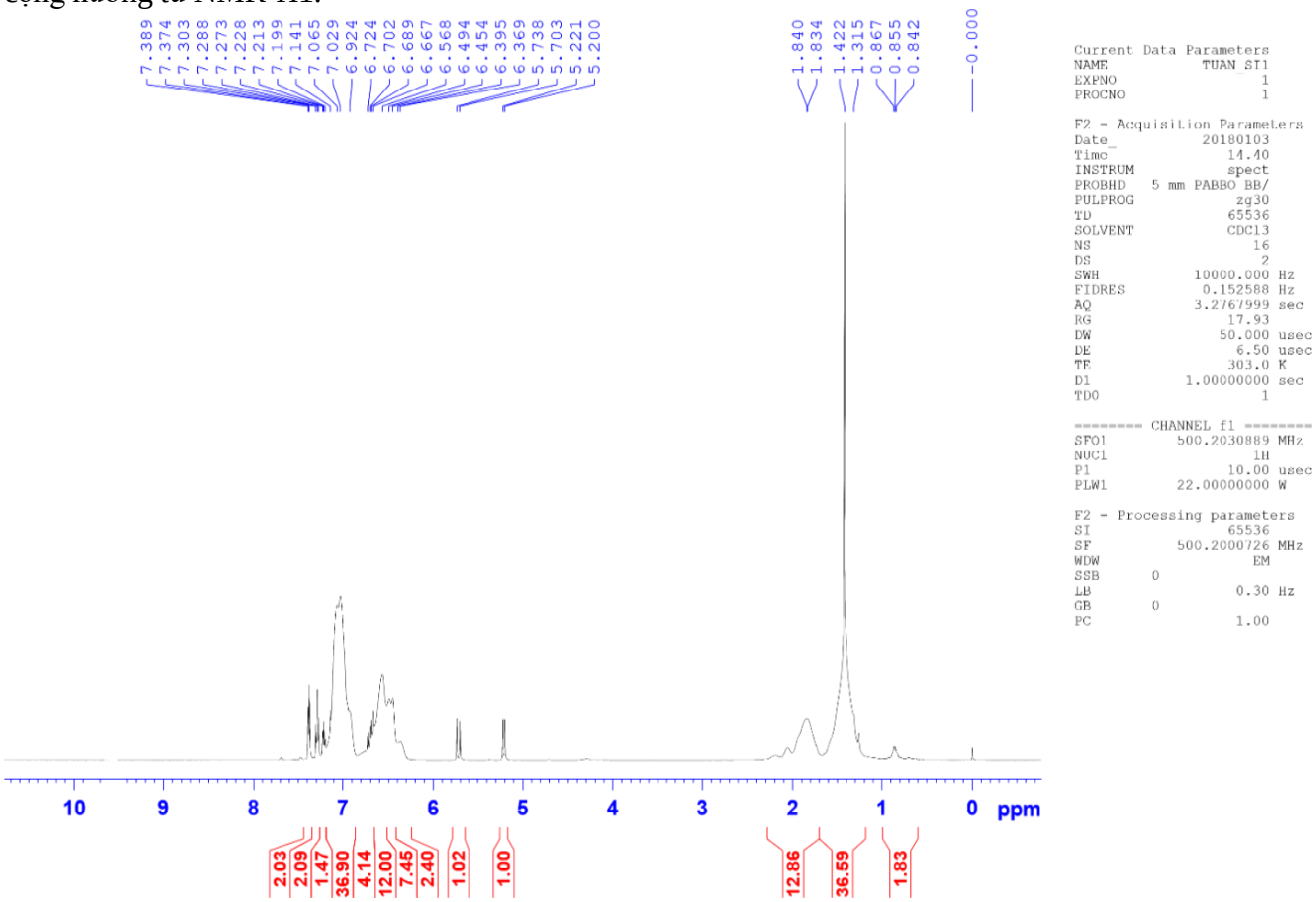
Hiệu suất của quá trình tổng hợp SIS và ISI:

Khối lượng SIS thu được là 21.5 (g). Phản ứng tổng hợp đạt hiệu suất : 67,5%

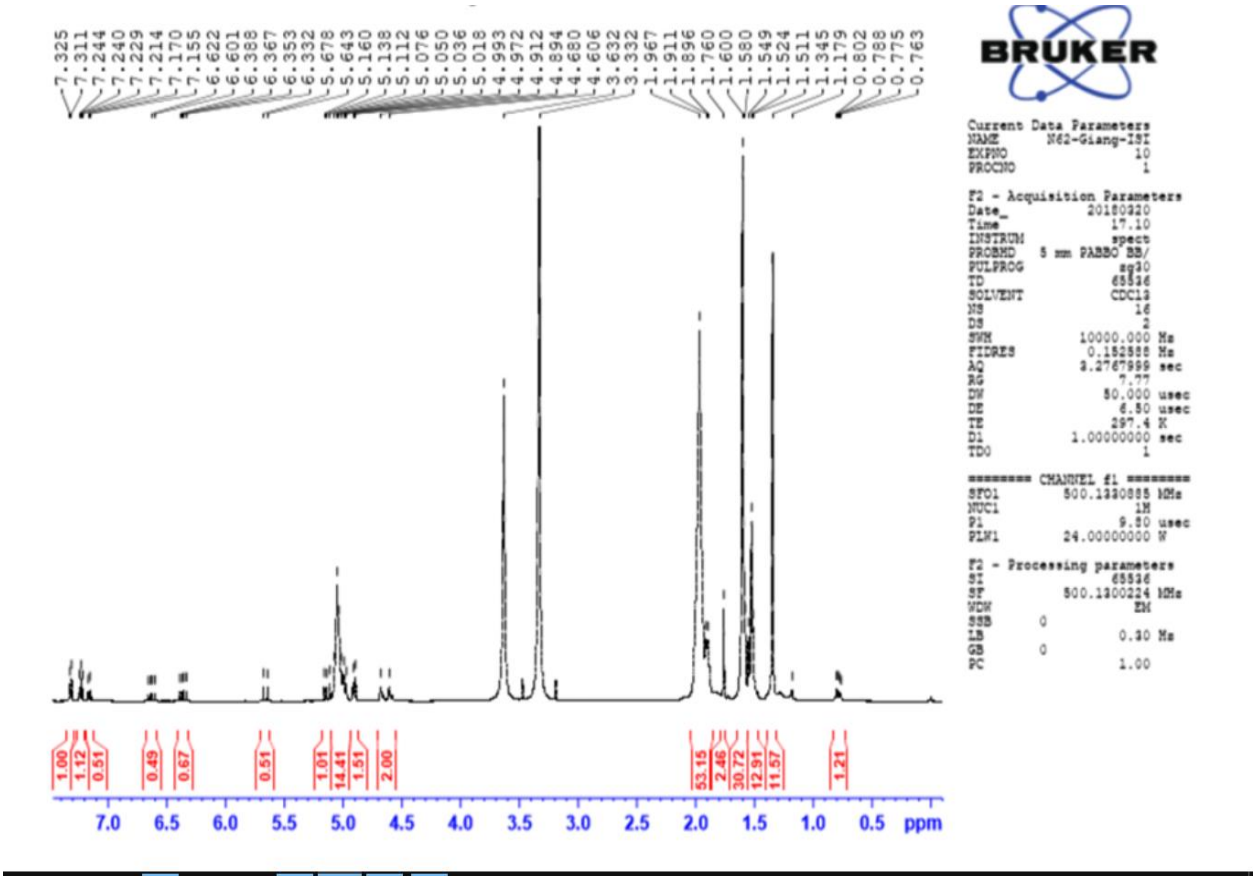
Khối lượng ISI thu được là 18.58 (g). Phản ứng tổng hợp đạt hiệu suất : 58.7%

3.2. Nghiên cứu cấu trúc copolymer khối thông qua phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR-H1

Để xác định các nhóm cấu trúc đặc trưng của copolymer khối nhóm nghiên cứu đã sử dụng phổ cộng hưởng từ NMR-H1.



Hình 2. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{1}H-NMR đối với copolymer ba khối SIS



Hình 3. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{1}H-NMR đối với copolymer ba khối ISI

Từ kết quả thu được ta có bảng số liệu:

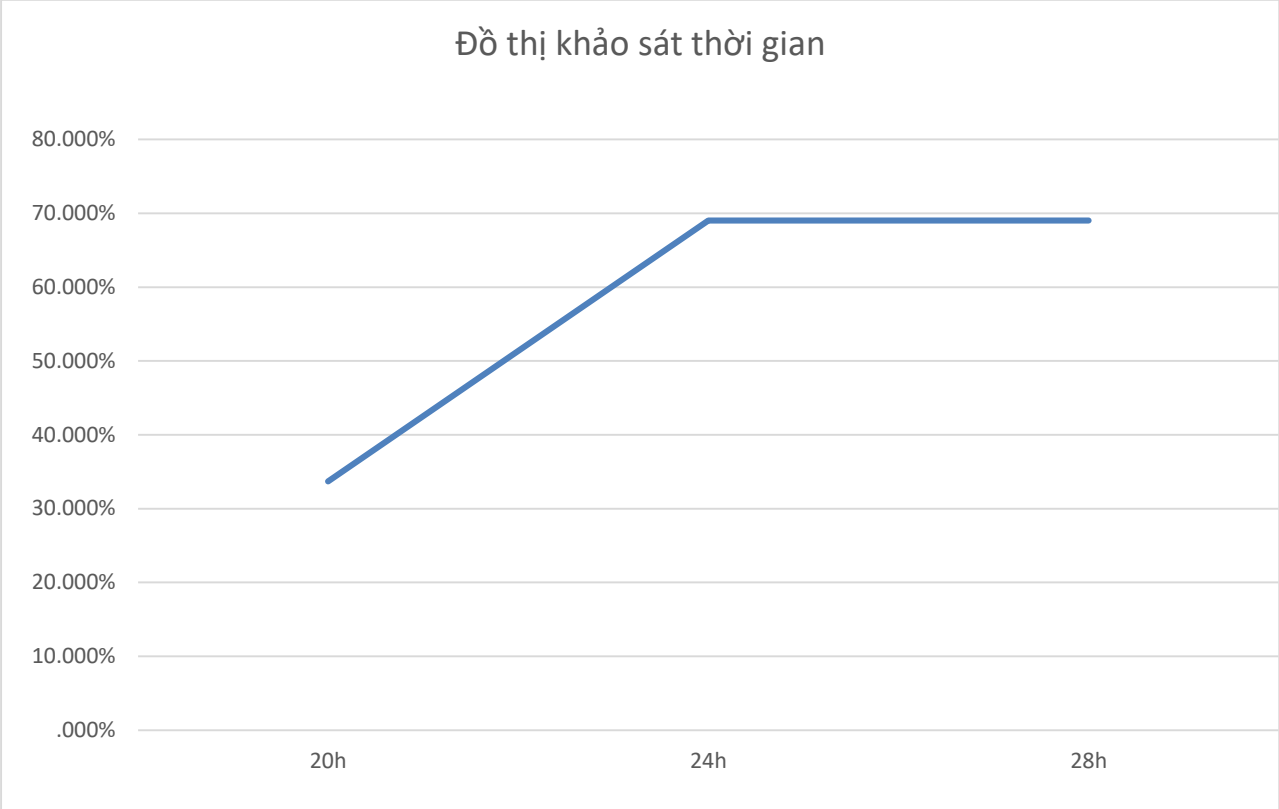
Bảng 1. Kết quả đo phổ cộng hưởng từ ^{1}H-NMR cho các peak đặc trưng của SIS và ISI

Các nhóm chức đặc trưng	Sự dịch chuyển của các peak(ppm)	
	SIS	ISI
-CH, -CH_2, -CH_3	0.842-1.840	0.763-1.967
-C=CH- của isoprene	5.2-5.211 5.703-5.738	4.680-6.388
Vòng thơm đặc trưng của polystyrene	6.369-7.389	6.601 -7.325

Kết quả thu được từ bảng số liệu cho thấy sự tồn tại của các nhóm chức đặc trưng của copolymer 3 khối SIS và ISI.

3.3. Kết quả khảo sát thời gian

Khảo sát thời gian tổng hợp copolymer khối SIS trong 60h và 84h. Quy trình tổng hợp tương tự như quá trình tổng hợp SIS trong 72h. Sau khi tổng hợp xong copolymer 3 khối SIS, cân khối lượng mẫu thu được tính hiệu suất, thu được đồ thị như hình:



Hình 4 Kết quả khảo sát thời gian tổng hợp copolymer ba khối SIS và ISI

Bảng 2. Kết quả khảo sát thời gian tổng hợp khối SIS

Thời gian	60h	72h	84h
Khối lượng SIS (g)	10.5	21.5	21.67
Hiệu suất (%)	32.99	67.5	68.08

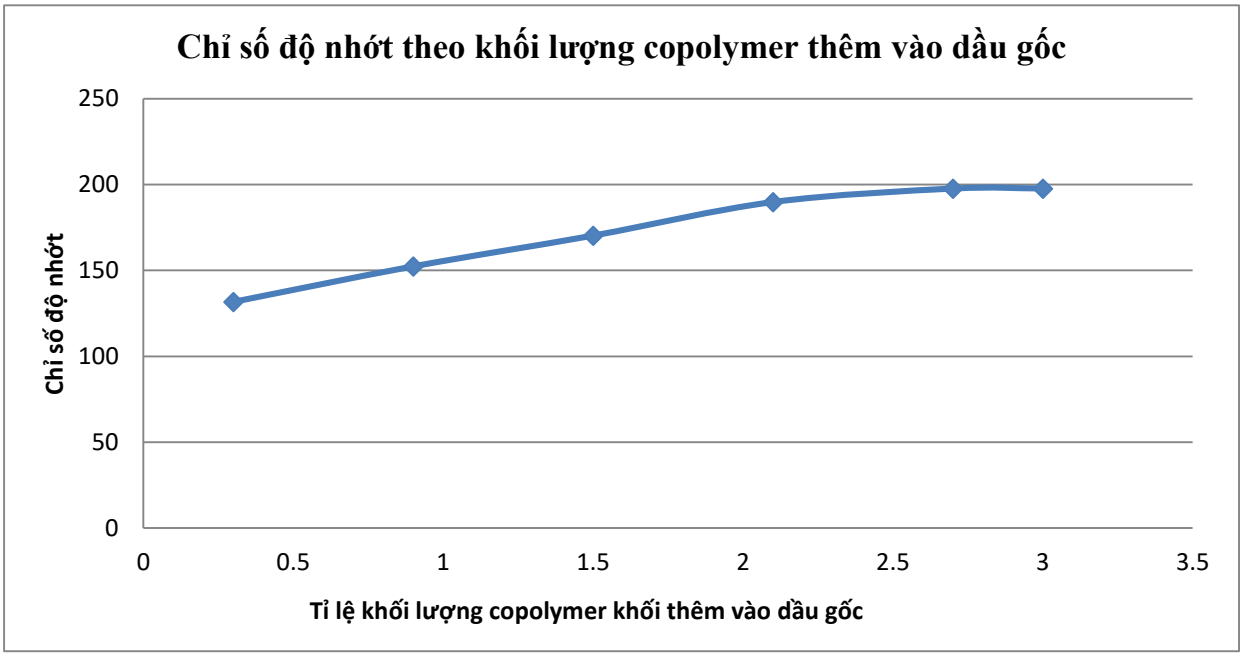
Từ kết quả thu được từ quá trình khảo sát thời gian tổng hợp copolymer ba khối SIS, nhóm nghiên cứu thấy rằng quá trình tổng hợp khối SIS trong 72h và 84h cho hiệu suất tương đương nhau. Tuy nhiên xét các yếu tố liên quan đến thời gian phản ứng, kích thước hạt tạo ra thì quá trình tổng hợp khối SIS trong 72h cho hiệu quả tối ưu nhất.

3.3. Kết quả đo chỉ số độ nhớt trong dầu gốc

Lựa dầu gốc để khảo sát là dầu N150, đo nhớt động học ở 40^0C và 100^0C theo phương pháp ASTM D445, sau đó tính chỉ số độ nhớt (VI) từ 2 giá trị trên theo phương pháp ASTM D2270

Dầu gốc N150 dùng để khảo sát có VI = 105.

Copolymer tổng hợp được pha trong dầu N150 với các tỷ lệ: 0,3; 0,9; 1,5; 2,1; 2,7; 3,0 theo khối lượng. Sau khi hòa tan copolymer trong dầu, xác định VI của dầu pha được ứng với mỗi tỷ lệ, để vẽ được đồ thị như hình.



Hình 5. Chỉ số độ nhớt tăng theo tỉ lệ khối lượng copolymer khối thêm vào dầu gốc

Bảng 3. Chỉ số độ nhớt theo tỉ lệ khối lượng copolymer khối pha vào trong dầu gốc

Tỉ lệ theo khối lượng copolymer 3 khối SIS pha vào trong dầu gốc	Chỉ số độ nhớt
0.0	105.00
0.3	131.62
0.9	152.29
1.5	170.23
2.1	189.78
2.7	197.64
3.0	197.70

Sự tương tác ngay trong phân tử copolymer và sự tương tác giữa copolymer với dầu điều khiển tác dụng tăng VI. Tùy thuộc vào nồng độ trong dầu, các phân tử copolymer dài, lớn có thể xoắn vào, duỗi ra theo các mức độ khác nhau (thành các cấu trúc xoắn nhỏ hay tạo mạng lưới trong dầu). Ở trạng thái trải rộng, copolymer này làm tăng chỉ số độ nhớt mạnh hơn nhiều so với trạng thái xoắn, lúc này các copolymer có thể thu hút lẫn nhau bằng các lực kết dính trong phân tử và lực kết dính giữa các phân tử, các phân tử copolymer duỗi dài chiếm chỗ của các phân tử dầu gốc làm tăng chỉ số độ nhớt của dầu.

4. Kết luận

Nghiên cứu này đã tổng hợp được copolymer khối trên cơ sở styrene, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp như thời gian và bước đầu đánh giá được khả năng tăng chỉ số độ nhớt trong dầu gốc. Từ nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đề xuất tiếp tục biến tính nối đôi có trong copolymer ba khối SIS và ISI để làm tăng khả năng pha vào trong dầu gốc và tăng độ bền cho phụ gia.

Lời cảm ơn: *Nhóm nghiên cứu xin được cảm ơn các thầy cô trong bộ môn Lọc Hóa dầu-trường Đại học Mỏ - Địa chất, các anh chị tại Trung tâm nghiên cứu triển khai công nghệ hóa học - Viện hóa học công nghiệp Việt Nam đã tạo mọi điều kiện thuân lợi để nhóm nghiên cứu hoàn thành đề án này.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] F.S. Bates, G.H. Fredrickson, Phys. Today 52 (2) (1999) 32.
[2] N. Hadjichristidis, S. Pispas, G. Floudas, Block Copolymers: Synthetic Strategies, Physical Properties, and Applications, John Wiley & Sons, 2003.
[3] F.S. Bates, M.A. Hillmyer, T.P. Lodge, C.M. Bates, K.T. Delaney, G.H. Fredrickson, Science 336 (6080) (2012) 434-440.
[4] A. Boschetti-de-Fierro, V. Abetz, 7.02-Block Copolymer in the Condensed State, in: Polymer Science: a Comprehensive Reference, vol. 7, Elsevier, Amsterdam, 2012, pp. 3e44.
[5] C. Auschra, R. Stadler, I.G. Voigt-Martin, Polymer 34 (10) (1993) 2081-2093.
[6] C. Auschra, R. Stadler, I.G. Voigt-Martin, Polymer 34 (10) (1993) 2094-2110.
[7] C. Auschra, R. Stadler, Macromolecules 26 (9) (1993) 2171-2174.
[8] T. Kirschnick, A. Gottschalk, H. Ott, V. Abetz, J. Puskas, V. Altsta€dt, Polymer 45 (16) (2004) 5653-5660.
[9] H. Ruckd€aschel, J.K. Sandler, V. Altsta€dt, C. Rettig, H. Schmalz, V. Abetz, A.H. Müller, Polymer 47 (8) (2006) 2772-2790.
[10] R. Bahrami, T.I. Lo€bling, H. Schmalz, A.H. Müller, V. Altsta€dt, Polymer 80 (2015) 52-63.
[11] T. Goldacker, V. Abetz, R. Stadler, I. Erukhimovich, L. Leibler, Nature 398 (6723) (1999) 137-139.
[12] V. Abetz, T. Goldacker, Macromol. Rapid Commun. 21 (1) (2000) 16-34.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Phạm Xuân Núi**
Người phản biện: **Bùi Thị Lệ Thủy**

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẠI KHU VỰC XÂY DỰNG CÔNG VIÊN ĐỘNG VẬT HOANG DÃ QUỐC GIA TẠI TỈNH NINH BÌNH

Nguyễn Thị Hoa, Nguyễn Thị Thu Hằng

Lớp: Địa chất B K58, Liên thông địa chất K60

Tóm tắt: *Vườn Quốc gia Cúc Phương được coi là một trong những điểm du lịch trọng điểm của tỉnh Ninh Bình. Cho đến nay đã có những công trình nghiên cứu thuộc lĩnh vực địa chất trên địa bàn tỉnh Ninh Bình nhưng chưa có công trình nghiên cứu chi tiết về đặc điểm nước ngầm tại khu vực Cúc Phương. Kết quả nghiên cứu đã làm sáng tỏ về đặc điểm cấu trúc địa chất và chất lượng nước ngầm tại khu vực xây dựng công viên động vật hoang dã Quốc gia tại tỉnh Ninh Bình. Kết quả nghiên cứu của đề tài không những làm cơ sở khoa học cho việc quy hoạch, khai thác hợp lí và sử dụng một cách có hiệu quả nguồn tài nguyên thiên nhiên mà còn giúp cho việc định hướng phát triển du lịch trong tương lai của vùng nghiên cứu.*

1. Mở đầu

Vùng nghiên cứu vườn quốc gia Cúc Phương thuộc thị xã Nho Quan ở phía Đông Nam của dãy núi Tam Điệp, một dãy núi đá vôi chạy từ tỉnh Sơn La theo hướng Tây bBc. Phía Bắc giáp với tỉnh Hòa Bình, phía Tây Nam giáp với tỉnh Thanh Hóa. Nơi đây rất có tiềm năng về du lịch nên việc cung cấp nước sạch cho vùng là rất cần thiết, nhưng chưa công trình nghiên cứu chi tiết về đánh giá chất lượng nước ngầm. Nhằm giải quyến vấn đề này, nhóm tác giả đã chọn đề tài nghiên cứu nêu trên. Với mục tiêu nghiên cứu để làm sáng tỏ cấu trúc địa chất, đặc điểm chất lượng nước ngầm vùng Cúc Phương tại tỉnh Ninh Bình, các tác giả đã tiến hành thu thập mẫu phân tích, tổng hợp tài liệu, xử lý số liệu phân tích.

2. Các phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

- Phương pháp khảo sát địa chất theo tuyến lộ trình.
- Bố trí lộ trình theo tuyến mặt cắt dọc theo hố đào và lựa chọn các phương pháp thích hợp như khảo sát vết lộ tự nhiên, phương pháp khoan, lấy mẫu bằng bơm hút nước thí nghiệm.
- Công tác lấy mẫu nước và bảo quản mẫu được đảm bảo theo quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước dưới đất (QCVN 09-MT:2015/BTNMT).

2.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng

Để phục vụ đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu thuộc Công viên động vật hoang dã Cúc Phương của tỉnh Ninh Bình, đề tài đã áp dụng các phương pháp phân tích sau:

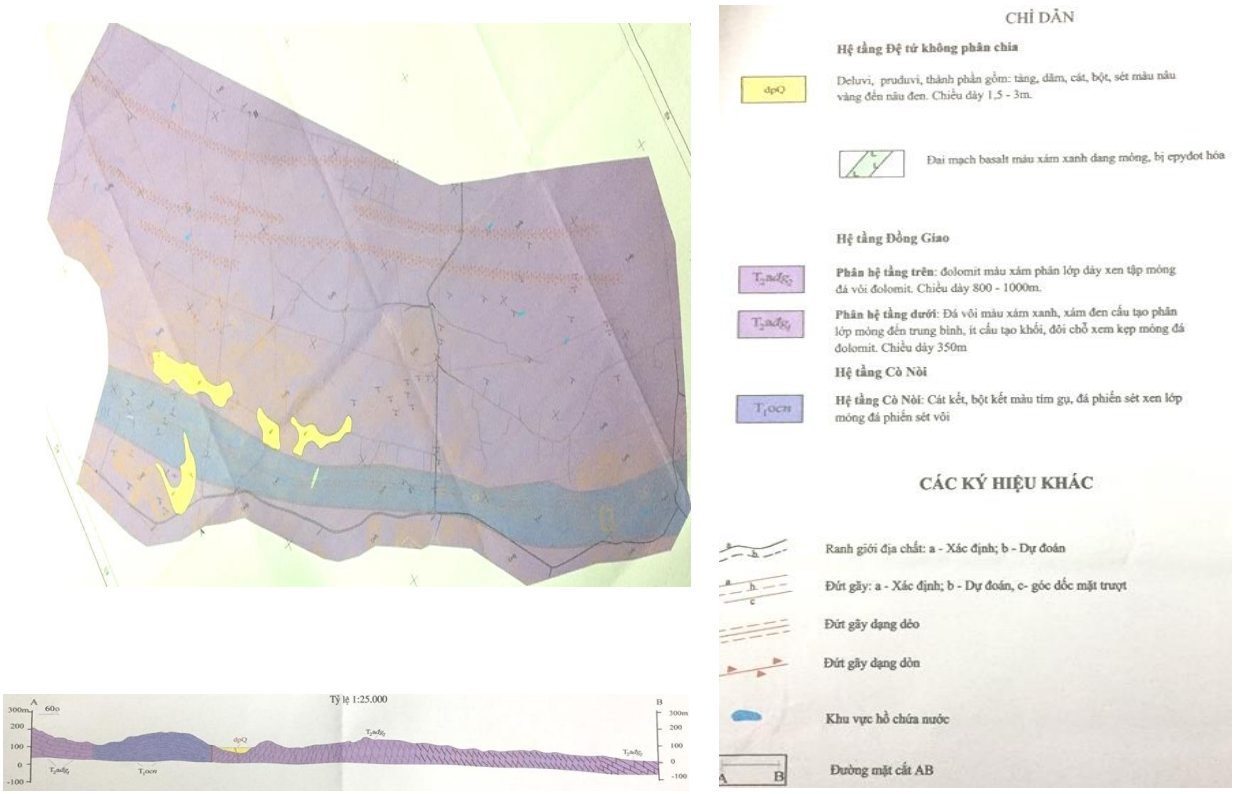
- Phương pháp phân tích hóa đa lượng;
- Phương pháp phân tích màu sắc;
- Phương pháp hấp phụ nguyên tử.

3. Khái quát đặc điểm địa chất vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu có diện tích khoảng 14 km^2. Toạ độ: T0ừ 20°14' tới 20°24' vĩ độ Bắc, 105°29' tới 105°44' kinh độ Đông. (Hình 1)

3.1. Địa tầng

Các đá trầm tích khu vực có mặt trong các thành tạo từ Mezozoi đến Kainozoi gồm các hệ tầng sau: Hệ tầng Đồng Giao (T_2a*đg*), hệ tầng Cò Nòi (T_1*cn*), các thành tạo Đệ tứ không phân chia (edQ).



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực xây dựng công viên động vật hoang dã quốc gia tại tỉnh Ninh Bình

• Hệ tầng Cò Nòi (T$_1$*cn*): Hệ tầng Cò Nòi chiếm 17-18% tổng diện tích.

♦ Phần dưới gồm các trầm tích lục nguyên thường có tuf, phong hóa nâu đỏ, chứa hóa thạch Indi.

♦ Phần trên gồm trầm tích carbonat, thường có cát kết vón hình giun, chứa hóa thạch Olenec.

Thành phần thạch học bao gồm các đá sét kết, cát kết, bột kết và đá sét vôi. Các đá có màu xám tím, xám đen, cấu tạo phân lớp mỏng.

• Hệ tầng Đồng Giao (T$_2$a*đg*): Hệ tầng Đồng Giao chiếm 80% tổng diện tích.

*Tập 1 (T$_2$a*đg*$_1$).* Thành phần: Bao gồm các đá vôi cấu tạo phân lớp dày đến trung bình, có xen các lớp mỏng đá vôi dolomit

*Tập 2 (T$_2$a*đg*$_2$).* Thành phần thạch học: Bao gồm các đá dolomit và dolomit vôi. Đá cấu tạo phân lớp mỏng, trung bình đến dạng khối.

Khoáng sản liên quan: Gồm các điểm mỏ quặng dolomit có giá trị.

• Các thành tạo trầm tích Đệ tứ (edQ) phân bố với diện tích hẹp.

- Phân bố với diện tích hẹp trên các bề mặt sườn núi dốc trên nền các đá trầm tích lục nguyên. carbonat hệ tầng Cò Nòi và hệ tầng Đồng Giao.
- Thành phần chủ yếu gồm các trầm tích bở rời: Cát, bột, sét.

3.2. Kiến tạo

Khu vực nghiên cứu và kế cận đã ghi nhận sự có mặt các đứt gãy tây bắc - đông nam, đông bắc - tây nam và á kinh tuyến. Trong đó, đứt gãy lớn phương tây bắc - đông nam đóng vai trò quan trọng chi phối bình đồ cấu trúc địa chất toàn vùng.

4. Đặc điểm chất lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu

4.1. Đặc điểm về nguồn nước dưới đất

Nguồn nước dưới đất gồm 3 loại nước: Nước lỗ hỗng, nước khe nứt, nước karst. Trong vùng nghiên cứu gồm các tầng chứa nước như: Tầng chứa nước trong đới tàn tích (edQ), tầng chứa nước khe nứt trong các trầm tích lục nguyên hệ tầng Cò Nòi (T_1cn), tầng chứa nước khe nứt-karst hệ tầng Đồng Giao ($T_2ađg$).

4.2. Đặc điểm hóa lý

Để đánh giá về tính chất hóa lý, các mẫu nước thí nghiệm được lấy trong tầng chứa nước khe nứt-karst của hệ tầng Đồng Giao ($T_2ađg$) tại 3 lỗ khoan chính: KH.03 với tọa độ (2237342; 578760), KH.04 với tọa độ (2238706; 579130), KH.05 với tọa độ (2238333, 578511). Phòng thí nghiệm phân tích là trung tâm y tế dự phòng tỉnh Ninh Bình, mẫu được gửi đi phân tích ngay sau khi lấy.

Kết quả phân tích sẽ được đối sánh với Quy chuẩn Việt Nam 2:2009 của Bộ Y tế.

Bảng 1. Bảng tổng hợp các kết quả phân tích mẫu nước ngầm trong vùng nghiên cứu và vùng lân cận

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Các mẫu					QCVN
		HK03	HK04	HK05	N.KP1	N.PL1	2:2009/BYT
Mầu sắc	TCU	≤15	≤15	≤15	Trong	Trong	≤15
Mùi vị		Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không mùi	Không mùi	Không có mùi vị lạ
Độ đục	NTU	1,05	0,67	0,87	-	-	≤5
Hàm lượng Clo dư	mg/l	KPH	KPH		-	-	0,3-0,5
pH	-	7,08	7,13	7,15	7,43	7,62	6,0 – 8,5
Hàm lượng Amoni	mg/l	KPH	KPH	KPH	0,585	0,634	≤3
Hàm lượng sắt tổng số (Fe^{2+} + Fe^{3+}) (*)	mg/l	≤0,5	≤0,5	≤0,5	0.071	0,04	≤0,5
Chỉ số pecmanganat	mg/l	0,91	0,42	1,27	-	-	4,0
Độ cứng tính theo $CaCO_3$ (*)	mg/l	>350	>350	>350	-	-	≤350
Hàm lượng clorua	mg/l	5,67	1,56	1,56	13,492	13,482	300
Hàm lượng As	mg/l	≤0,01	≤0,01	≤0,01	-	-	0,01-0,05
Tổng số vi khuẩn coliform	Vi khuẩn/ 100ml	0	0	0	3	7	50-150
Tổng số vi khuẩn Ecoli	Vi khuẩn/ 100ml	0	0	0	0	-	-

Theo các kết quả phân tích (bảng 1) thấy rằng: Các chỉ tiêu hóa lý của nước ngầm ở khu vực nghiên cứu như: Màu sắc, mùi vị, độ đục, độ pH, hàm lượng Clo dư, hàm lượng Amoni, hàm lượng sắt tổng số (Fe^{2+} + Fe^{3+}), hàm lượng clorua, hàm lượng As, tổng số vi khuẩn coliform, tổng số vi khuẩn Ecoli đều thỏa mãn tiêu chuẩn của Bộ y tế năm 2009 (QCVN 2:2009/BYT), trừ chỉ tiêu về đánh giá độ cứng của nước. Nước ngầm trong khu vực nghiên cứu thuộc loại nước cứng. Vì vậy, để chất lượng nước tốt hơn, cần phải xử lý làm mềm nước trước khi đưa vào sử dụng.

4.3. Hàm lượng kim loại nặng

Từ các kết quả nghiên cứu ở bảng 2, so sánh với các quy chuẩn của QCVN02:2009/BYT cho thấy: Kết quả phân tích các kim loại nặng đều đạt chỉ tiêu cho phép (chỉ tiêu về kim loại nặng thấp so với tiêu chuẩn cho phép). Nước ngầm ở vùng nghiên cứu thuộc loại nước nhạt, đáp ứng được yêu cầu về các chỉ tiêu kim loại nặng, đảm bảo cho việc sử dụng và cung cấp nguồn nước cho vùng nghiên cứu.

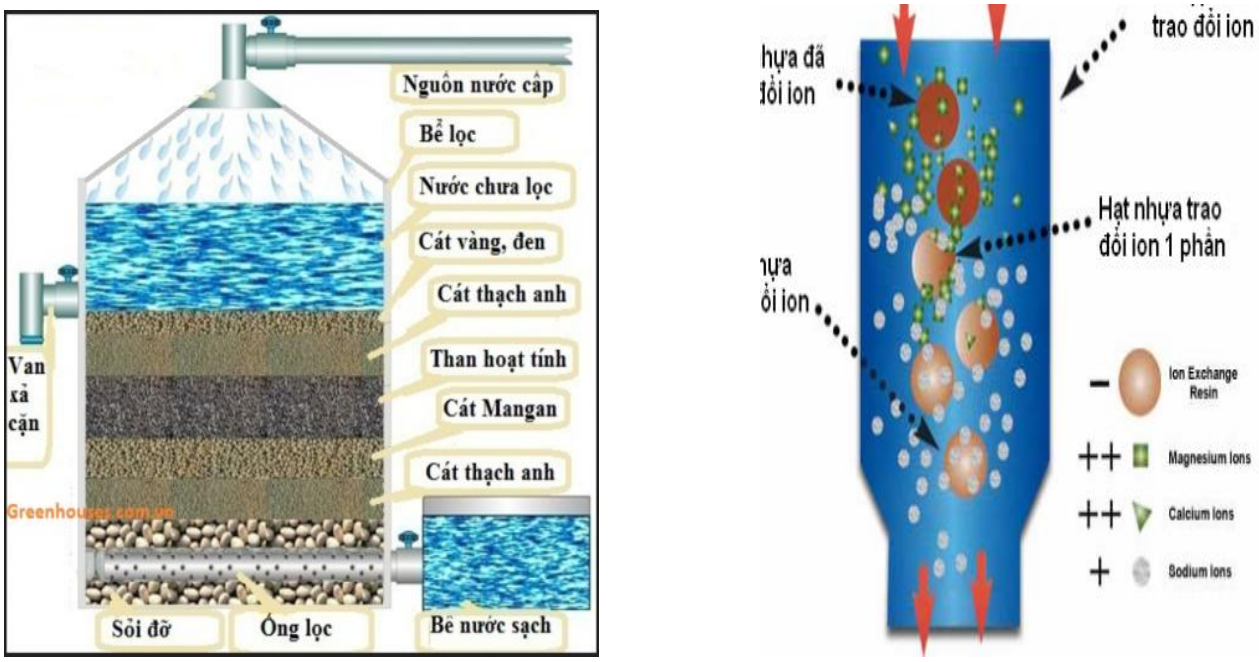
Bảng 2. Kết quả phân tích các kim loại nặng trong một số mẫu nước ngầm của vùng nghiên cứu và vùng lân cận

STT	Số hiệu mẫu	Kết quả phân tích (µg/l)					
		Cadini (Cd)	Thủy ngân (Hg)	Asen (As)	Chì (Pb)	Kẽm (Zn)	Đồng (Cu)
1	N.PL1/1	0,45	0,20	0,9	1,45	0,31	12,15
2	N.PL1/2	0,43	0,21	0,93	1,47	0,31	12,21
3	N.PL2	0,49	0,18	0,97	1,40	0,36	12,10
4	N.KP1	0,40	0,19	0,89	1,50	0,35	12,20
5	N.KP2	0,33	0,171	0,95	4,12	0,46	15,22
QCVN02:2009/BYT		5	1	50	10	3000	1000

4.4. Phương pháp xử lý nước cứng

Có 5 phương pháp để xử lí nước cứng, nhưng phương pháp hiệu quả và được đánh giá hợp lý đối với nước ngầm ở vùng nghiên cứu là phương pháp trao đổi ion. Ưu điểm của phương pháp này là có thể loại bỏ hoàn toàn độ cứng trong nước. Trong thực tế người ta thường sử dụng trao đổi ion dương (hạt cation: Na^+ và H^+) để loại bỏ các ion Ca, Mg ra khỏi nước, Na^+ được sử dụng rộng rãi nhất vì có chi phí đầu tư và vận hành thấp nhất.

Mô hình công nghệ và thiết bị lọc nước *Mô hình công nghệ xử lý nước cứng*



Hình 2. Sơ đồ công nghệ xử lý nước cứng bằng phương pháp cation

Quy trình xử lý nước cứng

Cột xử lý làm mềm nước cứng được lấp đầy bởi các hạt bao phủ một lớp ion Natri. Khi nước cứng chảy qua [1], các hạt này hút toàn bộ các ion Ca, Mg trao đổi với các ion Na. Sau cùng các hạt nhựa tổng hợp bị bão hòa với các ion khoáng chất và cần phải xả và nạp lại. Quá trình này được gọi là quá trình tái tạo và được kiểm soát bởi một van điều khiển.

Trong quá trình tái tạo, thùng chứa nước muối sẽ bơm nước muối sang cột xử lý, rửa sạch các hạt nhựa tổng hợp đang bão hòa các chất Ca và Mg. Nước muối sẽ tẩy sạch các ion Ca, Mg và thoát ra ngoài cống rãnh. Các hạt nhựa được tái sinh lại sẵn sàng cho quá trình xử lý mới. Quy trình được lặp đi lặp lại.

5. Kết luận

Qua nghiên cứu về cấu trúc địa chất vùng Cúc Phương và đánh giá chất lượng nước ngầm tại tỉnh Ninh Bình thấy rằng:

- Các phân vị địa tầng gồm: Hệ tầng Cò Nòi (T_1cn), hệ tầng Đồng Giao ($T_2a đg$), các thành tạo Đệ tứ không phân chia (edQ).
- Vùng nghiên cứu có tầng chứa nước khe nứt - karst hệ Trias hệ tầng Đồng Giao ($T_2a đg$) và tầng chứa nước khe nứt trong các trầm tích lục nguyên hệ tầng Cò Nòi (T_1cn) chưa bị nhiễm mặn. Trong đó tầng chứa nước karst có vai trò quan trọng để cung cấp nước trong khu vực nghiên cứu.
- Nước ngầm trong vùng nghiên cứu đáp ứng được các chỉ tiêu về hóa lý môi trường và về hàm lượng các kim loại so với QCVN02:2009/BYT. Song nước ngầm ở đây thuộc loại nước cứng, nên cần xử lý làm mềm nước trước khi đưa vào sử dụng cho ăn uống và sinh hoạt.
- Với đặc tính hóa lý của nước ngầm ở đây, việc áp dụng phương pháp cation để xử lý nước cứng sẽ đạt hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Chu Thế Chuyền, 1997. Điều tra nguồn nước Kỳ Phú Ninh Bình, Hà Nội.

[2]. Đặng Thị Vinh, 2014. Các thành tạo trầm tích tầng mặt và mối liên quan với địa hóa môi trường tren địa bàn tỉnh Ninh Bình. Luận án Tiến sĩ.

[3]. Lê Tiến Dũng (chủ biên) và nnk ,2016. Nghiên cứu điều tra, đánh giá tiềm năng trữ lượng và chất lượng nước ngầm, điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình phục vụ xây dựng phát triển công viên động vật hoang dã quốc gia tại tỉnh Ninh Bình.

[4]. Nguyễn Khắc Giảng, 2015. Bài giảng Địa hóa học, Hà Nội

[5]. Phạm Luận. Giáo trình phương pháp hấp phụ nguyên tử. Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội in lần 2, có sửa chữa và bổ sung.

[6]. QCVN 02:2009/BYT do Cục Y tế dự phòng và môi trường biên soạn và được Bộ trưởng Bộ Y tế ban hành theo thông tư số 05/2009/tt – BYT ngày 17 tháng 6.

Người hướng dẫn: **TS. Đặng Thị Vinh**
Người phản biện: **Dương Thị Thanh Thủy**

CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO HIỆU SUẤT GIẾNG KHOAN KHAI THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT, ÁP DỤNG ĐỐI VỚI KHU VỰC BÃI GIẾNG NHÀ MÁY NƯỚC GIA LÂM, TP. HÀ NỘI

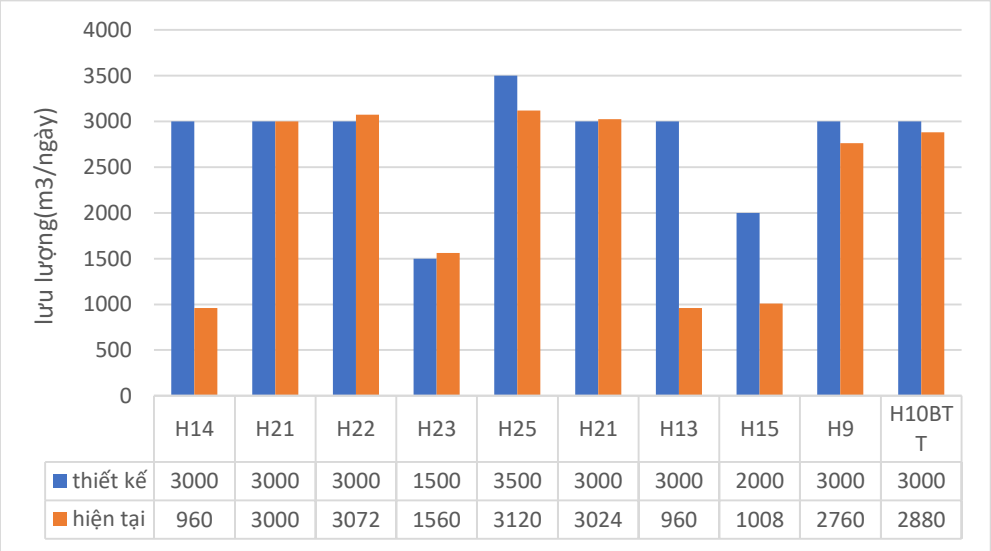
Vũ Ngọc Tú, Nguyễn Văn Khánh, Trương Viết Năm Anh
Lớp: ĐCTV K58, khoa Khoa học và kỹ thuật Địa chất

Tóm tắt: *Các giếng khoan khai thác nước, đặc biệt là ở khu vực thành phố Hà Nội sau một thời gian khai thác, có hiện tượng suy giảm hiệu suất. Lưu lượng các giếng giảm dần theo thời gian do vật chất bám dính trên bề mặt ống lọc. Với một số giếng bị suy giảm hiệu suất nghiêm trọng, cần tìm ra nguyên nhân và giải pháp phù hợp. Ở đây, biện pháp được áp dụng là thả hóa chất để hòa tan kết tủa hóa học đồng thời kết hợp sử dụng với nén khí và thổi rửa để phục hồi, nâng cao hiệu suất giếng khoan khai thác nước.*

1. Giới thiệu

Suy giảm hiệu suất của giếng khoan khai thác nước là một vấn đề phổ biến hiện nay, đặc biệt là rất phổ biến đối với các giếng khai thác nước dưới đất trên địa bàn thành phố Hà Nội. Các giếng khoan thông thường đạt 70% - 90% hiệu suất khai thác dự kiến, tuy nhiên theo thời gian lưu lượng khai thác tại các giếng này suy giảm và gần như không còn đạt hiệu suất ban đầu. Hai giải pháp cụ thể nhất đối với vấn đề này là việc khoan mới các giếng hoặc là bảo trì, cải tạo nâng cao hiệu suất giếng.

Bảo trì, nâng cao hiệu suất giếng khoan là một trong các giải pháp từ trước tới nay vẫn được áp dụng rất nhiều đối với các giếng trong khu vực thành phố Hà Nội. Có rất nhiều phương pháp nâng cao hiệu suất giếng khoan nhưng phương pháp truyền thống được sử dụng là dùng máy nén, đưa khí với áp lực lớn vào trong giếng khoan với mục đích thổi bay các vật chất bám dính trên bề mặt ống lọc, qua đó phục hồi một phần hoặc hoàn toàn lưu lượng giếng khoan. Tuy nhiên với đặc điểm là khai thác nước dưới đất trong tầng chứa nước Pleistocen có chứa nhiều thành phần hạt mịn, sắt và mangan [Nguyễn Kim Ngọc, 2005], bề mặt ống lọc nhanh chóng bị lấp nhét bởi các vật liệu và kết tủa hóa học dẫn tới suy giảm hiệu suất giếng khoan. Dùng máy nén khí thổi rửa phục hồi được một phần lưu lượng nhưng kết tủa hóa học như sắt và mangan lâu dần sẽ dẫn tới lấp nhét hoàn toàn ống lọc trong giếng [Nguyễn Tuyên, 2015]. Bằng cách sử dụng kết hợp thả hóa chất và máy nén khí, kết quả của biện pháp áp dụng sẽ phục hồi hiệu suất giếng khoan cao hơn so với phương pháp truyền thống.



	H14	H21	H22	H23	H25	H21	H13	H15	H9	H10BTT
thiết kế	3000	3000	3000	1500	3500	3000	3000	2000	3000	3000
hiện tại	960	3000	3072	1560	3120	3024	960	1008	2760	2880

Hình 1. Biểu đồ suy giảm hiệu suất giếng khoan khai thác nước tại bãi giếng Gia Lâm

2. Phương pháp thả hóa chất

Thả hóa chất là phương pháp áp dụng nâng cao hiệu suất giếng khoan với mục đích sử dụng hóa chất khi đưa vào giếng khoan sẽ giúp hòa tan kết tủa bám dính hoặc làm suy yếu lực bám dính của kết tủa đối với bề mặt ống lọc. Hóa chất được sử dụng là Sodium Tripolyphotphat ($Na_3P_3O_{10}$ – STPP) thay thế cho việc sử dụng Axit Clohydric trước đây. Hóa chất thay thế có nhiều ưu điểm: Dạng hòa tan, khuếch tán từ từ trong nước tránh được ăn mòn ống lọc, độ độc hại rất thấp, ngoài việc hòa tan kết tủa hóa học bám dính của Sắt và Mangan thì STPP còn có tác dụng giảm độ cứng của nước. Một ưu điểm nữa khi sử dụng STPP là không cần bơm hút nước với lưu lượng lớn sau khi sử dụng nên giảm được thời gian bảo trì giếng nhưng vẫn đạt hiệu suất cải tạo. Khi đi vào nước, STPP thủy phân thành các gốc Dipolyphotphat, Tripolyphotphat và H^+ tạo ra môi trường axit [Hoàng Bá Năng, 2017].

$Na_3P_3O_{10} => Na^+ + P_3O_{10}^{5-}$

$P_3O_{10}^{5-} + 2H_2O => 3P_2O_7^{4-} + 4H^+$

Môi trường axit sẽ hòa tan kết tủa hóa học, đồng thời các gốc Dipolyphotphat và Tripolyphotphat kết hợp với các Cation Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} tạo thành các phức chất dễ hòa tan, do đó mà ngăn được các cation sắt và mangan tạo thành kết tủa trở lại.

$P_2O_7^{4-} + Mg^{2+} => MgP_2O_7^{2-}$

$P_2O_7^{4-} + Ca^{2+} => CaP_2O_7^{2-}$

$Mn(OH)_2 + 2H^+ => Mn^{2+} + 2H_2O$

$Fe(OH)_3 + 3H^+ => Fe^{3+} + 3H_2O$

$P_2O_7^{4-} + Fe^{2+} => FeP_2O_7^{2-}$

$P_3O_{10}^{5-} + Fe^{3+} => FeP_3O_{10}^{2-}$

Công tác đưa hóa chất vào giếng khoan bao gồm các bước

- Tháo bỏ máy bơm, lắp bộ dụng cụ zetting và các ống dẫn vào giếng, đảm bảo đưa hóa chất tới vị trí ống lọc và phân bố đều trong giếng và chuẩn bị các quá trình sau;
- STPP dạng bột được hòa tan thành dung dịch và đưa vào giếng khoan qua ống dẫn, ngâm hóa chất trong giếng trong thời gian một đêm;
- Sử dụng bộ dụng cụ zetting tiến hành quay, kết hợp với nén khí và bơm nước áp lực cao vào giếng khoan nhằm khuấy trộn và kéo thả dụng cụ nhằm đảm bảo hóa chất làm việc đều trên toàn bộ đoạn ống lọc. Công đoạn này kéo dài và phải đảm bảo hóa chất làm việc từ đầu cho tới cuối của toàn bộ chiều sâu đặt ống lọc;
- Kết thúc quá trình zetting và làm sạch bằng hóa chất cần tháo lắp bộ dụng cụ phục vụ cho công tác làm sạch cơ học bề mặt ống lọc với máy nén khí;

Trong quá trình zetting kết hợp đưa khí và nước hòa trộn vào trong giếng khoan có hiện tượng tràn nước ra khỏi miệng giếng. Dựa vào xác định sơ bộ bằng mắt thường có thể nhận định chất lượng nước trong và sau quá trình zetting.

3. Phương pháp làm sạch cơ học bề mặt ống lọc bằng máy nén khí

Sử dụng máy nén đưa khí vào giếng khoan với áp lực lớn để thổi bay các vật liệu cơ học lấp nhét trên bề mặt ống lọc [Đoàn Văn Cánh, 2002]. Ở đây, sau quá trình sử dụng hóa chất, cơ bản đã hòa tan hoặc làm giảm lực bám dính của kết tủa với ống lọc thì quá trình đưa khí áp lực cao xuống đồng thời thổi cả vật liệu cơ học và các kết tủa hóa học ra khỏi bề mặt ống lọc. Quá trình thổi rửa có hiện tượng tích tụ áp lực trong giếng dẫn tới nước tự phun ra khỏi miệng giếng. Quá trình thổi rửa bằng máy nén khí kéo dài tới khi thổi rửa trên toàn bộ chiều sâu đặt ống lọc.

Sau quá trình thổi rửa bằng máy nén khí, tiến hành tháo lắp bộ dụng cụ và đưa máy bơm trở về giếng trước khi tiến hành hút nước thí nghiệm để xác định hiệu quả của công tác bảo trì, nâng cao hiệu suất giếng khoan. Yêu cầu đặt ra trước và sau công tác bảo trì đó là hoàn trả hoàn toàn hiện trạng kỹ thuật của giếng khoan, chất lượng và lưu lượng bơm hút phải được kiểm tra bằng hút nước thí nghiệm trước khi bàn giao. Chất lượng nước sau đó cần quan trắc liên tục để xác định dư lượng hóa chất và đảm bảo an toàn đối với sức khỏe con người.

4. Công tác thi công ở thực địa

Trước khi tiến hành bảo trì cải tạo giếng khoan, cần thực hiện điều tra, lập thống kê sự suy giảm hiệu suất của các giếng, từ đó có thể xác định các giếng cần thiết phải bảo trì bằng kết hợp thả hóa chất với thổi rửa bằng máy nén khí. Biểu đồ 4.1 thống kê các giếng có hiệu suất suy giảm lớn nhất theo thời gian do sự lấp nhét của các vật liệu cơ học và kết tủa hóa học, dẫn tới khi sử dụng thổi rửa bằng máy nén khí đơn thuần thì tác dụng không lớn, thời gian hiệu quả của phương pháp không lâu dài. Thống kê cho thấy các giếng H13, H14, H15 là các giếng nằm trong diện cần bảo trì kết hợp giữa thả hóa chất và thổi rửa bằng máy nén khí.

Tại giếng H14, tiến hành tháo lắp đường ống nâng nước, máy bơm đưa đi bảo trì đồng thời lắp bộ dụng cụ zetting và 2 bộ ống dẫn ϕ40 tới độ sâu đặt ống lọc là 45m (mỗi bộ ống gồm 16 ống nối với nhau với chiều dài là 3m). Hóa chất STPP dạng bột được hòa tan thành dung dịch trăng sữa và đưa vào vị trí ống lọc thông qua hệ thống ống dẫn. Tiến hành ngâm hóa chất trong giếng trong thời gian một đêm để hóa chất từ từ đánh tan kết tủa hóa học của sắt và mangan bám dính trên bề mặt ống lọc.

Hạ dụng cụ Zetting ϕ40 xuống vị trí đáy ống lọc. Hạ ống hơi ϕ40 xuống vị trí phía trên cách đầu dụng cụ zetting 0,5m. Tiến hành thổi đồng thời bằng máy bơm áp lực cao và máy nén khí, vừa thổi vừa xoay bằng dụng cụ một góc 60^0 vừa kéo cả 2 loại ống dẫn lên cho đến hết vị trí cây ống 3m. Thời gian thổi đồng thời 2 loại máy là 90 phút/cây ống 3m. Giữ nguyên vị trí ống gió, hạ zetting xuống thổi tiếp trong 60 phút nữa. Thổi lần lượt từng cây ống đến hết vị trí đặt ống lọc.

Hạ dụng cụ vét đáy, ống nâng nước và gioăng cao su song song ống gió ϕ40 xuống vị trí đầu ống lọc, tiến hành thổi phân tầng từng đoạn 1,5m, vừa thổi vừa sục phá cứ 5phút/lần. Thời gian thổi là 45phút/1,5m. Thổi lần lượt cho đến khi đạt độ sâu đáy giếng. Tổng thời gian zetting kéo dài 8h, đảm bảo trên toàn bộ chiều sâu đặt ống lọc.

Kết thúc quá trình thả hóa chất, tháo và đưa bộ dụng cụ zetting ra khỏi giếng. Công việc tiếp theo là kéo thả bộ ống nâng nước vào giếng, sau đó lắp bộ ống dẫn ϕ40 vào giếng theo kiểu mắc đồng tâm với ống nâng nước, hạ ống dẫn xuống tới chiều sâu đặt ống lọc để phục vụ cho công tác thổi rửa các vật liệu cơ học lấp nhét.

Tiến hành hàn kín miệng giếng khoan sau khi lắp bộ dụng cụ hoàn chỉnh và sử dụng bạt che phủ các thiết bị điện. Tiến hành chạy máy nén khí thổi rửa trong khoảng 30 – 40 phút với mỗi đoạn ống, từ vị trí cuối ống lọc cho tới vị trí đầu ống lọc, tổng thời gian thổi rửa bằng máy nén khí là 120 phút.

Kết thúc quá trình bảo trì, tháo và đưa bộ ống dẫn và ống nâng nước ra khỏi giếng, sau đó tiến hành đưa máy bơm và ống nâng nước về vị trí cũ, hoàn trả hiện trạng giếng khoan H14.

Tiến hành nghiệm thu kết quả bảo trì, nâng cao hiệu suất giếng khoan bằng hút nước thí nghiệm, kết quả hút nước thí nghiệm tại giếng H14 được thống kê trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả của biện pháp nâng cao hiệu suất giếng khoan dựa vào hút nước thí nghiệm

Các thông số	Ký hiệu	Trước	Sau	Thay đổi	Hiệu quả
Mực nước tĩnh	H_t (m)	15.6	15.5	↓ 0.1	
Mực nước động	H_d (m)	26.5	25.5	↓ 1	↑ 3.77%
Trị số hạ thấp	S (m)	10.9	10	↓ 0.9	↑ 8.26%
Lưu lượng	Q (m^3/h)	60	90	↑ 30	↑ 50.00%
Tỷ lưu lượng	q (m^3/h.m)	5.5	9	↑ 3.5	↑ 63.64%

(xem tiếp theo trang 126)

ĐẶC ĐIỂM KHOÁNG VẬT NANO DẠNG ỐNG HALOYSIT TRONG KAOLIN KHU VỰC THẠCH KHOÁN, PHÚ THỌ

Trần Ngọc Ánh, *Lớp: Địa chất - K58,*
Đỗ Quang Huy, *Lớp: Địa chất Thủy văn - K59*
Tạ Hoàng Anh, Mai Trung Kiên, *Lớp: Địa chất - K59*

Tóm tắt: *Tổ hợp các phương pháp pháp xử lý và phân tích mẫu (SEM, TEM, XRD) nhằm xác định sự tồn tại của khoáng vật haloysit dạng ống, cũng như xác định các đặc tính cơ bản và tỉ lệ phần trăm của haloysit theo cấp độ hạt trong kaolin khu vực Thạch Khoán, Phú Thọ được tiến hành. Kết quả nghiên cứu bước đầu chỉ ra rằng trong kaolin khu vực nghiên cứu tồn tại khoáng vật haloysit dạng ống. Chiều dài ống haloysit khá đồng đều với kích thước chủ yếu trên 1000 nm và bán kính ngoài trung bình 100 - 150nm. Tỉ lệ haloysit chiếm trong hỗn hợp với kaolinit đối với cỡ hạt <63µm là 64,9%, cỡ hạt <32µm là 66,7% và trong cỡ hạt <2µm là 87,9%. Các kết quả nghiên cứu bước đầu góp phần định hướng công tác nghiên cứu tiếp theo nhằm mở rộng những lĩnh vực sử dụng của nguồn nguyên liệu này trong thời gian tới.*

1. Mở đầu

Kaolin là nguyên liệu mang nhiều tính chất kỹ thuật có giá trị, được dùng trong nhiều lĩnh vực sản xuất của nền kinh tế quốc dân như sử dụng làm nguyên liệu trong quá trình sản xuất đồ gốm, vật liệu chịu lửa, đồ gốm chịu lửa, đồ gốm mỏng, nhôm, sulfat nhôm (phèn chua),… và làm chất độn trong quá trình sản xuất giấy, cao su, da nhân tạo, sơn, xà phòng, thuốc trừ sâu, …. Chất lượng và khả năng sử dụng kaolin trong các ngành công nghiệp khác nhau phụ thuộc vào thành phần hóa học, đặc điểm cơ lý, thành phần khoáng vật của chúng. Với điều kiện địa chất, địa lý tự nhiên thuận lợi, Việt Nam có các mỏ kaolin với nhiều loại hình nguồn gốc với quy mô và chất lượng tốt [2,3,5]. Đối với mỗi kiểu nguồn gốc, kaolin có những đặc điểm về chất lượng, thành phần khoáng vật, ... khác nhau. Các khoáng vật trong nhóm kaolinit bao gồm khoáng vật kaolinit, dickit, nacrit và haloysit. Các khoáng vật này thường đi cùng nhau trong tự nhiên và sự tồn tại của những khoáng vật này sẽ có ảnh hưởng nhất định đến chất lượng và lĩnh vực sử dụng của kaolin.

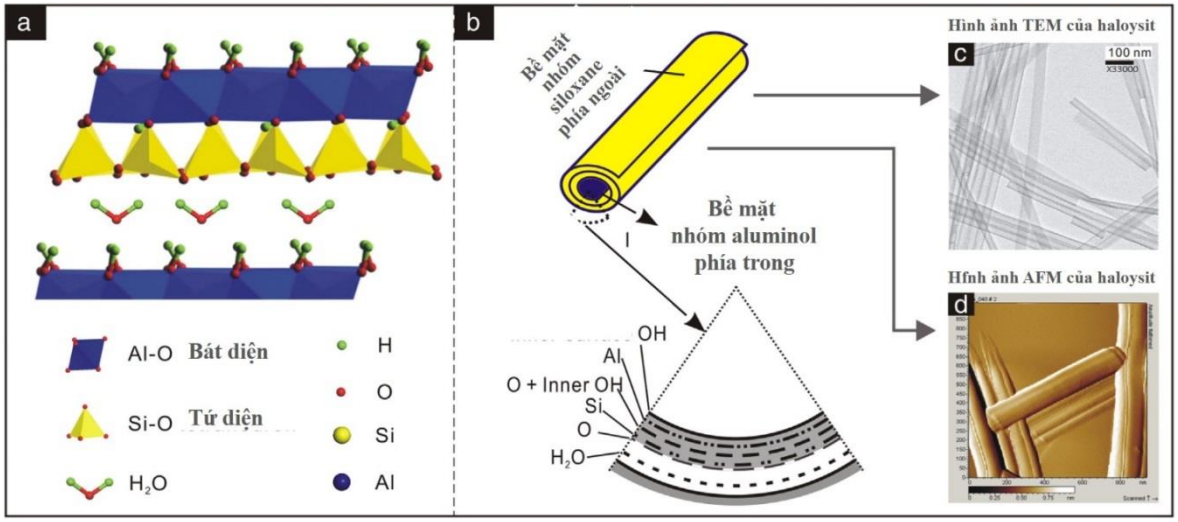
Trong những năm gần đây, do có những đặc tính nổi trội như cấu trúc dạng ống, độ bền cơ học cao, ... có thể áp dụng vào nhiều lĩnh vực khác nhau nên khoáng vật haloysit có cấu trúc dạng ống được nhiều nhà địa chất khoáng sản quan tâm (Hình 1). Nhiều các lĩnh vực sử dụng haloysit trên thế giới hiện nay được đề cập đến như trong dược phẩm [9], vật liệu cao cấp [4,6], môi trường [10].

Ở Việt Nam, nhiều công trình nghiên cứu đã được công bố về đặc điểm chất lượng, tiềm năng, sự phân bố, các loại hình nguồn gốc, lĩnh vực sử dụng của kaolin [2,3,5,7,8]. Tuy nhiên, các tài liệu nghiên cứu đi sâu về sự phân bố của khoáng vật haloysit dạng ống, đánh giá tiềm năng cũng như đặc điểm chất lượng của khoáng vật này còn hạn chế. Việc xác định sự tồn tại của khoáng vật haloysit, sự phân bố và đặc điểm chất lượng của chúng sẽ góp phần mở ra những ứng dụng có giá trị kinh tế cao đối với loại nguyên liệu khoáng này. Trong phạm vi bài báo, tổ hợp các phương pháp pháp xử lý và phân tích mẫu được tiến hành nhằm xác định sự tồn tại của khoáng vật haloysit dạng ống, đồng thời, xác định các đặc tính cơ bản và tỉ lệ phần trăm của haloysit theo cấp độ hạt trong kaolin khu vực Thạch Khoán, Phú Thọ.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Xử lý mẫu

Mẫu kaolin được lấy từ sản phẩm sau tuyển từ khu vực Thạch Khoán, Phú Thọ [7]. Mẫu kaolin sau tuyển có kích thước độ hạt < 63 µm. Từ mẫu có độ hạt < 63 µm, tiến hành tách lọc mẫu ở các cỡ hạt 32 µm và 2 µm theo phương pháp sàng ướt và lắng của Cục Địa chất Mỹ. Các mẫu sau khi tách được sấy khô ở nhiệt độ 60°C và mang đi phân tích trực tiếp hoặc được sử dụng để xử lý mẫu các bước tiếp theo.



Hình 1. Mô hình cấu trúc của khoáng vật haloysit dạng ống [11]

Đối với phân tích SEM-EDS, mẫu bột được rắc lên băng dán carbon gắn lên đế mẫu và được phủ carbon nhằm tránh tích điện. Mẫu dùng cho phân tích XRD, được nghiền mịn bằng cối mã não. Nhằm xác định tỷ lệ haloysit trong mẫu kaolin, mẫu bột được hòa tan thành dung dịch sử dụng máy rung siêu âm. Dung dịch mẫu sau đó được nhỏ giọt đều lên tấm thủy tinh nhỏ, được để khô trong điều kiện nhiệt độ phòng. Các mẫu này sau đó được tẩm formamide và phân tích XRD.

2.2. Phương pháp phân tích

Phân tích nhiễu xạ tia X (XRD) được tiến hành trên máy D8 Advance, Bruke, Đức với ống phát CuK-alpha là 40kV và 40mA. Các khoáng vật được xác định sử dụng phần mềm xử lý phổ Evaluation 10.0 với bộ cơ sở dữ liệu ICDD PDF-2 2004. Phân tích SEM-EDS được tiến hành trên máy SEM-Quanta 450, Mỹ. Hình ảnh TEM được phân tích sử dụng máy JEM 1010 (Japan) dưới điện áp 200kV.

3. Kết quả nghiên cứu, đánh giá

3.1. Phân tích SEM

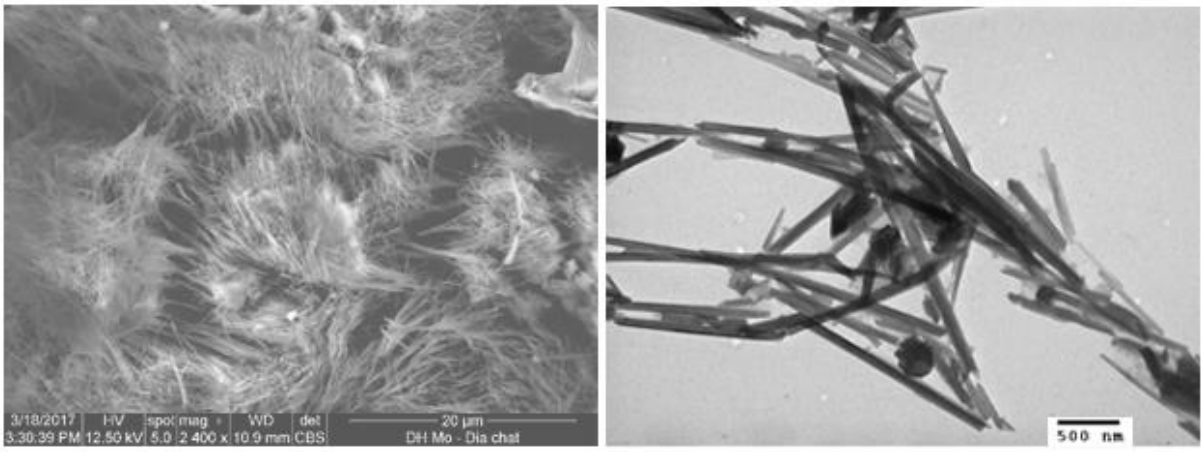
Các mẫu gốc của khu mỏ nghiên cứu được sấy khô và đem đi phân tích SEM. Từ hình ảnh phân tích SEM cho thấy, trong các mẫu phân tích đều có thể thấy các khoáng vật dạng hình que nằm chồng lẫn lên nhau (Hình 2_trái). Những hình ảnh SEM này chính là những dấu hiệu đầu tiên chỉ ra rằng sự tồn tại của một loại khoáng vật hình que trong các mẫu kaolin của khu vực nghiên cứu và các khoáng vật này là haloysit.

3.2. Phân tích TEM

Theo kết quả phân tích TEM cho các mẫu haloysit khu mỏ nghiên cứu, có thể thấy kích thước haloysit như sau: Chiều dài haloysit khá đồng đều với kích thước chủ yếu trên 1000nm. Bán kính ngoài của các ống haloysit, nhìn chung tại các tầng khá đồng đều với kích thước trung bình 100 - 150nm (Hình 2_phải). Các đặc điểm này cho thấy haloysit khu mỏ nghiên cứu khá tương đồng với haloysit đặc trưng trên thế giới.

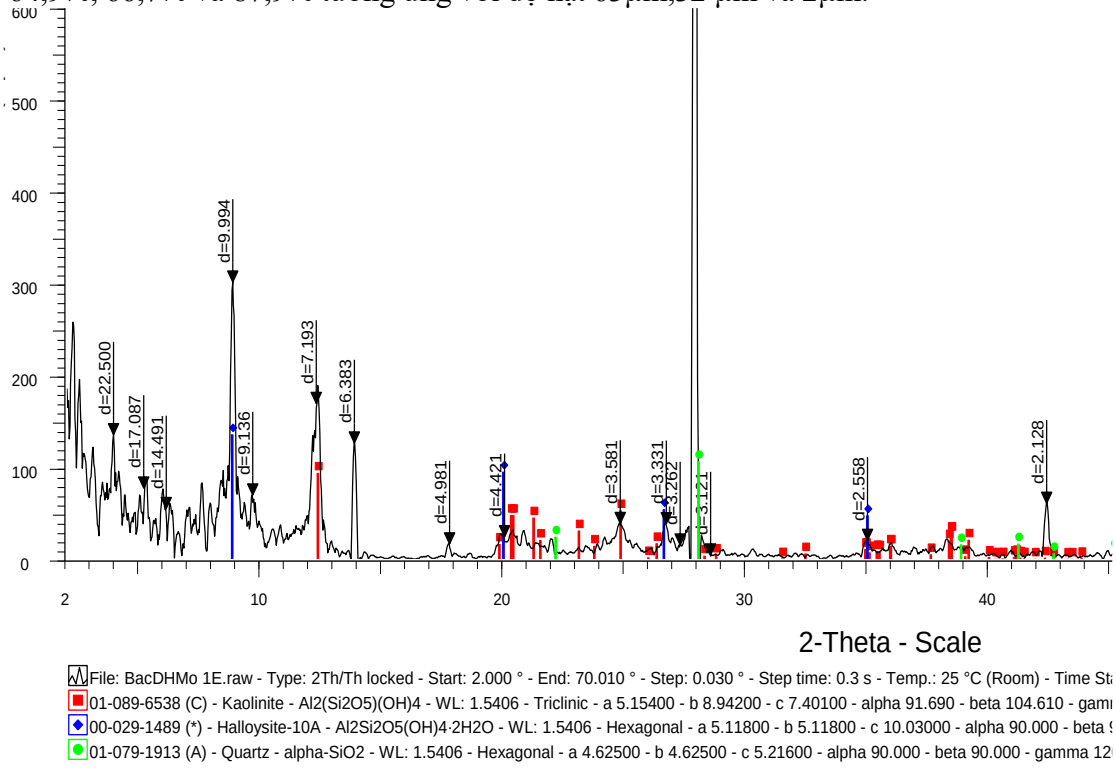
3.3. Phân tích XRD

Kết quả phân tích mẫu XRD, bao gồm cả mẫu trong điều kiện bình thường và điều kiện tẩm formamide, cho thấy rằng trong các mẫu đều tồn tại khoáng vật kaolinit và haloysit (Hình 3). Haloysit-(10 Å) thể hiện khá rõ nét ở peak khoảng 10,0Å, trong khi đó kaolinit và haloysit-(7 Å) đều thể hiện ở peak khoảng 7,2Å. Với kết quả này có thể kết luận rằng trong các mẫu đều tồn tại khoáng vật haloysit và kaolinit.

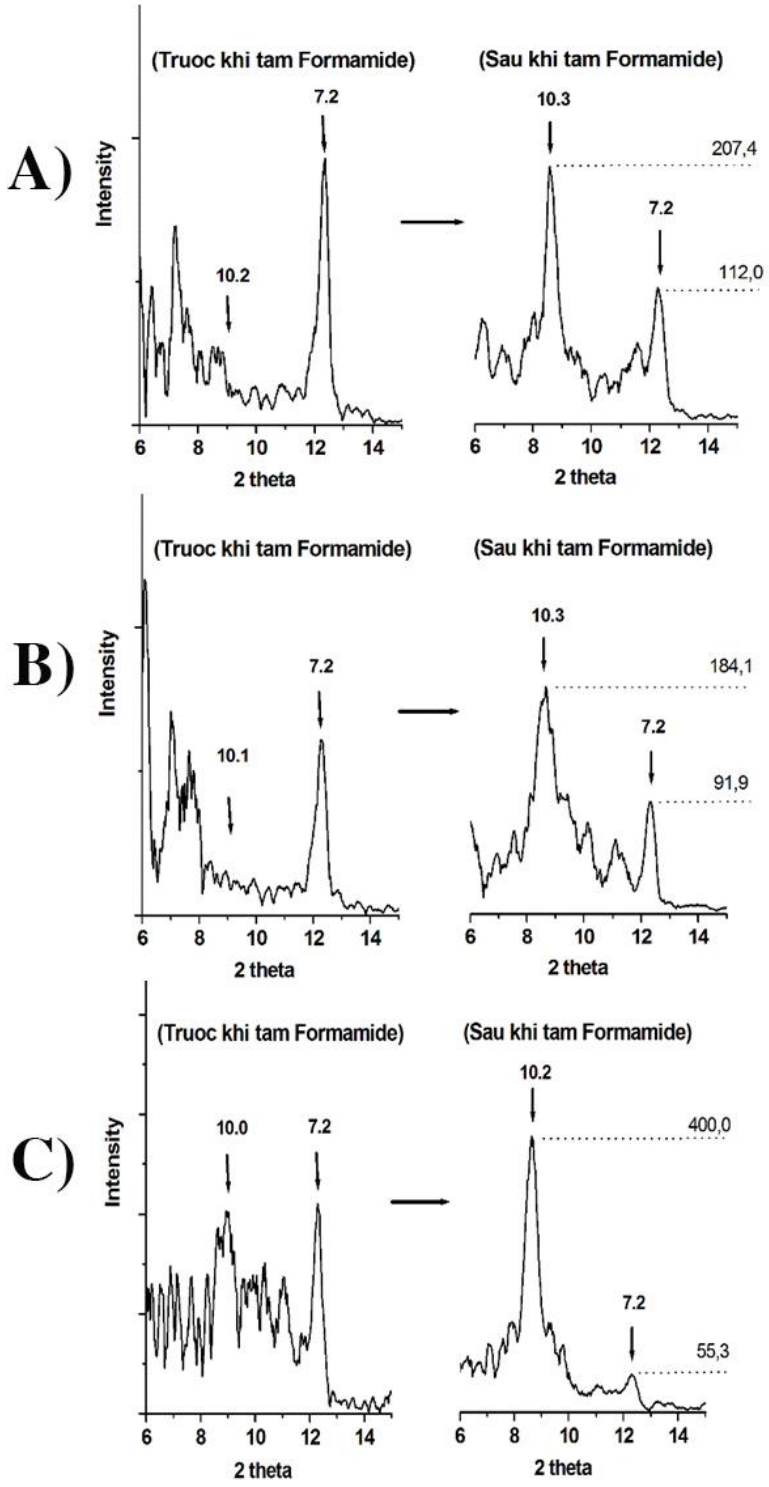


Hình 2. Hình ảnh SEM (trái) và TEM (phải) mẫu haloysit khu vực nghiên cứu

Để xác định thành phần của haloysit trong hỗn hợp với kaolinit, phương pháp phân tích XRD cho mẫu tẩm chất formamide được đề xuất bởi Churchman & Theng (1984) đã được sử dụng [1]. Formamide (FA) là chất hóa học có công thức là CH_3NO. Khi mẫu phân tích được tẩm formamide thì chất này nhanh chóng xâm nhập vào cấu trúc của haloysit, trong khi đó lại có tác động rất ít hoặc gần như không có với kaolinit. Các peak XRD tại khoảng 7,2Å của haloysit-(7Å) được tẩm formamide sẽ bị dịch chuyển về peak tại khoảng 10,0Å của haloysit-(10Å), trong khi đó peak 7,2Å của kaolinit giữ nguyên. Kết quả phân tích XRD sau khi mẫu tẩm FA cho từng độ hạt cho thấy haloysit-(7Å) có peak trùng với peak của kaolinit đã dịch chuyển về peak 10Å. Như vậy có thể kết luận rằng trong các mẫu đều tồn tại haloysit-(10Å), haloysit-(7Å) và kaolinit và tỷ lệ thành phần của haloysit nói chung đối với kaolinit sẽ khác nhau trong từng mẫu (Hình 4). Theo phương pháp tính toán của Churchman & Theng (1984) [1], hàm lượng của haloysit trong hỗn hợp với kaolinit theo các độ hạt khác nhau được xác định là 64,9%, 66,7% và 87,9% tương ứng với độ hạt 63µm,32 µm và 2µm.



Hình 3. Kết quả phân tích XRD của mẫu kaolin khu vực nghiên cứu sau khi sấy khô



Hình 4. Kết quả phân tích XRD của mẫu trước và sau khi tẩm FA.
(A). Cỡ hạt < 63µm. B). Cỡ hạt < 32µm. C). Cỡ hạt < 2µm)

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

- Kết quả phân tích SEM, TEM và XRD cho thấy khoáng vật haloysit dạng ống (10Å và7 Å) cùng tồn tại với kaolinit trong các mẫu khu mỏ nghiên cứu. Chiều dài haloysit khá đồng đều với kích

thước chủ yếu trên 1000nm. Bán kính ngoài của các ống haloysit, nhìn chung tại các tầng khá đồng đều với kích thước trung bình 100 - 150nm. Các đặc điểm này cho thấy haloysit khu mỏ nghiên cứu khá tương đồng với haloysit đặc trưng trên thế giới.

- % hàm lượng của haloysit trong hỗn hợp với kaolinit được xác định theo phương pháp đề xuất bởi Churchman & Theng (1984). Kết quả xác định như sau: Đối với cỡ hạt <63μm là 64,9%, trong cỡ hạt <32μm là 66,7% và trong cỡ hạt <2μm là 87,9%.

4.2. Kiến nghị

- Cần có những nghiên cứu toàn diện hơn về đặc tính của haloysit khu vực nghiên cứu.
- Sử dụng haloysit khu vực nghiên cứu vào những ứng dụng cụ thể và đánh giá các đặc tính nổi trội của ứng dụng, từ đó có thể đưa vào thực tế sản xuất.
- Nghiên cứu quy trình tuyển nhằm nâng cao độ tinh khiết của haloysit trong phòng thí nghiệm và quy mô bán công nghiệp.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Bùi Hoàng Bắc đã hướng dẫn và góp ý nhóm trong quá trình thực hiện đề tài NCKH sinh viên năm 2018 được trợ cấp kinh phí bởi Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Churchman G.J. & Theng B.K.G. (1984) Interactions of halloysites with amides: Mineralogical factors affecting omplex formation. Clay Minerals, 19, 161 - 175.

[2]. Doãn Huy Cẩm, Nguyễn Phương, 2005."Các loại hình nguồn gốc thành tạo và phân chia nhóm mỏ thăm dò các mỏ kaolin miền Đông Bắc Bộ Việt Nam". Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, 10: Tr. 15-19, Hà Nội.

[3]. Doãn Huy Cẩm, Nguyễn Phương, Lê Đỗ Trí, 2006. Tiềm năng kaolin miền Đông Bắc Bộ và khả năng sử dụng trong các ngành công nghiệp. TC Địa chất, A/297: 30-37. Hà Nội.

[4]. Du, M.L., Guo, B.C., Jia, D.M., 2006. Thermal stability and flame retardant effects of halloysite nanotubes on poly(propylene). *Eur. Polym. J.* 42 (6), 1362-1369.

[5]. Lê Đỗ Trí, Nguyễn Phương, Nguyễn Trọng Toan, 2008. Tiềm năng kaolin Việt Nam và định hướng công tác thăm dò, khai thác phục vụ phát triển kinh tế - xã hội. TC Địa chất, A/307: 7-8/2008. Hà Nội.

[6]. Liu, M., Jia, Z., Jia, D., Zhou, C., 2014. Recent advance in research on halloysite nanotubes–polymer nanocomposite. *Prog. Polym. Sci.* 39 (8), 1498-1525.

[7]. Nguyễn Tiến Dũng, 2009. " Báo cáo thăm dò Cao lanh - Felspat tại khu vực Láng Đồng, xã Thạch Khoán, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ".

[8]. Trần Ngọc Thái, Trương Quang Di, Lý Bá Tiến, Trần Ngọc Quân, Kiều Công Đức (1991). Thành phần khoáng vật của một số kiểu kaolin vỏ phong hoá ở Việt Nam và phương pháp xác định số lượng trong các thành tạo kaolin phong hoá. Proc. 2nd Conf. Geol. Indochina, 2, 201-209.

[9]. Price R.R., Gaber B.P. & Lvov Y., (2001). In-vitro release characteristics of tetracycline HCl, khellin and nicotinamide adenine dineculeotide from halloysite; a cylindrical mineral. *Journal of Microencapsulation*, 18, 713-722.

[10]. Sakiewicz P., Nowosielski R., Pilarczyk W., Gołombek K., Lutyński M., (2011). Selected properties of the halloysite as a component of Geosynthetic Clay Liners (GCL). *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* 48/2, 177-191.

[11]. Yuan P., Tan D., Annabi-Bergaya F., (2015). Properties and applications of halloysite nanotubes: recent research advances and future prospects. *Applied Clay Science*, 112-113, 75-93.

Người hướng dẫn: **PGS.TS Bùi Hoàng Bắc**
Người đọc phản biện: **Tạ Thị Toán**

NGHIÊN CỨU ĐỘ KẾT KHỐI CỦA KAOLIN KHU MỎ LÁNG ĐỒNG, THANH SƠN, PHÚ THỌ Ở NHIỆT ĐỘ 1200℃

Đặng Thanh Bình, Đỗ Thị Hiền, Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Thị Oanh

Lớp: Nguyên liệu khoáng - K59

Tóm tắt: *Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu độ kết khối của kaolin ở nhiệt độ 1200℃ dựa trên việc nghiên cứu sự mối quan hệ giữa độ mịn và độ hút nước khi thay đổi kích thước hạt. Các bước tiến hành :*

- B1: Chuẩn bị nguyên liệu;

- B2: Nghiền mẫu;

- B3: Sấy mẫu;

- B4: Ép, nén, tạo khuôn mẫu ;

- B5: Sấy mẫu trước khi nung để đảm bảo mẫu khô hoàn toàn ;

- B6: Nung mẫu ;

- B7: Xác định độ hút nước của mẫu.

Kết quả nghiên cứu: Kích thước hạt càng giảm thì độ hút nước càng giảm có nghĩa là độ kết khối càng tăng.

1. Đặt vấn đề

Trong điều kiện kỹ thuật hiện nay, trên thế giới cũng như ở Việt Nam nhiều loại khoáng sản được sử dụng trong các ngành kinh tế quốc dân rất có giá trị, trong đó có kaolin. Kaolin là loại khoáng chất công nghiệp được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Chúng được dùng làm nguyên liệu trong sản xuất gốm sứ, gạch chịu lửa, xi măng; làm chất độn trong sản xuất giấy, sơn, phân bón, cao su, chất dẻo, ... Trong những năm gần đây, các ngành công nghiệp sử dụng kaolin không ngừng phát triển và trở thành một trong những ngành có đóng góp không nhỏ cho nền kinh tế của đất nước.

2. Đặc điểm địa chất khu mỏ Láng Đồng

Phú Thọ là một tỉnh thuộc trung du miền núi phía Bắc, là một tỉnh rất có tiềm năng về tài nguyên khoáng sản nói chung và kaolin nói riêng.

Vùng nghiên cứu có diện tích 20km^2, thuộc địa phận xã Thạch Khoán, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ, cách thành phố Việt Trì 40km về phía Tây Nam và các thành phố Hà Nội 85km về phía Tây Bắc.

Hệ tầng chứa kaolin gồm: Thạch Khoán, Bến Khế, Bản Nguồn,Viên Nam và trầm tích Đệ tứ.

Kết quả khảo sát và thi công các công trình thăm dò đã xác định trong diện tích thăm dò có 3 thân pegmatit có kích thước rất khác nhau. Chiều dày các thân pegmatit thay đổi tử 140m (thân pegmatit thứ 2) đến gần 1000m(thân pegmatit số 1). Chiều rộng từ vài m đến 110m. Kết quả thăm dò đã cơ bản xác định và làm rõ được hình thái, kích thước, đặc điểm thành phần vật chất, chất lượng kaolin phong hóa từ thân pegmatit khu mỏ Láng Đồng.

3. Thực nghiệm

Xác định độ kết khối là công đoạn quan trọng và cần thiết phải thực hiện, để xác định độ kết khối cần tiến hành theo các bước sau:

** B1. Chuẩn bị nguyên liệu*

Chuẩn bị kaolin mỏ Láng Đồng, làm sạch không lẫn tạp chất và đất đá xung quanh. Đập nhỏ sơ bộ đến khi kích thước tầm vài centimet để có thể nghiền trong máy nghiền bi ướt mini.



Hình 2. Mẫu sau khi nghiền



Hình 3. Mẫu sau khi sấy

** B2. Nghiền mẫu*

- Chuẩn bị mẫu, rây loại bỏ tạp chất
- Nghiền mẫu bằng phương pháp nghiền bi ướt mini
- Xác định độ sót sàng 63μm
- Đong 100ml hồ cho mẫu qua sàng 63μm
- Cân lại lượng còn sót trên sàng 63μm đã sấy khô.

** B3. Sấy mẫu*

Cho mẫu hồ vừa nghiền đem sấy, sấy ở nhiệt độ 150^0C đến khô.

** B4. Ép nén, tạo khuôn mẫu*

- Dùng thìa inox tán nhuyễn mẫu kaolin vừa sấy thành dạng bột mịn, sau đó cho qua rây với lỗ lưới nhỏ để thu được một bột mịn đồng nhất về thành phần và độ hạt.
- Ép bột mịn vừa sàng thành các viên mẫu thình trụ đường kính 4cm, chiều dày 1cm dưới máy ép thủy lực tại phòng thí nghiệm.

** B5. Sấy mẫu trước khi nung để đảm bảo mẫu khô hoàn toàn.*

** B6. Nung mẫu: Nung các viên mẫu ở nhiệt độ 1200^{o}C.*



Hình 4. Nung mẫu

** B7. Xác định độ hút nước của mẫu*



Hình 5. Luộc và cân mẫu

- Cân mẫu trước khi đun bằng cân tiểu li;
- Cho mẫu đã nung vào nước đun sôi ở 100^0C, để sôi 1 giờ thì tắt bếp;
- Để mẫu trong nước cho nguội tự nhiên, sau đó vớt ra;
- Đặt mẫu lên cân;
- Xác định độ hút nước của mẫu bằng dựa vào khối lượng trước và sau khi đun mẫu;
- Độ hút nước của mẫu (H):

$$H= (m_2 - m_1)/ m1 (\%)$$

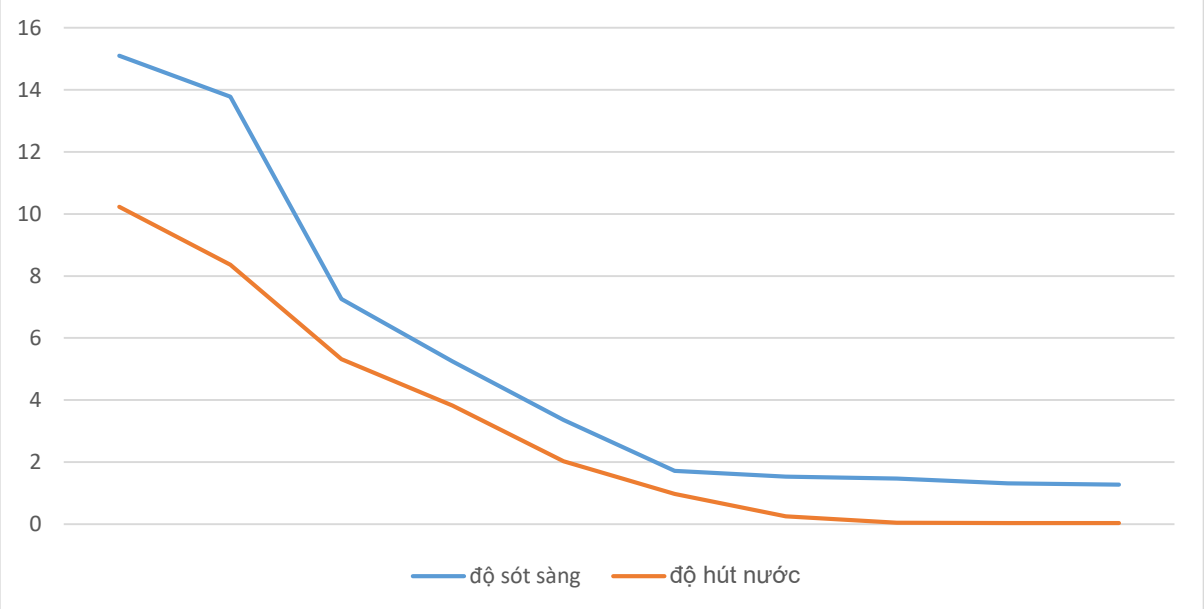
Trong đó: m_1 là khối lượng của mẫu lúc khô (g);
m_2 là khối lượng của mẫu sau khi luộc (g).

4. Kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu sự phụ thuộc của độ hút nước vào độ mịn của mẫu Kaolin mỏ Láng Đồng Phú Thọ:

Bảng 3. Kết quả độ hút nước

STT	Độ sót sàng 63µm (%)	Độ hút nước (%)
1	15.1	10.23
2	13.78	8.36
3	7.26	5.32
4	5.25	3.82
5	3.36	2.03
6	1.72	0.98
7	1.53	0.25
8	1.47	0.05
9	1.32	0.04
10	1.28	0.04



Hình 6. Biểu đồ biểu hiện mối quan hệ giữa độ hút nước và độ sọt sàng mở kaolin Láng Đồng, Thanh Sơn, Phú Thọ

5. Kết luận và kiến nghị

Kết luận: Như vậy, khi kích thước hạt càng giảm thì độ độ hút nước càng giảm, có nghĩa là độ kết khối càng tăng

Kiến nghị: Để có các thông số kỹ thuật hoàn chỉnh để sử dụng hiệu quả kaolin mỏ Láng Đồng, Thanh Sơn, Phú Thọ thì cần có thêm một số thí nghiệm khác xác định các thông số kỹ thuật khác như: xác định độ xốp, khối lượng thể tích, tỷ trọng, …

Lời cảm ơn: *Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trong bộ môn Tìm kiếm thăm dò và nguyên liệu khoáng, khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất trường Đại học Mỏ - Địa Chất đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để nhóm nghiên cứu hoàn thành đề tài nghiên cứu này. Đặc biệt nhóm nghiên cứu xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới cô giáo Tạ Thị Toán, người đã trực tiếp hướng dẫn, tận tình chỉ bảo mọi việc trong quá trình nghiên cứu.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đồ án thăm dò kaolin- felspat tại khu vực Láng Đồng, xã Thạch Khoán, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ.
[2]. Phạm Xuân Yên, Huỳnh Đức Minh, Nguyễn Thu Thủy" *Giáo trình kĩ thuật sản xuất gốm sứ*" bộ môn Silicat, Đại học Bách Khoa Hà Nội.
[3]. Nguyễn Đăng Hùng" *Công nghệ sản xuất vật liệu chịu lửa*". NXB Bách Khoa Hà Nội.

Người hướng dẫn: **Th.s Tạ Thị Toán**

CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO HIỆU SUẤT …

(tiếp theo trang 117)

5. Kết luận

Dựa trên các thông số của giếng sau quá trình bảo trì, nâng cao hiệu suất giếng và hút nước thí nghiệm, có thể kết luận rằng việc sử dụng kết hợp giữa hóa chất và sử dụng máy nén khí thổi rửa phục hồi hiệu suất lớn hơn so với việc chỉ sử dụng máy nén khí thổi rửa theo phương pháp truyền thống. Tuy nhiên, việc sử dụng kết hợp các phương pháp với nhau yêu cầu cơ bản là phải phù hợp với điều kiện thực tế của từng giếng cũng điều kiện từng khu vực. Mặt khác, việc sử dụng hóa chất cũng tồn tại một số hạn chế nhất định. Có thể đề cập tới hai hạn chế rõ ràng nhất khi sử dụng hóa chất thay thế. Một là việc hóa chất thay thế có thể giảm sự ăn mòn đường ống nhưng vẫn gây ăn mòn đường ống và có thể suy giảm kết cấu giếng khoan. Hai là việc hiệu suất làm việc của hóa chất không được xác định hoàn toàn dẫn tới hiệu suất của quá trình nâng cao có thể không đạt như mong muốn. Mặc dù vậy, dựa vào kết quả nghiên cứu có thể cho thấy việc bảo trì, cải tạo nâng cao hiệu suất giếng khoan hoàn toàn có thể cho kết quả khả quan với các giếng nằm trong khu vực thành phố Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đoàn Văn Cánh và nnk, Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn, nxb giao thông vận tải – 2002
[2]. Nguyễn Kim Ngọc và nnk, Thủy địa hóa, nxb giao thông vận tải – 2005
[3]. Hoàng Bá Năng và nnk, Hóa học vô cơ, nxb giao thông vận tải – 2007
[4]. Nguyễn Tuyên và nnk, Hóa Keo, nxb KH&KT – 2015
[5]. Đề tài NCKH 26.C cấp nhà nước, nâng cao hiệu suất giếng khoan bằng phương pháp nổ mìn ở một số giếng trong khu vực TP. Hà Nội.

ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG QUẶNG GRAPHIT KHU VỰC VĂN YÊN, TỈNH YÊN BÁI

Lê Thị Hồng Nhung, Nguyễn Ích Hiếu

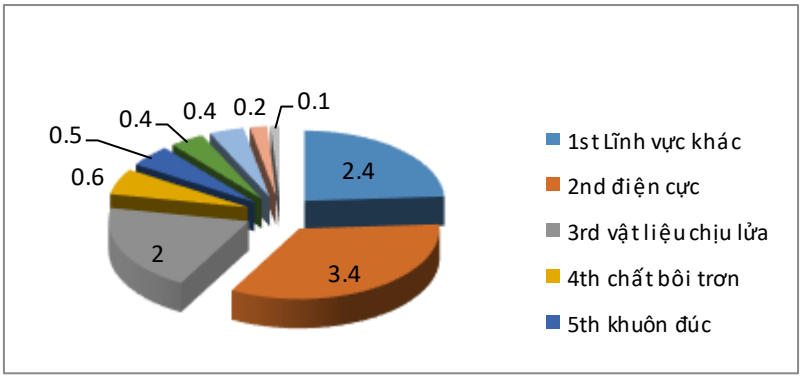
Lớp: Địa chất K59, khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất

Tóm tắt: *Nhu cầu graphit trên thế giới ngày càng tăng mạnh, đặc biệt là trong công nghệ pin lithium, đây là vật liệu chính để sản xuất ắc quy điện dùng trong công nghiệp xe máy điện, ô tô điện và pin năng lượng mặt trời để sản xuất điện năng. Ở Việt Nam, hiện tại, các sản phẩm graphit của nước ta mới chỉ dừng lại dưới dạng quặng tinh, chất lượng từ 80÷85% C và một lượng nhỏ quặng tinh ~92% C, đáp ứng tiêu chuẩn cho sản xuất bút chì, khuôn đúc để rót kim loại, nguyên liệu sản xuất gạch chịu lửa chất lượng trung bình, ... Để đáp ứng tiêu chuẩn cho sản xuất nồi nấu kim loại nhiệt độ nóng chảy cao, điện cực, gạch Mg - C,...các cơ sở sản xuất trong nước vẫn phải nhập khẩu (chủ yếu từ Trung Quốc, Nhật Bản). Trong khi đó, với tiềm năng graphit sẵn có, Việt Nam có thể chủ động nguồn nguyên liệu để đáp ứng nhu cầu sử dụng cho các ngành công nghiệp trong nước cũng như có khả năng xuất khẩu graphit ra thị trường quốc tế trong tương lai.*

1. Mở đầu

Graphit là loại khoáng vật mềm có màu xám đến màu đen, mờ đục và có ánh kim. Độ cứng từ 1 - 2 (theo thang độ cứng Mohs) và khối lượng riêng 2,09 - 2,23 g/cm^3. Với nhiều đặc trưng vượt trội như là khả năng chịu nhiệt cao, dẫn điện tốt và các tính chất vật lý khác, graphit được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực công nghiệp khác nhau bao gồm sản xuất điện cực, vật liệu chịu lửa,… (Wissler, 2006, Shaw, 2013). Theo thống kê của Olso (2015) thì trong năm 2014, sản xuất graphit tự nhiên trên toàn thế giới đạt 1,17 triệu tấn, trong đó Trung Quốc chiếm 67% tiếp đến là Ấn Độ (15%), Brazil (7%), Canada (3%) Thổ Nhĩ Kì (3%), Triều Tiên (3%). Theo Cục Địa chất Mỹ ghi nhận thì nhu cầu graphit trên toàn thế giới tăng đều và tác động của nó đến các ngành công nghiệp sử dụng graphit. Một số nhà phân tích cho rằng, nhu cầu graphit trên toàn thế giới sẽ lên đến khoảng 1 triệu tấn/năm, gấp đôi sản lượng graphit tự nhiên dạng vảy hiện nay của thế giới. Đứng trước thực tế không khả quan về trữ lượng graphit tự nhiên đã được thăm dò và nguồn cung ngày càng giảm, nhiều giải pháp trước mắt được đưa ra trong đó công tác tìm kiếm, thăm dò những mỏ graphit mới và nghiên cứu sử dụng graphit hợp lý được chú trọng quan tâm.

Về nguồn gốc của mỏ graphit, các kết quả nghiên cứu trước đây cho rằng graphit có các loại hình mỏ công nghiệp khác nhau, bao gồm:



Hình 1. Các lĩnh vực sử dụng quặng graphit trên thế giới

- Các mỏ graphit nguồn gốc magma thực sự nằm trong những đá xâm nhập hoặc phun trào có thành phần khác nhau từ acid, kiềm, mafic và siêu mafic. Graphit là sản phẩm của quá trình phân dị của magma xâm nhập. Khi nhiệt độ dung dịch magma xuống dưới 650 độ thì carbon có mặc trong các oxit CO và CO_2 được phân ly. Graphit vạo vảy phân bố không đồng đều trong đá, ít khi tạo các tích tụ có kích thước lớn.

- Các mỏ graphit nguồn gốc pegmatit thường tạo nên những tập hợp vảy graphit kích thước lớn xâm tán tròn đá cùng với các mạch thạch anh. Loại hình này khá phổ biến nhưng ít có giá trị công nghiệp. Chúng thường phân bố ở rìa thân pegmatit, ít khí ở trung tâm.

- Các mỏ graphit nhiệt dịch khí thành thường xuất hiện do sự kết tinh graphit từ dung dịch nhiệt dịch khí thành nhiệt độ cao giàu các tổ phần bay hơi lưu thông trong các khe nứt của đá. Các thân quặng có dạng mạch, thấu kính phân bố trong khe nứt của đá phiến kết tinh. Graphit có dạng vảy lớn, phẩm chất cao, dễ làm giàu.

- Các mỏ graphit có nguồn gốc biến chất bao gồm các thành hệ graphit ẩn tinh xuất hiện biến chất của than đá, graphit trong đá gneis và các loại đá phiến kết tinh.

Với từng loại nguồn gốc, đặc điểm địa chất mỏ graphit sẽ có đặc thù riêng cũng như chất lượng của chúng sẽ khác nhau. Các kết quả nghiên cứu cho phép làm rõ đặc điểm chất lượng graphit và mối liên quan giữa graphit với các thành phần khác, từ đó xây dựng được mô hình nguồn gốc cũng như khoanh định được các diện tích triển vọng graphit.

Tổng hợp các kết quả nghiên cứu về graphit ở Việt Nam cho thấy: Graphit thuộc 2 kiểu nguồn gốc là trầm tích - biến chất, biến chất trao đổi (Trần Văn Trị - Vũ Khúc và nnk, 2009). Đối với mỗi kiểu nguồn gốc, graphit có những đặc điểm về chất lượng thành phần khoáng vật, đặc tính kĩ thuật, … khác nhau. Ở nước ta hiện nay đã phát hiện được khoảng 40 mỏ và điểm khoáng hóa graphit. Theo kết quả tìm kiếm thăm dò địa chất cho thấy quặng graphit Việt Nam chủ yếu nằm trong đới đứt gãy Sông Hồng kéo dài từ Lào Cai đến Yên Bái. Ngoài ra còn một lượng không lớn nằm ở miền Trung là khu vực Hưng Nhượng, Quảng Ngãi. Tổng trữ lượng quặng graphit ước khoảng 23 triệu tấn và tập trung chủ yếu ở đới Sông Hồng chiếm khoảng 70% trữ lượng.

Khu vực Văn Yên, tỉnh Yên Bái đã được Nhà nước đầu tư nghiên cứu nhiều về địa chất và đã xác định được tiềm năng tài nguyên graphit là rất lớn. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu đều mang tính định hướng, chưa nghiên cứu sâu về các đặc điểm chất lượng và tính chất công nghệ của graphit và đối sánh với các chỉ tiêu công nghiệp hiện hành. Do vậy, nhóm nghiên cứu chọn đề tài ***Đặc điểm chất lượng quặng graphit khu vực Văn Yên, tỉnh Yên Bái*** nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Tìm hiểu nhu cầu sử dụng quặng graphit trên thế giới và Việt Nam.

- Thu thập các chỉ tiêu công nghiệp của graphit trong một số lĩnh vực công nghiệp chế biến khoáng sản.

- Khảo sát thực địa, lấy và phân tích bổ sung một số mẫu cần thiết để đánh giá chất lượng quặng graphit.

- Tổng hợp, phân tích và đánh giá đặc điểm chất lượng của quặng graphit khu vực Văn Yên và đối sánh chúng với các chỉ tiêu công nghiệp hiện hành.

2.2. Nội dung phương pháp nghiên cứu đã thực hiện

Trong quá trình thực hiện đề tài nhóm tác giả đã thực hiện các nội dung nghiên cứu như sau:

- Xác định nhu cầu sử dụng quặng graphit trên thế giới và ở Việt Nam.

- Xác lập các chỉ tiêu công nghiệp của graphit trong công nghiệp như: Vật liệu chịu lửa, pin, chất dẫn điện, cơ khí, công nghiệp hàng không vũ trụ, công nghiệp hạt nhân.

- Khảo sát thực địa lấy bổ sung mẫu phân tích khoáng tướng với khối lượng là 10 mẫu.

- Thu thập 1050 mẫu hoá cơ bản 3 chỉ tiêu, 75 mẫu hoá toàn diện và 01 mẫu công nghệ quặng graphit. Trên cơ sở đó tiền hành tính toán thống kê cho các tập mẫu hóa quặng graphit: Toàn mỏ, quặng graphit phong hóa và quặng graphit gốc; quặng graphit toàn diện.

3. Kết quả nghiên cứu, đánh giá

3.1. Thành phần khoáng vật

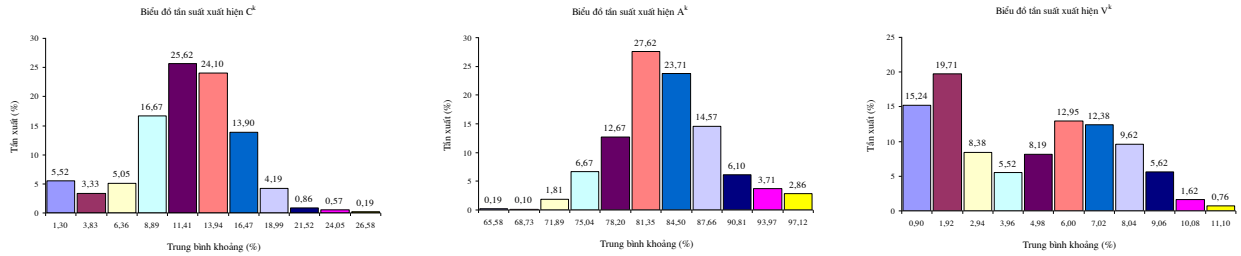
Theo kết quả phân tích mẫu khoáng tướng thì thành phần các khoáng vật quặng chủ yếu trong khu vực thăm dò gồm: graphit, pyrit, pyrotin, chalcopyrit, manhetit, hematit và sphalerit.

Theo kết quả phân tích mẫu nhiễu xạ ronghen thì trong quặng graphit Văn Yên gồm các khoáng vật: graphit 14-33%; illit từ ít đến 17%; kaolinit từ ít đến 18%; felspat từ ít đến 20%; thạch anh từ 38-64%; gơtit từ ít đến 13% và ít các khoáng vật khác như pyrit, pyrotin, gipxit.

3.2. Thành phần hoá học của quặng

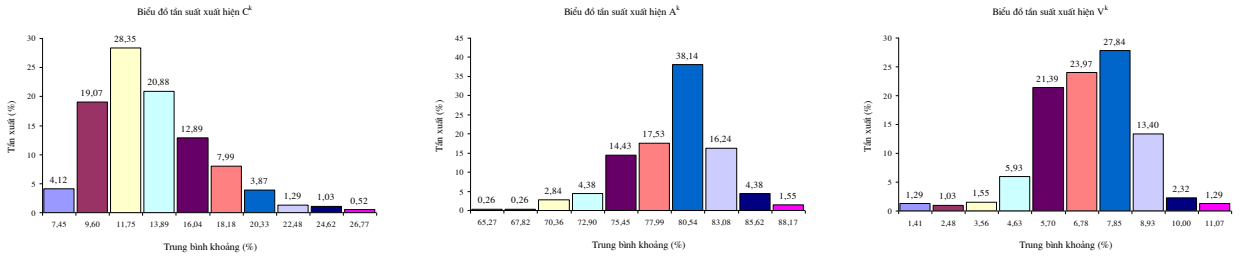
Thành phần hoá học của quặng graphit Văn Yên được xác định theo kết quả phân tích 1050 mẫu hoá cơ bản 3 chỉ tiêu và 75 mẫu hoá toàn diện, trong đó có 129 mẫu hoá cơ bản lấy và phân tích trong giai đoạn tìm kiếm tỉ mỷ.

- Tổng hợp kết quả xử lý thống kê hàm lượng C^k, A^k và V^K của quặng graphit khu vực Văn Yên theo mẫu hóa cơ bản cho thấy: hàm lượng C^k và V^k trong quặng phong hóa cao hơn trong quặng chưa phong hóa và hàm lượng A^k trong quặng phong hóa thấp hơn trong quặng chưa phong hóa nhưng hàm lượng không khác nhau nhiều.

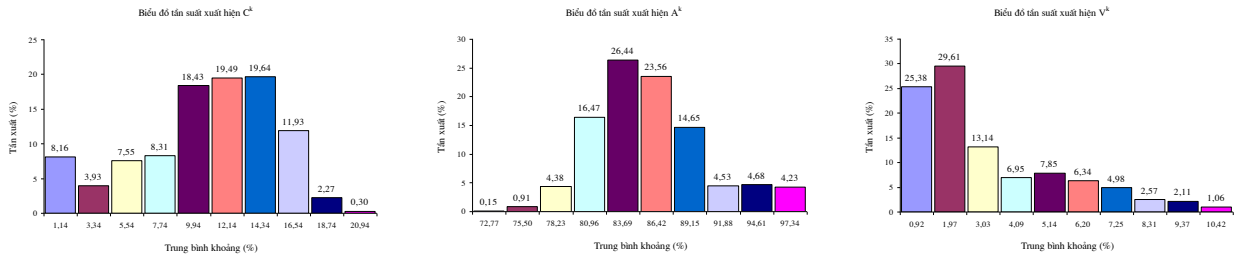


Hình 2. Biểu đồ tần suất xuất hiện trong tập mẫu chung

- Tổng hợp kết quả xử lý thống kê hàm lượng C^k, A^k và V^k của quặng graphit cho từng thân quặng công nghiệp theo mẫu hóa cơ bản cho thấy: Trong các thân quặng công nghiệp nhìn chung hàm lượng C^k và V^k của quặng phong hóa thường cao hơn quặng chưa phong hóa và hàm lượng A^K của quặng phong hóa thường thấp hơn trong quặng chưa phong hóa. Tuy nhiên, mức chênh lệch về hàm lượng C^k, A^k và V^k giữa hai loại quặng phong hóa và chưa phong hóa không lớn.



Hình 3. Biểu đồ tần suất xuất hiện trong quặng phong hóa



Hình 4. Biểu đồ tần suất xuất hiện trong quặng gốc

- Tổng hợp kết quả tính hàm lượng C^k, A^k và V^k trung bình của quặng graphit theo các khối trữ lượng và tài nguyên cho thấy:

+ Trong quặng graphit phong hóa thì hàm lượng trung bình carbon graphit theo khối trữ lượng dao động từ 12,33% đến 15,70%; độ tro dao động từ 78,32% đến 82,43% và chất bốc dao động từ 4,79% đến 7,21%.

+ Trong quặng graphit chưa phong hóa thì hàm lượng trung bình carbon graphit theo khối trữ lượng dao động từ 10,39% đến 13,57%; độ tro dao động từ 81,51% đến 84,76% và chất bốc dao động từ 2,16% đến 5,70%.

- Tổng hợp kết quả xử lý thống kê hàm lượng các thành phần hóa học của quặng graphit theo mẫu hóa toàn diện cho toàn khu mỏ cho thấy:

+ Hàm lượng C^k, A^k và V^k trong các mẫu phân tích hóa toàn diện của quặng graphit phong hóa và quặng chưa phong hóa khá tương đồng với hàm lượng trung bình của các chỉ tiêu này trong các thân quặng công nghiệp và trong các khối trữ lượng.

+ Các nguyên tố khác đi cùng với quặng graphit như Cu, Pb, Ni, Co có hàm lượng rất thấp không có giá trị công nghiệp và các chất có hại trong quặng graphit như S, P và As cũng có hàm lượng rất thấp và nhỏ hơn giới hạn cho phép.

3.3. Thành phần độ hạt tinh quặng

Kết quả phân tích 15 mẫu độ hạt tinh quặng graphit theo các cấp độ hạt khác nhau được tổng hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp thành phần độ hạt tinh quặng graphit

Số TT	Cấp độ hạt (mm)	Nhỏ nhất (%)	Lớn nhất (%)	Trung bình (%)
1	>0,25	28,37	53,37	35,56
2	0,25-0,15	30,72	46,37	40,43
3	0,15-0,075	10,33	14,34	12,53
4	<0,075	5,58	15,60	11,48

Từ bảng 1 cho thấy độ hạt tinh quặng graphit nhìn chung khá nhỏ và tập trung chủ yếu vào cỡ hạt >0,15mm chiếm trung bình 75,99%. Loại có cỡ hạt từ 0,075mm đến 0,15mm chiếm tỷ lệ 12,53% và loại có cỡ hạt <0,075mm chiếm trung bình khoảng 11,48%.

3.4. Tính chất cơ lý của quặng

Trong diện tích thăm dò tồn tại hai loại quặng graphit là quặng phong hóa và quặng chưa phong hóa. Về bản chất quặng phong hóa và quặng chưa phong hóa khác nhau cơ bản về tính chất cơ lý còn về thành phần khoáng vật quặng và hàm lượng carbon graphit giữa hai loại quặng không khác nhau nhiều. Phân chia ra hai loại quặng có ý nghĩa quan trọng trong việc tính toán trữ lượng cho từng loại quặng do quặng phong hóa và quặng chưa phong hóa có thể trọng hoàn toàn khác nhau. Đồng thời việc phân chia này còn định hướng cho công tác khai thác và tuyển quặng graphit sau này.

3.5. Tính năng phóng xạ

Để đánh giá tính năng phóng xạ của quặng graphit khu vực Yên Thái, nhóm nghiên cứu đã lấy và phân tích 5 mẫu đo xạ. Kết quả cho thấy quặng graphit khu vực Yên Thái có cường độ phóng xạ thay đổi từ 28 μ R/h đến 44 μ R/h, hàm lượng K: 2,2 - 2,4%, U: 8,1 - 12,5ppm, Th: 17,3 - 20,5ppm. Với kết quả như vậy có thể khẳng định quặng graphit trong khu vực thăm dò có hoạt tính phóng xạ thấp nên việc khai thác, chế biến chúng sẽ không ảnh hưởng đến môi trường và sức khoẻ con người.

3.6. Tính chất công nghệ của quặng

Kết quả nghiên cứu mẫu công nghệ cho phép rút ra một số kết luận chính như sau:

1. Mẫu quặng thí nghiệm có hàm lượng cacbon 13,06%, độ tro 81,63%, chất bốc 4,85% và hàm lượng lưu huỳnh 0,05%. Hàm lượng cacbon, độ tro và chất bốc phân bố tương đối đồng đều ở các cấp hạt trong mẫu quặng.

2. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi điều kiện đó chọn được các thông số tuyển nổi tối ưu gồm: Độ hạt quặng đưa đi tuyển nổi có hàm lượng cấp hạt -0,074mm chiếm trên 77%; nồng độ pha rắn trong bùn tuyển nổi tối ưu là 175g/l; chi phí thuốc tập hợp (dầu hỏa) là 1000-1500g/t và chi phí thuốc tạo bọt (dầu thụng) là 100-150g/t.

3. Ở điều kiện tuyển nổi tối ưu cho phép lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng tro 45,75%, thực thu phần chảy tràn 77%. Quặng đuôi có hàm lượng phần chảy dưới 10%.

4. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ, cho phép chọn ra được sơ đồ công nghệ tuyển tối ưu như sau:

- Phương án tuyển lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng carbon trên 82%, cần một khâu tuyển chọn, bốn khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vét như sơ đồ hình 5 (không có nghiền lại quặng tinh);

- Phương án tuyển lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng cacbon trên 90%, cần một khâu tuyển chính, bốn khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vét như sơ đồ hình 6 (có nghiền lại quặng tinh của tuyển chính).

5. Với hai sơ đồ công nghệ tuyển kiến nghị cho phép lấy ra được quặng tinh graphit đạt tiêu chuẩn Gr-p theo tiêu chuẩn Việt Nam, xây dựng cho sản xuất pin.

6. Sơ đồ công nghệ kiến nghị sử dụng tại thực tế được thể hiện ở hình 5 và hình 6.

4. Kết luận

Sau thời gian nghiên cứu, tham khảo và phân tích các tài liệu sẵn có cũng như quá trình đi khảo sát thực địa tại khu vực Văn Yên, tỉnh Yên Bái nhóm nghiên cứu đã đạt được những kết quả sau:

1. Hiện nay, các ngành công nghiệp sắt và thép là những ngành tiêu thụ lớn nhất của graphit. Nhưng nhu cầu về graphit đã và đang tăng lên cho các ứng dụng khác. Các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học vật liệu tiếp tục tìm thấy giá trị sử dụng mới của graphit do độ bền chịu nhiệt và độ ổn dẫn điện ổn định. Graphit sẽ được sử dụng trong xây dựng thế hệ lò phản ứng hạt nhân mới, dự kiến sẽ đạt tới nhiệt độ cao tới 1.000^{O}C trong trung tâm lò - gấp ba lần nhiệt độ của lò phản ứng hiện nay.

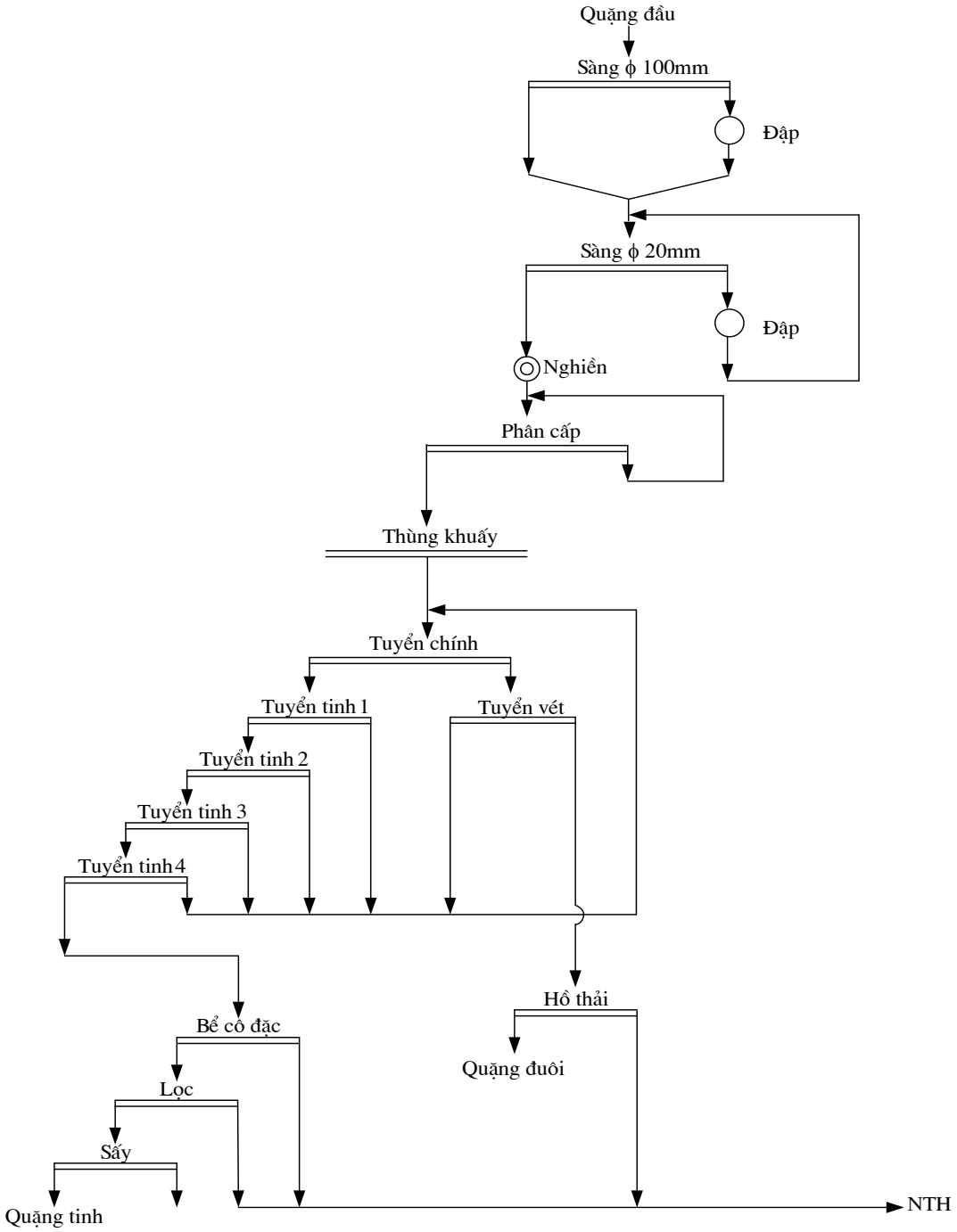
2. Hiện tại, các sản phẩm graphit của nước ta mới chỉ dừng lại dưới dạng quặng tinh, chất lượng từ 80÷85% C và một lượng nhỏ quặng tinh ~92% C, đáp ứng tiêu chuẩn cho sản xuất bút chì, khuôn đúc để rót kim loại, nguyên liệu sản xuất gạch chịu lửa chất lượng trung binh, … Để đáp ứng tiêu chuẩn cho sản xuất nồi nấu kim loại nhiệt độ nóng chảy cao, điện cực, gạch Mg - C, … các cơ sở sản xuất trong nước vẫn phải nhập khẩu (chủ yếu từ Trung Quốc, Nhật Bản). Trong khi đó, với tiềm năng graphit sẵn có, Việt Nam có thể chủ động nguồn nguyên liệu để đáp ứng nhu cầu sử dụng cho các ngành công nghiệp trong nước cũng như có khả năng xuất khẩu graphit ra thị trường quốc tế trong tương lai.

3.Về đặc điểm chất lượng quặng khu vực Văn Yên như sau:

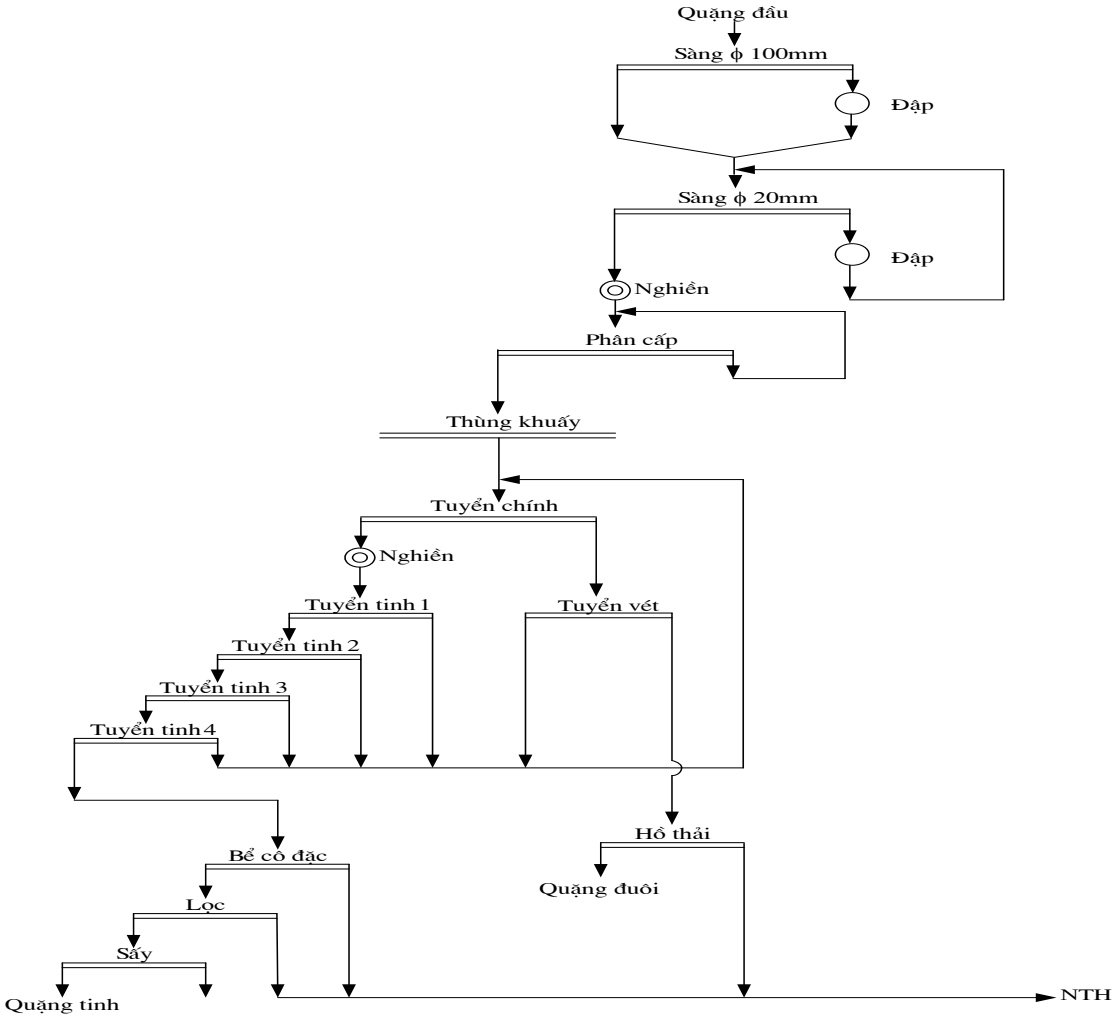
* Hàm lượng C^k và V^k trong quặng phong hóa cao hơn trong quặng chưa phong hóa và hàm lượng A^k trong quặng phong hóa thấp hơn trong quặng chưa phong hóa nhưng hàm lượng không khác nhau nhiều. Trong cả hai loại quặng thì hàm lượng C^k dao động từ 0,04% đến 27,84%, trung bình 11,71%, mức độ biến đổi hàm lượng thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên Vc = 38,01%. Hàm lượng A^k dao động từ 64,0% đến 98,7%, trung bình 83,49%, mức độ biến đổi hàm lượng thuộc loại rất đồng đều với hệ số biến thiên Vc = 6,29% và hàm lượng V^k dao động từ 0,39% đến 11,61%, trung bình 4,59%, mức độ biến đổi hàm lượng thuộc loại không đồng đều với hệ số biến thiên Vc = 59,75%.

* Trong các thân quặng công nghiệp nhìn chung hàm lượng C^k và V^k của quặng phong hóa thường cao hơn quặng chưa phong hóa và hàm lượng A^k của quặng phong hóa thường thấp hơn trong quặng chưa phong hóa. Tuy nhiên, mức chênh lệch về hàm lượng C^k, A^k và V^k giữa hai loại quặng phong hóa và chưa phong hóa không lớn. Trong các thân quặng công nghiệp thì hàm lượng C^k trung bình dao động từ 12,67% đến 13,8%, mức độ biến đổi hàm lượng thuộc loại đồng đều. Hàm lượng A^k dao động từ 78,75% đến 84,34%, mức độ biến đổi hàm lượng thuộc loại rất đồng đều và hàm lượng V^k dao động từ 2,62% đến 7,24%, mức độ biến đổi hàm lượng thuộc loại đồng đều đến không đồng đều.

4. Kết quả nghiên cứu mẫu công nghệ cho thấy: Với hai sơ đồ công nghệ tuyển nêu trên cho phép lấy ra được quặng tinh graphit đạt tiêu chuẩn Gr-p theo tiêu chuẩn Việt Nam, dùng cho sản xuất pin.



Hình 5. Sơ đồ công nghệ tuyển để lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng carbon trên 82%



Hình 6. Sơ đồ công nghệ tuyển để lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng carbon trên 90%

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Tiến Bộ và nnk. Báo cáo kết quả thăm dò khu moong mỏ graphit vùng Mậu A, Yên Bái. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội, 1973.
[2]. Trần Thế Khoa và nnk. Báo cáo kết quả tìm kiếm lập sơ đồ địa chất tỷ lệ vùng Vạn Yên và tìm kiếm tỉ mỷ graphit khu Yên Thái, Yên Bái. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội, 1973.
[3]. Vũ Đức Sách và nnk. Báo cáo kết quả thăm dò sơ bộ mỏ graphit Hương Nhượng, Quảng Ngãi. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội, 1986.
[4]. Trần Văn Thế và nnk. Báo cáo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 vùng Lục Yên. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội, 1998.
[5]. Quyết định số 06/2006/QĐ-BTNMT ngày 07 tháng 6 năm 2006 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc quy định phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn. Hà Nội, 2006.
[6]. Quyết định số 3006/BTNMT-VPTL ngày 14 tháng 7 năm 2006 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc thực hiện quyết định số 06/2006/QĐ-BTNMT ngày 07 tháng 6 năm 2006 của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Hà Nội, 2006.

Người hướng dẫn: **TS. Phan Viết Sơn**
Người đọc phản biện: **ThS. Lê Thị Thu**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TRO XỈ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN TRONG THÀNH PHẦN BÊ TÔNG LÀM LỚP MẶT ĐƯỜNG GIAO THÔNG NÔNG THÔN

Đỗ Mai Anh, Nguyễn Văn Đạt, Đinh Phúc Thương, Nguyễn Quang Trung

Lớp: Địa chất công trình – Địa kỹ thuật - K59A

Tóm tắt: *Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sử dụng tro xỉ nhà máy nhiệt điện An Khánh và Cao Ngạn trong thành phần bê tông làm lớp mặt đường giao thông nông thôn. Kết quả nghiên cứu đã xác định được hàm lượng xỉ nhiệt điện tối ưu thay thế một phần hoặc toàn bộ cốt liệu mịn và thô trong thành phần bê tông xi măng làm đường giao thông nông thôn. Xác định được hàm lượng tro bay tối ưu để thay thế một phần hàm lượng xi măng hỗn hợp PCB 40 bằng tro bay của hai nhà máy nhiệt điện An Khánh và Cao Ngạn trong thành phần bê tông xi măng. Góp phần hoàn thiện cơ sở lý thuyết tính toán cấp phối bê tông có sử dụng tro xỉ nhà máy nhiệt điện và có ý nghĩa thực tiễn tận dụng tro xỉ các nhà máy nhiệt điện làm giảm lượng chất thải tại các nhà máy nhiệt điện, hạn chế ô nhiễm môi trường.*

1. Mở đầu

Hiện nay, Việt Nam có 21 nhà máy nhiệt điện than đang vận hành, tiêu thụ khoảng 45 triệu tấn than/năm, thải ra hàng năm hơn 16 triệu tấn tro xỉ và tổng diện tích các bãi thải xỉ hơn 700ha. Theo dự báo đến năm 2020, nước ta sẽ có tổng 43 nhà máy nhiệt điện với công suất 39020 MW, hàng năm sẽ thải ra một lượng tro xỉ lớn hơn 30 triệu tấn/năm. Vì thế, nảy sinh các vấn đề môi trường như sẽ mất một diện tích đất rất lớn để tập hợp chất thải, khói bụi từ tro xỉ sẽ gây ô nhiễm nguồn nước, nước rỉ từ bãi thải gây ô nhiễm môi trường, …

Nhiều nghiên cứu trong nước đã sử dụng tro xỉ để sản xuất xi măng, làm bê tông trọng lượng nhẹ, làm vật liệu xây dựng, tro xỉ làm chất cải tạo đất cho cây trồng, … Tuy nhiên, lượng tro xỉ thải ra hàng năm quá lớn. Vì vậy, việc nghiên cứu tái chế, sử dụng tro xỉ nhà máy nhiệt điện cần được đẩy mạnh không chỉ trong lĩnh vực xây dựng mà còn trong tất cả các lĩnh vực khác.

Bài báo này đã tập trung nghiên cứu sử dụng xỉ thải nhà máy nhiệt điện làm cốt liệu thay thế cho cát và đá trong thành phần bê tông xi măng làm lớp mặt đường giao thông nông thôn. Xác định được hàm lượng xỉ nhiệt điện tối ưu thay thế một phần hoặc toàn bộ cốt liệu mịn và thô trong thành phần bê tông xi măng làm đường giao thông nông thôn. Xác định được hàm lượng tro bay tối ưu để thay thế một phần hàm lượng xi măng hỗn hợp PCB 40 bằng tro bay của hai nhà máy nhiệt điện An Khánh và Cao Ngạn trong thành phần bê tông xi măng.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Mẫu thí nghiệm tro xỉ Cao Ngạn, tro bay Cao Ngạn, tro xỉ An Khánh, tro bay An Khánh được lấy trực tiếp tại hai nhà máy nhiệt điện An Khánh và Cao Ngạn của tỉnh Thái Nguyên. Các mẫu lấy về được nghiên cứu các chỉ tiêu kỹ thuật cho tro xỉ để sử dụng trong thành phần bê tông như: Xác định thành phần hạt TCVN 7570: 2006; Xác định hàm lượng tạp chất TCVN 7572: 2006; Xác định khối lượng riêng TCVN 4030: 2003.

Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật của đá, cát, nước, xi dùng để thiết kế bê tông tro xỉ đối với lớp mặt đường giao thông nông thôn với cấp hạng đường A, B; sử dụng Mác 300; cường độ kháng nén 25 - 30Mpa; độ sụt 2 - 4cm; độ mài mòn ≤ 0,6 g/cm^2.

Thiết kế thành phần bê tông có sử dụng xỉ thải, tro bay, cường độ chịu nén 300 kG/cm^2, bê tông dùng cho làm nền đường giao thông, xi măng PCB40, chất lượng cốt liệu thấp, theo TCVN 7570: 2006, độ sụt thiết kế 3 – 5cm. Tính toán thiết kế theo Bolomey – Skramtaev (Nga) và thực nghiệm hoàn toàn.

Theo Phương pháp tính toán Bolomey – Skramtaev (Nga) tính toán thay thế cốt liệu nhỏ cát bằng cốt liệu tro xỉ An Khánh và Cao Ngạn với các tính chất vật lý của xỉ đã được xác định. Tận dụng cỡ hạt > 5mm của tro xỉ để thay thế một phần đá dăm trong cấp phối và hiệu chỉnh theo thực nghiệm.

Theo Phương pháp tính toán Bolomey – Skramtaev (Nga) thay thế một phần lượng chất kết dính xi măng là tro bay với các tính chất vật lý của tro bay. Tiến hành hiệu chỉnh thực nghiệm đồng thời.

Thực nghiệm trong phòng xác định các chỉ tiêu kỹ thuật: Xác định độ sụt theo TCVN 3106: 1993; Đúc mẫu và bảo dưỡng mẫu; Xác định cường độ kháng nén của bê tông; Xác định độ mài mòn của bê tông theo TCVN 3114: 1993.

Thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm "Kỹ thuật đất đá và vật liệu xây dựng" LAS XD 80 và Phòng thí nghiệm "Địa kỹ thuật công trình" của Bộ môn Địa chất công trình, khoa Địa chất Trường Đại học Mỏ - Địa chất LAS XD 928.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Các kết quả xác định các chỉ tiêu kỹ thuật của tro xỉ

Các kết quả xác định các chỉ tiêu kỹ thuật cho tro xỉ để sử dụng trong thành phần bê tông như: Xác định thành phần hạt; Xác định hàm lượng tạp chất; Xác định khối lượng riêng được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu kỹ thuật của Tro xỉ An Khánh và Tro xỉ Cao Ngạn

Chỉ tiêu nghiên cứu		Tro xỉ An Khánh	Tro xỉ Cao Ngạn
Thành phần cấp phối hạt	Nhóm hạt, mm	Lượng sót tích lũy trên sàng, %	
	>40	0.00%	0.00%
	40-20	1.41%	0.00%
	20-10	17.65%	0.66%
	10-5	25.64%	4.28%
	5-2.5	15.55%	9.83%
	2.5-1.25	6.66%	9.48%
	1.25-0.63	7.18%	12.65%
	0.63-0.314	8.84%	24.06%
	0.314-0.15	17.57%	39.61%
Khối lượng riêng (g/cm^3)		2.48	2.52
Hàm lượng bụi, bùn, sét (%)		25.10	10.40

Từ kết quả phân tích cấp phối, rút ra nhận xét sau:

- Lượng sót tích lũy trên sàng 1.25 tro xỉ An Khánh vượt quá phạm vi cho phép, tro xỉ An Khánh chất lượng cốt liệu trung bình.
- Lượng sót tích trên sàng 0.14 và 0.63 tro xỉ Cao Ngạn lớn và vượt quá phạm vi cho phép, tro xỉ Cao Ngạn chất lượng kém.

Từ kết quả xác định hàm lượng tạp chất, rút ra nhận xét sau:

- Hàm lượng tạp chất trong cho xỉ Cao Ngạn và tro xỉ An Khánh đều vượt quá mức cho phép nên nhóm tác giả đã thiết kế các cấp phối tăng lượng xi măng 10%, 15%, 30% để đảm bảo bê tông đạt Mac thiết kế.

3.2. Các cấp phối thiết kế sơ bộ

Sau khi tính toán và kết quả thực nghiệm đã thiết kế được các cấp phối có cường độ kháng nén theo ngày tuổi trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Bảng chi tiết các cấp phối bê tông đã đúc

STT	Tên mẫu	Thành phần cấp phối 1m3						Chỉ tiêu vật lý							Đạt % Mác thiết kế
		Cốt liệu lớn		Cốt liệu nhỏ		Chất kết dính		Nước (lít)	KLTT	Độ mài mòn	Cường độ kháng nén theo ngày tuổi Mpa				
		Tro xỉ > 5mm, kg	Đá, kg	Tro xỉ < 5mm, kg	Cát, kg	Tro bay (kg)	Xi măng (kg)				3 ngày	7 ngày	14 ngày	28 ngày	
1	AK O	255	809	566			440	235.5	2.27					26.51	88%
2	AK + 10%	255	809	566			475	235.5	2.31					28.8	96%
3	AK - 10%	255	809	566			405	235.5	2.39					28.31	94%
4	AK + 20%	253	802	562			524	280	2.28					32.88	110 %
5	TX AK	239	819	531			524	270	2.28	0.29	19.5	25.8	29.2	33.36	111 %
6	CN – 300	26	1189	529			414	272	2.27					13.6	45%
7	CN – 30	25	1130	502			520	252	2.28					17.93	60%
8	CN 0,6	27	1109	543			468	281	2.24					10.16	34%
9	CN 0,6 + 10%	26	1133	533			506	276	2.3					15.2	51%
10	CN 0,6 – 10%	27	1132	554			430	289	2.22					9.07	30%
11	CN – 30%		1057	186	455		443	214	2.52			16.6			55%
12	CN – 15%		1057	93	553		443	214	2.4	0.34	18.7	23.0	26.3	33.96	113 %
13	AK C 0		1058		740	110	258	190	2.44					16.05	54%
14	AK C + 10%		1058		740	122	283	190	2.4					22.06	74%
15	AK C - 10%		1058		740	99.4	232	190	2.45					18.36	61%
16	B AK		1065		758	36.8	331.3	190	2.4			18.5			62%
17	B CN		1065		758	36.8	331.3	190	2.43			20.5			68%
18	PG TB AK		1052		722	42.3	413	190	2.4	0.35	18.4	23.7	26.8	31.56	105 %
19	PG TB CN		1044		700	45	413	190	2.4	0.32	16.4	22.4	26.5	31.47	105 %

Ghi chú:

AK O: mẫu sử dụng xỉ An Khánh thiết kế theo phương pháp đã nêu;

AK + 10%: mẫu sử dụng xỉ An Khánh tăng 10% xi măng so với mẫu AK O;

AK – 10%: mẫu sử dụng xỉ An Khánh giảm 10% xi măng so với mẫu AK O;

AK + 20%: mẫu sử dụng xỉ An Khánh tăng 20% xi măng so với mẫu AK O;

TX AK: mẫu sử dụng xỉ An Khánh thiết kế theo hiệu chỉnh lượng nước theo chất lượng cốt liệu;

CN – 300: mẫu sử dụng tro xỉ Cao Ngạn;

CN – 30: mẫu sử dụng xỉ Cao Ngạn thiết kế theo phương pháp đã nêu;

CN 0,6: mẫu sử dụng xỉ Cao Ngạn thiết kế theo phương pháp giữ nguyên tỷ lệ N/X và hiệu chỉnh đến khi đạt độ sụt;

CN 0,6 + 10%: mẫu sử dụng xỉ Cao ngạn tăng 10% xi măng so với CN 0,6;

CN 0,6 - 10%: mẫu sử dụng xỉ Cao ngạn giảm 10% xi măng so với CN 0,6;

CN 250: Mẫu sử dụng xỉ Cao Ngạn thiết Mác 250kG/cm^2;

CN – 30%: mẫu thay thế 30% cát là tro xỉ Cao Ngạn;

CN – 15%: mẫu thay thế 15% cát là tro xỉ Cao Ngạn;

AK C: mẫu sử dụng tro bay thay thế 30% xi măng;

AK C + 10%: mẫu sử dụng tro bay và tăng 10% chất kết dính so với AK C;

AK C - 10%: mẫu sử dụng tro bay và giảm 10% chất kết dính so với AK C;

B AK: mẫu sử dụng tro bay An Khánh thay thế 10% xi măng;

B CN: mẫu sử dụng tro bay Cao Ngạn thay thế 10% xi măng;

TB AK: mẫu sử dụng tro bay An Khánh thay đổi cường độ chất kết dính và thay thế 10% xi măng;

TB CN: mẫu sử dụng tro bay Cao Ngạn thay đổi cường độ chất kết dính và thay thế 10% xi măng.

4. Nhận xét kết quả nghiên cứu

Trên cơ sở nghiên cứu, cho được cấp phối tối ưu đạt được các yêu cầu kỹ thuật của tông làm đường giao thông nông thôn như ở bảng 3. Với tổ hợp các mẫu đã nghiên cứu, có 4 tổ hợp mẫu đạt được Mac thiết kế: CN – 15%; TX AK; TB AK; TB CN; AK + 20%.

Bảng 3. Kết quả nghiên cứu

Cốt liệu / Mẫu	Xi măng (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Nước (l)	Tro xỉ, tro bay (kg)	N/CKD
CN-15%	443	553	1057	214	93	0,48
TB AK	380	722	1052	190	42	0,45
TB CN	380	722	1052	190	42	0,45
TX AK	524		1060	270	535	0,52
AK + 20%	524		1056	280	566	0,53
TC	410	823	1146	189		0,46

Từ các mẫu đã đúc thì những mẫu đạt Mác thiết kế đã cho thấy đây là những cấp phối tối ưu nhất mà có thể sử dụng được để làm bê tông Mác 300.

* Từ các kết quả thực nghiệm nghiên cứu cho thấy:

- Về Bê tông sử dụng tro xỉ An Khánh:

Với phương pháp thiết kế cấp phối không hoàn toàn có thể sử dụng được lượng nước thiết kế ban đầu mà lượng nước sử dụng làm bê tông tro xỉ lớn hơn sao với bê tông thông thường.

Với phương pháp tận dụng cỡ hạt > 5mm của tro xỉ để thay thế một phần đá dăm trong cấp phối thì bê tông tro xỉ An Khánh có thể đạt Mac thiết kế. Điều đó cho thấy tro xỉ An Khánh hoàn toàn phù hợp thay thế hoàn toàn cốt liệu mịn và một phần cốt thiệu thô trong thành phần bê tông làm lớp mặt đường.

- Về Bê tông sử dụng tro xi Cao Ngạn:

Do thành phần hạt <0,14 nhiều và các hạt 0.314 – 0.63 là chủ yếu nên chất lượng cốt liệu rất thấp điều đó dẫn đến khối lượng xi măng và lượng nước cho cấp phối lớn. Sau kết quả thí nghiệm thì mẫu không đạt được Mac thiết kế.

Nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp rửa gạt sạch tạp chất bẩn (hạt <0,14 mm) và thiết kế cấp phối, nhưng vẫn không đạt được Mác thiết kế.

Vì vậy, phương án không khả thi nên nhóm nghiên cứu loại bỏ phương án thay thế hoàn toàn cốt liệu nhỏ là cát trong cấp phối bằng tro xỉ Cao Ngạn và chuyển sang phương án thay thế một phần cát trong cấp phối.

Do cát có thành phần cốt liệu rất tốt để chế tạo bê tông nên khi thay thế 15% là tro xỉ Cao Ngạn thì mẫu có thể đạt được Mác thiết kế. Điều đó cho thấy Cao ngạn không thể thay thế làm cốt liệu nhỏ hoàn toàn được mà chỉ có thể thay thế một phần trong cấp phối bê tông.

-Về Bê tông sử dụng tro bay Cao Ngạn, tro bay An Khánh làm thành phần phụ gia khoáng để thay thế một phần lượng xi măng trong cấp phối tiêu chuẩn.

Nhóm tác giả đã nghiên cứu 2 tỉ lệ thay thế xi măng bằng tro bay 30% và 10%.

Sau khi đúc và kiểm tra mẫu thì với lượng thay thế xi măng là 30% thì mẫu không đạt được Mac thiết kế do thành phần tro bay kết hợp với xi măng pooclang hỗn hợp làm giảm cường độ dính kết cốt liệu nên không thể thay thế quá nhiều xi măng trong cấp phối. Với lượng thay thế xi măng là 10% thì mẫu đã có thể đạt được Mac thiết kế nên phương án bê tông sử dụng tro bay An Khánh và tro bay Cao Ngạn có tính khả thi và có thể nghiên cứu tiếp.

5. Kết luận và kiến nghị

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu rút ra một số kết luận sau:

1. Khi xác định các yêu cầu kỹ thuật cho xỉ các nhà máy nhiệt điện sử dụng làm cốt liệu cho bê tông cho thấy:

- Về chất lượng cốt liệu: Tro xỉ An khánh chất lượng trung bình, Tro xỉ Cao Ngạn chất lượng kém.

- Về cấp phối: Các loại xỉ của nhà máy nhiệt điện tương ứng với cốt liệu mịn sử dụng để thiết kế thành phần bê tông xi măng. Cấp phối của xỉ nhà máy nhiệt điện An Khánh nằm trong phạm vi cho phép đối với cốt liệu cho bê tông. Cấp phối của xỉ nhà máy nhiệt điện Cao Ngạn không nằm trong phạm vi cho phép đối với cốt liệu cho bê tông.

- Về hàm lượng chất bẩn: Xỉ An Khánh đạt các yêu cầu kỹ thuật, xỉ nhà máy Cao Ngạn hàm lượng chất bẩn vượt quá giới hạn cho phép.

2. Tro bay các nhà máy nhiệt điện được dùng để thay thế một phần xi măng trong thiết kế bê tông.

3. Tính toán thiết kế thành phần bê tông có sử dụng tro xỉ An Khánh và Cao Ngạn làm kết cấu mặt đường bê tông xi măng dựa theo phương pháp Bolomey – Skramtaev và thực nghiệm hoàn toàn. Tuy nhiên, do chất lượng tro xỉ còn kém, độ hút nước lớn, nên phải tăng thêm 40-50 lít nước so với tính toán.

4. Tro xỉ nhiệt điện có thể sử dụng để thay thế hoàn toàn hoặc thay thế một phần cốt liệu mịn và thô, tro bay đóng vai trò là phụ gia khoáng thay thế một phần xi măng trong cấp phối bê tông;

5. Cấp phối tối ưu có sử dụng xỉ, tro bay đạt yêu cầu kỹ thuật cho 1 m^3 bê tông Mac 300 khi sử dụng xi măng PCB40 là:

- Xỉ nhà máy nhiệt điện An Khánh thay thế toàn bộ cốt liệu mịn và một phần cốt liệu lớn: Xi măng= 524kg; Xỉ nhiệt điện = 535kg; Đá = 820kg, Nước, tỷ lệ nước / xi măng = 0.52.

- Xỉ nhà máy nhiệt điện Cao Ngạn thay thế 15% cốt liệu mịn: X= 443kg; Xỉ nhiệt điện = 93kg, Đá = 1063kg, Cát = 553kg Nước, tỷ lệ nước / xi măng = 0,48.

- Tro bay nhiệt điện Cao ngạn, An Khánh sử dụng làm phụ gia khoáng thay thế 10% lượng xi măng: X= 380kg; Tro bay Cao Ngạn, An Khánh = 42kg, Đá = 1052kg, Nước, tỷ lệ nước / xi măng = 0.45.

6. Đề tài có kiến nghị sau, kết quả nghiên cứu sẽ hoàn thiện nếu tiến hành thi công thử đổ bê tông mặt đường có sử dụng tro, xỉ nhà máy nhiệt điện và kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật trong điều kiện thực tế trên đoạn đường giao thông nông thôn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 3105:1993 về Hỗn hợp bê tông và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.

[2].Ts.Nguyễn Thị Nụ,2015, Bài giảng thí nghiệm vật liệu xây dựng.

[3].Ts.Nguyễn Thị Nụ,2016, Vật liệu xây dựng.

[4].TCVN 7572-2:2006, Xác định thành phần hạt.

[5].TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa- yêu cầu kĩ thuật.

[6].TCVN 3105:1993, Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu bê tông.

[7].TCVN 3118: 1993, Bê tông nặng-Phương pháp xác định cường độ nén.

[8].TCVN 8828:2011, Bê tông- Yêu cầu dưỡng ẩm tự nhiên.

[9].TCVN 6010:2011, Xi măng – Phương pháp thử - Xác định cường độ.

[10].TCVN 10280:2014, Đường giao thông nông thôn – Yêu cầu thiết kế.

Người hướng dẫn: **TS. Nguyễn Thị Nụ**

Người đọc phản biện: **TS. Nguyễn Văn Phóng**

VẬN DỤNG MÔ HÌNH KINH TẾ LƯỢNG TRONG PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG CỦA TỰ DO HÓA THƯƠNG MẠI TỚI TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ CỦA VIỆT NAM

Lê Thị Loan, Nguyễn Vân Chi, *Lớp: Kế toán tài chính công K59*
Lê Phương Thảo, *Lớp: Kế toán B K59*

Tóm tắt: *Tự do hóa thương mại đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế của một quốc gia. Việc mở cửa tự do hóa thương mại sẽ mang lại lợi ích rất lớn cho cả nước xuất khẩu và nhập khẩu trong việc đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế.Tự do hoá thương mại sẽ giúp các quốc gia tăng trưởng và phát triển do mở rộng được thị trường, thu hút thêm nguồn vốn và công nghệ mới, các ý tưởng phát triển mới, các kinh nghiệm quản lý, ... Đây là điều kiện rất căn bản để các quốc gia có thể nâng cao mức sống dân chúng và ổn định xã hội, đảm bảo an ninh quốc gia. Việc phân tích và đánh giá được mức độ ảnh hưởng của tự do hóa thương mại tới tăng trưởng kinh tế để làm cơ sở giúp các nước đưa ra các chính sách nhằm thúc đẩy thương mại song phương của mình là rất cần thiết. Bài báo này vận dụng mô hình kinh tế lượng và phần mềm SPSS 16.0 để phân tích ảnh hưởng của ba nhân tố bao gồm vốn, lao động và tự do hóa thương mại tới tăng trưởng kinh tế của Việt Nam. Kết quả phân tích cho thấy vốn và tự do hóa thương mại đóng vai trò tích cực đối với tăng trưởng kinh tế.*

1. Đặt vấn đề

Trong hơn 30 năm đổi mới, kể từ khi chính sách mở cửa kinh tế được đại hội Đảng VI đề ra năm1986, nền kinh tế Việt Nam đã chính thức chuyển từ nền kinh tế đóng sang nền kinh tế mở, nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Tự do hóa thương mại không những đã giúp kim ngạch xuất nhập khẩu của ViệtNam thay đổi theo hướng tích cực, xuất khẩu những mặt hàng mà mình có lợi thế ngày càng được gia tăng mà còn giúp Việt Nam nâng cao khả năng thu hút vốn đầu tư trực tiếp từ nước ngoài nhằm bổ sung cho nguồn vốn đầu tư trong nước mà còn giúp Việt Nam đẩy mạnh nhập khẩu máy móc thiết bị hiện đại phục vụ cho việc xuất khẩu những sản phẩm tốt hơn phù hợp với yêu cầu của thị trường thế giới. Với hy vọng nghiên cứu rõ hơn ảnh hưởng của tự do hóa thương mại tới tăng trưởng kinh tế, nhóm tác giả chọn đề tài ***"Vận dụng mô hình kinh tế lượng trong phân tích ảnh hưởng của tự do hóa thương mại đến tăng trưởng kinh tế của Việt Nam"*** làm đề tài nghiên cứu khoa học để góp phần đưa ra những giải pháp tích cực nhằm thúc đẩy mối quan hệ giữa hai biến số này**.**

2. Cơ sở lý luận của đề tài

- Tự do hóa thương mại là sự nới lỏng can thiệp của nhà nước hay chính phủ vào lĩnh vực trao đổi, buôn bán quốc tế của quốc gia đó với các quốc gia khác, mà cụ thể là quá trình dỡ bỏ dần các phân biệt đối xử, các rào cản đối với thương mại mà chủ yếu là về thuế quan và phi thuế quan [1]. Xu hướng tự do hóa thương mại ngày càng phát triển với sự hình thành các liên kết kinh tế quốc tế như các khu vực mậu dịch tự do,liên minh thuế quan, thị trường chung, liên minh kinh tế tiền tệ, … Cơ sở của tự do hóa thương mại là các lý thuyết thương mại mà điển hình là thuyết lợi thế so sánh tương đối của David Ricardo. Cụ thể, lý thuyết lợi thế so sánh tương đối có chỉ ra rằng thông qua tự do hóa thương mại sẽ giúp một nước mở rộng khả năng tiêu dùng, có thể trao đổi sản phẩm với các nước khác và mỗi nước sẽ có một số lợi thế tương đối nhất định ở một số mặt hàng do đó, mỗi nước sẽ có lợi khi tham gia vào thương mại quốc tế.

- Tăng trưởng kinh tế là sự gia tăng thêm về quy mô sản lượng hàng hóa và dịch vụ trong một thời kỳ nhất định (thường là một năm) [3].Tăng trưởng kinh tế có vai trò và ý nghĩa rất quan trọng đối với một quốc gia. Về mặt kinh tế, việc gia tăng thêm về quy mô sản lượng hàng hóa và dịch vụ đồng nghĩa với việc giảm thất nghiệp, tăng mức thu nhập của người dân, tăng phúc lợi xã hội, giảm đói nghèo, từ đó, chất lượng đời sống của người dân được nâng cao. Về mặt xã hội, tăng trưởng kinh tế sẽ rạo ra

tiền và vật chất để củng cố an ninh quốc phòng, củng cố chế độ chính trị, nâng cao uy tín và vai trò quản lý của nhà nước. Đối với các nước đang phát triển như Việt Nam, tăng trưởng kinh tế là điều kiện tiên quyết để thu hẹp khoảng cách so với các nước phát triển.

- Tự do hóa thương mại và tăng trưởng kinh tế có mối quan hệ mật thiết với nhau. Tự do thương mại hóa sẽ tạo vốn để mở rộng đầu tư trong nước, nâng cao sức hấp hẫn của Việt Nam trong việc thu hút vốn đầu tư của nước ngoài khiến tăng trưởng kinh tế sẽ được nâng cao. Ngoài ra tự do hóa thương mại tạo ra mội trường thuận lợi cho sản xuất kinh tế, từ đó góp phần nâng cao hiệu quả của nền kinh tế.

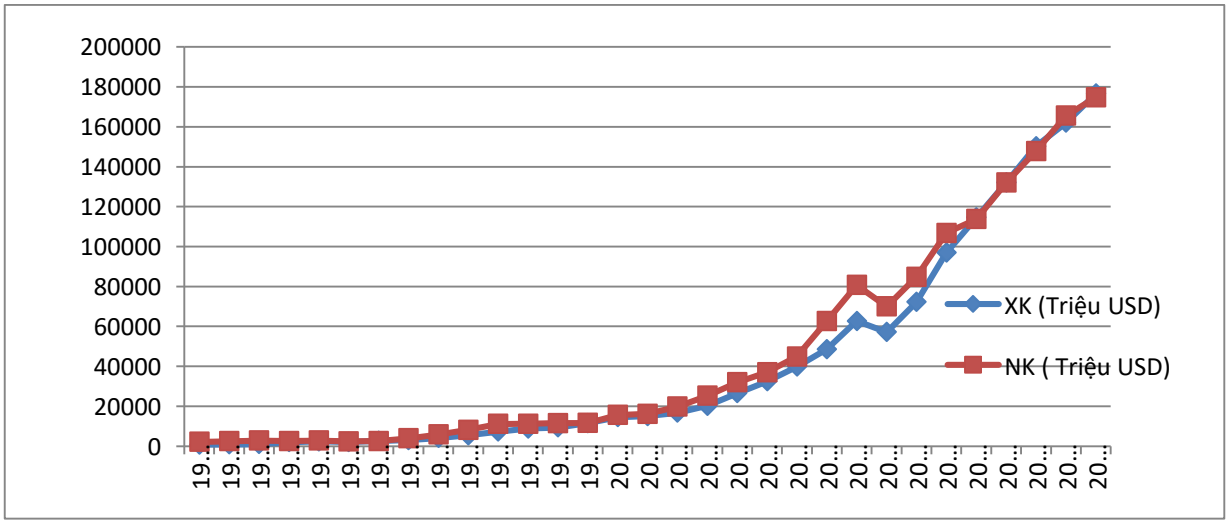
3. Tổng quan về tình hình tự do hóa thương mại và tăng trưởng kinh tế của Việt Nam giai đoạn 1986 – 2016

3.1.Tổng quan về tình hình tự do hóa thương mại của Việt Nam giai đoạn 1986 – 2016

Trước năm 1986,Việt Nam đã thiết lập quan hệ ngoại giao với hàng chục nước, nhất là các nước tư bản chủ nghĩa. Tuy nhiên, mức độ ngoại giao không cao. Đến năm 1986, nền kinh tế Việt Nam chính thức mở cửa từ nền kinh tế đóng sang nền kinh tế mở, nền kinh tế thị trường định hướng XHCN. Việc mở cửa thông qua các việc tham gia các hiệp định và tổ chức thương mại đã đem lại nhiều thuận lợi cho việc tăng trưởng kinh tế của Việt Nam. Cụ thể là vào năm 1986 xuất khẩu đạt 0,78 tỷ USD, nhập khẩu đạt 2,16 tỷ USD thì đến năm 2007 tổng kim ngạch xuất nhập khẩu có xu hướng tăng rõ rệt, xuất khẩu đạt 48,56 tỷ USD, nhập khẩu đạt 62,68 tỷ USD, tổng kim ngạch xuất nhập khẩu đạt 111,24 tỷ USD. Đến năm 2016, năm đầu tiên trị kim ngạch xuất khẩu lớn hơn nhập khẩu, cụ thể là xuất khẩu đạt 176,78 tỷ USD, nhập khẩu đạt 174,23 tỷ USD và tổng kim ngạch xuất nhập khẩu đạt 351,02 tỷ USD.

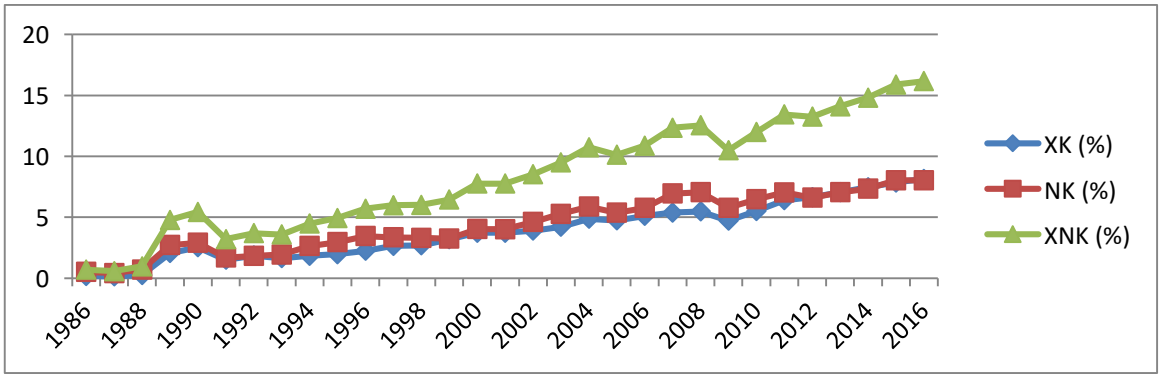
Hình 1 cho thấy hai đặc điểm nổi bật trong thương mại quốc tế của Việt Nam là (1) kim ngạch xuất khẩu và nhập khẩu tăng lên theo thời gian và (2) kim ngạch nhập khẩu của Việt Nam luôn cao hơn kim ngạch xuất khẩu, chứng tỏ Việt Nam luôn nhập siêu. Tuy nhiên, riêng năm 2016, cán cân thương mại của Việt Nam xuất siêu 2,52 tỷ USD. Đây là một tín hiệu đáng mừng cho nền kinh tế mà Việt Nam cần tiếp tục duy trì và phát triển.

Về tốc độ tăng trưởng xuất khẩu, nhập khẩu và xuất nhập khẩuở Việt Nam trong giai đoạn 1986 – 2016 (Hình 2) có thể thấy mức tăng trưởng khá đều, nó có xu hướng cùng tăng với nhau. Năm 2009, do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng thế giới, tăng trưởng có sự suy giảm, tuy nhiên từ năm 2010, mức tăng trưởng xuất khẩu, nhập khẩu và xuất nhập khẩu đã có xu hướng tăng lên.



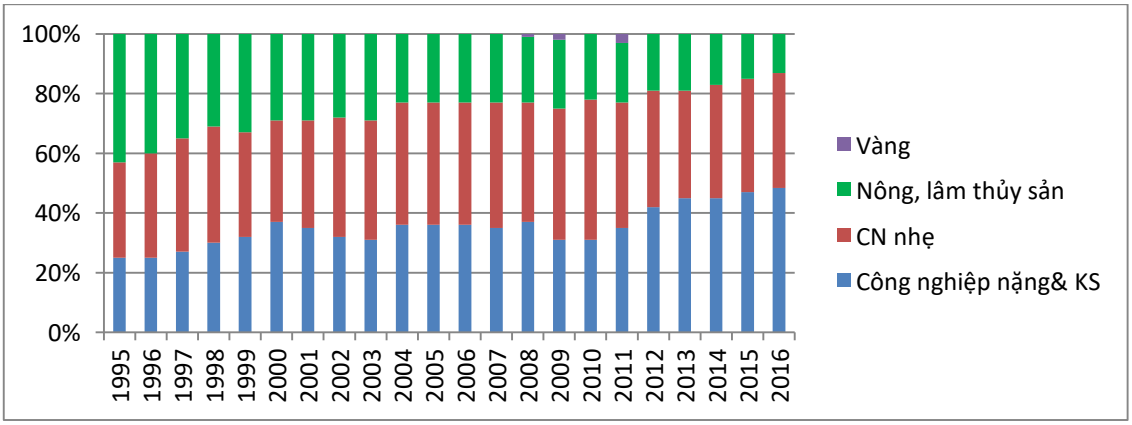
Hình 1. Giá trị kim ngạch xuất nhập khẩu Việt Nam 1986-2016

Nguồn: World Bank



Hình 2. Tăng trưởng xuất khẩu, nhập khẩu, xuất nhập khẩu ở Việt Nam 1986-2016

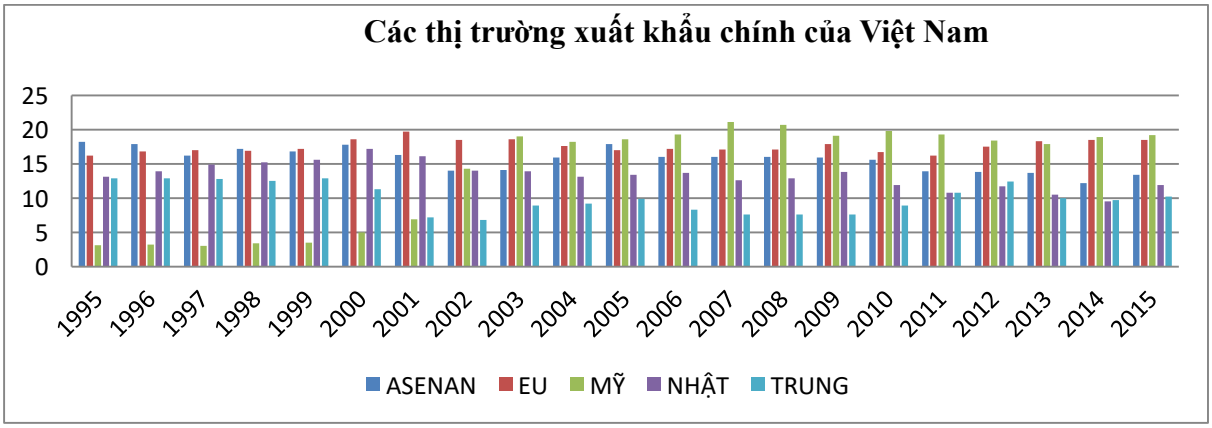
Nguồn: Tác giả tính toán theo số liệu trên World Bank qua các năm



Hình 3. Cơ cấu hàng xuất khẩu của Việt Nam phân theo nhóm hàng từ năm 1995-2016

Nguồn: Tổng cục thống kê

Cơ cấu hàng hóa xuất khẩu của Việt Nam đã có sự chuyển dịch tích cực (Hình 3), theo hướng giảm dần tỷ trọng của nhóm hàng nông lâm thủy sản có giá trị gia tăng thấp, từ 43% năm 1995 xuống còn 13,1% năm 2016, tăng tỷ trọng của nhóm hàng công nghiệp nặng, từ 25% lên 48,4%, nhóm hàng công nghiệp nhẹ tăng từ32% lên còn 38,5% trong cùng thời kỳ.



Hình 4. Các thị trường xuất khẩu chính của Việt Nam giai đoạn 1995 – 2016

Nguồn: Tổng cục thống kê

Việt Nam đã thâm nhập và khai thác tốt hơn những thị trường trọng điểm truyền thống, trong đó, Mỹ và EU là hai thị trường xuất khẩu tiềm năng và lớn nhất của Việt Nam trong nhiều năm, tiếp đến là các nước ASEAN, Nhật Bản và Trung Quốc.

3.2. Tổng quan về tình hình tăng trưởng kinh tế ở Việt Nam giai đoạn 1986-2016

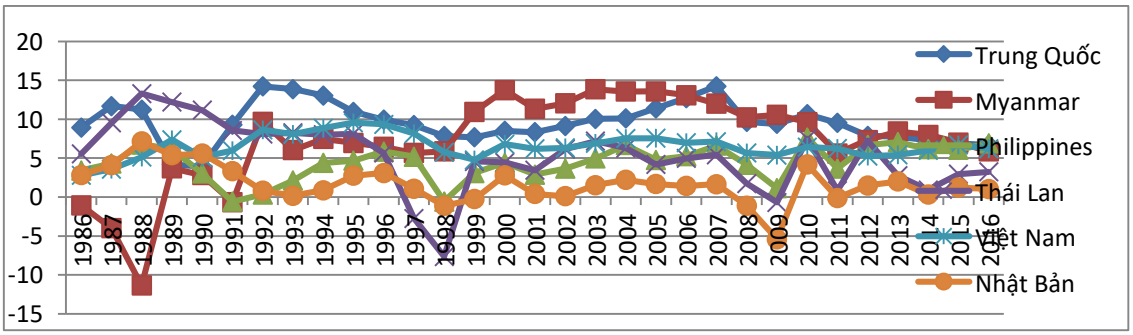
Nhìn vào bảng 1cho thấy tốc độ tăng trưởng kinh tế của Việt Nam tăng qua các năm. Năm 1986, khi mà nền kinh tế mới mởcửa, tăng trưởng kinh tế chỉ đạt mức 2,79%, đến năm 1990 tốc độ tăng trưởng kinh tế đã tăng lên 5,1%, tăng 2,31% so với năm 1986. Năm 2016 tốc độ tăng trưởng kinh tế đã đạt 6,21%, tăng 3,42% so với năm 1986.Điều này cho thấy nền kinh tế Việt Nam đang tăng trưởng ổn định.

Bảng 1. Tốc độ tăng trưởng kinh tế Việt Nam từ năm 1986 –2016

Năm	1986	1990	1995	2000	2005	2010	2016
Tốc độ tăng trưởng (%)	2,79	5,10	9,54	6,79	7,55	6,42	6,21

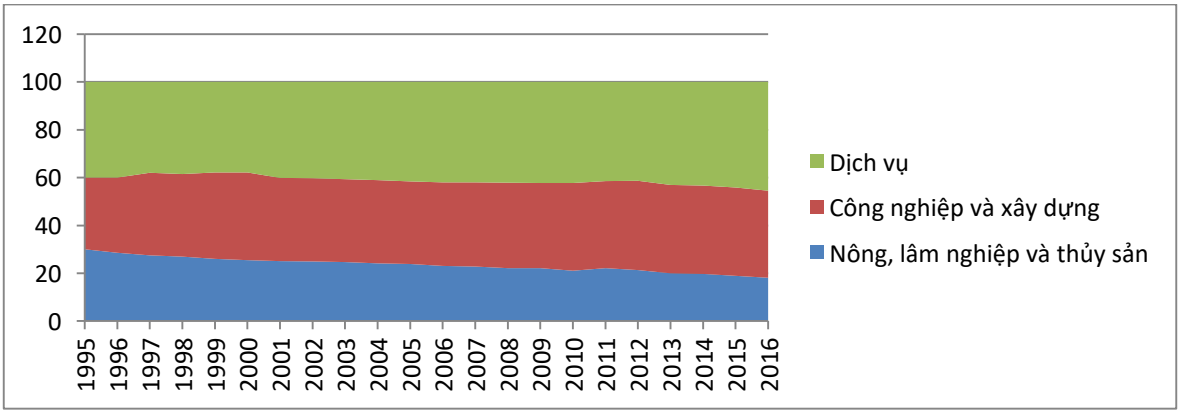
Nguồn: World Bank

Nhìn vào hình 5 có thể thấy tốc độ tăng trưởng kinh tế của Việt Nam so với một số nước tiêu biểu trong khu vực cho thấy tốc độ tăng trưởng kinh tế của Việt Nam luôn thuộc nhóm đầu cùng với Trung Quốc và Myanmar. Bên cạnh đó, tăng trưởng kinh tế của Việt Nam cũng ổn định hơn và không có những thay đổi đột biến như các quốc gia khác, ngoại trừ giai đoạn 2008- 2009 bị suy giảm do ảnh hưởng của khủng hoảng kinh tế.



Hình 5. Tăng trưởng GDP của Việt Nam và một số quốc gia trong khu vực (%)

Nguồn: World Bank



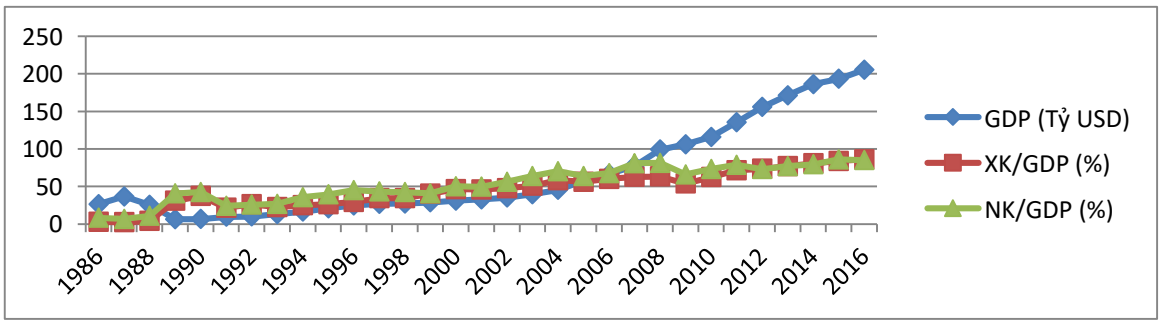
Hình 6. Cơ cấu GDP của Việt Nam qua các năm (%)

Nguồn: World Bank

Cùng với tăng trưởng GDP cao, cơ cấu ngành kinh tế của Việt Nam cũng đã có sự chuyển dịch quan trọng (Hình 6). Từ năm 1995 đến năm 2016, tỷ trọng của sản xuất nông nghiệp đã giảm từ 30% xuống 18,1% trong GDP, trong khi đó, công nghiệp và xây dựng đóng vai trò ngày càng quan trọng trong nền kinh tế, tăng từ 30% lên 36,36%. Khu vực dịch vụ vẫn chiếm tỷ trọng lớn nhất, tăng từ 40% lên 45,49% trong cùng thời kỳ.

3.3. Mối liên hệ giữa tự do hóa thương mại và tăng trưởng kinh tế ở Việt Nam trong giaiđoạn 1986 – 2016

Kim ngạch xuất nhập khẩu đóng góp vào tăng trưởng GDP năm1986 là 3,2%, trong đó xuất khẩu là 1,1%, nhập khẩu là 2,1%. Năm 2007, đóng góp của xuất nhập khẩu vào GDP đã có những tăng trưởng rõ rệt, xuất khẩu đóng góp 11,4% vào GDP, nhập khẩu 16,9% vào GDP. Nhập khẩu vẫn chiếm tỷ trọng lớn trong GDP. Năm 2016 kim ngạch xuất nhập khẩu đóng góp vào GDP là 32%, trong đó kim ngạch xuất khẩu đóng góp 16,6% vào GDP, nhập khẩu đóng góp 15,4% vào GDP. Ngoài ra, khu vực đầu tư nước ngoài cũng góp phần quan trọng vào tăng trưởng GDP, cụ thể là vào năm 2007 khu vực này đóng góp 31% vào tăng trưởng GDP, năm 2016 là 35,1%.



Hình 7. Tỷ trọng % đóng góp của xuất khẩu, nhập khẩu trong GDP giai đoạn 1995-2016 của Việt Nam

Nguồn World Bank

Như vậy, việc thực hiện chính sách tự do hóa thương mại đã đẩy mạnh hoạt động xuất nhập khẩu, và qua đó sẽ tác động đến tăng trưởng kinh tế. Có thể thấy tự do hóa thương mại phát triển sẽ thúc đẩy sản xuất phát triển, kích thích tăng trưởng kinh tế. Các lý thuyết thương mại đã chỉ ra rằng mở cửa thương mại sẽ giúp quốc gia có lợi từ việc tận dụng lợi thế so sánh của quốc gia mình. Trong xu thế toàn cầu hóa hiện nay không một quốc gia nào đứng ngoài quá trình hội nhập kinh tế để có thể tự phát triển kinh tế một cách độc lập mà đều mở cửa kinh tế mạnh mẽ với khu vực và thế giới. Sản xuất hàng hóa trở nên có tính cạnh tranh cao và sản xuất không chỉ tập trung vào tiêu dùng trong nước mà còn hướng ra thị trường thế giới. Khi thị trường được mở rộng cơ hội cho sản xuất hàng hóa và tiêu dùng ngày càng cao. Việt Nam có lợi thế về nhân lực, nguồn nguyên liệu phong phú, có thể phát huy và tận dụng mở cửa thương mại vừa thúc đẩy xuất khẩu mở rộng sản xuất, vừa nhập khẩu máy móc thiết bị để nâng cao trình độ công nghệ phát triển sản xuất, từ đó có thể thấy tự do hóa thương mại có vai trò quan trọng trong việc kích thích tăng trưởng kinh tế. Bên cạnh đó, tự do hóa thương mại không trực tiếp phát triển ngành sản xuất hàng hóa xuất khẩu mà còn tạo điệu kiện phát triển các ngành khác như công nghiệp hỗ trợ, … cũng thúc đẩy các lĩnh vực khác như giao thông, bưu chính, xây dựng, vận tải, ...phát triển. Một điểm mấu chốt đó là tự do hóa thương mại sẽ khiến các sản phẩm chúng ta phải cạnh tranh với các quốc gia phát triển trên thế giới, do đó bắt buộc chúng ta phải hoàn thiện mình và nâng cao chất lượng và qua đó phát triển sản xuất của Việt Nam. Có thể nói tự do hóa thương mại mà trong đó hoạt động xuất nhập khẩulà khâu then chốt phát triển sẽ tạo ra những tác động tích cực đến tăng trưởng kinh tế một cách bền vững và lâu dài.

4. Vận dụng mô hình kinh tế lượng vào phân tích ảnh hưởng của tự do hóa thương mại tới tăng trưởng kinh tế Việt Nam

4.1. Mô hình

Trên cơ sở tham khảo các mô hình trước của Bajwa và Siddiqi 2011 [2] và mô hình của Muhammad 2012 [2] cũng như dựa trên sự sẵn có số liệu ở Việt Nam, nhóm tác giả đã xem xét lựa chọn mô hình hàm sản xuất để nghiên cứu ảnh hưởng của tự do hóa thương mại tới tăng trưởng kinh tế

$$\widehat{LnY} = \widehat{\beta_0} + \widehat{\beta_1} * log(K) + \widehat{\beta_2} * log(L) + \widehat{\beta_3} * T \quad (1)$$

4.2. Các biến sử dụng trong mô hình

- Y là tổng sản phẩm quốc nội theo USD hiện hành GDP là biến đại diện cho tăng trưởng kinh tế. GDP tăng thì tăng trưởng kinh tế tăng.

- K là tổng số vốn mà Việt Nam bỏ ra để đầu tư cho ngành kinh tế. Khi nguồn vốn đầu tư tăng thì khối lượng sản phẩm sản xuất ra tăng, từ đó làm tăng tổng thu nhập quốc dân, làm cho GDP tăng từ đó làm cho nền kinh tế tăng trưởng. Dự đoán biến này sẽ có ảnh hưởng tích cực đến tăng trưởng kinh tế.

- L là tổng số lượng lao động từ 15 tuổi trở lên bao gồm những người hiện đang làm việc và những người thất nghiệp đang tìm kiếm việc làm. Lao động là yếu tố đầu vào không thể thiếu của quá trình sản xuất. Những mô hình tăng trưởng kinh tế hiện đại gần đây đã nhấn mạnh đến khía cạnh phi vật chất của lao động là vốn nhân lực, đó là lao động có kỹ năng sản xuất, lao động có thể vận hành máy móc thiết bị phức tạp, lao động có sáng kiến và phương pháp mới trong hoạt động kinh tế, … Hiện nay tăng trưởng kinh tế của các nước ta đang phát triển được đóng góp bởi quy mô số lượng lao động, còn vốn nhân lực có vị trí chưa cao do trình độ và chất lượng nguồn nhân lực của các nước ta còn thấp. Dự đoán biến này sẽ có ảnh hưởng tích cực đến tăng trưởng kinh tế.

- T là tự do hóa thương mại, được thể hiện qua tỷ trọng giá trị XNK/GDP. Lý do mà nhóm tác giả lựa chọn tỷ trọng giá trị XNK/GDP là biến đại diện cho tự do hóa thương mại là vì mục đích cửa tự do hóa thương mại là thúc đẩy, mở rộng sản xuất, trao đổi mua bán với nước ngoài, tạo công ăn việc làm cho người lao động, giao lưu học hỏi được những tiến bộ khoa học kĩ thuật, …mà xuất nhập khẩu lại tác động đến tăng trưởng kinh tế thông qua việc hình thành và thu hút các yếu tố nguồn lực của tăng trưởng như: tạo thêm việc làm; bổ sung vốn cho nền kinh tế, tạo ra nguồn thu ngoại tệ đáng kể cho đất nước, cung cấp ngoại hối cho phép tăng nhập khẩu công nghệ, hàng hóa vốn và hàng hóa trung gian; và thúc đẩy tiến bộ công nghệ giúp tăng năng suất lao động. Xuất nhập khẩu có ảnh hưởng trực tiếp tới tăng trưởng kinh tế. Dự đoán biến số này sẽ ảnh hưởng tích cực đến tăng trưởng kinh tế.

Bảng 2. Bảng các biến sử dụng trong mô hình

Biến	**Ý nghĩa của biến**	**Dự đoán mối quan hệ giữa các biến**	**Lý do dự đoán**
Biến phụ thuộc Y	Tổng sản phẩm quốc nội		
Biến độc lập K Tổng vốn đầu tư	Tổng số vốn đầu tư cho nền kinh tế	+	Nếu tổng vốn đầu tư càng lớn, thì các nhà xưởng, máy móc thiết bị càng được nâng cao cả về số lượng lẫn chất lượng => tăng GDP
Biến độc lập L Lao động	Số lao động từ 15 tuổi trở lên bao gồm những người hiện đang làm việc và những người thất nghiệp	+	Do lao động ảnh hưởng đến khả năng sản xuất của nền kinh tế
Biến độc lập T Tự do hóa thương mại	Đại diện của biến này là giá trị XNK/GDP	+	Tổng kim ngạch xuất nhập khẩu có ảnh hưởng tích cực đến GDP

Giải thích ký hiệu: + Tỷ lệ thuận;
- Tỷ lệ nghịch

Các số liệu sử dụng cho các biến được nhóm tác giả thu thập từ World Bank trong giai đoạn 1986 - 2016.

- Thời gian nghiên cứu: thời gian cập nhật đầy đủ nhất giai đoạn 1986 – 2016.

4.3. Kết quả phân tích

Từ bảng kết quả phân tích, ta thấy hàm hồi quy mẫu có hệ số xác định R^2=0,975. Kết quả này cho thấy 97,5% sự biến động của tăng trưởng kinh tế được giải thích bởi các biến vốn, lao động và tự do hóa thương mại trong mô hình. Hàm hồi quy mẫu có độ phù hợp cao. Kiểm định F được thực hiện để đánh giá sự phù hợp của hàm hồi quy.

Ta lập giả thiết H_0:$\beta 1 = \beta 2 = \beta 3 = 0$

H_1: $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \neq 0$

Giả thiết H_0 có ngụ ý rằng giả sử toàn bộ các biến độc lập đều không ảnh hưởng đến biến phụ thuộc. Nếu H_0 đúng thì mô hình sẽ không có ý nghĩa, hay còn gọi là mô hình không phù hợp. Ngược lại, H_1 có nghĩa là các biến độc lập có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc, nếu H_1 thì mô hình có ý nghĩa, hay còn gọi là mô hình phù hợp.

$F_{qs} = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)} = \frac{0.9752/3}{(1-0.9752)/(31-3-1)} = 353{,}9085$

Tra trên bảng phân phối F: $F\alpha^{(k,n-k-1)} = F_{0.05}^{(3,27)} = 2{,}9604$

Dễ thấy rằng $F_{qs} > F_{0.05}^{(3,27)}$. Do đó, ta kết luận rằng bác bỏ H_0, chấp nhận H_1, có nghĩa là với mức ý nghĩa 5% hàm hồi quy phù hợp.

Bảng 9 chỉ ra rằng trong khi các biến độc lập vốn và tự do hóa thương mại có tác động tích cực đến tăng trưởng kinh tế Việt Nam biếnlao động có tác động tiêu cực tới tăng trưởng kinh tế. Kiểm định T được thực hiện để xem các biến độc lập có thực sự tác động đến biến phụ thuộc không. Kết quả kiểm định có thể thấy tất cả các biến độc lập vốn, lao động và tự do hóa thương mại trong mô hình là có ý nghĩa về mặt thống kê với mức ý nghĩa lần lượt là 0,0000; 0,0001; 0,0032.

Bảng 3. Bảng kết quả phân tích mô hình theo mô hình tuyến tính

	Mô hình Hệ số xác định R^2: 0,9752 Hệ số xác định R^2 đã hiệu chỉnh: 0,9724		
Biến độc lập	**Hệ số β0**	**t-statistic**	**Mức ý nghĩa**
Hệ số chặn	9,4948	5,8959	0,0000
log K	0,7541	15,0305	**0,0000**
log L	-0,8874	15,0305	0,0001
T	**0,0056**	3,2405	**0,0032**

4.4. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả của mô hình, ta thấy các biến vốn, tự do hóa thương mại có tác động tích cực đến tăng trưởng kinh tế, tuy nhiên lao động lại có tác động tiêu cực đến tăng trưởng kinh tế, vì vậy nhóm tác giả có một số đề xuất như sau:

Việt Nam cần chủ động tăng cường thương mại với các nền kinh tế lớn như: Hoa Kỳ, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Úc, Đức,…Việt Nam nên tận dụng các ưu đãi trong các hiệp định thương mại mà mình đã ký kết, là nước có lợi thế về nhóm hàng nông sản, tuy nhiênViệt Nam xuất khẩu nhóm hàng này lại chưa được nhiều. Chính vì vậy Việt Nam cần học hỏi kinh nghiệm, tìm kiếm sự hỗ trợ từ các nước để có thể có công nghệ sản xuất chế biến để chế biến, đóng gói hóa quả đạt tiêu chuẩn quy định quốc tế.

Việt Nam cần tiếp tục đẩy mạnh xuất khẩu nhằm duy trì vai trò động lực cho tăng trưởng kinh tế bền vững, thay đổi cơ cấu xuất nhập khẩu theo hướng tăng dần tỷ trọng nhóm ngành đã qua tinh chế có giá trị gia tăng cao.

Việt Nam cần đẩy mạnh nhập khẩu công nghệ tiên tiến, nâng cao các tiêu chuẩn quốc tế về tiêu chuẩn kỹ thuật và vệ sinh an toàn thực phẩm như TBTs, SPSs…nhằm đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng trong nước cũng như tránh được hàng hóa kém chất lượng tới tay người tiêu dùngĐảng và Nhà nước nên tăng cường công tác tuyên truyền bằng các phương tiện thông tin đại chúng cũng như tổ chức các lớp tập huấn chính sách cho các cơ quan quản lý, các doanh nghiệp để doanh nghiệp có thể tận dụng những ưu đãi từ các FTA và tranh thủ tiếp cận thị trườngcủa các quốc gia công nghiệp tiên tiến, có công nghệ hiện đại đảm bảo cho nền kinh tế phát triển bền vững.

Việt Nam cần đầu tư cho các cơ sở hạ tầng quan trọng phục vụ hoạt động xuất khẩu như cảng biển, sân bay, đường giao thông, kho ngoại quan, hệ thống thông tin liên lạc, dịch vụ hậu cần, …

Cuối cùng cần tập trung đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng tốt, kết hợp việc giáo dục đào tạo ở các Trường Đại học, trung cấp chuyên nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đỗ Đức Bình, Nguyễn Thường Lạng, 2008. Giáo trình Kinh tế quốc tế. NXB Đại học Kinh tế quốc dân

[2]. Feder, G., 1983. On Exports and Economic Growth. Journal of Development Economics, 12 (1-2)

[3]. Nguyễn Thị Bích Ngọc, 2010. Giáo trình Kinh tế học vĩ mô. Đại học Mỏ - Địa chất

[4]. Tổng cục Thống kê. www.gso.gov.vn

[5]. World Bank. www.worldbank.org

Người hướng dẫn: **TS. Vũ Diệp Anh**

*Người phản biện:***TS. Đào Anh Tuấn**

SUMMARY

Applying econometric model to analyze the impact of trade liberalization on economic growth of Vietnam

Le Thi Loan, Nguyen Van Chi, Le Phuong Thao

Trade liberalization plays an important role in the economic development of a country. It brings a lot of benefits to both the exporting and importing countries. It is essential to analyze the impact of trade liberalization on economic growth to provide a basis for countries to adopt policies that promote their bilateral trade activities. This paper uses econometric model and SPSS 16.0 software to analyze the effects of three factors including capital, labor and trade liberalization on Vietnam's economic growth. The analysis results shows that capital and trade liberalization are positively related to economic growth of the country.

PHÂN TÍCH VÀ DỰ BÁO GIÁ THAN LÀM CƠ SỞ CUNG CẤP THAN ỔN ĐỊNH CHO VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2018-2020

Phạm Việt An, Nguyễn Thị Thu Huyền, Đoàn Văn Hùng, Lê Thị Trang

Lớp: Quản trị kinh doanh Mỏ - K60, khoa Kinh tế và Quản trị Kinh doanh

Tóm tắt: *Than là tài nguyên khoáng sản hữu hạn, không thể tái tạo và là nguyên liệu đầu vào của nhiều ngành kinh tế quan trọng như: Điện, đạm, phân bón, hóa chất, ... Chính vì vậy, nhu cầu sử dụng than rất lớn và ngày càng tăng cao, đặc biệt là khi nền kinh tế đang phục hồi và phát triển. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, thị trường than thế giới có rất nhiều biến động, nhu cầu sử dụng than của các hộ, đơn vị không ổn định làm ảnh hưởng không nhỏ đến ngành than Việt Nam. Bài báo tiến hành phân tích và dự báo giá than từ đó sơ bộ xây dựng kế hoạch cung cấp than ổn định cho Việt Nam giai đoạn 2018-2020.*

Từ khóa: *Dự báo giá than, chiến lược cung cấp than*

1. Khái quát về tình hình sản xuất, tiêu thụ và nhập khẩu than của Việt Nam

Sản lượng than sản xuất của Việt Nam trong giai đoạn 2014-2017 giảm dần. Năm 2014, Việt Nam sản xuất được 40,55 (triệu tấn) than, đến 2017 là trên 37 (triệu tấn) than[4,9]. Sản lượng than sản xuất giảm bình quân 1,152 (triệu tấn/năm), tương đương giảm 2,88%/năm. Như vậy, có thể thấy rằng sản lượng than tự sản xuất để đáp ứng nhu cầu than trong nước ngày càng giảm, điều đó đồng nghĩa với việc Việt Nam phải đi nhập khẩu than nhiều hơn, nguyên liệu đầu vào cho sản xuất của các ngành sử dụng than dần phụ thuộc nhiều hơn vào nguồn than nhập. Đây là điều không hoàn tốt đối với Việt Nam khi nhu cầu sử dụng than cho nền kinh tế ngày càng tăng cao.

Bên cạnh đó, sản lượng than tiêu thụ trong giai đoạn nghiên cứu biến động không đồng đều, sản lượng tiêu thụ đạt mức cao nhất vào năm 2016 với 41,08 (triệu tấn)[4,9], tăng 2,44% so với năm 2015. Sản lượng than tiêu thụ tăng mạnh nhất vào năm 2015 với mức tăng tương đối là 3,32% tương ứng tăng 1,92 (triệu tấn). Năm 2015 sản lượng tiêu thụ tăng mạnh là do sự phục hồi của nền kinh tế nên nhu cầu về than tăng cao.

Về tình hình nhập khẩu than, sản lượng than nhập khẩu tăng rất mạnh, bình quân tăng 3,8 (triệu tấn/năm), tương đương tăng 74,71%. Sản lượng than nhập khẩu năm 2014 chỉ ở mức trên 3 (triệu tấn), đến năm 2017, sản lượng than nhập khẩu đã ở mức xấp xỉ 14,5 (triệu tấn)[5], gấp gần 5 lần so với sản lượng than nhập khẩu năm 2014 và tương đương 39,2% tổng lượng than thương phẩm sản xuất trong nước. Như vậy, nhập khẩu than đang ngày càng chiếm vị trí quan trọng trong chiến lược cung cấp than ổn định cho Việt Nam, điều này thể hiện qua sự tăng lên về số lượng cũng như về tỉ trọng than nhập khẩu trong nguồn cung than cho nền kinh tế. Xu hướng này là cơ sở để khẳng định rằng, trong những năm tới Việt Nam cần tích cực và chủ động hơn trong việc tìm kiếm, xác định nguồn than nhập khẩu để đảm bảo cung cấp than ổn định với giá cả hợp lý nhằm đáp ứng đủ và hiệu quả nhu cầu than ngày càng tăng cao của nền kinh tế.

2. Phân tích giá than giai đoạn 2014-2017

2.1. Phân tích giá thành và giá bán than trong nước

Trong những năm gần đây, mặc dù ngành than đã áp dụng và triển khai đồng bộ các giải pháp để nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh, giảm giá thành, tăng năng suất lao động... nhưng giá thành sản xuất than những năm qua vẫn tăng và đang ở mức cao (năm 2017 là 1.472,3 nghìn đồng/tấn), điều này làm giảm sức cạnh tranh của than sản xuất trong nước. Giá thành sản xuất than bình quân mỗi năm tăng 39,17 (nghìn đồng/tấn) tương đương tăng 2,71%/năm. Bên cạnh đó, giá bán than nội địa cao hơn giá thành không đáng kể (năm 2017, giá bán than nội địa là 1.544,3 nghìn đồng/tấn) bình quân tăng 16,97 nghìn đồng/tấn tương đương tăng 1,25% - thấp hơn mức tăng bình quân của giá thành sản xuất.

Bảng 1. Giá thành và giá bán than trong nước giai đoạn 2014-2017

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	2014	2015	2016	2017	BQ
1	Giá thành sản xuất bình quân	1000 đ/t	1.430,5	1.461,5	1.454,3	1.548	1.472,3
	Tăng (giảm) tuyệt đối liên hoàn	1000 đ/t	-	31	-7,2	93,7	39,17
	Tốc độ phát triển liên hoàn	%	100	102,17	99,51	106,44	102,71
2	Giá bán bình quân nội địa bình quân		1.549,9	1.557,5	1.471,5	1.600,8	1.544,3
	Tăng (giảm) tuyệt đối liên hoàn	1000 đ/t	-	7,6	-86	129,3	16,97
	Tốc độ phát triển liên hoàn	%	100	100,49	94,48	108,79	101,3

Nguồn: Báo cáo tổng kết của TKV và Tổng công ty than Đông Bắc, 2014-2017[4,9]

2.2. Phân tích giá than nhập khẩu của Việt Nam giai đoạn 2014-2017

Theo thống kê, tính từ năm 2014 đến 2017, nguồn than nhập của Việt Nam càng ngày càng phong phú và đa dạng. Nếu như trước đây, Việt Nam nhập than chủ yếu từ một số nước như Indonexia, Australia, Nga, thì trong những năm 2016, 2017 nguồn nhập được mở rộng thêm ở một số nước như: Nhật, Malaixia. Giá của 1 số chủng loại than nhập khẩu về Việt Nam từ một số nước như sau:

Bảng 2. Giá than nhập khẩu về Việt Nam giai đoạn 2014 - 2017

Đơn vị USD/tấn.

Loại than	2014	2015	2016	2017
Australia Nominal US$ FOB	70,1	67	69,7	72,6
Australia Real US$ 2010 FOB	66,2	63,4	64,8	66,3
Australia Real US$ 2016 FOB			68,5	70,1
Australia 5650÷6400 kcal/kg CIF VN		67,6	82,1	82,7
CHLB Nga 5650÷6400 kcal/kg CIF VN		73,5	70,6	70,7
Indonesia 5100÷5600 kcal/kg CFR VN		55,3	46,2	55,0

Nguồn: Nguyễn Tiến Chỉnh, Dự báo giá thành giá bán than và dự báo giá than trong nước và nhập khẩu về Việt Nam[1]

Như vậy, giá than nhập khẩu năm 2017 về Việt Nam đã có xu hướng tăng cao và cao hơn so với giá bán than trong nước trong khi nhập khẩu than với số lượng lớn là xu hướng tất yếu và khách quan. Chính vì vậy, ngoài việc đẩy mạnh sản xuất than trong nước, Việt Nam cần đa dạng nguồn nhập bằng các hình thức khác như đầu tư khai thác mỏ ở nước ngoài. Ngoài ra, Việt Nam cần tìm hiểu chính sách xuất khẩu than của các nước có tiềm năng và thiết lập quan hệ ngoại giao để việc nhập khẩu than được thuận lợi.

3. Dự báo giá than giai đoạn 2018-2020

3.1. Dự báo giá thành và giá bán than trong nước

Nhóm tác giả sử dụng phương pháp dự báo theo dãy số thời gian để dự báo giá thành sản xuất than trong nước giai đoạn 2018-2020. Từ số liệu về giá thành sản xuất giai đoạn 2014-2017, tốc độ tăng giá thành sản xuất bình quân 2,71%/năm, nhóm tác giả dự báo giá thành sản xuất than giai đoạn 2018-2020 như sau:

Bảng 3. Dự báo giá thành tiêu thụ và giá bán giai đoạn 2018-2020

Năm	2018	2019	2020
Giá thành tiêu thụ bình quân (nghìn đồng/tấn)	1590	1633	1677
Giá thành tiêu thụ bình quân (USD/tấn). Tỉ giá: 22.700	70	72	74
Giá bán than bình quân (nghìn đồng/tấn)	1.681,4	1.722,6	1.767,0
Giá bán than bình quân (USD/tấn). Tỉ giá: 22.700	74	76	78

Như vậy, giá thành sản xuất trong những năm tới cao hơn so với giá thành sản xuất được dự kiến trong Quy hoạch 403 (theo Quy hoạch 403, giá thành sản xuất giai đoạn 2018-2020 là: 1.580 (nghìn đồng/tấn); 1.595 (nghìn đồng/tấn); 1.611 (nghìn đồng/tấn)).

Về giá bán, có thể dự kiến giá bán than trong nước bằng phương pháp giá thành cộng lãi. Trước tình hình khó khăn hiện nay của TKV, nhóm tác giả đề xuất lợi nhuận bình quân của một tấn than được tính bằng: lãi suất đảm bảo lợi nhuận tối thiểu cho nhà đầu tư khai thác than (10%/năm) và vốn chủ sở hữu bình quân. Số liệu dùng để dự kiến chỉ tiêu lợi nhuận đơn vị cho giai đoạn 2018 - 2020 là số liệu từ 2014 đến 2016.

3.2. Dự báo giá than nhập khẩu

Hiện nay có nhiều tổ chức khác nhau dự báo về giá than xuất khẩu của các nước như Ngân hàng Thế giới, Quỹ tiền tệ Quốc tế, Tổ chức tình báo kinh tế,… mỗi tổ chức đưa ra các mức giá khác nhau tùy thuộc vào từng nước xuất khẩu than.

Đối với giá than nhập khẩu về Việt Nam, nhóm tác giả sử dụng phương pháp dự báo theo dãy số thời gian, sử dụng giá than nhập khẩu giai đoạn 2014-2017 với mức tăng tương đối liên hoàn bình quân năm từ 6,5% đến 7% tùy từng loại than. Kết quả dự báo giá của một số loại than nhập khẩu từ 3 nguồn nhập chính về Việt Nam như sau:

Bảng 4. Dự báo giá than nhập về Việt Nam

ĐVT: USD/tấn

TT	Chỉ tiêu	2018	2019	2020
1	Australia 5650÷6400 kcal/kg CIF VN	88	94	101
2	Indonesia 5100÷5600 kcal/kg CFR VN	59	63	67
3	CHLB Nga 5650÷6400 kcal/kg CIF VN	76	81	87

Kết quả dự báo trên cho thấy, giá than nhập khẩu ngày càng tăng cao và có thể sẽ cao hơn giá than sản xuất trong nước. Do vậy, ngành than Việt Nam cần có những cân nhắc và tính toán để xây dựng một chiến lược cung cấp than ổn định cho nền kinh tế.

4. Đề xuất kế hoạch cung cấp than ổn định cho Việt Nam giai đoạn 2018-2020

Kế hoạch cung cấp than ổn định cho Việt Nam được xây dựng dựa trên các căn cứ cơ bản: Nhu cầu tiêu thụ than trong nước; trữ lượng, tài nguyên than của Việt Nam; Giá thành sản xuất than trong nước; tình hình khai thác tại một số mỏ than; trữ lượng và chính sách xuất khẩu than của một số nước trên thế giới.

4.1. Kế hoạch sản xuất và nhập khẩu than 2018 - 2020

Số liệu trong kế hoạch sản xuất và nhập khẩu năm 2018 được tính toán dựa trên chỉ tiêu phối hợp kinh doanh chi tiết của các công ty khai thác thuộc TKV và Tổng Công ty Than Đồng Bắc. Kế hoạch của năm 2019 và 2020 được xác định căn cứ vào Quy hoạch 403 và áp dụng phương pháp dự báo theo dãy số thời gian.

Bảng 5. Kế hoạch sản xuất và nhập khẩu than 2018 - 2020

TT	**Chỉ tiêu**	**Sản lượng, 1000 tấn**		
		2018	**2019**	**2020**
1	Than thương phẩm sản xuất trong nước	38.351	46.912	48.245
	TKV	32.881	40.800	42.000
	Đông Bắc	5.470	6.112	6.245
2	Tổng nhu cầu sử dụng	63.453	76.233	86.361
3	Dự kiến xuất khẩu	2.111	2.139	2.141
4	**Tổng khối lượng than phải nhập**	**27.213**	**31.460**	**40.257**

4.2. Một số điểm cần lưu ý khi nhập khẩu than

Để cung cấp than ổn định đáp ứng nhu cầu than cho nền kinh tế giai đoạn 2018-2020, Việt nam cần lưu ý một số vấn đề sau đây:

- Xác định nguồn than nhập khẩu, Việt Nam cần căn cứ vào trữ lượng than hiện có của các nước cũng như số liệu về xuất khẩu than, kết hợp với kết quả phân tích chính sách xuất khẩu than của một số nước có thể mở rộng tìm kiếm nguồn nhập từ một số nước có tiềm năng xuất khẩu than lớn.

- Vấn đề tiếp cận nguồn than nhập khẩu, mỗi nước có tiềm năng xuất khẩu than đều có những ưu điểm và hạn chế nhất định đối với việc nhập khẩu than của Việt Nam. Do vậy, trước khi tiếp cận các nguồn than nhập khẩu cần phân tích các điều kiện cụ thể của mỗi nước về tình hình chính trị, chính sách xuất khẩu than, điều kiện vận tải cũng như kinh nghiệm đầu tư ra nước ngoài để khai thác than làm cơ sở xây dựng chiến lược, chính sách tiếp cận phù hợp với từng nguồn than.

- Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng đáp ứng nhu cầu nhập khẩu than, hiện nay Việt Nam đã có quy hoạch rất cụ thể về vấn đề này nhưng cần phải đẩy nhanh tiến độ thực hiện để kịp thời đáp ứng nhu cầu nhập khẩu than trong những năm tới.

- Giải pháp ứng phó với rủi ro của việc nhập khẩu than, việc nhập khẩu than của Việt Nam có thể bị ngừng trệ do gặp phải những rủi ro về thiên tai, bất ổn chính trị xã hội, chính sách xuất khẩu than của các nước thay đổi, chủng loại than không phù hợp, than tăng giá không kiểm soát được,…

Do vậy, Việt Nam cần có giải pháp cụ thể để ứng phó với những rủi ro có thể gặp phải, đảm bảo nguồn nhập than ổn định và lâu dài với giá cả hợp lý.

5. Kết luận

Trong những năm tới Việt Nam cần nhập khẩu một lượng than rất lớn, năm 2018 nhập khẩu 27,213 (triệu tấn), năm 2019 nhập khẩu 31,460 (triệu tấn); năm 2020 nhập khẩu 40,257 (triệu tấn). Trong khi đó, nguồn than nhập cũng như chủng loại than nhập hiện nay không ổn định, giá than biến động thương xuyên theo nhu cầu sử dụng than và chính sách sản xuất, chính sách xuất khẩu than của mỗi nước, chi phí vận chuyển than từ các nước xuất khẩu than về Việt Nam rất lớn. Theo quan điểm của nhóm tác giả, tài nguyên, trữ lượng than của Việt Nam còn khá lớn, chính vì vậy nên thúc đẩy sản xuất trong nước, kế hoạch này không chỉ đảm bảo công ăn việc làm cho người lao động, đảm bảo sự phát triển ổn định của ngành than mà còn làm tăng hiệu quả của toàn bộ nền kinh tế nói chung. Bên cạnh đó, Việt Nam cần tích cực hơn trong việc đa dạng hóa nguồn nhập khẩu than, chuẩn bị các cơ sở để phục vụ công tác nhập khẩu như cảng biển, hệ thống vận tải thủy, nội bộ, … do việc nhập khẩu than với số lượng lớn là cần thiết, khách quan trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Tiến Chỉnh, 2017. Thực trạng giá thành giá bán than và dự báo giá than trong nước và nhập khẩu về Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học: "Đáp ứng nhu cầu than của nền kinh tế - Hiện trạng và giải pháp".

[2].BP, 2017. Statistical review of world energy.

[3]. Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến 2020, có xét triển vọng đến 2030, được phê duyệt theo Quyết định số 403/QĐ-TTg ngày 14 tháng 3 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ.

[4]. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV), Báo cáo tổng kết giai đoạn 2014-2017.

[5]. Tổng cục Hải Quan, http://www.gso.gov.vn

[6]. Tổng cục Thống kê, http://www.customs.gov.vn

[7]. World Bank Commodity Price Data, 12.2017

[8].http://nangluongvietnam.vn/news/vn/nhan-dinh-phan-bien-kien-nghi/phan-bien-kien-nghi/hien-trang-quy-hoach-403-va-nhu-cau-than-viet-nam-1.html

[9]. Tổng Công ty Đông Bắc, Báo cáo tổng kết, giai đoạn 2014 - 2017.

Người hướng dẫn: **TS. Đồng Thị Bích**
Người phản biện: **TS. Vũ Diệp Anh**

NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG KỸ NĂNG QUẢN TRỊ THỜI GIAN CỦA SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thị Xuân, *Lớp: Quản trị kinh doanh dầu khí K59*
Phạm Thị Thu Hà, Phạm Quang Huy, Lương Công Quyền, Trịnh Việt Hùng, *Lớp: Quản trị kinh doanh - K60*

Tóm tắt: *Báo cáo đề cập đến những thói quen sử dụng thời gian của sinh viên tại trường Đại học Mỏ - Địa chất và những biểu hiện của kỹ năng quản trị thời gian trong sinh viên. Kết quả cho thấy, số đông sinh viên có những thói quen sử dụng thời gian không hợp lý trong cuộc sống sinh hoạt hằng ngày cũng như trong hoạt động học tập, kỹ năng quản trị thời gian của sinh viên chỉ ở mức trung bình. Một số biểu hiện tích cực của kỹ năng quản trị thời gian vẫn là "thách thức" đối với khá nhiều sinh viên. Qua phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến quản trị thời gian của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất, nhóm nghiên cứu nhận thấy, nhân tố ảnh hưởng nhiều nhất là ý thức tự rèn luyện của sinh viên, tiếp đến xác định mục tiêu thực hiện kế hoạch đúng đắn có ảnh hưởng nhiều nhất đến kỹ năng quản trị thời gian của sinh viên. Từ đó, nhóm nghiên cứu đề xuất một số biện pháp nhằm giúp nâng cao kỹ năng quản trị thời gian của sinh viên trong trường.*

Từ khóa: *quản trị thời gian, kỹ năng quản trị thời gian.*

1. Đặt vấn đề

Thời gian là thuật ngữ được dùng phổ biến trong đời sống. Hiểu một cách đơn giản, thời gian là tài sản của mỗi con người trong cuộc sống mà con người có được từ khi bắt đầu tồn tại. Theo Từ điển Tiếng Việt, thời gian là hình thức tồn tại cơ bản của vật chất (cùng không gian) trong đó vật chất vận động và phát triển liên tục không ngừng [6, tr.1280]. Hiểu theo nghĩa khác thì thời gian là nguồn tài sản mà mỗi con người đều có giống nhau nhưng việc sử dụng hiệu quả thì khác nhau. Thời gian là sự tồn tại bên ngoài con người nhưng con người có thể quản trị nó một cách có hiệu quả nếu chủ động nắm bắt được quỹ thời gian. Quản trị thời gian có nghĩa là biết hoạch định thời gian của mình đang có cho những mục tiêu và những nhiệm vụ thật cụ thể. Quản trị thời gian không có nghĩa là luôn tiết kiệm thời gian mà là biết làm chủ thời gian của mình khi đặt những khoảng thời gian mình đang có trong một kế hoạch hành động nhằm đưa ra những kế hoạch cụ thể và chi tiết [5]. Nhóm tác giả đã tổng hợp và đưa ra khái niệm về kỹ năng quản trị thời gian như sau: *Kỹ năng quản trị thời gian (KTQTTG) là khả năng con người sử dụng thời gian một cách có hiệu quả nhằm đạt được mục đích của mình thông qua việc lên kế hoạch, tổ chức, và kiểm tra việc sử dụng thời gian một cách tối ưu.* Hiện nay, khi xã hội càng phát triển, con người lại có thêm nhiều những mối quan tâm những thú vui giải trí, những cám dỗ làm cho con người bị lãng phí và sử dụng thời gian không hiệu quả. Đặc biệt đối với sinh viên - thế hệ tương lai của đất nước thì việc quản lý thời gian không hiệu quả đã làm ảnh hưởng rất lớn đến học tập. Chính vì vậy, kỹ năng quản trị thời gian vẫn luôn là một vấn đề đang được dư luận đề cập khá nhiều trong thời gian gần đây, đặc biệt được khá nhiều các bạn sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất quan tâm. Thực trạng kỹ năng này ra sao? Đâu là những biểu hiện tích cực, đâu là những thói quen tiêu cực hay gặp phải khi sử dụng, những nhân tố nào ảnh hưởng đến kỹ năng quản trị thời gian của các bạn sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất là những vấn đề cần khảo sát và nghiên cứu trên bình diện số liệu thống kê có cơ sở khoa học.

2. Kết quả nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát trên hai loại phiếu là phiếu khảo sát việc sử dụng thời gian và phiếu khảo sát về thực trạng về kỹ năng quản trị thời gian của các sinh viên với tổng số phiếu hợp lệ bao gồm 290 sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất, 116 sinh viên Học viện Tài Chính, 94 sinh viên trường Đại học Điện lực. Số liệu được thống kê toán học và phân tích khoa học.

2.1. Kết quả khảo sát thực trạng sử dụng thời gian

Để khảo sát thực trạng sử dụng thời gian của sinh viên Trường Mỏ - Địa Chất, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát với 12 câu hỏi trắc nghiệm lựa chọn đáp án A, B, C, D với 2 nhóm câu hỏi. Trong đó có 8 câu hỏi về việc sử dụng thời gian trong cuộc sống sinh hoạt hằng ngày và 4 câu hỏi về việc sử dụng thời gian trong hoạt động học tập.

a. Đối với việc sử dụng thời gian cho sinh hoạt cuộc sống

Kết quả khảo sát cho thấy việc sử dụng thời gian trong cuộc sống sinh hoạt hàng ngày của sinh viên có nhiều điểm chưa hợp lý.

- Hầu hết các bạn sinh viên đều lên kế hoạch công việc cần làm. Tuy nhiên tỷ lệ này mới chỉ chiếm khoảng 61,72% và cũng chiếm tỷ lệ thấp nhất trong cả 3 trường cùng khu vực.
- Số lượng sinh viên Đại học Mỏ- Địa chất tham gia các hoạt động xã hội còn ít chỉ chiếm khoảng 15,86% tỷ lệ này thấp hơn so với 2 trường Học viện Tài chính và Trường Đại học Điện lực trong cùng khu vực. Số lượng sinh viên tham gia làm thêm lại chiếm tới 18,27% tỷ lệ này cao hơn so với 2 trường cùng khu vực.
- Đa số sinh viên giành thời gian cho việc ngủ không hợp lý. Chỉ có khoảng 12,41% sinh viên có thời gian ngủ hợp lý (8- 10 tiếng/ ngày)
- Theo khảo sát với 17,3% sinh viên sử dụng mạng xã hội mọi lúc, mọi nơi và tương đối nhiều với 34,95% sinh viên sử dụng mạng xã hội thường xuyên, 41,92% sinh viên sử dụng mạng xã hội vào những lúc rảnh rỗi.
- Tỷ lệ sinh viên tham gia hoạt động xã hội những vẫn đảm bảo việc sinh hoạt và học tập chỉ chiếm khoảng 19,61%. Số còn lại hầu như sinh không tham gia và không cân đối được thời gian tham gia hoạt động xã hội một cách hợp lý.

b. Đối với sử dụng thời gian cho học tập

Việc sử dụng thời gian trong học tập của đa số các bạn sinh viên là chưa khoa học và hiệu quả.

- Tỷ lệ sinh viên không có giành thời gian tự học ở nhà chiếm 21,27%. Tỷ lệ sinh viên có thời gian tự học ở nhà rất ít chiếm 31,72%, tỷ lệ sinh viên dành 1 đến 2 tiếng để tự học ở nhà chiếm 38,28% và còn lại chỉ có khoảng 8,28% sinh viên dành chủ yếu thời gian để tự học, tự nghiên cứu. Tỷ lệ này thấp hơn so với 2 trường trong cùng khu vực.
- Tỷ lệ sinh viên không lên kế hoạch cho bất kỳ công việc gì chiếm 19,66%, tỷ lệ sinh viên lên kế hoạch nhưng không thực hiện được chiếm 20%, sinh viên chỉ tập trung thời gian cao độ trong giai đoạn ôn thi.
- Mức độ thường xuyên của sinh viên rơi vào tình trạng "nước tới chân mới nhảy" được lựa chọn với đa số đáp án là "thỉnh thoảng" với 51,38% và 27,59% là thường xuyên, tỷ lệ lựa chọn đáp án "hiếm khi" và "không bao giờ" rất thấp.
- Tỷ lệ sinh viên không dành thời gian cho việc sắp xếp đánh giá hiệu quả công việc chiếm tỷ lệ tương đối lớn 36,21%. Tỷ lệ này lại cao hơn tương đối so với 2 trường trong cùng khu vực.
- Tỷ lệ sinh viên không dành thời gian cho việc sắp xếp đánh giá sự hiệu quả chiếm tỷ lệ tương đối lớn 36.21%. Tỷ lệ này lại cao hơn tương đối so với 2 trường trong cùng khu vực.

Như vậy việc sử dụng thời gian của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất là không hợp lý, không hiệu quả. Hầu như các bạn sinh viên vẫn chưa chủ động trong việc sử dụng thời gian, có nhiều thói quen tiêu cực làm lãng phí thời gian như sử dụng quá nhiều mạng xã hội, chơi game và các trò chơi tiêu khiển quá nhiều, đi làm thêm quá nhiều. Trong khi đó, việc sử dụng thời gian cho hoạt động học tập của các bạn sinh viên còn tương đối ít và chưa khoa học dẫn đến tình trạng "nước tới chân mới nhảy" làm ảnh hưởng rất lớn đến kết quả học tập.

2.2. Kết quả khảo sát thực trạng kỹ năng quản trị thời gian

Các mức độ biểu hiện của kỹ năng quản trị thời gian được khảo sát dựa trên 3 nhóm biểu hiện là sự hình thành, quá trình thực hiện, việc kiểm tra đánh giá. Kết quả khảo sát trên 3 phương diện về mức độ hiểu biết, mức độ vận dụng và mức độ cần thiết được thống kê về kỹ năng quản trị thời gian của sinh viên và sử dụng phương pháp tính bình quân gia quyền có trọng số cho thấy đều ở mức trung

bình với tổng điểm trung bình (ĐTB) bằng 9,29. Mức độ hiểu biết về kỹ năng quản trị thời gian của sinh viên thuộc mức hiểu biết với ĐTB là 3,08. Mức độ vận dụng các kỹ năng của sinh viên ở mức ít vận dụng với ĐTB là 2,96. Trong khi đó, sinh viên tự đánh giá mức độ cần thiết của kỹ năng quản trị thời gian ở mức cần thiết với ĐTB là 3,25. Sinh viên hiểu biết nhiều về KNQTTG và cho rằng nhận thấy sự quan trọng và cần thiết của KNQTTG đối với cuộc sống, đối với hoạt động học tập của mình nhưng SV lại rất ít khi vận dụng kĩ năng này vào cuộc sống hàng ngày.

Bên cạnh đó, biểu hiện về sự hình thành kỹ năng quản trị thời gian ở mức trung bình với ĐTB là 6,27. Trong đó, biểu hiện ước lượng khoảng thời gian ở mức trung bình với ĐTB là 3,22 và có 28,27% sinh viên thỉnh thoảng ước lượng thời gian; 32,41% sinh viên thường xuyên ước lượng; 7,24% sinh viên không bao giờ ước lượng về khoảng thời gian cho từng công việc. Việc lên kế hoạch cho từng công việc cũng ở mức trung bình với ĐTB là 3,05, chỉ có 28,28% sinh viên thường xuyên lên kế hoạch; 6,09% rất thường xuyên, số còn lại hầu hết các bạn sinh viên chưa lên kế hoạch và rất ít lên kế hoạch.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả khảo sát về kỹ năng quản trị thời gian trong sinh viên

TT	Nội dung	Mức độ					ĐTB
		(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	
1	Ước lượng về khoảng thời gian cho từng công việc	21	58	82	94	35	3,22
		7,24%	20,01%	28,27%	32,41%	12,07%	
2	Lên kế hoạch cho từng công việc	15	77	96	82	20	3,05
		5,17%	26,55%	33,10%	28,28%	6,90%	
3	Giành thời gian cho sắp xếp và ưu tiên thứ tự quan trọng	27	69	94	95	5	2,94
		9,31%	23,79%	32,41%	32,78%	1,72%	
4	Chia công việc khó thành những công việc nhỏ	17	88	116	56	13	2,86
		5,86%	30,34%	40,%	19,31%	4,48%	
5	Sử dụng những công cụ để quản lý thời gian	28	53	107	91	11	3,01
		9,65%	18,27%	36,90%	31,38%	3,79%	
6	Thứ tự ưu tiên công việc kế hoạch có thể thay đổi	17	79	119	65	10	2,90
		5,86%	27,24%	41,03%	31,38%	3,45%	
7	Luôn cập nhật tiến độ hoàn thành công việc	22	55	140	56	17	2,97

Biểu hiện trong quá trình thực hiện kỹ năng quản trị thời gian chỉ đạt ở mức trung bình trong thang điểm với tổng ĐTB là 11,71. Với lần lượt ĐTB của các biểu hiện "giành thời gian sắp xếp và ưu tiên thứ tự công việc", "chia công việc khó thành những công việc nhỏ", "sử dụng công cụ quản trị thời gian" và "ưu tiên những công việc dựa vào sự cần thiết và khẩn cấp của công việc" lần lượt là 2,94; 2,86; 3,01; 2,90. Như vậy mức độ biểu hiện của kỹ năng trong quá trình thực hiện vẫn ở mức trung bình và mức độ biểu hiện có phần thấp hơn so với những biểu hiện về sự hình thành. Trong đó các biểu hiện "dành thành thời gian sắp xếp và ưu tiên thứ tự công việc", "chia việc khó thành những việc nhỏ" được các bạn sinh viên đánh giá với mức độ tương đối thấp. Trong khi đó những biểu hiện trên là nhưng biểu hiện rất cần thiết cho quá trình thực hiện, giúp cho các bạn sinh viên quản trị thời gian một cách khoa học nhất.

2.3. Kết quả khảo sát các nhân tố ảnh hưởng

Nhóm tác giả khảo sát dựa trên chính sự tự đánh giá của các bạn sinh viên bao gồm cả những yếu tố chủ quan (mục tiêu thực hiện kế hoạch, sự tự rèn luyện, khả năng tư duy) và những yếu tố khách quan khó tác động (độ tuổi, giới tính, môi trường bạn bè thầy cô)

Theo kết quả nghiên cứu, yếu tố chủ quan là yếu tố tác động nhiều nhất đến kỹ năng quản trị thời gian của các bạn sinh viên. Xếp theo mức độ ảnh hưởng, thì "ý thức tự rèn luyện" có mức ảnh hưởng lớn nhất với ĐTB là 3,89, tiếp đến là "mục tiêu thực hiện kế hoạch" có mức ảnh hưởng ở vị trí thứ 2 với ĐTB là 3,54 và xếp thứ 3 là "khả năng tư duy của sinh viên". Ngoài ra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố khách quan cũng có mức điểm trung bình tương đối cao.

3. Kết luận và đề xuất các biện pháp

Việc sử dụng thời gian của sinh viên trường Đại học Mỏ - Địa chất là chưa thật sự khoa học và hiệu quả. Sinh viên lãng phí quá nhiều thời gian vào việc sử dụng mạng xã hội, chơi game và các trò chơi tiêu khiển. Việc sắp xếp và phân bổ thời gian, việc lên kế hoạch học tập là chưa hợp lý. Mức độ biểu hiện các kỹ năng quản trị thời gian còn ở mức trung bình, những biểu hiện mới chỉ dừng lại ở sự hình thành, lên kế hoạch mà chưa có sự nghiên túc trong quá trình thực hiện, sự quản lý một cách khoa học.

Từ thực tế nguyên nhân và các nhân tố ảnh hưởng nhóm nghiên cứu đã đề xuất một số biện pháp nhằm giúp nâng cao kỹ năng quản trị thời gian của các bạn sinh viên Trường Đại học Mỏ - Địa Chất.

Một là xác định mục tiêu thực hiện kế hoạch đúng đắn. Từ mục tiêu của cuộc đời , các bạn sinh viên cần chia nhỏ mục tiêu kế hoạch trong từng giai đoạn, từng khoảng thời gian cụ thể, trong năm, trong tháng, trong tuần, trong ngày. Mục tiêu thực hiện kế hoạch phải xuyên suốt, thường xuyên đối chiếu, so sánh và có những điều chỉnh hợp lý. Nhóm tác giả đã đưa ra gợi ý mục tiêu và kế hoạch 5 năm đại học của các bạn sinh viên. Từ đó các bạn sinh viên, có thể tự điều chỉnh phù hợp với cá nhân mình.

Hai là các bạn sinh viên cần phải chủ động trong việc tự rèn luyện ý thức của bản thân. Sau khi tìm hiểu và thống kê nhóm tác giả đưa ra 5 phương pháp cũng như 20 mẹo nhỏ để giúp cho các bạn sinh viên nâng cao được kỹ năng rèn luyện của mình.

Phương pháp Promodo chia thời gian thành những khoảng 25 phút, tạo thói quen tập trung trong công việc. Phương pháp 18 phút trong việc dành 5 phút buổi sáng lập kế hoạch, 8 lần 1 phút trong ngày để tái tập trung, 5 phút cuối ngày để đánh giá kết quả. Phương pháp Cope trong việc đổi mới cách làm việc hiệu quả với 4 tiêu chí: Rõ ràng, có tổ chức, năng suất và hiệu quả. Phương pháp kết hợp ABC & Pareto Combo trong việc phân loại nhóm công việc và lựa chọn ưu tiên công việc quan trọng nhưng không khẩn cấp sẽ thu được năng suất tối đa.

Ngoài ra nhóm tác giả còn đưa ra 20 mẹo để các bạn sinh viên rèn luyện kỹ năng quản trị thời gian cho riêng mình như: Tạo kế hoạch, chốt thời gian, sử dụng lịch trình kế hoạch, tổ chức thực hiện, đánh dấu thời hạn hoàn thành, học cách nói không, cố gắng hoàn thành công việc, sử dụng hộp thời gian, sử dụng đồng hồ để bấm giờ và theo dõi, đặt lời nhắc nhở trước những công việc quan trọng, rèn luyện tính tập trung ...

Ba là Nhà trường cần phối kết hợp, tăng cường các buổi hội thảo, tọa đàm, trao đổi về kỹ năng quản trị thời gian, phát triển các câu lạc bộ trong trường theo 3 hướng: năng khiếu, chuyên môn, tình nguyện để các bạn sinh viên có môi trường rèn luyện và nâng cao kỹ năng nói chung và kỹ năng quản trị thời gian nói riêng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].Nguyễn Thanh Bình (2007), Giáo trình giáo dục kỹ năng sống, Nxb Đại học Sư phạm Hà Nội

[2]. Vũ Dũng (chủ biên) (2008), Từ điển Tâm lí học, Nxb Khoa học xã hội

[3]. Nguyễn Thị Oanh (2006), Kỹ năng sống cho tuổi vị thành niên, Nxb Trẻ, TP Hồ Chí Minh

[4]. Huỳnh Văn Sơn (2009), Bạn trẻ và kỹ năng sống, Nxb Lao động Xã hội 5. Huỳnh Văn Sơn (2009), Nhập môn kỹ năng sống, Nxb Giáo dục

[5]. Văn Tân (2000), Từ điển tiếng Việt, Viện Ngôn ngữ học Việt Nam, Nxb Thanh Hóa

[6]. Unesco (2003), Life Skills The bridge to human capabilities, Unesco education sector position paper;

[7]. Weelfolkin. A.F (2006), Managing your time, Boston, American.

GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ THỰC TẬP TỐT NGHIỆP CHO SINH VIÊN NGÀNH KẾ TOÁN, TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thu Hương, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp A K59,*
Phạm Thị Chinh, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp B K59,*
Nguyễn Thị Thu Thảo, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp A K59,*
Trần Thị Mỹ Linh, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp D K59,*
Mai Thanh Huyền, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp C K59*

Tóm tắt: *Thực tập tốt nghiệp có ý nghĩa, quan trọng đối với sinh viên, nhà trường cũng như các doanh nghiệp. Tuy nhiên, hiện nay quá trình thực tập của sinh viên vẫn gặp nhiều khó khăn, vướng mắc và đặc biệt là không đạt được hiệu quả cao. Vì vậy, nghiên cứu này tiến hành tìm hiểu, đánh giá thực trạng thực tập tốt nghiệp của sinh viên ngành Kế toán trường Đại học Mỏ - Địa chất và đề xuất giải pháp nhằm nâng cao chất lượng thực tập tốt nghiệp của sinh viên ngành Kế toán trong thời gian tới.*

Từ khóa: *Thực tập tốt nghiệp, Đại học Mỏ - Địa chất, Giải pháp nâng cao hiệu quả thực tập.*

1. Những vấn đề chung về thực tập tốt nghiệp

1.1. Khái niệm

Thực tập là giai đoạn người học có được kinh nghiệm thực tế để chuẩn bị cho công việc mới. Thông qua thực tập tốt nghiệp, sinh viên sẽ biết cách đánh giá sơ qua về tình hình hoạt động của doanh nghiệp, sự khác biệt giữa lý thuyết học trong trường đại học so với thực tế.

1.2. Mục đích

- Thực tập tốt nghiệp giúp sinh viên hiểu rõ công việc tương lai mà mình dự định làm là gì;
- Giúp sinh viên có được kinh nghiệm làm việc và các kỹ năng cần thiết khác;
- Giúp sinh viên có cơ hội phát triển trong tương lai;
- Giúp sinh viên có tinh thần và phong thái tự tin khi đi xin việc.

1.3. Quy trình thực tập tốt nghiệp

Bước	Quy trình (Nội dung công việc)	Đơn vị thực hiện
1	Thông báo kế hoạch thực tập tốt nghiệp	Phòng Đào tạo Đại học
2	Phân công giáo viên hướng dẫn	Bộ môn
3	Triển khai thực tập tốt nghiệp	Bộ môn
4	Thực tập tốt nghiệp	- Sinh viên - Giáo viên hướng dẫn - Giáo viên chủ nhiệm
5	Nghiệm thu báo cáo tốt nghiệp	Bộ môn
6	Bảo vệ tốt nghiệp	Bộ môn, Khoa

2. Thực trạng thực tập tốt nghiệp của sinh viên ngành Kế toán trường Đại học Mỏ - Địa chất

2.1. Giới thiệu chung về Khoa Kinh tế - QTKD và bộ môn Kế toán doanh nghiệp

Khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh của trường Đại học Mỏ - Địa chất được thành lập theo Quyết định số 159/QĐ-BGD&ĐT – TCCB, ngày 17 tháng 01 năm 2000, khoa được thành lập trên cơ sở bộ môn "Kinh tế và Quản trị doanh nghiệp"trực thuộc Ban giám hiệu trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Bộ môn Kế toán doanh nghiệp được thành lập ngày 23 tháng 06 năm 2003 theo Quyết định số 362/2003/QĐ-MĐC-TCCB của trường Đại học Mỏ - Địa chất, đáp ứng nhu cầu quản lý chuyên

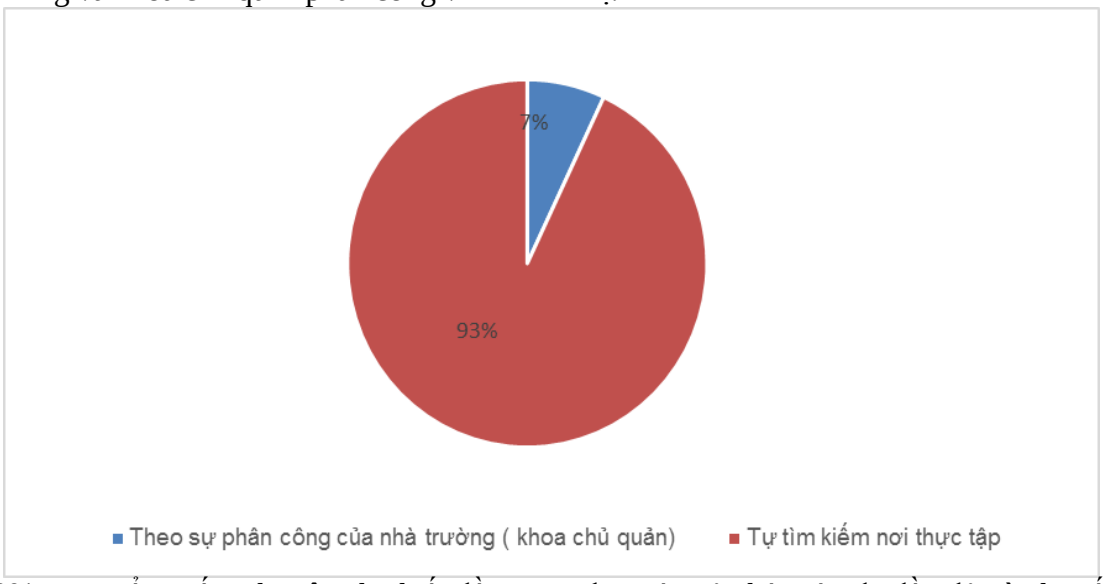
môn và đào tạo chuyên ngành kế toán doanh nghiệp và giảng dạy các môn học kế toán, tài chính cho các chuyên ngành kinh tế quản trị doanh nghiệp Mỏ, Kinh tế quản trị doanh nghiệp Địa chất - Dầu khí.

2.2. Thực trạng thực tập tốt nghiệp của sinh viên ngành Kế toán doanh nghiệp trong giai đoạn 2014 - 2017

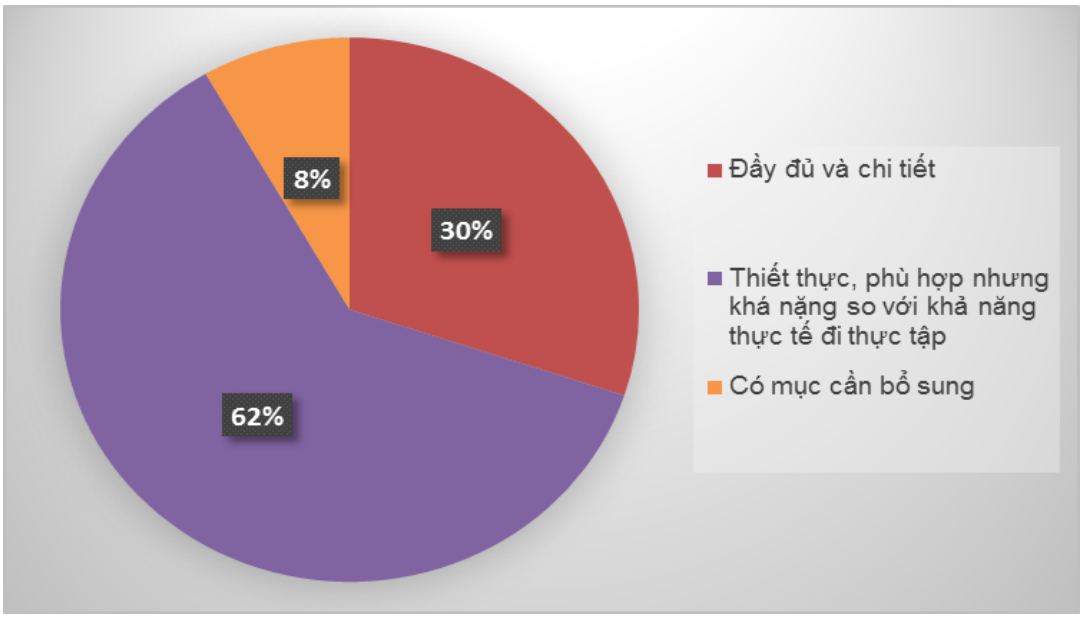
Để có những đánh giá khách quan về hiệu quả, chất lượng của quá trình thực tập cũng như đánh giá về tính hợp lý của quy trình thực tập hiện đang được áp dung tại bộ môn Kế toán doanh nghiệp, nhóm nghiên cứu đề tài đã thiết kế phiếu điều tra gồm 09 câu hỏi điều tra online.

Tổng hợp kết quả từ 220 phiếu điều tra tương ứng với 220 sinh viên cho thấy:

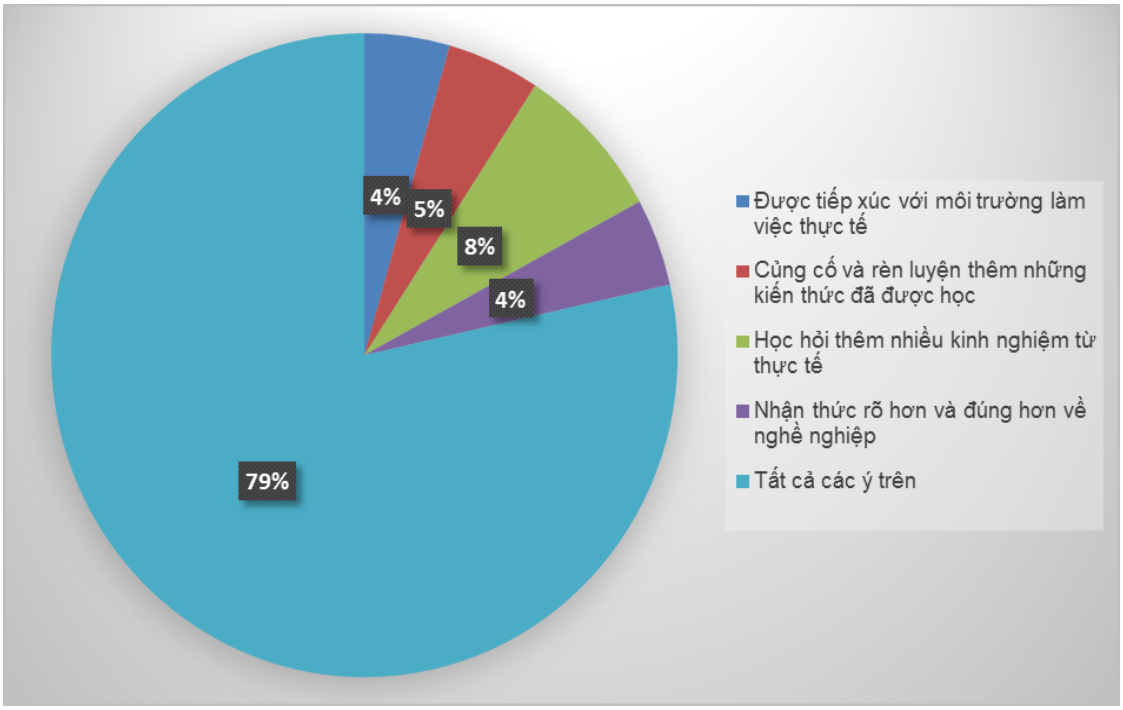
- 93% trong tổng số sinh viên tham gia khảo sát phải tự tìm kiếm nơi thực tập, còn lại 7% được nhà trường và khoa chủ quản phân công về các đơn vị.



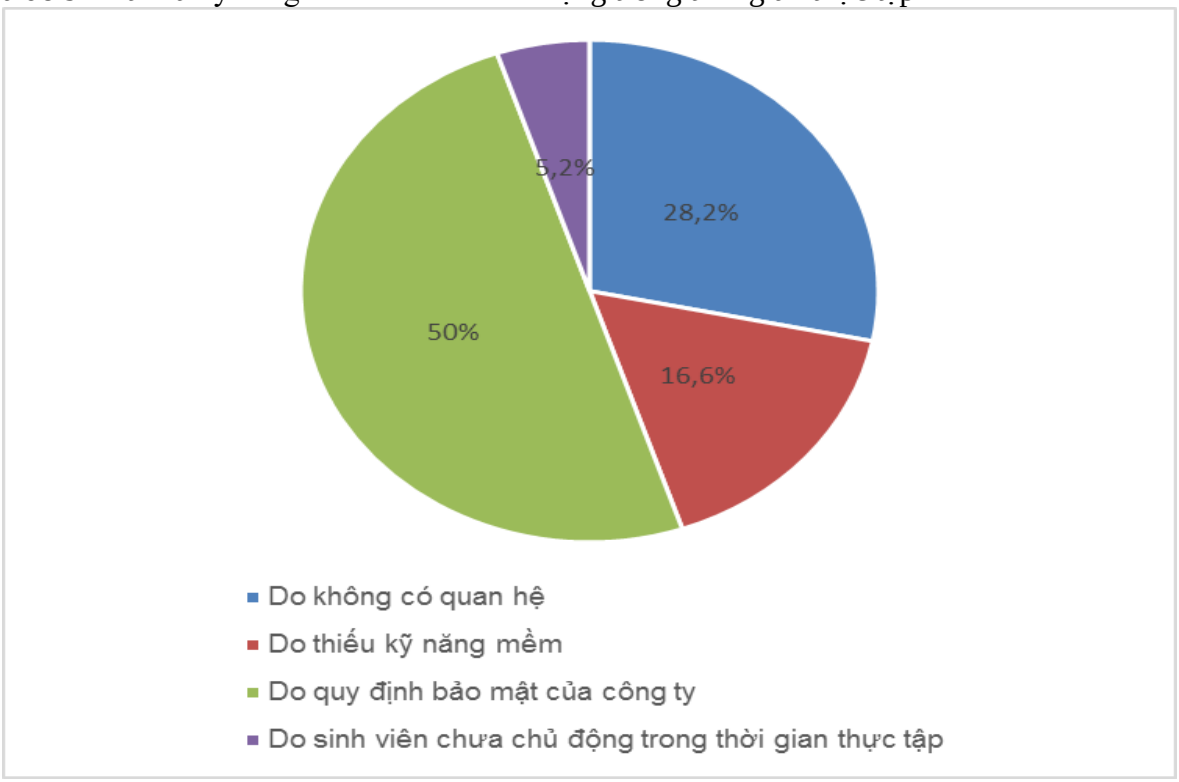
- 30% trong tổng số sinh viên cho biết đề cương thực tập của bộ môn đã đầy đủ và chi tiết, ý kiến đề cương khá nặng với thực tế chiếm 62%, còn lại 8% đưa ra ý kiến rằng đề cương nên cần thêm một số mục cụ thể hơn để có thể linh hoạt khi thay đổi đơn vị thực tập.



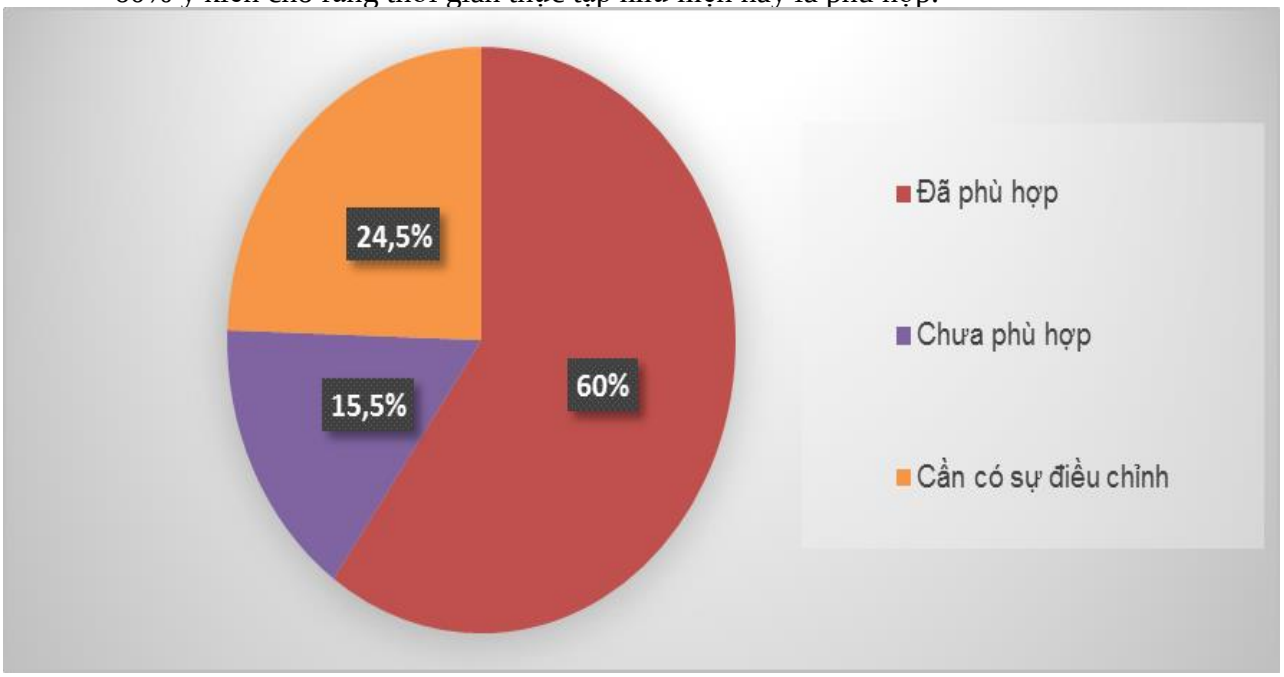
- 79% ý kiến cho rằng mục đích của việc đi thực tập đối với sinh viên là được tiếp xúc với môi trường làm việc thực tế, củng cố và rèn luyện them những kiến thức đã được học, học hỏi nhiều kinh nghiệm từ thực tế, nhận thức rõ hơn và đúng hơn về nghề nghiệp.



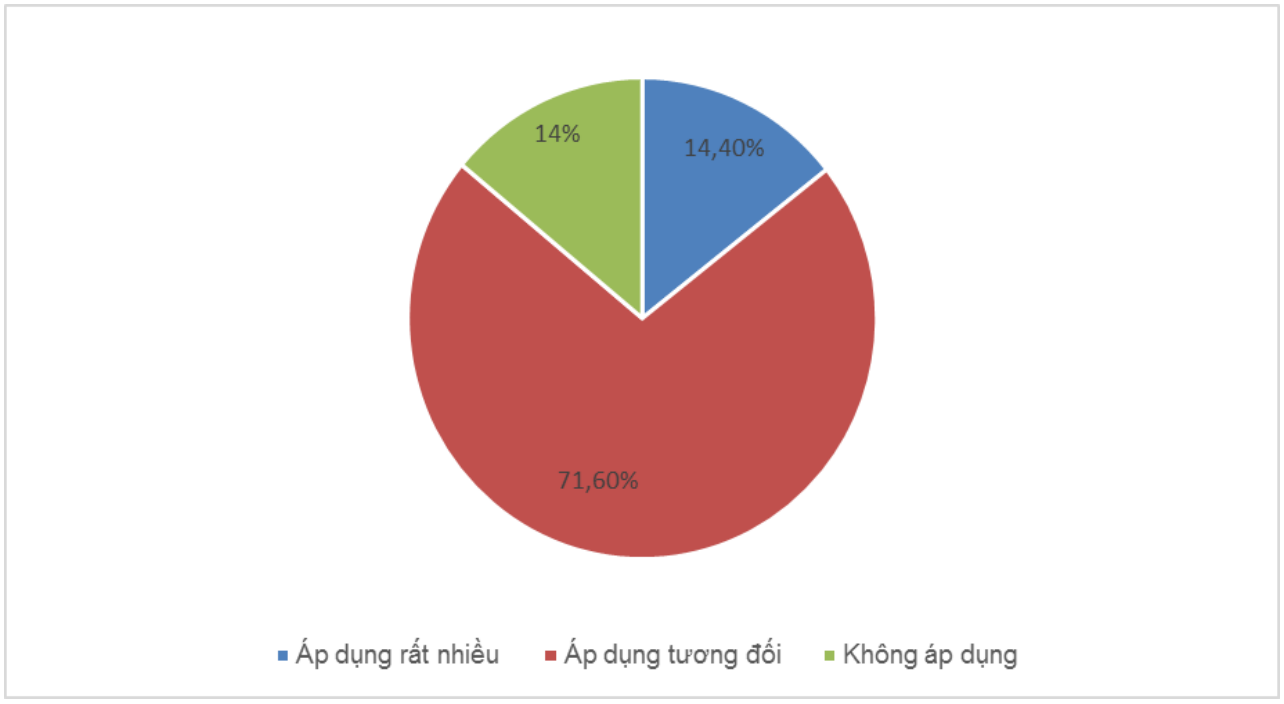
- Khó khăn lớn nhất đối với sinh viên khi đi thực tập là do quy định bảo mật của công ty nên khó xin tài liệu chiếm 50%, do không có quan hệ với người trong doanh nghiệp đó chiếm 28,2%, còn lại là do sinh thiếu kỹ năng mềm và chưa chủ động trong thời gian thực tập



- 60% ý kiến cho rằng thời gian thực tập như hiện nay là phù hợp.



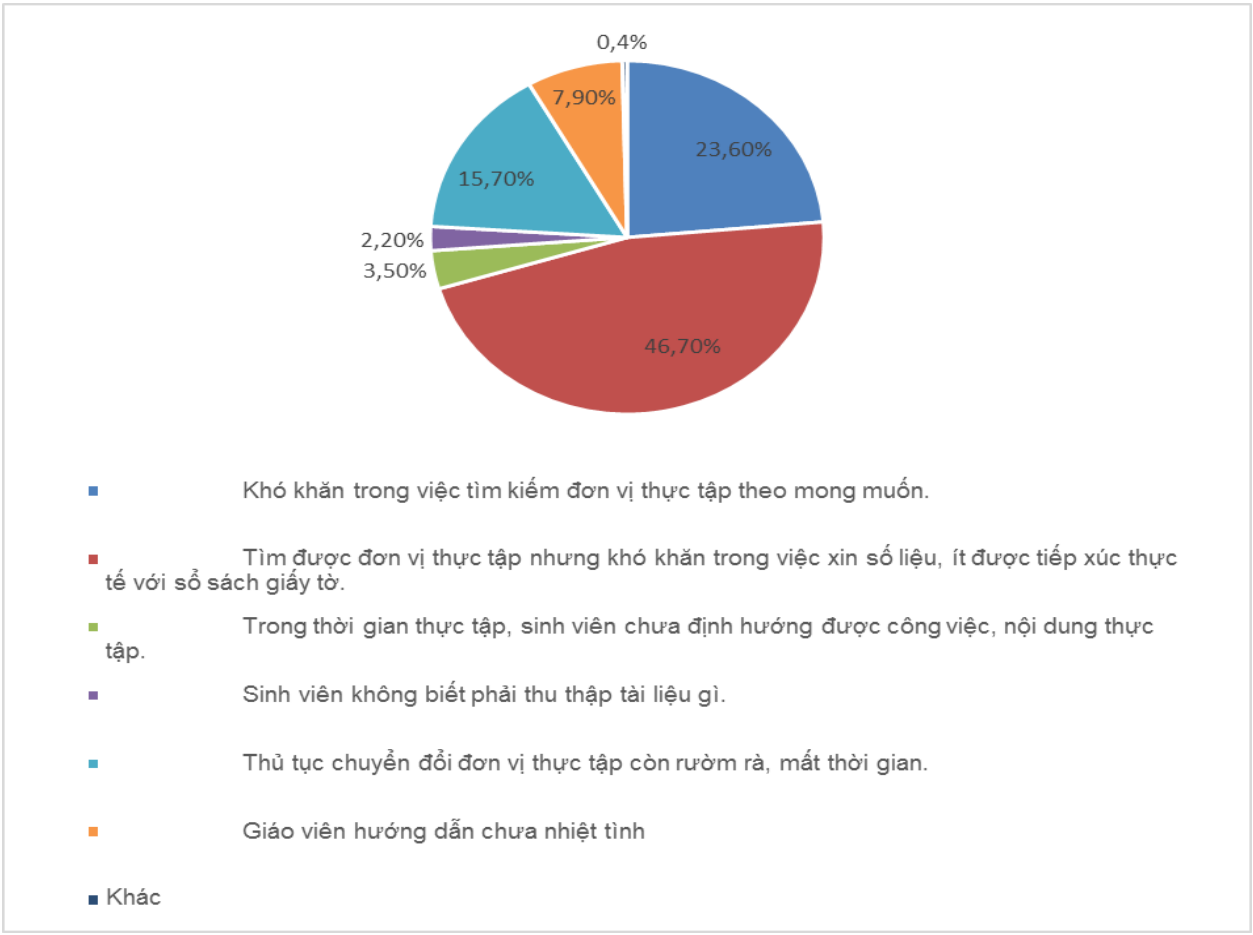
- 71,6% ý kiến cho biết đã áp dụng tương đối kiến thức, kỹ năng được học ở trường vào thực tế.



- 48,9% góp ý nên trang bị thêm kỹ năng mềm ngoài việc chuẩn bị tốt những kiến thức đã được học, 10% góp ý nên phân công giáo viên hướng dẫn cho từng sinh viên, 10,9% góp ý nên thay đổi thời gian thực tập, còn lại 30,2% đưa ra một số ý kiến là nên bổ sung them một số môn học liên quan đến thực hành, cắt giảm bớt danh mục số liệu bắt buộc trong đề cương.



- Trong quá trình thực tập khó khăn lớn nhất là tìm doanh nghiệp thực tập chiếm 46,7% trong tổng số câu trả lời của sinh viên



2.3. Đánh giá thực trạng thực tập tốt nghiệp đối với sinh viên ngành Kế toán

2.3.1. Những điểm đã đạt được

- Đối với sinh viên: quá trình thực tập cho sinh viên một cái nhìn cụ thể và rõ ràng hơn về công việc thực tế, giúp sinh viên nhận biết được điểm mạnh, điểm yếu của mình để từ đó trang bị thêm những kiến thức, kỹ năng cho bản thân để đáp ứng nhu cầu của công việc, trau dồi them kinh nghiệm sống và các kỹ năng giao tiếp.

- Đối với doanh nghiệp: tiếp nhận sinh viên thực tập đã đóng góp một phần vào việc nâng cao chất lượng đào tạo đội ngũ lao động. Thông qua chương trình thực tập, doanh nghiệp có thể nhận thấy đâu là những điểm yếu, điểm thiếu trong chương trình đào tạo hiện nay tại các trường, trên cơ sở đó các trường đại học sẽ điều chỉnh lại để nâng cao chất lượng đầu ra, doanh nghiệp sẽ có cơ hội tuyển chọn nhân sự phù hợp mà không cần tái đào tạo nhiều.

- Đối với nhà trường: thông qua việc hướng dẫn, kèm cặp sinh viên thực tập, các cơ quan, doanh nghiệp giúp nhà trường trang bị kinh nghiệm thực tiễn một cách tốt nhất cho sinh viên, giúp nâng cao chất lượng đầu ra. Với sự hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp thì việc theo dõi tình hình việc làm của sinh viên sau khi ra trường và đánh giá chất lượng đào tạo sẽ dễ dàng và hiệu quả hơn.

2.3.2. Những điểm chưa đạt được

- Thứ nhất, hầu như sinh viên chưa thấy được hiệu quả tích cực của việc đi thực tập.

- Thứ hai, một giáo viên được phân công hướng dẫn quá nhiều sinh viên khiến cho hiệu quả của công tác hướng dẫn không đạt hiệu quả cao.

- Thứ ba, việc chỉ có một giáo viên chấm nghiệm thu tài liệu báo cáo thực tập sẽ dẫn tới những kết quả không khách quan, công bằng.

- Thứ tư, bài báo cáo chỉ cần có xác nhận của đơn vị thực tập mà không có xác nhận về nội dung trong bài báo cáo khiến cho ý nghĩa thực tế của đợt thực tập giảm xuống.

- Thứ năm, giáo viên hướng dẫn chưa kiểm soát kỹ nơi thực tập và quá trình thực tập của sinh viên.

2.3.3. Tác động tiêu cực

- Tốn thời gian và công sức của sinh viên.
- Tạo tâm lý bất ổn đối với sinh viên.
- Khó khan trong việc hoàn thành luận văn tốt nghiệp.

2.3.4. Nguyên nhân

- Từ phía sinh viên: Do sinh viên chưa có kinh nghiệm làm việc cũng như trình độ chuyên môn không vững nên không được đơn vị giao việc, vẫn còn thiếu rất nhiều các kỹ năng làm việc, kỹ năng mềm.

- Từ phía doanh nghiệp: Do những người quản lý không muốn những sai sót trong khi thực tập của sinh viên làm ảnh hưởng đến quá trình làm việc của các nhân viên trong công ty và do tính bảo mật của công ty rất khắt khe.

- Từ phía nhà trường: Phương pháp và chất lượng bài giảng hiện nay còn dàn trải, mang nặng lý thuyết, chưa sát với thực tế công việc và do nhà trường chưa có sự liên kết rộng rãi với các doanh nghiệp để tạo điều kiện cho sinh viên đi thực tập thuận lợi hơn.

3. Giải pháp nâng cao hiệu quả thực tập cho sinh viên ngành Kế toán trong thời gian tới

3.1. Giải pháp cho sinh viên

- Có ý thức học hỏi, tự trang bị cho bản thân những kiến thức căn bản, nền tảng về ngành học của mình.

- Dự tính, cân đối thời gian và có sự chuẩn bị trước khi vào giai đoạn thực tập để tránh cập dập, không phân bổ được thời gian.

- Trang bị cho bản thân những kỹ năng cần thiết trước khi ra trường.

3.2. Giải pháp về phía nhà trường

- Xây dựng chương trình đào tạo có chất lượng gắn liền với thực tiễn nghề nghiệp.
- Quy định điểm tối thiểu với các môn học cơ bản của ngành kế toán.
- Thành lập các câu lạc bộ để sinh viên có thể tiếp xúc nhiều hơn, thường xuyên hơn với thực tế kế toán, cập nhật các quy định từ các thông tư mới cũng như giải đáp những thắc mắc mà sinh viên gặp phải trong quá trình học hỏi.
- Hỗ trợ sinh viên tham gia tuyển dụng, cung cấp các thông tin tuyển dụng nhanh chóng và rõ ràng.
- Cần tăng cường sự liên lạc giữa giáo viên hướng dẫn, bộ môn với sinh viên để nắm bắt kịp thời những khó khan trong quá trình thực tập tại các đơn vị của sinh viên.

3.3. Giải pháp cho đơn vị thực tập

- Tăng cường sự liên kết giữa đơn vị thực tập với bộ môn, nhà trường để tạo điều kiện cho sinh viên hoàn thành tốt nhất quá trình thực tập
- Cần duy trì, phối hợp thường xuyên với nhà trường để gắn kết tính thực tiễn cho quá trình thực tập của sinh viên.
- Quản lý chặt chẽ, đảm bảo tính bảo mật của công ty nhưng bên cạnh đó nên tạo điều kiện tối đa để giúp đỡ, hỗ trợ quá trình thực tập của sinh viên.

4. Kết luận

Bài nghiên cứu đã chỉ ra những thuận lợi, khó khăn, những điểm đạt được và những điểm chưa đạt được trong quá trình thực tập của sinh viên chuyên ngành Kế toán trường Đại học Mỏ - Địa chất, qua đó đề xuất một số thay đổi để hoàn thiện hơn quy trình thực tập theo hướng gắn liền với thực tiễn. Những đề xuất của bài báo có thể chưa thật sự là giải pháp tốt nhất, phù hợp nhất nhưng nhóm nghiên cứu cũng hy vọng những đề xuất này sẽ giúp nhà trường giải quyết được một số khó khăn nhất định, hoàn thiện quá trình thực tập một cách có hệ thống và hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Báo cáo Sự phát triển của Hệ thống Giáo dục Đại học, Các giải pháp đảm bảo và nâng cao chất lượng đào tạo ngày 29/10/2009.

[2]. Nguyễn Thị Huệ, "*Giải pháp nâng cao chất lượng thực tập của sinh viên khối ngành kinh tế*", Kỷ yếu hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học, 2011.

[3]. Nguyễn Thúy Phương, "*Đề xuất một số biện pháp khắc phục khó khăn trong hướng dẫn sinh viên tham gia kiến tập và thực tập tốt nghiệp*", Kỷ yếu hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học, 2011.

[4]. Roberts, C, *Những ý tưởng đối với hoạt động thực tập*, Tạp chí Fleet Equipment, tháng 9/2009, ABI/INFORM Global, trang 7.

[5]. Talbott, J,Bukovinsky, D, Sprohge, D.H, *Khuyến khích sinh viên thực tập _ nâng cao lợi ích của doanh nghiệp*, tạp chí Quản lý CMA, 8,9/2006, ABI/INFORM Global, trang 15.

[6]. Castillo, D.E, Khuyến khích sinh viên thực tập tích cực làm việc, Tạp chí Business Mexico, tháng 3/2004, ABI/INFORM Global

[7]. Các văn bản, quyết định của trường Đại học Mỏ-Địa chất

[8]. Đề cương tài liệu thực tập của Bộ môn kế toán Khoa Kinh tế và QTKD gửi cho sinh viên khoá 59

N*gười phản biện:* **Nguyễn Thị Bích Phượng**

KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ CÔNG TÁC TRUYỀN THÔNG CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT GIAI ĐOẠN HIỆN NAY

Lê Thục Anh, Phạm Thị Minh Hằng, Nguyễn Thu Nga, Tạ Thị Hồng Huệ, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp C.K60*
Vũ Thị Minh Thu, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp B.K60*
Nguyễn Thị Thu Trang, *Lớp: Kế toán doanh nghiệp A.K60*

Tóm tắt: *Truyền thông là một hoạt động cơ bản của bất kỳ một tổ chức nào nhằm quảng bá hình ảnh của mình ra công chúng. Là một trường đại học công lập, có truyền thống hoạt động lâu đời với nhiều lĩnh vực đầu ngành của cả nước, tuy nhiên hoạt động truyền thông mới chỉ được trường Đại học Mỏ - Địa chất thực sự quan tâm trong vài năm gần đây. Hoạt động truyền thông giai đoạn ban đầu chủ yếu được thực hiện để đối phó với những tình thế mỗi mùa tuyển sinh. Để biết được hiệu quả của những hoạt động truyền thông, nhất là trong giai đoạn đầu thực hiện, làm cơ sở triển khai hoạt động truyền thông hiệu quả cho những giai đoạn tiếp theo, nhất thiết phải đánh giá thực trạng công tác truyền thông hiện tại của Trường. Bài viết sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp nghiên cứu như phương pháp nghiên cứu lý thuyết, phương pháp khảo sát thực tế, phương pháp khảo sát bằng phiếu hỏi, phương pháp xử lý dữ liệu bằng các phần mềm phân tích thống kê (cụ thể là phầm mềm SPSS) để đánh giá hiệu quả truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất trong giai đoạn vừa qua. Với những dữ liệu khảo sát được, bài viết đã xử lý dữ liệu, phân tích và đưa ra kết luận về mức độ hiệu quả của công tác truyền thông của Trường trong giai đoạn hiện nay.*
Từ khóa: *Đánh giá, hiệu quả, truyền thông, trường đại học Mỏ - Địa chất, giai đoạn hiện nay*

1. Mở đầu

Truyền thông là một trong số các hoạt động cơ bản của bất kỳ một tổ chức nào nhằm quảng bá hình ảnh của tổ chức tới cộng đồng, xã hội. Hoạt động này giúp khách hàng, cộng đồng và xã hội biết đến tổ chức từ đó định hướng đến hành vi mua hàng hóa, dịch vụ của tổ chức.

Là một trường đại học công lập, Trường Đại học Mỏ - Địa chất hoạt động theo sự chỉ đạo trực tiếp của Nhà nước, từ chỉ tiêu tuyển sinh đến cấp ngân sách cho hoạt động. Hơn nữa trước đây, đa phần các trường đại học, trong đó của trường Đại học Mỏ - Địa chất được thành lập để đào tạo một nhóm ngành nghề đặc trưng theo lĩnh vực hoặc theo ngành nghề của nền kinh tế. Với lịch sử nhiều chục năm, cùng với việc đào tạo đặc trưng ngành nghề, theo chỉ tiêu của Nhà nước nên hoạt động truyền thông chưa được Nhà trường quan tâm một cách thỏa đáng.

Tuy nhiên, trong bối cảnh hiện nay, khi rất nhiều trường đại học được nâng cấp lên từ các trường trung cấp cao đăng, nhiều trường đại học được thành lập mới và nhiều trường đại học nước ngoài tham gia vào thị trường giáo dục ở Việt Nam thì việc cạnh tranh giữa các trường đại học trở thành tất yếu. Trong bối cảnh cạnh tranh và cạnh tranh ngày càng gay gắt, việc truyền thông để quảng bá hình ảnh trường tới công chúng nhằm thu hút người học, thu hút doanh nghiệp trong việc sử dụng sản phẩm đào tạo và dịch vụ khoa học công nghệ của trường đại học trở thành một hoạt động tất yếu.

Nhận thức được xu thế này, những năm gần đây, lãnh đạo trường Đại học Mỏ - Địa chất đã đẩy mạnh công tác truyền thông. Tuy nhiên, những hoạt động này mới được thực hiện, nhiều hoạt động còn mang tính chất tự phát. Chính vì thế cần thiết phải đánh giá công tác này để nắm bắt được thực trạng làm cơ sở để triển khai các hoạt động truyền thông của Nhà trường trong những giai đoạn tiếp theo.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Khái quát về truyền thông và truyền thông hiệu quả

a. Khái quát về truyền thông và truyền thông hiệu quả

Có nhiều khái niệm khác nhau về truyền thông và truyền thông hiệu quả. Bài viết đề xuất một số khái niệm:

Truyền thông là những hoạt động truyền thông tin một cách gián tiếp hay trực tiếp về sản phẩm và bản thân doanh nghiệp tới khách hàng nhằm thuyết phục họ tin tưởng vào doanh nghiệp cũng như sản phẩm và mua sản phẩm của doanh nghiệp[2].

Truyền thông là truyền thông tin marketing của doanh nghiệp đến khách hàng tiềm năng[6].

Truyền thông hiệu quả là việc trao đổi, chia sẻ thông tin một cách đúng lúc và có ý nghĩa giữa các đối tác trong sự thông cảm, thấu hiểu lẫn nhau (Sharma & Patterson, 1999)[7].

b. Hiệu quả truyền thông

Hiệu quả được hiểu là chỉ tiêu biểu thị mối quan hệ giữa kết quả thu được và những chi phí bỏ ra để đạt được kết quả đó.

Đối với công tác truyền thông, mỗi hoạt động truyền thông có thể coi là sử dụng một ngân quỹ đã được dự toán trước. Chính vì thế, một chương trình truyền thông được coi là có hiệu quả khi sau chương trình truyền thông đó, bản thân doanh nghiệp, tổ chức và sản phẩm, dịch vụ của họ được khách hàng biết đến và lựa chọn.

2.2. Khảo sát đánh giá hiệu quả công tác truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất trong giai đoạn hiện nay

a. Quy trình thực hiện việc khảo sát

Việc khảo sát, đánh giá hiệu quả công tác truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất được nhóm nghiên cứu thực hiện thông qua các bước:

Bước 1. Xác định đối tượng khảo sát và lựa chọn mẫu nghiên cứu;

Bước 2. Thiết kế phiếu khảo sát;

Bước 3. Tiến hành khảo sát thử nghiệm;

Bước 4. Hoàn thiện phiếu khảo sát;

Bước 5. Triển khai khảo sát đại trà;

Bước 6. Thực hiện việc xử lý dữ liệu khảo sát, đưa ra kết quả đánh giá.

b. Xác định đối tượng khảo sát

Đối tượng hướng đến của các chương trình truyền thông của các trường đại học là sinh viên hiện tại, sinh viên tương lai và phụ huynh của họ và các doanh nghiệp, các nhà tuyển dụng. Tuy nhiên, đánh giá một hoạt động nói chung và hoạt động truyền thông nói riêng là phải đánh giá sau khi hoạt động đó đã được thực hiện. Trong giai đoạn vừa qua, các hoạt động truyền thông của Nhà trường chủ yếu hướng tới đối tượng sinh viên tương lai (học sinh các trường THPT). Chính vì thế, nhóm nghiên cứu lựa chọn học sinh tại các trường THPT (chủ yếu là từ Bắc Trung Bộ trở ra Bắc) làm đối tượng khảo sát của nghiên cứu này.

c) Xác định kích thước mẫu

Kích thước mẫu (cỡ mẫu) được xác định theo công thức:

$$n = \frac{z^2.(p.q)}{e^2} \quad (1)$$

Trong đó:

n: Là cỡ mẫu (số lượng mẫu khảo sát);

z = 1,96;

p: Tỷ lệ đối tượng trong tổng thể;

q = 1 –p;

e: Là sai số cho phép (1%, 2%... 5%).

Do không thể xác định được quy mô tổng thể (vì không thống kê được toàn bộ lượng học sinh THPT và không biết được trong số này bao nhiêu sẽ là những đối tượng tiềm năng trong công tác tuyển sinh của Nhà trường nên nhóm nghiên cứu lấy p=q = 0,5 (theo quy luật số lớn) và lựa chọn sai số cho phép e = 5%. Với những dữ liệu này, tính ra được kích thước mẫu là 384 quan sát (tức là tối thiểu phải có 384 quan sát để thực hiện việc phân tích, đánh giá).

d. Phương pháp chọn mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng kết hợp hai phương pháp chọn mẫu nghiên cứu là phương pháp chọn mẫu phân tầng và phương pháp chọn mẫu thuận tiện.

- Phương pháp chọn mẫu phân tầng: Đối tượng tuyển sinh của Trường là học sinh ở các vùng có điều kiện kinh tế xã hội khác nhau. Chính vì vậy để đảm bảo khách quan, cho kết quả đánh giá chính xác, nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát tại nhiều khu vực có điều kiện kinh tế – xã hội khác nhau. Tiêu chí mà nhóm nghiên cứu sử dụng để phân tầng trong việc lựa chọn đối tượng khảo sát là khu vực tuyển sinh đại học. Theo đó, dựa vào điều kiện kinh tế – xã hội của các vùng, miền khác nhau, Nhà nước đã chia lãnh thổ thành 4 khu vực tuyển sinh là các khu vực: KV1; KV2; KV2-NT và KV3. Nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành khảo sát học sinh THPT ở cả 4 khu vực này.

- Phương pháp chọn mẫu thuận tiện: Trong mỗi khu vực, dựa vào khả năng của nhóm, nhóm sẽ tiến hành lựa chọn một số trường THPT để khảo sát. Trong các trường THPT này, nhóm sẽ khảo sát theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện, tức là dựa vào mối quan hệ của mình để thực hiện việc khảo sát. Phương pháp này có nhược điểm là giảm tính khách quan. Tuy nhiên đây vẫn là một phương pháp được áp dụng rộng rãi trong nghiên cứu khoa học xã hội bởi sự hạn chế các nguồn lực của các nhà nghiên cứu. Để hạn chế tính chủ quan trong việc khảo sát, nhóm nghiên cứu sẽ thực hiện việc khảo sát trên quy mô rộng với nhiều quan sát.

e. Mô hình nghiên cứu và thiết kế phiếu khảo sát

Nghiên cứu sử dụng mô hình đánh giá hiệu quả công tác PR của YARDSTICK. Sở dĩ nhóm nghiên cứu sử dụng mô hình này là do trong quá trình nghiên cứu, vì sự hạn chế về trình độ và khả năng tiếp cận của mình, nhóm nghiên cứu không thấy có mô hình lý thuyết nào để đánh giá hiệu quả công tác truyền thông. Mà công tác truyền thông và công tác PR có mục đích chung là quảng bá hình ảnh của tổ chức, của sản phẩm, dịch vụ ra công chúng. Do đó nhóm nghiên cứu sử dụng mô hình này để đánh giá. Theo mô hình này, việc đánh giá hiệu quả PR/truyền thông được thực hiện với ba cấp độ:

- Cấp độ 1: Là cấp độ cơ bản nhất, đo lường những yếu tố đầu ra của PR. Cấp độ này đo lường sự thay đổi nhận biết của đối tượng truyền thông hướng tới;

- Cấp độ 2: Đo lượng mức độ ghi nhớ, nhận thức và hiểu biết của khác hàng mục tiêu sau các chương trình PR/truyền thông;

- Cấp độ 3: Đo lường việc thay đổi ý kiến, thái độ và hành vi của những đối tượng mà hoạt động PR/truyền thông hướng tới. Đây cũng là cấp độ thể hiện hiệu quả ở mức cao nhất của hoạt động PR/truyền thông.

Thông qua việc thảo luận nhóm nhiều vòng, nhóm nghiên cứu đã thống nhất được các chỉ báo trong từng cấp độ và thiết kế phiếu khảo sát như bảng 1.

Nghiên cứu sử dụng dạng thang đo Likert 7 cấp độ (*1. Rất không tốt; 2. Không tốt; 3. Dưới trung bình; 4. Trung bình; 5 Trên trung bình; 6. Tốt; 7. Rất tốt*). Thang đo Liker thường có từ 4 đến 7 cấp độ. Vì là đánh giá hiệu quả hoạt động truyền thông nên nhóm nghiên cứu muốn sử dụng 7 cấp độ đánh giá để cho việc đánh giá của người được hỏi được chi tiết hơn.

Trong bảng hỏi, nhóm tác giả cũng sử dụng những câu hỏi bẫy (HB5) để sử dụng khi xử lý dữ liệu. Biến này sẽ bị loại ra trước khi đưa vào phân tích.

f. Khảo sát thử nghiệm và hoàn thiện phiếu

Nhóm nghiên cứu thực hiện việc khảo sát thử nghiệm xem mức độ hợp lý của phiếu khảo sát cũng như khả năng hiểu các nội dung trong mẫu phiếu khảo sát cũng như khả năng trả lời chính xác của những người được hỏi. Việc khảo sát thử nghiệm được thực hiện tại trường THPT Xuân Đỉnh (Quận Bắc Từ Liêm – Hà Nội).

Bảng 1. Bảng khảo sát thu thập các thông tin phục vụ đánh giá

Code	Nội dung câu hỏi điều tra	Mức đồng ý						
CẤP ĐỘ 3. NHẬN THỨC								
NT1	Các chương trình truyền thông của Trường tạo sự hứng thú đối với Anh/Chị	1	2	3	4	5	6	7
NT2	Các chương trình truyền thông của Trường cung cấp nhiều thông tin cần thiết của Trường	1	2	3	4	5	6	7
NT3	Các chương trình truyền thông của Trường cung cấp thông tin hữu ích cho Anh/Chị	1	2	3	4	5	6	7
NT4	Thông qua các chương trình truyền thông, Anh/Chị nắm rõ các thông tin cần thiết về Trường	1	2	3	4	5	6	7
NT5	Các chương trình truyền thông của Trường phù hợp với đặc điểm, tính cách của các bạn trẻ	1	2	3	4	5	6	7
NT6	Sau các chương trình truyền thông, Anh/Chị sẽ tìm hiểu thêm các thông tin về Trường	1	2	3	4	5	6	7
CẤP ĐỘ 2. HIỂU BIẾT								
HB1	Các chương trình truyền thông của Trương tạo ấn tượng và sự hứng thú cho Anh/Chị	1	2	3	4	5	6	7
HB2	Sau các chương trình truyền thông, Anh/Chị có thể nắm bắt và ghi nhớ được các thông tin cần thiết về Trường	1	2	3	4	5	6	7
HB3	Với các thông tin nắm bắt được từ chương trình truyền thông của Trường, Anh/Chị có khả năng giới thiệu lại cho những người khác	1	2	3	4	5	6	7
HB4	Nếu được hỏi về các thông tin của Trường, Anh/Chị có thể trả lời được	1	2	3	4	5	6	7
HB5	Đối với Anh/Chị, các các chương trình truyền thông của Trường rất mờ nhạt	1	2	3	4	5	6	7
MỨC ĐỘ 3. THAY ĐỔI (*Mức độ sẵn sàng, càng sẵn sàng thì càng cho điểm cao và ngược lại*)								
TD1	Sau các chương trình truyền thông của Trường, Anh/Chị sẽ thay đổi quan điểm, ý kiến của mình về Trường	1	2	3	4	5	6	7
TD2	Anh chị sẵn sàng giới thiệu Trường cho bạn bè, người thân	1	2	3	4	5	6	7
TD3	Anh/Chị sẽ cân nhắc việc sẽ lựa chọn trường Đại học Mỏ - Địa chất để học tập ở bậc đại học	1	2	3	4	5	6	7
TD4	Anh/Chị sẽ thay đổi ý định trước đó của mình về lựa chọn trường đại học để lựa chọn trường Đại học Mỏ – Địa chất	1	2	3	4	5	6	7

(*Nguồn: Thiết kế của nhóm nghiên cứu*)

Qua khảo sát thử nghiệm, nhóm nghiên cứu nhận thấy mẫu phiếu khảo sát cơ bản đáp ứng được yêu cầu (người được khảo sát hiểu nội dung các câu hỏi và có khả năng trả lời). Sau khảo sát, nhóm chỉ chỉnh sửa phiếu thêm một chút về câu chữ cho hợp lý hơn để hoàn thiện phiếu khảo sát.

g. Khảo sát đại trà

Sau khi hoàn thiện phiếu khảo sát, nhóm nghiên cứu thực hiện khảo sát đại trà tại 51 trường THPT tại các tỉnh, các khu vực khác nhau bằng cả hai hình thức là online và trực tiếp.

Bảng 2. Bảng tổng hợp điều tra theo khu vực tuyển sinh

STT	Tên trường	Tỉnh/ Thành Phố	KV tuyển sinh	Tổng	Hình thức điều tra	
					Online	TT
1	THPT Pleiku	Gia Lai	KV1	31	31	0
2	THPT Vùng cao Việt Bắc	Thái nguyên	KV1	14	5	9
3	THPT Hoàng Quốc Việt	Quảng Ninh	KV1	28	28	0
4	THPT Đoan Hùng	Phú Thọ	KV1	31	0	31
5	THPT Kim Bình	Tuyên Quang	KV1	23	13	10
6	THPT Chiêm Hóa	Tuyên Quang	KV1	9	3	6
7	THPT Nam sách 1	Hải Dương	KV1	8	1	7
8	THPT Xuyên Lộc	Vũng Tàu	KV1	15	4	11
9	THPT Yersin	Lâm Đồng	KV1	26	26	0
10	THPT Khánh Hòa	Thái Nguyên	KV1	22	22	0
11	THPT Quảng Xương	Thanh Hóa	KV1	16	0	16
12	THPT Chiềng Sinh	Sơn La	KV1	50	0	50
	Tổng KV1			**273**	**133**	**140**
13	THPT Trần Phú	TP.HCM	KV2	3	0	3
14	THPT Thịnh Long	Nam Định	KV2	**7**	7	0
15	THPT Vân Nội	Hà nội	KV2	39	39	0
16	THPT Đan Phượng	Hà nội	KV2	43	13	30
17	THPT Cẩm Phả	Quảng Ninh	KV2	29	0	29
18	THPT Hồng Thái	Hà nội	KV2	25	0	25
19	THPT Minh Châu	Hưng Yên	KV2	30	0	30
20	THPT Bãi Cháy	Quảng Ninh	KV2	40	0	40
21	THPT Tân lập	Hà Nội	KV2	39	39	0
22	THPT Hoằng Hóa 2	Thanh Hóa	KV2	49	0	49
23	THPT Lưu Đình Chất	Thanh Hóa	KV2	12	1	11
24	THPT Quế Lâm	Phú Thọ	KV2	34	0	34
	Tổng KV2			**350**	**99**	**251**
25	THPT Nghĩa Hưng	Nam Định	KV2-NT	25	0	25
26	THPT Hồng Lam	Hà Tĩnh	KV2-NT	25	0	25
27	Trường THPT DL Lương Thế Vinh	Hà nội	KV2-NT	47	0	47
28	THPT Vĩnh Lộc	Thanh Hóa	KV2-NT	25	0	25
29	THPT A Duy Tiên	Hà nam	KV2-NT	13	6	7
30	THPT Hoằng Hóa 3	Thanh Hóa	KV2-NT	25	25	0
31	THPT Quỳnh Thọ	Thái Bình	KV2-NT	12	6	6
32	THPT A Hải Hậu	Nam Định	KV2-NT	10	3	7
33	THPT Nguyễn Thị Minh Khai	Hà Nội	KV2-NT	5	5	0
	Tổng KV2-NT			**187**	**45**	**142**
34	Trường THPT Xuân Đỉnh	Hà Nội	KV3	32	0	32
35	THPT Ngô Quyền 2	Quảng Ninh	KV3	2	0	2

36	THPT Thái Phiên	Hải phòng	KV3	2	0	2
37	THPT Trần Nguyên Hãn	Hải phòng	KV3	3	0	3
38	THPT Kiến An	Hải phòng	KV3	2	0	2
39	THPT Lê Chân	Hải phòng	KV3	1	0	1
40	THPT An Dương	Hải phòng	KV3	1	0	1
41	THPT Hồng Bàng	Hải phòng	KV3	31	0	31
42	THPT Lê Quý Đôn	Hải phòng	KV3	3	0	3
43	Mary cumie	Hải phòng	KV3	1	0	1
44	Phạm Ngũ Lão	Hải phòng	KV3	1	0	1
45	An Lão	Hải Phòng	KV3	3	0	3
46	THPT Ngô Quyền 3	TP.HCM	KV3	45	45	0
47	THPT Yên Hòa	Hà Nội	KV3	26	26	0
48	THPT Minh Khai	Hà Nội	KV3	52	2	50
49	THPT Thượng Cát	Hà Nội	KV3	50	0	50
50	THPT chuyên Ngoại Ngữ	Hà Nội	KV3	20	0	20
51	THPT Năng Khiếu ĐHQG HCM	TP.HCM	KV3	19	19	0
	Tổng KV3			**294**	**92**	**202**
	Tổng			**1104**	**369**	**735**

(*Nguồn: Tổng hợp điều tra của nhóm nghiên cứu*)

h. Xử lý và phân tích dữ liệu

Sau khi thu về các phiếu điều tra, nhóm nghiên cứu tiến hành xử lý phiếu theo nguyên tắc, sẽ loại những phiếu:

- Chỉ trả lời 1 đáp án cho cả bảng hỏi (trừ trường hợp phiếu tích vào ô không biết trường Đại học Mỏ - Địa chất và cho điểm 1 ở tất cả cac câu hỏi);
- Các câu trả lời zic zác theo quy luật;
- Các câu trả lời ở câu hỏi chính và câu hỏi bẫy mâu thuẫn với nhau.

Sau khi xử lý dữ liệu, nhóm nghiên cứu thu được 651/1.104 phiếu đạt yêu cầu để đưa vào phân tích. Nhóm nghiên cứu sử dụng phần mềm SPSS để phân tích dữ liệu thống kê, đưa ra kết quả đánh giá.

3. Kết quả nghiên cứu, đánh giá

Sau khi phân tích bằng phần mềm SPSS, nhóm nghiên cứu thu được các kết quả phục vụ cho việc đánh giá như sau:

a. Kiểm định sự tin cậy của thang đo

Kết quả chạy phầm mềm SPSS với nội dung kiểm định sự tin cậy của thang đo như sau:

Bảng 3. Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,844	15

Kết quả tính toán cho thấy hệ số Cronbach’s Alpha = 0.844 (nằm trong khoảng từ 0.8 đến 0.95), tức là thang đo rất tốt (hệ số này nhỏ hơn 0.6 thì thang đo các nhân tố là không phù hợp, còn hệ số này lớn hơn 0.95 thì thang đo chấp nhận được nhưng không tốt vì có thể có hiện tượng trùng biến).

Thông qua hệ số tương quan biến tổng (Corrected Item – Total Correltation) của các biến đều lớn hơn 0.3 cho thấy các biến (chỉ báo) trong mô hình đều có thể sử dụng trong đánh giá hiệu quả truyền thông (nếu hệ số này của biến nào mà nhỏ hơn 0.3 thì biến đó là biến giác và bị loại ra khỏi mô hình).

Bảng 4. Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation
NT1	55,121	428,837	,610
NT2	54,547	419,573	,792
NT3	54,481	419,922	,798
NT4	54,476	419,618	,789
NT5	54,450	421,341	,755
NT6	54,317	417,703	,778
HB1	54,648	420,191	,793
HB2	54,679	421,098	,792
HB3	54,491	421,198	,782
HB4	54,635	422,622	,789
TD1	54,491	407,637	,474
TD2	54,436	418,376	,778
TD3	54,631	421,661	,771
TD4	54,561	416,392	,747

Như vậy tất cả các biến (các chỉ báo) trong mô hình đều phù hợp để đánh giá hiệu quả truyền thông của các trường đại học nói chung và hiệu quả truyền thông của trường Đại học Mỏ - Địa chất nói riêng.

b. Kết quả đánh giá hiệu quả truyền thông của trường Đại học Mỏ – Địa chất

Thực hiện việc tính toán các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng phầm mềm SPSS, thu được kết quả như trong bảng tính dưới đây:

Bảng 5. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NT1	651	1,0	7,0	3,352	1,9071
NT2	651	1,0	7,0	3,922	1,7815
NT3	651	1,0	7,0	3,994	1,7598
NT4	651	1,0	7,0	3,995	1,7919
NT5	651	1,0	7,0	4,026	1,8071
NT6	651	1,0	7,0	4,166	1,8721
HB1	651	1,0	7,0	3,829	1,7620
HB2	651	1,0	7,0	3,805	1,7423
HB3	651	1,0	7,0	3,986	1,7563
HB4	651	1,0	7,0	3,839	1,7016
TD1	651	1,0	7,0	3,882	1,8068
TD2	651	1,0	7,0	4,037	1,8491
TD3	651	1,0	7,0	3,849	1,7669
TD4	651	1,0	7,0	3,917	1,9836

Thực hiện đánh giá theo mô hình cho thấy cả ở ba cấp độ là nhận thức, hiểu biết và thay đổi của những người được hỏi chỉ ở mức từ 3,352/7 đến 4,166/7, tức là chỉ ở mức trung bình. Công tác truyền thông của Trường thực hiện trong giai đoạn vừa qua chưa thực sự hiệu quả.

Với kết quả này, nhóm nghiên cứu cũng đã tìm hiểu và đưa ra một số nguyên nhân:

Thứ nhất, hiệu quả truyền thông không chỉ ảnh hưởng bởi bản thân công tác truyền thông mà nó còn chịu tác động bởi chính những giá trị cốt lõi của Trường. Trong bối cảnh những năm gần đây khi mà những ngành liên quan đến khai thác tài nguyên đang có xu hướng suy giảm, sẽ ít nhiều ảnh hưởng đến công tác tuyển sinh của Nhà trường.

Thứ hai, công tác truyền thông của Nhà trường cũng chỉ mới được thực hiện bài bản trong vài năm gần đây, nhiều hoạt động còn mang tính tự phát, hoặc nhằm giải quyết các tình huống như tuyển sinh, … nên hiệu quả có thể chưa được tốt.

Thứ ba, hoạt động truyền thông của Trường được thực hiện trong bối cảnh cạnh tranh giữa các trường đại học. Khi đó các trường đại học khác cũng rất đẩy mạng công tác truyền thông với những nôi dung, thông điệp hấp dẫn, bằng các công cụ hiện đại, … sẽ làm cho các hoạt động truyền thông của Nhà trường bị lu mờ, dẫn đến giảm hiệu quả.

4. Kết luận và hướng nghiên cứu tiếp theo

Thông qua bài viết, nhóm nghiên cứu đã thực hiện một quy trình nghiên cứu kết hợp giữa định tính và định lượng tương đối chặt chẽ để thực hiện việc đánh giá hiệu quả truyền thông trong giai đoạn hiện nay của Trường. Với những dữ liệu mà nhóm nghiên cứu thu được và sử dụng trong phân tích thì mức độ hiệu quả công tác truyền thông của Nhà trường trong giai đoạn hiện nay chỉ ở mức trung bình. Để phục vụ cho đánh giá hiệu quả công tác truyền thông của Nhà trường, nhóm nghiên cứu mới chỉ khảo sát một đối tượng chính là học sinh tại các trường THPT. Trong thời gian tiếp theo, nếu có điều kiện nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục mở rộng đối tượng khảo sát cũng như đi nghiên cứu sâu hơn – nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả công tác truyền thông của trường đại học.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tom Waston and Paul Noble (2007). *Evaluating Public Relations*. Second edition, Kagan Page Limited

[2]. Phillip Kotler (2000). *Marketing Management Millenium Edition.*

[3]. Joel R. Evans, Barry Berman (2011). *Principles of Marketing.*

[4]. Nguyễn Thị Tuyết Mai, Nguyễn Vũ Hùng và nnk (2015). *Giáo trình Phương pháp điều tra, khảo sát: Nguyên lý và thực tiễn*. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân;

[5]. Lê Văn Huy, Trương Trần Trâm Anh (2012). *Phương pháp nghiên cứu trong kinh doanh*. NXB Tài chính;

[6]. Nguyễn Thượng Thái (2006). *Marketing dịch vụ*. NXB Bưu Điện

[7]. Hoàng Lệ Chi, Hồ Tiến Dũng (2015). *Ảnh hưởng của hiệu quả truyền thông marketing lên hành vi truyền miệng – Trường hợp khách hàng là thuê bao di động tại khu vực nông thôn*. Tạp chí Kinh tế & Phát triển. Số 221, tháng 11/2005;

[8]. Http//www.humg.edu.vn

Người hướng dẫn: **ThS. Lê Đình Chiều**
Người phản biện: **Nguyễn Thị Kim Anh**

ABSTRACT

Communication is a basic activity of any organizations to broadcast their image to the masses. Being a puclic university and having many traditional activities with many important majors of the country, however, Hanoi University of Mining and Geology (HUMG) cares newly about communication activities. Communication activities in the first step are organized to cope with the situation of university entrance exams. To know about the effects of communication activities, specially in the first steps and being the reason to develop the other communication activities for the next steps, appriciating the present communication activiies of HUMG is very important. This news uses many methods of scientific research like rearching by theory, surveying with reality and the survey, processing the information by data processing software (specific is SPSS) to appriciate the effects of HUMG's communication activities in the last step. With the information which is surveyed, the news processes, analyses and brings the conclusion about the level in the effect of HUMG's communication activities in the present step.

Keyword: appriciate, effect, communication, Hanoi University of Mining and Geology (HUMG), the present step.

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH GIÁ MỎ KHOÁNG SẢN ÁP DỤNG VÀO ĐỊNH GIÁ MỎ ĐÁ VÔI VẠN XUÂN, XÓM TRÚC MAI, XÃ THƯỢNG LÂU, TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Thị Lan Phương, Nguyễn Trung Đức

Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh

Tóm tắt: *Việc định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân Thái Nguyên rất cần thiết cho công tác quản lý của Nhà Nước trong lĩnh vực khoáng sản và các nhà đầu tư nắm rõ giá trị mỏ phục vụ cho mục đích của mình. Từ việc nghiên cứu các cơ sở lý luận định giá mỏ khoáng sản theo các tài liệu khác nhau, đánh giá ưu nhược điểm và điều kiện áp dụng từng phương pháp định giá, nhóm tác giả đã đưa ra quan điểm, lựa chọn phương pháp định giá phù hợp với mỏ đá vôi Vạn Xuân theo ba tổ hợp 3 chỉ tiêu: địa tô mỏ, lợi nhuận và giá trị hiện tại thuần. Vận dụng các chỉ tiêu này vào định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân đã đưa ra giá trị bằng tiền của mỏ để cơ quan quản lý nhà nước làm cơ sở ra các quyết định tài chính liên quan đến mỏ này như thu tiền cấp quyền khai thác khoáng sản hoặc đấu giá quyền khai thác khoáng sản. Đồng thời, bài báo kiến nghị rằng, việc nghiên cứu định giá mỏ đòi hỏi giải quyết song song với các vấn đề tồn tại hiện nay liên quan như: xây dựng các chỉ tiêu tính trữ lượng, giá tài nguyên khoáng sản do UBND tỉnh quy định và vấn đề phí bảo vệ môi trường.*

Từ khóa: *Định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân*

1. Cơ sở lý luận về định giá mỏ khoáng sản

Định giá mỏ khoáng sản: là việc ước tính giá trị của mỏ khoáng sản cụ thể bằng hình thức tiền tệ cho một mục đích đã được xác định rõ trong những điều kiện cụ thể của mỏ khoáng sản, trên một thị trường nhất định với những phương pháp phù hợp.

Để định giá mỏ khoáng sản tiếp cận theo hai cách:

- Tiếp cận từ phương pháp định giá bất động sản
- Tiếp cận từ các phương pháp đánh giá kinh tế mỏ khoáng sản.

a. Định giá mỏ khoáng sản tiếp cận từ các phương pháp định giá bất động sản

Các phương pháp định giá bất động sản bao gồm 4 phương pháp: Phương pháp so sánh, phương pháp đầu tư, phương pháp lợi nhuận , phương pháp chi phí.

Qua phân tích cho thấy, mặc dù tài nguyên khoáng sản là một loại bất động sản, nhưng chúng có những yếu tố đặc thù ảnh hưởng mạnh đến việc định giá. Vì vậy, trong định giá tài nguyên khoáng sản không thể vận dụng tất cả các phương pháp định giá bất động sản được mà chỉ có thể vận dụng được:

- Các phương pháp lợi nhuận và phương pháp đầu tư có thể vận dụng để định giá mỏ khoáng sản nhưng chủ yếu đứng từ góc độ nhà đầu tư bỏ tiền vào mua quyền khai thác và thực hiện đầu tư khai thác mỏ nên trong dòng thu nhập có được theo phương pháp đầu tư hoặc phương pháp lợi nhuận đã bao gồm cả giá trị của lao động sáng tạo, của công nghệ hiện đại... được kết tinh vào.
- Phương pháp so sánh chỉ có thể vận dụng được khi đã một số mỏ khoáng sản có tính phổ biến, có cấu trúc địa chất không quá phức tạp và tương đối đồng nhất (ví dụ như các mỏ vật liệu xây dựng) đã được định giá định giá thì phương pháp này có thể vận dụng được để định giá khá nhanh giá trị mỏ khoáng sản tương tự.
- Phương pháp chi phí không thể áp dụng được trong định giá mỏ khoáng sản vì giữa chi phí bỏ ra để tìm kiếm, thăm dò mỏ khoáng khản không đồng nhất với giá trị mỏ khoáng sản. Có khi bỏ ra rất nhiều chi phí nhưng kết quả của quá trình này lại chỉ ra mỏ không có giá trị ở thời điểm nghiên cứu.

b. Định giá mỏ khoáng sản tiếp cận từ các phương pháp đánh giá giá trị kinh tế mỏ khoáng sản

Theo phương pháp này, có thể phân ra làm 3 nhóm chỉ tiêu tiếp cận từ các góc độ khác nhau như sau:

**** Phương pháp đánh giá giá trị kinh tế mỏ khoáng sản từ góc độ hiệu quả sản xuất***

Gồm có 2 chỉ tiêu: Chi phí quy đổi ($Z_{qđ}$), Lợi nhuận (P)

- Các chỉ tiêu trên có những ưu nhược điểm và điều kiện áp dụng nhất định song chúng đều nhằm xác định kết quả, hiệu quả kinh doanh trong quá trình hoạt động sản xuất kinh doanh. Vì vậy, chúng thường được các nhà đầu tư sử dụng để kiểm tra, đánh giá kết quả sản xuất kinh doanh thường niên trong quá trình hoạt động thực tế.
- Khi định giá mỏ khoáng sản đứng từ góc độ nhà đầu tư thì cũng có thể vận dụng chỉ tiêu Lợi nhuận. Về bản chất, chỉ tiêu này tương tự chỉ tiêu lợi nhuận trong định gí bất động sản đx nêu trên.

**** Phương pháp đánh giá giá trị kinh tế mỏ nhìn từ góc độ hiệu quả đầu tư***

Bao gồm 5 chỉ tiêu:

- Hiệu quả vốn đầu tư giản đơn (Tỉ lệ lãi giản đơn)
- Thời hạn thu hồi vốn (T)
- Giá trị hiện tại thuần (NPV)
- Tỉ suất hoàn vốn nội bộ (IRR)
- Giá trị gia tăng nội địa thuần (NVA)

- Các chỉ tiêu thuộc nhóm này có những ưu nhược điểm và điều kiện áp dụng nhất định song chúng đều nhằm chỉ ra cho nhà đầu tư biết thu lại được gì và bằng bao nhiêu khi bỏ ra một đồng vốn vào đầu tư khai thác mỏ. Vì vậy, chúng thường được các nhà đầu tư sử dụng để lập dự án đầu tư trước khi quyết định đầu tư khai thác mỏ khoáng sản.
- Khi định giá mỏ khoáng sản đứng từ góc độ nhà đầu tư thì cũng có thể vận dụng một số chỉ tiêu trong nhóm này như chỉ tiêu: Giá trị hiện tại ròng (NPV). Về bản chất chỉ tiêu này cũng trùng với định giá mỏ khoảng sản theo phương pháp đầu tư (hay thu nhập) đã nêu ở phần định giá bất động sản trên.

**** Phương pháp đánh giá giá trị kinh tế mỏ nhìn từ góc độ giá trị kinh tế tài nguyên***

Gồm có 2 chỉ tiêu: Địa tô mỏ và giá trị tự nhiên bằng tiềncủa mỏ khoáng sản.

Các công thức tính toán theo các chỉ tiêu này có sự khác nhau nhất định đứng từ cách nhìn của các nhà nghiên cứu, song về bản chất của các chỉ tiêu này là các nhà đầu tư đều cố gắng tách lợi nhuận thu được từ quá trình hoạt động khi thác mỏ ra thành 2 loại là lợi nhuận do yếu tố công nghệ, lao động mang lại (địa tô cấp 1) và lợi nhuận do yếu tố tự nhiên mang lại hay được hiểu là giá trị của mỏ do thiên nhiên ban tặng cho mỗi quốc gia, mỗi địa phương (địa tô cấp 2). Giá trị địa tô cấp 2 này lớn hay nhỏ phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, địa chất mỏ và kinh tế xã hội của mỗi vùng cụ thể có mỏ khoáng sản.

Để định giá mỏ phục vụ cho công tác chuyển nhượng hoặc bán quyền khai thác mỏ của Nhà nước, xác định mối quan hệ về quyền lợi và trách nhiệm của chủ sở hữu (Nhà nước) và chủ đầu tư (nhà đầu tư) hoặc đưa giá trị của mỏ vào thành một bộ phận tài sản của doanh nghiệp phục vụ cho cổ phần hoá doanh nghiệp Nhà nước hoạt động khai thác khoáng sản… phải căn cứ chủ yếu vào các chỉ tiêu lợi nhuận do yếu tố tự nhiên mang lại này.

2. Khái quát mỏ đá vôi Vạn Xuân

**** Vị trí địa lý***

Khu vực xin khai thác và chế biến có diện tích 7,0 ha thuộc địa phận xóm Trúc Mai, xã Lâu Thượng, huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên, cách thị trấn La Hiên khoảng 7,5 km về phía Đông - Đông Bắc, cách thị xã Thái Nguyên khoảng 30 km theo quốc lộ 1B, cách Hà Nội khoảng 110 km theo QL 3 và QL1B..

**** Trữ lượng và điều kiện khai thác***

Trữ lượng cấp 121 là: 2.729.114 m^3;Trữ lượng cấp 122 là 1.071.182 m^3.

Khai thác bằng công nghệ khai thác lộ thiên. Khối lượng đất bốc toàn mỏ: 25 nghìn m^3. Hệ số

đất bóc: 0,009 m3 đất bóc/1 m^3 đá. Đây là mỏ có chiều dày lớp phủ nhỏ, điều kiện khai thác, giao thông vận tải rất thuận lợi.

***Vốn đầu tư của dự án khai thác mỏ**

Tổng vốn đầu tưtheo thiết kế của dự án khai thác mỏ là: 30.900.250 nghìn đồng.

Với tổng vốn đầu tư như trên sẽ được huy động từ 2 nguồn:

- Vốn chủ sở hữu của Công ty Cổ phần đầu tư Vạn Xuân - Ninh Bình chiếm 19,1%
- Vốn vay ngân hàng lãi suất 15% năm chiếm 80,9%..

3. Lựa chọn phương pháp định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân

Trên cơ sở lý luận chung đã phân tích ưu nhược điểm và khả năng vận dụng của từng chỉ tiêu cũng như đặc điểm của mỏ đá vôi Van Xuân, nhóm tác giả đưa ra quan điểm lựa chọn như sau:

Một là: Hệ thống chỉ tiêu định giá mỏ khoáng sản phải phản ánh được đúng bản chất của mỏ khoáng sản trong lòng đất.

Hai là: Tài nguyên khoáng sản là loại có giới hạn và không tái tạo lại được, thuộc sở hữu Nhà nước và chỉ có chủ sở hữu mới là người được quyền định giá. Việc định giá phải dựa vào các đặc điểm của mỏ khoáng sản trên.

Ba là: Phương pháp định giá tài nguyên khoáng sản phải giải quyết được mối quan hệ giữa chủ sở hữu tài nguyên (Nhà nước) và chủ đầu tư mỏ khoáng sản (các doanh nghiệp). Vì vậy không dùng 1 chỉ tiêu duy nhất để định giá tài nguyên khoáng sản mà phải kết hợp một số chỉ tiêu để xem xét cho phù hợp.

Bốn là: Giá trị mỏ khoáng sản phải đo bằng tiền phản ánh những lợi ích tự nhiên mà mỏ khoáng sản đó đem lại cho chủ sở hữu.

Năm là: Việc định giá mỏ khoáng sản phải phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam và thông lệ quốc tế để đảm bảo phù hợp với xu hướng hội nhập quốc tế.

➢ Trên cơ sở quan điểm, nhóm tác giả đưa ra ba chỉ tiêu tính toán định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân: Địa tô mỏ là chỉ tiêu chủ yếu còn Lợi nhuận ròng và Giá trị hiện tại thuần là chỉ tiêu xem xét bổ sung để các cơ quan quản lý xem xét cấn đối để đưa ra kết luận về giá trị mỏ khi trao quyền khai thác mỏ cho các nhà đầu tư nhằm đảm bảo hài hòa lợi ích giữa nhà nước (chủ sở hữu) – nhà đầu tư (chủ khai thác mỏ).

4. Định giá mỏ đá vôi Vạn Xuân Xóm Trúc Mai, xã Lâu Thượng, huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên

a. Ước tính thu nhập trung bình hàng năm mà mỏ khoáng sản mang lại

- Cơ cấu sản phẩm :

Đá 4 x 6 cm: 22% tương đương 28.600 m^3/năm
Đá 2 x 4 cm: 33% tương đương 42.900 m^3/năm
Đá 1 x 2 cm: 40% tương đương 52.000 m^3/năm
Base: 5% tương đương 6.500m^3/năm

- Giá cả:

Tính theo mặt bằng giá trung bình các loại sản phẩm tại nơi sản xuất như sau:

Sản phẩm (m^3)	đá 1x2	đá 2x4	đá 4x6	đá basa
Giá bán (ngđ/m^3)	160 -180	145 - 165	130 - 150	90 -100

➢ Căn cứ vào cơ cấu sản phẩm, giá cả, xác định được tổng thu nhập hàng năm chưa trừ thuế của dự án là: 14.156.357 (ngđ)

b. Ước tính các khoản chi phí

- Chi phí khấu hao tài sản cố định: Tiền khấu hao bình quân của 10 năm đầu 2.744.295 ngđ. Tiền khấu hao của 10 năm sau là 1295360 ngđ.

- Chi phí nhân công hàng năm: Qua tính toán các quy mô sản xuất ta đã xác định được số lượng lao động của cả quá trình khai thác chế biến khoáng sản gồm 60 lao động trực tiếp và 18 lao

động gián tiếp, tổng số 78 lao động.Tổng tiền lương và các loại bảo hiểm là 3.857.640 ngđ.

- Chi phí vật tư: Được tính trên cơ sở nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu cho hoạt động của thiết bị, có kết hợp tham khảo một số dự án khai thác đá, với tổng chi phí vật tư hàng năm khi hoạt động đạt công suất thiết kế là 3.142.671nghđồng.

c. Kết quả định giá mỏ theo chỉ tiêu địa tô

- Tính theo giá trị không chiết khấu (phương pháp giá thực): G = **21.150.840**ngđồng, so với tổng lợi ích của cả mỏ mang lại là **153.712.912** ngđồng chiếm 14,034%.

- Tính theo giá trị chiết khấu dòng tiền về hiện tại (phương pháp giá trị chiết khấu): G = **7.548.238** ngđồng.

Đây là chỉ tiêu cơ bản để nhà nước đưa ra quyết định về giá trị mỏ. Tùy theo nhà đầu tư nộp tiền toàn bộ 1 lần ngay từ khi nhận giấy phép khai thác mỏ thì tính theo địa tô chiết khấu còn khi nhà đầu tư nộp tiền nhiều lần trong quá trình khai thác mỏ thì tính theo giá trị không chiết khấu.

d. Kết quả định giá mỏtheo chỉ tiêu lợi nhuận ròng và giá trị hiện tại ròng

- Cả đời dự án tổng lãi ròng thu được dự kiến theo danh nghĩa là **134.452.921** ngđồng.

-Với r = 15%/năm thì cả đời dự án sẽ sinh lợi là thuần túy theo dòng tiền là **NPV = 3.484.775** nghđồng.

Đây là các chỉ tiêu để nhà nước xem xét bổ sung để thấy được mức độ hài hòa lợi ích của nhà nước và nhà đầu tư.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Bài báo đã đưa ra quan điểm và lựa chọn phương pháp định giá tài nguyên khoáng sản phù hợp với mỏ đá vôi trong bối cảnh của Việt Nam hiện nay. Áp dụng phương pháp định giá đã lựa chọn và hoàn thiện vào định giá mỏ khoáng sản đá vôi Vạn Xuân, xóm Trúc Mai, xã Lâu Thượng, huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên và đưa ra kết quả tính toán.

4.2. Kiến nghị

Để việc nghiên cứu phương pháp định giá mỏ khoáng sản có độ tín cậy cao, đòi hỏi phải giải quyết song song với các vấn đề tồn tại hiện nay liên quan như: Xây dựng các chỉ tiêu tính trữ lượng, căn cứ để tính trữ lượng; giá nguyên liệu khoáng sản do UBND các tỉnh quy định và vấn đề phí bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lại Kim Bảng (1996), "Địa tô mỏ", Đề tài cấp Bộ, Bộ Giáo dục và Đào tạo Hà Nội.

[2]. Công ty cổ phần đầu tư Vạn Xuân (2009) "Dự án khai thác mỏ đá vôi xóm Trúc Mai, xã Lâu Thượng, huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên".

[3]. Luật Khoáng sản số 60/2010/QH12, năm 2010.

[4]. Đồng Văn Nhì (1994), giáo trình "Đánh giá kinh tế Địa chất tài nguyên khoáng sản » Đại học Mỏ Địa chất.

[5]. Nghị định số 101/2005/NĐ-CP ngày 3 tháng 8 năm 2005 của Chính phủ về "Thẩm định giá";

[6]. Nghị định 203/2013/NĐ – CP "Quy định chi tiết về phương pháp tính, múc thu tiền cấp quyền khai thác khoáng sản ".

[7]. Nghị định Nghị định số 108/2006/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ "Quy định về địa bàn ưu đại đầu tư".

[8]. TS. Phan Thị Thái, KS. Phạm Đức Trọng (2014) Đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ "Nghiên cứu cơ sở lý luận và kinh nghiệm quốc tế về định giá tài nguyên khoáng sản", Viện khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Người phản biện: **Lê Minh Thống**

NGHIÊN CỨU TÁC DỤNG CỦA NÚT BUA NƯỚC TRONG VIỆC TĂNG THỜI GIAN TÁC DỤNG NỔ VÀ GIẢM BỤI KHI NỔ MÌN TRÊN MỎ LỘ THIÊN

Nguyễn Trúc Anh, Nguyễn Mạnh Tuấn, Nguyễn Việt Tuấn, Nguyễn Duy Thái

Lớp: Khai thác G – K59

Tóm tắt: *Một trong những phát hiện mới để cải thiện vấn đề phụt bua, thất thoát năng lượng nổ là nút bua. Đề tài đã đề xuất sử dụng phương pháp chế tạo nút bua nước chứa trong các chai nhựa đựng nước 500ml bỏ đi. Việc tái sử dụng những chai nhựa PET này vào làm bua mìn có khả năng giữ nước bền hơn túi nilon hay giảm chi phí so với sản xuất túi nhựa dẻo dày. Mặt khác, hình dạng của chai nhựa gần giống với cấu tạo một nút bua, nếu như tính toán chính xác vị trí đặt có thể tạo ra hiệu ứng nêm chèn làm tăng khả năng giữ khí nổ trong lỗ khi cột thuốc bùng nổ. Không chỉ như vậy, nước trong chai cũng góp phần tương tự bua nước, giúp tăng hiệu quả nổ mìn và giảm bụi sau khi nổ trên mỏ lộ thiên.*

Từ khóa: *nổ mìn, bua nước, chai nhựa, nút bua, nổ mìn khai thác mỏ, nổ mìn mỏ đá.*

1. Mở đầu

Các nhà khoa học đã và đang nghiên cứu hoàn thiện các phương pháp cải tiến bua mìn nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng nổ trong công tác khoan nổ mìn tại các mỏ đá lộ thiên. Nhiều nghiên cứu đề xuất áp dụng bua nước với công dụng tạo ra áp lực thủy động, tăng khả năng phá vỡ đất đá đồng đều hơn, tạo ra đám mây hơi cản bụi, khí độc và đá bay trong quá trình nổ. Nhiều đề xuất sử dụng bua nước bằng cách sản xuất túi nhựa dẻo dày ≥ 2mm tuy nhiên tốn kém chi phí sản xuất. Để khắc phục, hiện nay nhiều mỏ tận dụng túi nilong thay thế. Tuy nhiên, biện pháp này có nhược điểm lớn là túi nilong dễ bị rách khi va chạm với đất đá, dễ bị bục hay thủng khi trong quá trình nạp.

Mặt khác, tình trạng ô nhiễm môi trường do rác thải nhựa khó phân hủy (trong đó có chai nhựa đựng nước) đang là vấn đề nhức nhối trên toàn cầu. Chai nhựa đựng nước đa phần làm bằng vật liệu nhựa PET, có độ bền cơ học cao, có khả năng chịu đựng lực va chạm, chịu đựng sự mài mòn cao, có độ cứng vững cao, tiêu hủy ở nhiệt độ hàng trăm độ C. Việc xử lý và tiêu hủy loại nhựa này gây nhiều tốn kém.

Từ những cơ sở trên, trong nghiên cứu này đã sử dụng nút bua nước đựng trong chai nhựa rác thải kết hợp với bua thông thường (phoi khoan, đá mạt…) nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng thuốc nổ, giảm bụi cho mỏ đá, và đặc biệt là giảm bụi các mỏ đá lộ thiên gần khu dân cư, đồng thời xử lý rác thải nhựa khó xử lý này.

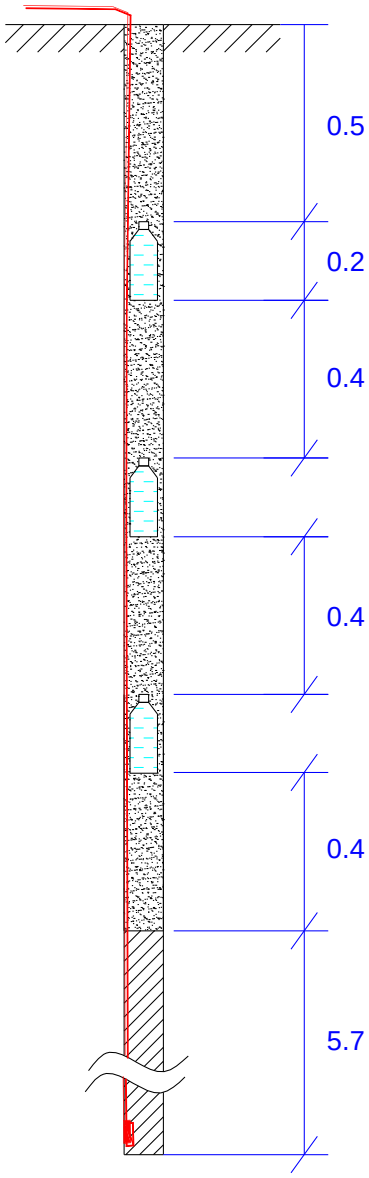
2. Giải quyết vấn đề

Dựa trên những cơ sở trên, nhóm nghiên cứu tiến hành nghiên cứu theo các phương pháp: Phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp phân tích, phương pháp thực nghiệm.

Trên cơ sở phân tích ưu nhược điểm của các phương pháp đã và đang sử dụng, với giả thiết sử dụng chai nhựa làm bua nước sẽ ngăn không cho nước làm hỏng các loại chất nổ không chịu nước trong lỗ khoan, dưới áp lực nổ trong lỗ mìn sẽ tạo ra áp lực thủy động tạo thành hiệu ứng làm bua tốt, đồng thời đẩy hơi nước lên tạo thành một đám mây nước dập bụi sinh ra ở phần bua đá mạt và phoi khoan phía bên trên. Thiết kế thí nghiệm được tiến hành như sau (hình 1).

* Thiết kế thí nghiệm trong từng lỗ mìn:

- Bua nước được đựng trong chai 500ml (đường kính nhỏ hơn d_{lk});
- Lượng thuốc nổ dưới đáy lỗ, nổ vi sai phi điện, khởi nổ từ dưới đáy lỗ;
- Nạp bua thường cách LTN 0.4 m rồi thả chai nước (vỏ xanh lá), lèn bua vào khoảng cách giữa chai nước và lỗ khoan.



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm cấu trúc bua ngoài hiện trường.

- Tiếp tục nạp 2 lần cấu trúc bua thường 0,4m thả 1 chai nước (vỏ xanh dương) tương tự rồi nạp phần còn lại bằng bua thường.

* Phân tích ý tưởng thiết kế:

- Kích nổ từ dưới đáy lỗ, áp lực ban đầu của sản phẩm khí nổ giữa mặt đất đá và lượng thuốc giảm đi khi đi qua môi trường nước, do đó giảm sự nghiền nát đất đá vùng xung quanh lượng thuốc, giảm sự tiêu hao xung lượng nổ;

- Vì chai nhựa đựng nước đặt cách LTN 1 đoạn 40cm là bua thường nên khi nổ sẽ không bị nhiệt độ và xung lượng nổ phá vỡ và tiêu hủy ngay, mà tạo ra được hiệu ứng nêm chèn rồi sau đó mới bị phá hủy;

- Các phân tử nước được giải phóng khi nổ có tác dụng kìm giữ bua đá mạt, tăng thời gian tác dụng nổ;

- Ngoài ra, khi nổ, lượng bua nước phía trên do trọng lượng thể tích nhẹ hơn, nên các phân tử nước bay cao hơn các phân tử bụi, nếu trong bãi nổ có nhiều lỗ mìn thì các lượng nước phía trên kết hợp thành đám mây chưa đầy nước, ngăn cản tốc độ bay của các hạt bụi phía dưới, kể cả các cục đá bay.

Dựa vào thiết kế trên, nhóm đã tiến hành thí nghiệm tại mỏ đá vôi Ninh Dân thuộc Ninh Dân, Thanh Ba, Phú Thọ, khai thác đá làm xi măng và vật liệu xây dựng. Đất đá có độ cứng f=8. Mỏ quy mô nhỏ, sử dụng thuốc nổ ADH-1 chịu nước, lỗ khoan đường kính d=102mm, phương tiện nổ phi điện, kỹ thuật nổ vi sai.

Khi đến hiện trường mỏ đá để tiến hành thực nghiệm, nhóm nghiên cứu đã nhận đấy một vài yếu tố địa chất, thời tiết có thể ảnh hưởng tới kết quả thí nghiệm:

- Do thời tiết mới mưa xong nên một vài lỗ khoan có nước;
- Điều kiện địa chất nhiều khe nứt.



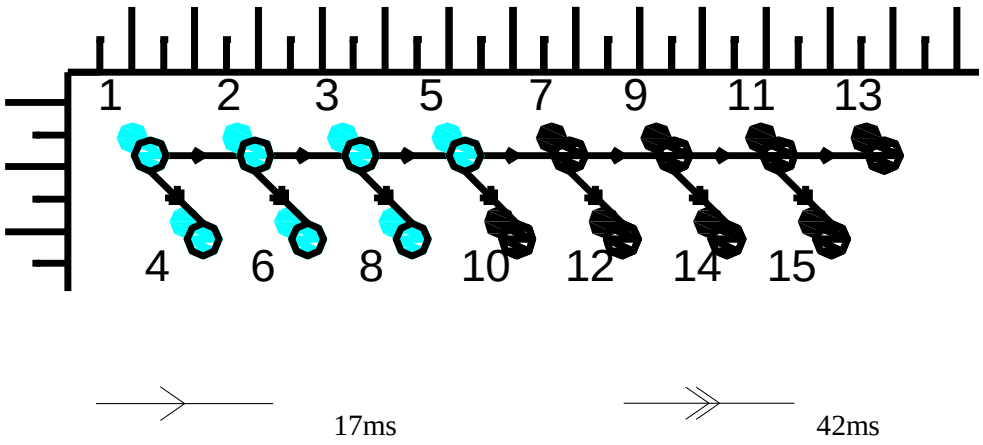
Hình 2. Điều kiện địa chất, hiện trường thí nghiệm

* Thí nghiệm:

Bãi mìn có các thông số:

Bảng 1. Thông số nổ mìn thí nghiệm

Số lỗ	Số hàng	H (m)	a (m)	b (m)	W (m)	L_k (m)	L_{kt} (m)	L_t (m)	L_b (m)	Q (kg)
15	2	7,4	2,8	2,6	2,6	8	0,6	5,7	2,3	450



Hình 3. Sơ đồ bố trí lỗ khoan và trình tự nổ

Sử dụng 3 chai nhựa 500ml đựng nước làm nút bua nước cho một lỗ khoan. Áp dụng nút bua nước cho 7 lỗ khoan đầu (bên trái) trên tổng số 15 lỗ khoan của bãi mìn.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Dựa trên phân tích phim thu được từ máy quay Sony handycam 12.0 megapixel với tốc độ 120 hình/giây, nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích ảnh hưởng của nút bua nước đến việc tăng thời gian tác dụng nổ và giảm bụi sinh ra trên mỏ lộ thiên.

3.1. Kết quả thí nghiệm

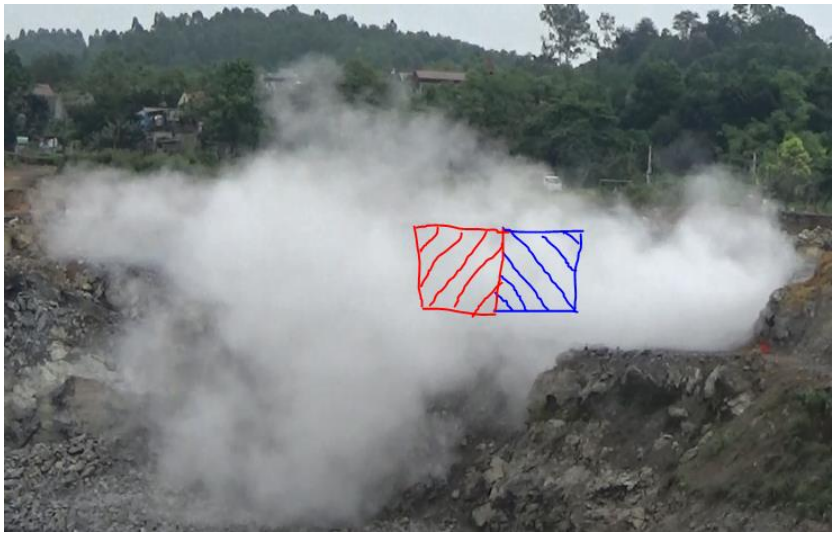
- Phụt bua ở 1 lỗ giữa bãi do lỗ khoan ngập nước và lèn bua chưa chặt (không nạp nút bua).
- Dù nổ trước tuy nhiên đất đá ở khu vực bên phải nạp nút bua so với khu vực bên trái nạp bua thường rơi xuống chậm hơn, văng gần hơn (Hình 4). Thậm chí đất đá bên ngoài khu trái văng thẳng nhanh xuống tầng dưới còn khu phải chỉ có chút trượt xuống (Hình 5).
- Khói bụi khu vực xanh nạp nút bua lan gần và gọn hơn khu vực đỏ nạp bua thường. Thậm chí khu đỏ khói còn lan xuống các tầng dưới (Hình 6).
- Đất đá sau nổ của khu vực nạp nút bua đồng đều hơn khu vựa bua thường (Hình 7).
- Nhặt được 2 chai xanh dương trên cùng không bị thiêu hủy, chỉ bị nứt nẻ, lượng nước trong chai còn 1/3 và 1/2 chai (Hình 8).



Hình 4. Đất đá văng ở hai khu vực trái nạp bua thường và phải nạp xen kẽ nút bua



Hình 5. Khu trái nhiều đá ngoài bay thẳng xuống tầng dưới còn khu phải trượt xuống



Hình 6. Khói bụi ở khu vực nạp nút bua (xanh) lan ít hơn khu vực bua thông thường (đỏ)



Hình 7. Đất đá sau nổ mìn của khu nạp nút bua (trái) và nạp bua thường (phải)



Hình 8. Hai chai nước nhặt được bên trên đống đá nổ mìn vẫn còn nước bên trong.

3.2. Đánh giá kết quả thí nghiệm

- Đá rơi xuống chậm và văng gần hơn, đất đá nổ ra đồng đều hơn cho thấy nút bua nước làm tăng thời gian tác dụng nổ trong lỗ mìn.
- Khói bụi lan ít hơn đáng kể chứng tỏ khả năng dập bụi của nút bua.
- Khu vực nổ mìn thuộc phía trên mỏ đá, điều kiện địa chất chưa đồng nhất, còn nhiều khe nứt có thể ảnh hưởng đến kết quả thực nghiệm.
- Chai nước nhặt được là những chai nằm bên trên, do cách thuốc nổ quá xa và gần mặt đất nên hiệu quả không rõ rệt.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Dùng phương tiện nổ phi điện, kích nổ dưới đáy lỗ lên sẽ không làm ảnh hưởng đến hiệu quả của nút bua, đúng thiết kế.

Nút bua nước có đem lại hiệu quả trong việc tăng thời gian tác dụng nổ, tăng hiệu quả nổ mìn và giảm bụi sau khi nổ trên mỏ đá lộ thiên.

Cần chú ý điều kiện địa chất của bãi đá xem có đồng nhất, nứt nẻ, điều kiện lỗ khoan có ngập ngước, xiên vẹo không, tránh ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm.

Nút bua trên cùng chưa tối ưu.

4.2. Kiến nghị

- Thử nghiệm nút bua chai 1,5l (cao 30-32cm, đường kính 8,5÷9 cm) đối với lỗ khoan d=102mm
- Thực nghiệm trên bãi đá đồng nhất, nguyên chất để có kết luận chắc chắn hơn.
- Vị trí nút bua dưới tối thiểu cách LTN 1/5 chiều dài bua, cách mặt đất 1/3 chiều dài bua.
- Đặt nghi vấn khi sử dụng nút bua nước trong điều kiện lỗ khoan ngập nước.
- Quà trình lấp bua bằng phoi khoan phải cẩn thận, chặt chẽ tránh gây phụt.
- Nếu thi nghiệm thành công có thể áp dụng trong công nghệ xử ý rác thải (chai nhựa) và phá vỡ đất đá bằng phương pháp nổ mìn, đồng thời giảm bụi ở những mỏ đá gần khu dân cư.

4.3. Lời cảm ơn

Nhóm nghiên cứu gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Mỏ - Địa chất đã tài trợ kinh phí thực hiện đề tài, thầy giáo hướng dẫn TS. Phạm Văn Hòa, Bộ môn Khai thác lộ thiên đã chỉ dẫn, KS.Trần Văn Khánh, phó giám đốc phân xưởng mỏ đá vôi xi măng Ninh Dân – Thanh Ba – Phú Thọ, cùng các cán bộ, công nhân mỏ đã tạo điều kiện giúp đỡ nhóm trong quá trình thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Hồ Sĩ Giao, Đàm Trọng Thắng, Lê Văn Quyền, Hoàng Tuấn Chung. 2010. *Nổ hóa học lý thuyết và thực tiễn*. Hà Nội: Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.

[2] Lê Ngọc Ninh. 2009. *Nghiên cứu các thông số của cấu trúc lượng thuốc trong lỗ mìn nhằm nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá bảo vệ môi trường ở một số mỏ lộ thiên Việt Nam*.

[3] D. Karakuş. A. H. Onur, G. Konak & H. Köse. 2003. *Application of Stemming Plugs and A Case Study in A Limestone Quarry*, xem 15.03.2017 <http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/107931de60c5a7c_ek.pdf>

Người hướng dẫn: **TS. Phạm Văn Hòa**
Người phản biện: **Nguyễn Đình An**

NGHIÊN CỨU TUYỂN NỔI BÙN THAN KHU VỰC CẨM PHẢ BẰNG HỖN HỢP THUỐC PHA CHẾ TỪ DẦU THẢI

Nguyễn Thị Huế, Đoàn Ngọc Linh, Đặng Thùy Hương, Nguyễn Mạnh Phương, Nguyễn Văn Thắng

Lớp:Tuyển khoáng B-K59,Tuyển khoáng A-K59, Tuyển luyện kim loại K59 , khoa Mỏ

Tóm tắt: *Tuyển nổi là phương pháp hiệu quả nhất để nâng cao chất lượng mùn than cũng như hiệu quả khử nước. Để thực hiện được quá trình tuyển nổi ta cần chuẩn bị hỗn hợp thuốc tuyển. Dầu thải làm mát động cơ cũng có thể dùng để pha chế hỗn hợp thuốc tuyển. Tận dụng được dầu thải để pha chế thuốc tuyển sẽ làm giảm giá thành tuyển nổi bùn than. Báo cáo đã nghiên cứu và pha chế thuốc HH10 làm thuốc tuyển nổi bùn than Cọc Sáu và thu được sản phẩm than sạch có độ tro dưới 15%, thu hoạch và thực thu than sạch lần lượt là 67,02% và 92,1%.*

1. Mở đầu

Hiện nay, một số mỏ than vùng Quảng Ninh sử dụng thiết bị băng tải rửa để tuyển đất đá lẫn than nhằm tận thu than sạch, thiết bị này cho chi phí nước đến 7m^3 cho 1 tấn than đưa vào tuyển, do đó lượng bùn than đưa ra các bể lắng và hồ lắng rất lớn. Lượng bùn than có độ tro cao, các mỏ chưa có phương án hữu hiệu để nâng cao chất lượng bùn than nên hầu hết chúng được đổ đống tại các bãi chứa thuộc mỏ gây ô nhiễm môi trường và lãng phí tài nguyên. Chỉ có tuyển nổi mới giải quyết được vấn đề trên. Trước đây (thế kỷ 20) đã sử dụng thiết bị tuyển nổi cơ giới hoặc máy tuyển nổi khí ép nhưng không cho hiệu quả tốt lắm. Từ cuối thế kỷ 20 đầu thế kỷ 21 đến nay, trên thế giới xuất hiện nhiều loại máy tuyển nổi dạng cột cho năng suất cao hơn nhiều. Để thực hiện quá trình tuyển nổi trên máy tuyển nổi dạng cột, người ta phải chuẩn bị hỗn hợp thuốc tuyển, hỗn hợp này gồm các thành phần chính là các hydrocacbon (dầu diezel, dầu hỏa, dầu f/o,...) và một số chất phụ gia khác. Năm 2012, TS. Phạm Văn Luận và nhiều người khác đã tiến hành nghiên cứu pha chế hỗn hợp thuốc tuyển để tuyển nổi bùn than của nhà máy tuyển than Hòn Gai, kết quả nghiên cứu đã xác định được hỗn hợp thuốc H29 có các chỉ tiêu công nghệ tuyển tương đương với hỗn hợp thuốc tuyển của Đức. Dầu thải làm mát của các động cơ cũng có thể dùng điều chế thuốc tuyển. Kết quả nghiên cứu của đề tài có ý nghĩa lớn về môi trường như: Tận thu dầu thải, nâng cao chất lượng than bùn nhằm tận thu được sản phẩm than sạch đưa đi tiêu thụ, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Vì vậy, đề tài:"*Nghiên cứu tuyển nổi bùn than khu vực Cẩm Phả bằng hỗn hợp thuốc pha chế từ dầu thải*" có tính thời sự.

2. Mẫu nghiên cứu và phương pháp thí nghiệm

- *Mẫu nghiên cứu*: bùn than chất lượng xấu của Cọc Sáu. Mẫu sau khi được gia công trộn đều, giản lược được lấy mẫu phân tích rây, phân tích độ tro và mẫu làm thí nghiệm.

Bảng 1. Tính chất của mẫu thí nghiệm

Cấp hạt, mm	Cọc Sáu	
	Thu hoạch, %	Độ tro A, %
0,2-0,5	33,05	30,33
0,1-0,2	13,35	28,95
0,074-0,1	8,83	30,59
0,04-0,074	6,81	27,89
-0,04	37,95	52,96
Cộng	100	38,59

Từ kết quả phân tích tính chất của mẫu nhận thấy:

- Bùn than của Mỏ Cọc Sáu có độ tro là: 38,59%;

- Mẫu nghiên cứu chứa phần lớn là cấp hạt -0,04mm và +0,2mm đây là cấp hạt không tối ưu cho quá trình tuyển nổi;

- Cấp hạt -0,04mm trong mẫu nghiên cứu có độ tro cao hơn rất nhiều so với các cấp hạt còn lại nó chiếm đến 52,96%.

- Vậy nên để thu được sản phẩm than sạch có chất lượng cao từ mẫu nghiên cứu trên sẽ rất khó khăn.

• *Phương pháp nghiên cứu*: Các thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp truyền thống, nghĩa là tiến hành khảo sát lần lượt từng thông số. Trong mỗi loạt thí nghiệm các thông số điều kiện được giữ nguyên ngoài thông số được khảo sát. Giá trị thông số tốt nhất ở loạt thí nghiệm trước được giữ cố định cho các loạt thí nghiệm sau.

• *Điều kiện thí nghiệm*: Các thí nghiệm được tuyển một lần duy nhất trên máy tuyển nổi phòng thí nghiệm. Còn các điều kiện thí nghiệm khác như sau:

– Cấp thuốc 1 lần;
– Dung tích ngăn máy tuyển nổi: 3 lít;
– Thời gian khuấy tiếp xúc: 3 phút;
– Thời gian gạt bọt: 5 phút.

3. Kết quả thí nghiệm và bàn luận

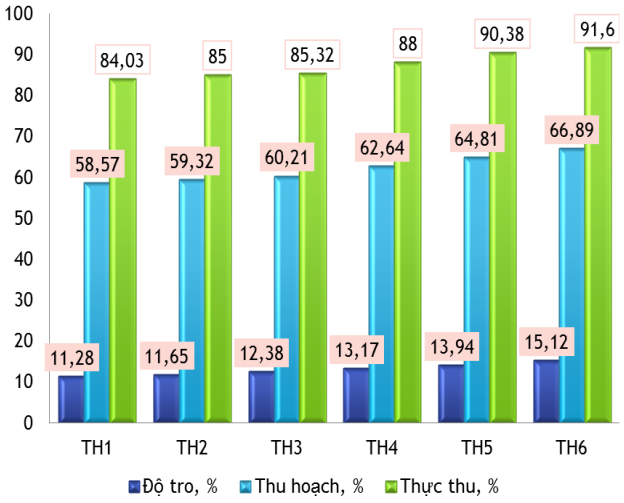
3.1. Nghiên cứu xác định tỷ lệ thích hợp của các loại thuốc trong hỗn hợp thuốc

*** Thuốc tập hợp**

Nghiên cứu này sẽ xác định tỷ lệ dầu hỏa, dầu thải và dầu diezel trong thuốc tập hợp, sao cho lượng dầu thải được sử dụng nhiều nhất có thể.

Bảng 2. Tỷ lệ các loại dầu trong thuốc tập hợp

Kí hiệu mẫu	Dầu hỏa	Dầu thải	Dầu diezel
TH 1	5	90	5
TH 2	20	80	0
TH 3	15	80	5
TH 4	10	80	10
TH 5	5	80	15
TH 6	0	80	20



Hình 1. Sự phụ thuộc của độ tro, thu hoạch và thực thu than sạch vào các loại thuốc tập hợp

Từ kết quả thí nghiệm nhận thấy:

– Với tỷ lệ dầu thải là 90% các chỉ tiêu công nghệ tuyển thấp nhất tuy nhiên than sạch có độ tro thấp nhất.

– Với tỷ lệ dầu thải là 80% khi thay đổi tỷ lệ dầu hỏa và dầu diezel các chỉ tiêu công nghệ gần như giống nhau.

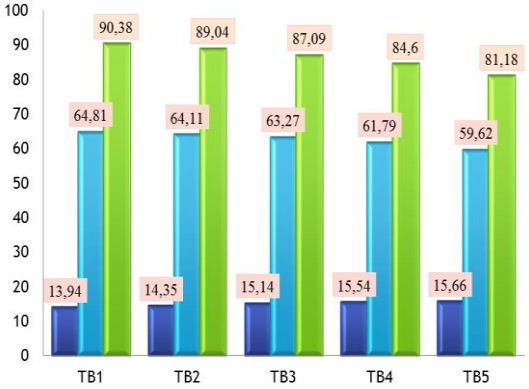
– Theo kết quả thí nghiệm chọn hỗn hợp thuốc TH 5 cho các thí nghiệm tiếp theo. Thu hoạch than sạch thu được 64,81%; độ tro than sạch 13,94%; thực thu than sạch 90,38%.

*** Thuốc tạo bọt**

Xác định tỷ lệ và loại thuốc tạo bọt chính được dùng khi pha chế hỗn hợp thuốc tuyển. Trong quá trình thí nghiệm đã lần lượt sử dụng hai loại thuốc tạo bọt là MIBC và Dầu thông.

Bảng 3. Tỷ lệ các loại thuốc tạo bọt

Kí hiệu	TB 1	TB 2	TB 3	TB 4	TB 5
MIBC	100	70	50	30	0
Dầu thông	0	30	50	70	100



Hình 2. Sự phụ thuộc của độ tro, thu hoạch, than sạch vào các loại thuốc tạo bọt

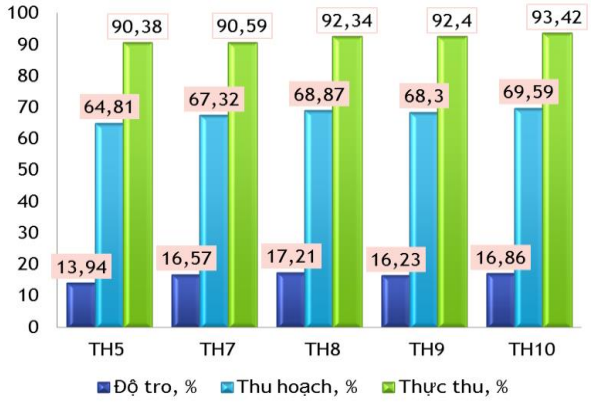
Từ kết quả thí nghiệm nhận thấy: Thuốc tạo bọt MIBC (Metyl Iso Butyl Carbinon) cho kết quả tuyển tốt hơn so với khi sử dụng dầu thông hoặc hỗn hợp MIBC với dầu thông. Như vậy, các thí nghiệm sau sẽ sử dụng MIBC làm thuốc tạo bọt. Khi đó thu hoạch than sạch là 64,81%; độ tro than sạch 13,94%; thực thu than sạch 90,38%.

*** Nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất phụ gia đến tính tập hợp và chọn riêng của thuốc tập hợp**

Để tăng tính tập hợp cho TH5 đã tiến hành pha trộn TH5 với axit oleic và natri oleat ở các tỷ lệ như sau

Bảng 4. Tỷ lệ giữa TH5 với axit oleic và natri oleat

Kí hiệu mẫu	TH5	TH7	TH8	TH9	TH10
TH5	10	10	10	10	10
Axit Oleic	0	0,8	1	0	0
Natri Oleat	0	0	0	0,8	1



Hình 3. Sự phụ thuộc của độ tro, thu hoạch và thực thu than sạch vào các loại thuốc tập hợp khi cho thêm oleic và oleat

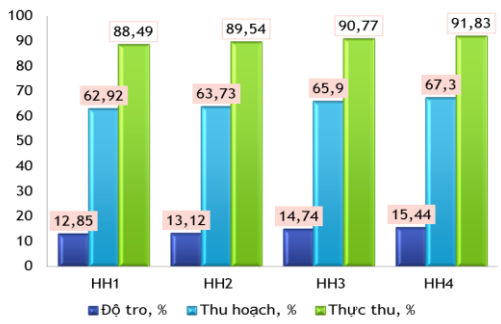
Theo kết quả tuyển nhận thấy không cần sử dụng hai chất phụ gia này thuốc tập hợp TH5 vẫn cho kết quả tuyển tốt.

*** Nghiên cứu xác định tỷ lệ thuốc tập hợp và tạo bọt**

Tiến hành khuấy trộn thuốc TH5 với MIBC ở các tỷ lệ như bảng 5

Bảng 5. Tỷ lệ phối trộn giữa TH5 với MIBC

Kí hiệu mẫu	HH1	HH2	HH3	HH4
TH5	10	10	10	10
MIBC	0,8	1	1,2	1,4



Hình 4. Sự phụ thuộc của độ tro, thu hoạch và thực thu than sạch khi thay đổi tỷ lệ MIBC trong hỗn hợp thuốc

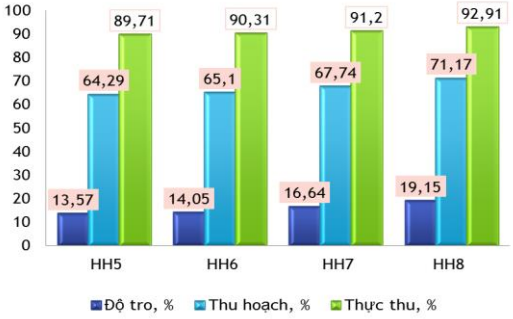
Ta thấy kết quả tuyển bằng hỗn hợp thuốc HH3 tốt hơn thuốc HH2 một chút và thỏa mãn mục tiêu đề ra, nhưng thuốc HH3 có tỷ lệ MIBC lớn hơn nên bọt dai hơn và sẽ gây khó khăn cho khâu xử lý tiếp theo. Do vậy chọn hỗn hợp thuốc HH2 cho các thí nghiệm tiếp theo. Khi đó thu hoạch than sạch thu được là 63,73%; độ tro than sạch là 13,12%; thực thu than sạch là 89,54%.

*** Nghiên cứu xác định tỷ lệ của chất ổn định nhũ tương trong hỗn hợp thuốc**

Trong nghiên cứu này sử dụng NP để làm chất ổn định nhũ tương. Tiến hành khuấy trộn thuốc HH2 với NP ở các tỷ lệ như bảng 6.

Bảng 6. Tỷ lệ phối trộn giữa HH2 với NP

Kí hiệu mẫu	HH5	HH6	HH7	HH8
HH2	10	10	10	10
NP	0,2	0,3	0,4	0,5

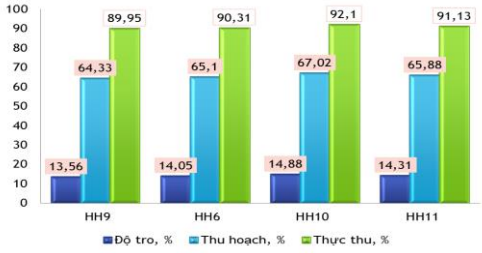


Hình 5. Sự phụ thuộc của độ tro, thu hoạch và thực thu than sạch khi thay đổi tỷ lệ NP trong hỗn hợp thuốc

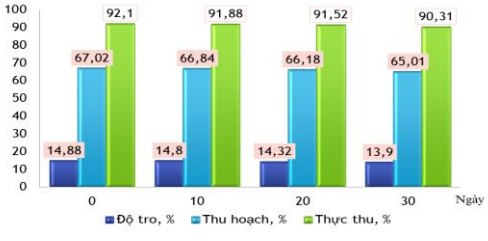
Để đảm bảo chất lượng than sạch theo yêu cầu đề ra chọn hỗn hợp thuốc HH6 cho các thí nghiệm tiếp theo. Khi đó thu hoạch, độ tro và thực thu sản phẩm than sạch lần lượt là: 65,1%; 14,05% và 90,31%. Còn sản phẩm đá thải có độ tro 82,8%, đủ điều kiện để thải bỏ.

3.2. Nghiên cứu xác định thời gian khuấy tạo nhũ tương tối ưu và thời gian ổn định nhũ tương

- Lần lượt khuấy trộn hỗn hợp thuốc HH1 với NP ở tỷ lệ 10:0,3 (tương ứng với hỗn hợp thuốc HH6) ở các thời gian khuấy 5,10,15,20 phút rồi tiến hành thí nghiệm tuyển để xác định thời gian khuấy tạo nhũ tương tối ưu.
- Tiến hành nghiên cứu thời gian ổn định nhũ tương của hỗn hợp thuốc tuyển mới chế tạo trong thời gian lần lượt 0,10,20 và 30 ngày.



Hình 6. Sự phụ thuộc của thu hoạch, thực thu và độ tro than sạch vào thời gian khuấy tạo nhũ tương



Hình 7. Sự phụ thuộc của thu hoạch, thực thu và độ tro than sạch vào thời gian ổn định nhũ hóa của hỗn hợp thuốc HH10

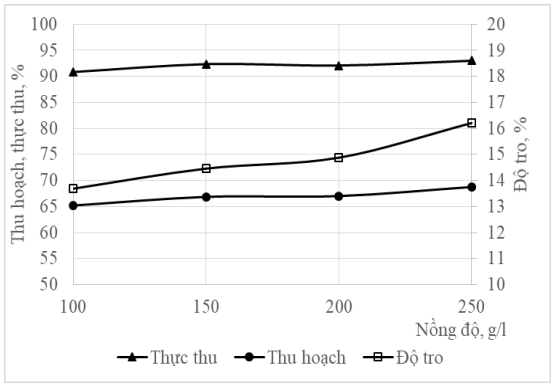
- Từ kết quả thí nghiệm chọn thời gian khuấy tạo nhũ tương tối ưu cho hỗn hợp thuốc tuyển là 15 phút (tương ứng là hỗn hợp thuốc HH10). Khi đó thu hoạch, độ tro và thực thu sản phẩm than sạch lần lượt là: 67,02%; 14,88% và 92,1%. Còn sản phẩm đá thải có độ tro 85,16%, đủ điều kiện để thải bỏ.

- Theo kết quả nghiên cứu về thời gian ổn định nhũ tương thì sau 20 ngày vẫn có thể sử dụng hỗn hợp thuốc HH10 để tuyển nổi bùn than. Khi đó thu hoạch, độ tro và thực thu than sạch lần lượt là 66,18%; 14,32%; 91,52%.

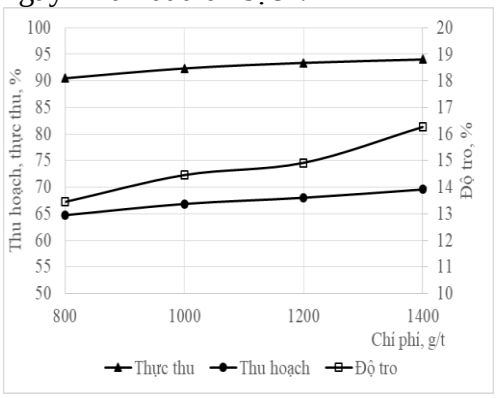
3.3. Nghiên cứu chế độ công nghệ tuyển nổi bùn than chất lượng xấu với hỗn hợp thuốc mới pha chế từ dầu thải

- Nồng độ pha rắn của bùn tuyển nổi ảnh hưởng lớn đến hiệu quả tuyển nổi. Nồng độ bùn đưa tuyển quá thấp thì sản phẩm than sạch có chất lượng tốt nhưng thực thu thấp và sản phẩm đá thải có chất lượng kém làm mất mát than sạch, đồng thời năng suất theo phần rắn của máy tuyển giảm.

- Chi phí hỗn hợp thuốc ảnh hưởng lớn đến kết quả tuyển nổi, ở chí phí thấp, lượng thuốc cho quá trình tuyển thiếu, không thể thu hồi hết các hạt than gây mất mát than sạch.



Hình 8. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thu hoạch, thực thu và độ tro than sạch vào nồng độ pha rắn



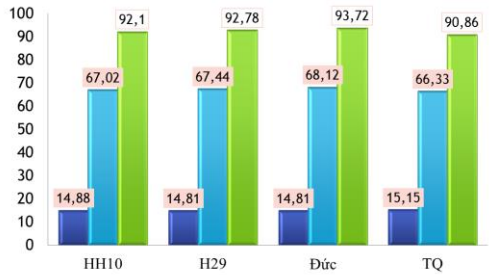
Hình 9. Sự phụ thuộc của thu hoạch, thực thu và độ tro than sạch vào chi phí hỗn hợp thuốc tuyển

- Theo kết quả thí thí nghiệm chọn nồng độ bùn đưa tuyển tối ưu đối với thuốc HH10 là 150g/l. Tại giá trị này thu hoạch, độ tro và thực thu của than sạch lần lượt là: 66,87%; 14,46% và 92,36%, còn sản phẩm đá thải có độ tro 85,72%

- Chọn chi phí hỗn hợp thuốc tối ưu là 1200g/t. Tại giá trị này thu hoạch, độ tro và thực thu của than sạch lần lượt là: 68,03%; 14,92% và 93,4%, còn sản phẩm đá thải có độ tro 87,2%.

3.4. Kết quả thí nghiệm so sánh với một vài loại hỗn hợp thuốc tuyển khác

Để có thể xác định được hiệu quả tuyển nổi bùn than của các hỗn hợp thuốc tuyển mới điều chế so với nguồn thuốc nhập khẩu, cũng như để lựa chọn được một loại hỗn hợp thuốc tuyển mới điều chế phù hợp. Trong suốt quá trình nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thí nghiệm so sánh hiệu quả của HH10 với thuốc H29 (đang tuyển ở nhà máy tuyển than Hòn Gai), thuốc của Đức và thuốc Trung Quốc ở cùng chế độ công nghệ.



Hình 10. Biểu đồ biểu diễn sự phụ thuộc của thu hoạch, thực thu và độ tro than sạch vào các loại hỗn hợp thuốc tuyển

Từ kết quả thí nghiệm nhận thấy: Thuốc H29 và thuốc của Đức cho kết quả tuyển cao nhất và tương đương nhau, thuốc HH10 có hiệu quả tuyển cao hơn so với thuốc Trung Quốc và thấp hơn so với thuốc H29 một chút.

4. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

1. Từ mẫu bùn than Cọc Sáu có độ tro gần 40%, sau khi tuyển bằng hỗn hợp thuốc mới pha chế đã thu được sản phẩm than sạch có độ tro dưới 15%, với thu hoạch và thực thu than sạch lần lượt là 67% và 92%. Đồng thời đá thải có độ tro trên 80%, có thể bỏ được.

2. Từ kết quả thí nghiệm đã tìm ra được chế độ công nghệ tuyển tối ưu với hỗn hợp thuốc tuyển HH10 là: Chi phí hỗn hợp thuốc 1200/t; nồng độ pha rắn của bùn tuyển nổi 150g/*l*.

3. Kết quả thí nghiệm so sánh giữa thuốc tuyển mới pha chế so với các loại thuốc tuyển của Đức và H29 thấp hơn một chút, nhưng lại cao hơn so với thuốc của Trung Quốc. Nhưng đây mới chỉ là kết quả ban đầu và ở trong phòng thí nghiệm nên cần có các nghiên cứu khác để khẳng định.

Kiến nghị

1. Tiếp tục nghiên cứu về thời gian ổn định nhũ hóa của hỗn hợp thuốc tuyển mới pha chế ở thời gian lâu hơn, cũng như các nghiên cứu về thành phần độ hạt của than đưa tuyển; các loại bùn than ở các vùng khác nhau và ảnh hưởng của các muối hòa tan, để có thể áp dụng được vào thực tế.

2. Cần có các nghiên cứu tuyển nổi bùn than với hỗn hợp thuốc tuyển mới điều chế trong điều kiện thực tế tại nhà máy tuyển, để có thể khẳng định được hiệu quả tuyển của thuốc và có cơ sơ để cải thiện chất lượng của hỗn hợp thuốc tuyển mới điều chế.

5. Lời cảm ơn

Nhóm nghiên cứu gửi lời cảm ơn chân thành đến trường đại học Mỏ - Địa chất đã tài trợ kinh phí thực hiện đề tài, thầy giáo hướng dẫn PGS.TS.Phạm Văn Luận, Bộ môn Tuyển khoáng, đã tạo điều kiện giúp đỡ nhóm trong quá trình thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Văn Luận . 2013. *Kết quả nghiên cứu điều chế hỗn hợp thuốc tuyển để tuyển nổi bùn than của Công ty tuyển than Hòn Gai – Vinacomin.* Tạp chí Công nghiệp Mỏ số 5.

[2]. Pham Van Luan . 2014. *Trial results of local made flotation reagents for flotation of fine coal slurry at Hon Gai coal washing plant.* Advances in mining ang Tunneling, 21-22 October 2014, Vung Tau, Viet Nam.

[3]. Công ty Tuyển than Hòn Gai. 2017. *Báo cáo sản xuất tháng 4/2017.*

[4]. Janusz **S.** Laskowski. 2001. *Coal Flotation and Fine Coal Utilization*. Elsevier.

[5]. Renhe Jia, Guy H. Harris, Douglas W. Fuerstenau . 2002. *Chemical Reagents for Enhanced Coal Flotation*: Coal Preparation. Volume 22: pp 123–149.

[6]. Dube, Raghav M. 2012. Collectors for *enabling flotation of oxidized coal.* Theses and Dissertations-Mining Engineering, University of Kentucky.

[7]. Rick Q. Honaker . 2010. *International Coal Preparation Congress 2010 conference proceedings*: pp 421 – 431. Society for Mining, Metallurgy and Exploration.

[8]. Murat Erol . 2003. *The effect of reagents and reagent mixtures on froth flotation of coal fines*, Int. J. Miner. Process. Volume 71: pp 131–145.

Người hướng dẫn: **PGS.TS. Phạm Văn Luận**
Người phản biện: **TS. Trần Trung Tới**

NGHIÊN CỨU TẬN THU ĐỒNG TRONG ĐUÔI THẢI CỦA XƯỞNG TUYỂN XỈ ĐỒNG LÀO CAI

Phạm Thị Thu Hà, Nguyễn Minh Thiện, Phó Đức Dũng, Tráng A Thào, Hồ Xuân Văn

Lớp: Tuyển luyện quặng kim loại K59 , khoa Mỏ

Tóm tắt: *Bài báo trình bày về kết quả nghiên cứu thực nghiệm tách đồng trong đuôi thải của xưởng tuyển xỉ đồng Lào Cai bằng quá trình: Hòa tách và xi măng hóa. Quá trình hòa tách sử dụng dung môi axit H_2SO_4 và có mặt chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$; đã nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của các thông số như: Nồng độ axit, nhiệt độ, thời gian, tỷ số L/R và lượng chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ tới mức độ hòa tách đồng trong đuôi thải. Kết quả nghiên cứu hòa tách cho thấy có thể giảm mất mất đồng trong đuôi thải từ 0,64% Cu xuống 0,21% Cu ở chế độ hòa tách hợp lý: H_2SO_4 = 1 mol/l, R/L = 6/1, nhiệt độ = 60 ^oC, thời gian = 2h, nồng độ $K_2Cr_2O_7$ 0,2 mol/l và khuấy trộn liên tục, hiệu suất hòa tách đạt 74,9%. Dung dịch sau hòa tách được đem đi thu hồi đồng bằng phương pháp xi măng hóa bởi bột sắt. Lượng bột sắt sử dụng lấy dư gấp 2 – 2,5 lần tính toán theo lý thuyết. Kết quả thu được bột đồng kim loại có hàm lượng 70,6% Cu với mức độ thu hồi đạt gần 100%. Cũng qua kết quả thực nghiệm nhận thấy rằng chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ không những cho khả năng hòa tách đồng tốt hơn chất oxy hóa là muối $Fe_2(SO_4)_3$ và O_2 không khí, mà còn giảm được lượng tạp sắt cùng hòa tan và giảm được chi phí axit cho hòa tách.*

1. Đặt vấn đề

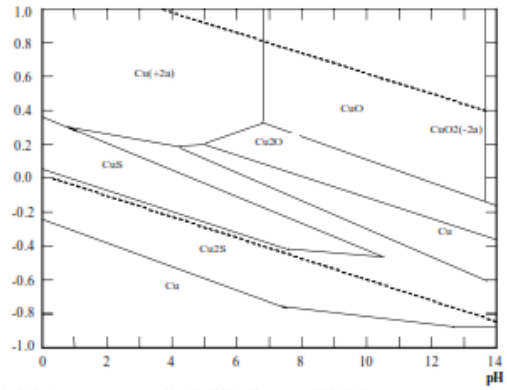
Tài nguyên khoáng sản đồng trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng đang ngày càng cạn kiệt, các giải pháp sử dụng hợp lý, tiết kiệm tài nguyên đang được đẩy mạnh nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững cho toàn xã hội.

Hàng năm, tại xưởng tinh xỉ đồng Lào Cai thải ra trên 50 ngàn tấn đuôi thải (hay xỉ thải) có hàm lượng đồng khoảng (0,5 – 0,9)% Cu. Vì vậy việc nghiên cứu công nghệ xử lý thu hồi đồng từ xỉ thải này là rất quan trọng và rất cần thiết, không những giúp tận thu kim loại đồng mà còn góp phần định hướng xử lý môi trường thải xỉ, tránh gây ô nhiễm và tổn thất tài nguyên khoáng sản của đất nước.

Mục đích của nghiên cứu này là nghiên cứu tách đồng trong xỉ bằng phương pháp thủy luyện thông qua quá trình hòa tan đồng và hợp chất của đồng trong dung dịch axit H_2SO_4 có sử dụng chất oxy hóa là $K_2Cr_2O_7$. Quá trình nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ axit, nhiệt độ, thời gian, tỷ số lỏng/rắn và lượng chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ tới hiệu suất hòa tách đồng đã được đưa ra.

2. Cơ sở lý thuyết

Quá trình hòa tách dựa trên cơ sở đồng và các hợp chất của đồng hòa tan trong dung dịch axit H_2SO_4 khi có chất oxy hóa. Điều này được phản ánh rõ trên giản đồ trạng thái E-pH của hệ Cu-S-H_2O, hình 1 [1]: Vùng tồn tại của sản phẩm hòa tách là dung dịch Cu^{2+} ở khoảng vùng giá trị E ≥ 0,35 (V) và pH < 7. Như vậy, đồng và hợp chất của đồng đều có khả năng hòa tan trong dung dịch axit sunfuaric khi có mặt chất oxy hóa.



Hình 1. Giản đồ E – pH hệ Cu-S-H_2O ở 25 ^0C

3. Thực nghiệm

- Mẫu thí nghiệm:

Mẫu sử dụng trong nghiên cứu được lấy từ đuôi thải của xưởng tuyển xỉ lò luyện Stên đồng (lò SKS), thuộc nhà máy luyện đồng Lào Cai cung cấp. Phân tích Rơnghen cho thấy thành phần chính của xỉ chứa chủ yếu sắt ở dạng: Fayalite 70 – 80% (Fe_2SiO_4), Magnetite 18 – 22% (Fe_3O_4). Đồng cũng tồn tại ba dạng : oxit, sunfua, và đồng kim loại. Phân tích hóa toàn phần ICP được nêu ở bảng 1

Bảng 1. Thành phần hoá học chính mẫu nghiên cứu

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng
1	Al_2O_3	%	3,15
2	CaO		1,84
3	**Fe_2O_3**		**68,50**
4	K_2O		0,21
5	MgO		1,15
6	MnO		0,11
7	P_2O_5		0,01
8	TiO_2		0,20
9	**Cu**		**0,64**

- Thiết bị

Thiết bị thí nghiệm bao gồm cốc thủy tinh 250 - 500ml, máy khuấy đũa có hệ thống gia nhiệt và máy đo pH kiểu handylab of SCHOTT.

- Quá trình thí nghiệm

Quá trình hòa tách ứng với mỗi lần thí nghiệm 20 gam mẫu đuôi thải, được khảo sát theo các chế độ khác nhau về nhiệt độ, thời gian, nồng độ axit, tỷ số lỏng – rắn và chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$. Hiệu suất quá trình hòa tách đồng được tính theo công thức sau:

$$\eta = \frac{Cu_{bđ} - Cu_{cl}}{Cu_{bđ}} x100,\%$$

Trong đó:

$Cu_{bđ}$ - lượng đồng có trong mẫu xỉ ban đầu, gam;

Cu_{cl} - lượng đồng còn lại trong bã sau quá trình hòa tách, gam.

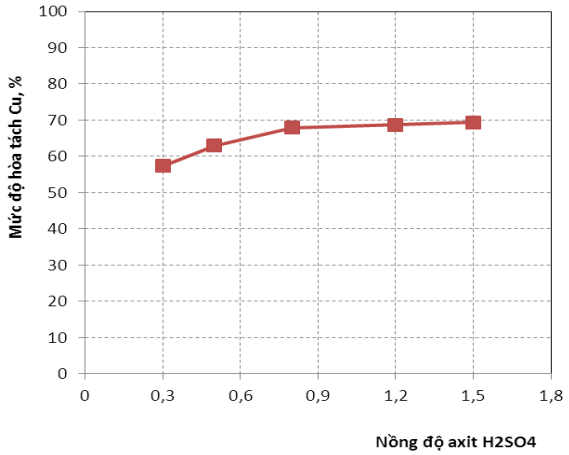
4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Nghiên cứu thực nghiệm quá trình hòa tách

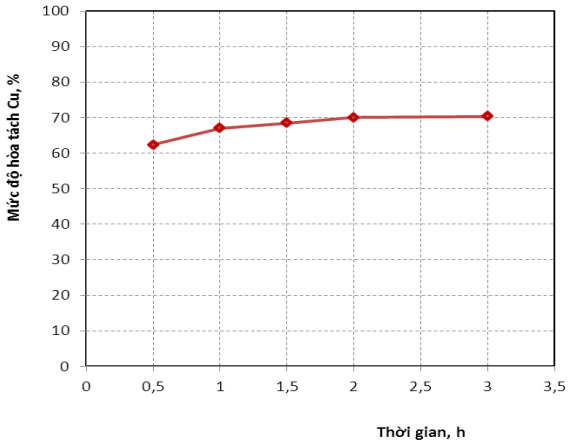
Quá trình thí nghiệm khảo sát theo phương pháp truyền thống, các chế độ nghiên cứu khảo sát gồm:

- Nồng độ axit H_2SO_4 từ: 0,3 – 1,5 mol/l
- Thời gian hòa tách khảo sát từ: 0,5 – 3h
- Nhiệt độ hòa tách khảo sát: 25 – 70 ^{0}C
- Tỷ số lỏng/rắn nghiên cứu từ: 4/1 – 8/1.
- Lượng chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$: 0,05 – 0,3 mol/l

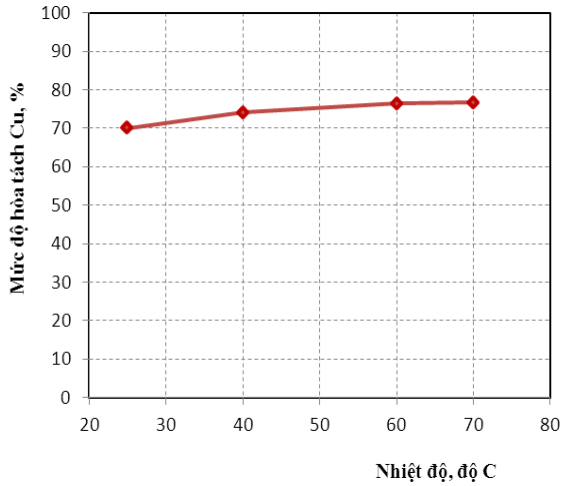
Kết quả nghiên cứu cho trên các đồ thị hình 2, hình 3, hình 4, hình 5, hình 6 và hình 7.



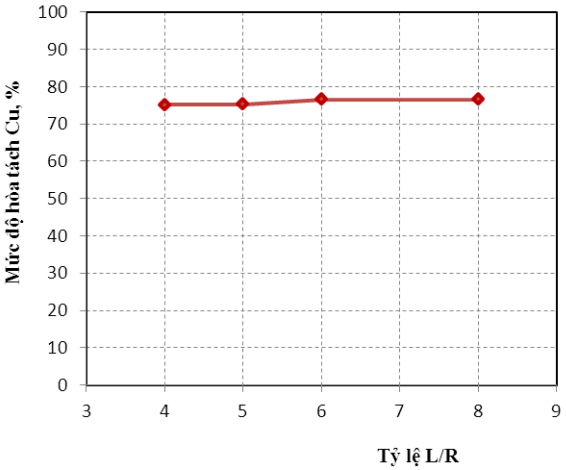
Hình 2. Mối quan hệ giữa hiệu suất hòa tách và nồng độ H_2SO_4 (mol/l)



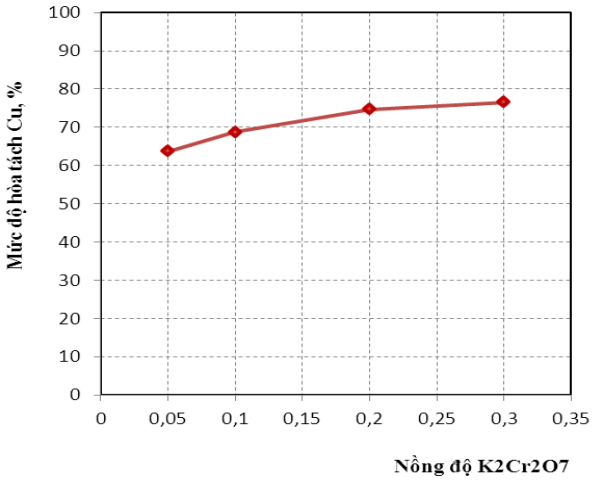
Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian tới hiệu suất hòa tách



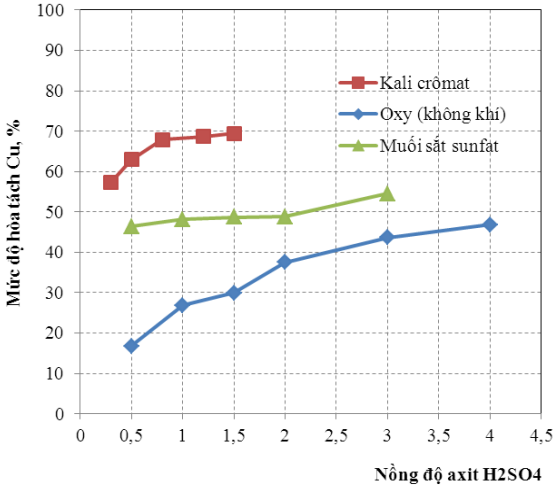
Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ tới hiệu suất hòa tách



Hình 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ R/L tới hiệu suất hòa tách



Hình 6. Ảnh hưởng của $K_2Cr_2O_7$ tới hiệu suất hòa tách



Hình 7. Mức độ hòa tách đồng ứng với các chất oxy hóa khác nhau

Nhận xét:

- Trong miền giá trị khảo sát; nhiệt độ, thời gian, tỷ số lỏng/rắn và nồng độ axit có ảnh hưởng không nhiều tới mức độ hòa tách đồng, do đó không nên hòa tách ở nhiệt độ cao và nồng độ axit ở lượng dư lớn để tránh sắt và các tạp chất khác cùng hòa tan, gây tốn chi phí axit và ảnh hưởng tới khâu thu hồi đồng trong dung dịch.

- Khi hòa tách ở cùng một nồng độ axit thì mức độ hòa tan đồng cao hơn hẳn khi sử dụng chất oxy hóa là muối $K_2Cr_2O_7$, tiếp đến là muối $Fe_2(SO_4)_3$ và cuối cùng là oxy không khí.

- Sử dụng chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ trong hòa tách thì khối lượng bã giảm ít (dưới 20%) trong khi sử dụng hai chất oxy hóa (oxy không khí và muối sắt sunfat) khối lượng bã hòa tách giảm trên 50%. Điều này chứng tỏ chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ vừa nâng cao được mức độ hòa tách đồng, lại giảm được lượng các tạp chất (chủ yếu là sắt) cùng hòa tan.

- Khi sử dụng chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ nên chọn mức độ hòa tách đồng hợp lý là 74,9% khi hòa tách ở chế độ nồng độ axit H_2SO_4 = 1 mol/l, tỷ lệ lỏng/rắn = 6/1, nhiệt độ 50 ^{0}C và thời gian 2 giờ. Với chế độ này khối lượng mẫu giảm nhẹ khoảng 18%, đồng nghĩa với sắt cùng hòa tan trong dung dịch cũng thấp. Hàm lượng đồng trong bã hòa tách còn 0,21% Cu, đáp ứng được yêu cầu xỉ thải.

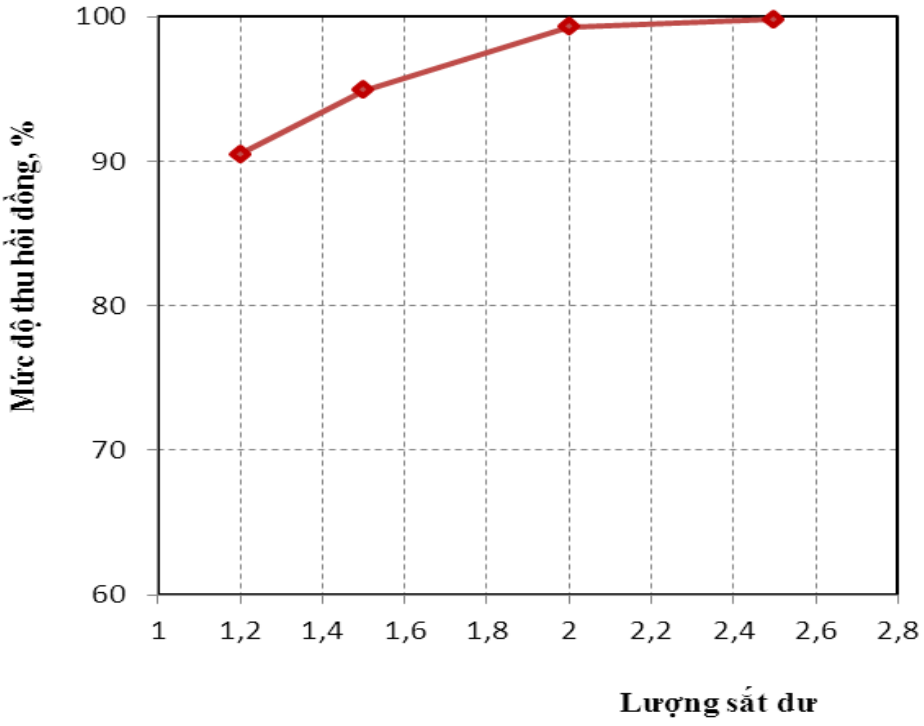
4.2. Thu hồi đồng trong dung dịch hòa tách

Mục đích quá trình này thu hồi đồng trong dung dịch sau hòa tách thành sản phẩm riêng dạng tinh quặng đồng để quay lại cho quá trình hỏa luyện đồng và dung dịch tuần hoàn lại cho hòa tách. Trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp xi măng hóa bằng bột sắt.

Chế độ tham khảo [3] để thí nghiệm gồm:

- Bột sắt: lấy dư 1,0 đến 2,5 lần;
- Thời gian: 1h;
- Nhiệt độ: 30 ^{0}C;
- Khuấy trộn liên tục;
- Dung dịch pH = 4.

Kết quả xi măng hóa thu hồi đồng trong dung dịch sau hòa tách được thể hiện trong hình 8



Hình 8. Ảnh hưởng của lượng sắt dư tới mức thu hồi đồng

Nhận xét:

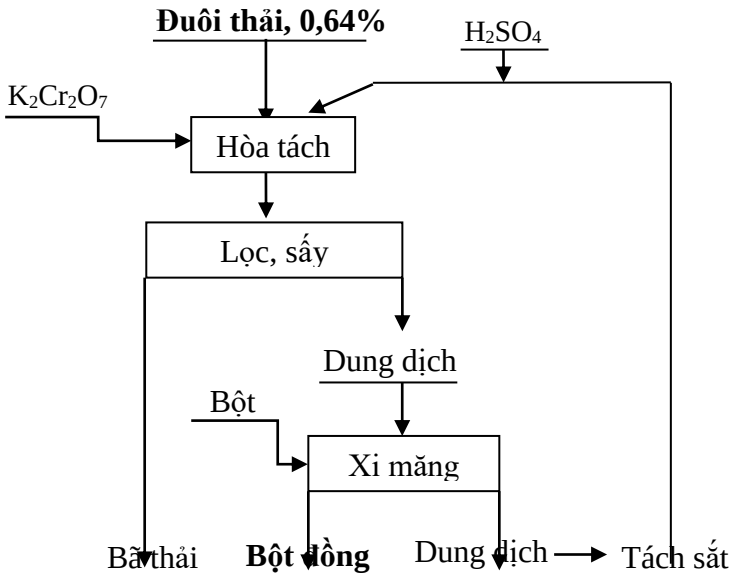
- Kết quả xi măng hóa thu hồi đồng trong dung dịch sunfat tương đương như các nghiên cứu đã công bố trước đó trong tài liệu [3].

- Lượng chất xi măng hóa bằng bột sắt lấy dư tăng từ 1,2 đến 2 (tính theo phản ứng) thì mức thu hồi đồng cũng tăng và sau đó gần như ổn định khi tăng tiếp hệ số dư sắt trên 2 ở mức thu hồi đồng đạt gần 100%.

- Đồng kết tủa ngay trên bề mặt của bột sắt, do đó bột đồng xi măng hóa thu được có thể còn dính sắt, làm chất lượng sản phẩm thấp, hàm lượng đồng đạt 70,6%.

4.3. Đề xuất quy trình công nghệ

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đạt được, đề xuất sơ đồ công nghệ tách đồng từ đuôi thải của xưởng tuyển xỉ đồng Lào Cai như hình 9.



Hình 9. Quy trình công nghệ tách đồng từ đuôi thải của xưởng tuyển xỉ đồng Lào Cai

5. Kết luận và kiến nghị

*** Kết luận**

Từ kết quả nghiên cứu khả năng tách đồng từ đuôi thải của xưởng tuyển xỉ đồng Lào Cai, rút ra kết luận:

1. Đã nghiên cứu thành phần vật chất mẫu đuôi thải của xưởng tuyển xỉ đồng Lào Cai, với hàm lượng đồng còn trong đuôi thải là 0,64% Cu và đồng tồn tại cả ba dạng kim loại, oxit cùng sunfua. Thành phần chính chứa trong xỉ gồm fayalite (Fe_2SiO_4) và magnetite (Fe_3O_4).

2. Khi nghiên cứu quá trình hòa tách đồng trong xỉ thải bằng axit H_2SO_4 có mặt chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$. Kết quả thu được với hiệu suất hòa tách đạt 74,9% ở chế độ hòa tách: H_2SO_4 = 1 mol/l, R/L = 6/1, nhiệt độ = 50 ^oC, thời gian = 2h và nồng độ $K_2Cr_2O_7$ 0,2 mol/l.

3. Chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ đóng vai trò quan trọng quyết định chính tới khả năng hòa tách đồng trong đuôi thải. Khi nồng độ $K_2Cr_2O_7$ trên 0,1 mol/l thì hoàn toàn có thể tách đồng trong xỉ thải xuống dưới 0,3% Cu.

4. Đã nghiên cứu thu hồi đồng trong dung dịch hòa tách bằng phương pháp xi măng hóa bởi bột sắt và đã thu được bột đồng kim loại 70,6% Cu để làm hồi liệu cho hỏa luyện với hiệu suất thu hồi đạt gần 100%.

(xem tiếp trang 203)

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ KHAI THÁC HỢP LÝ CHO CÁC VỈA DÀY TRUNG BÌNH DỐC ĐỨNG Ở MỎ THAN HỒNG THÁI

Nguyễn Văn Giang, *Lớp: Khai thác 58D, khoa Mỏ*
Lê Đức Đạt, *Lớp: Khai thác 58G, khoa Mỏ*

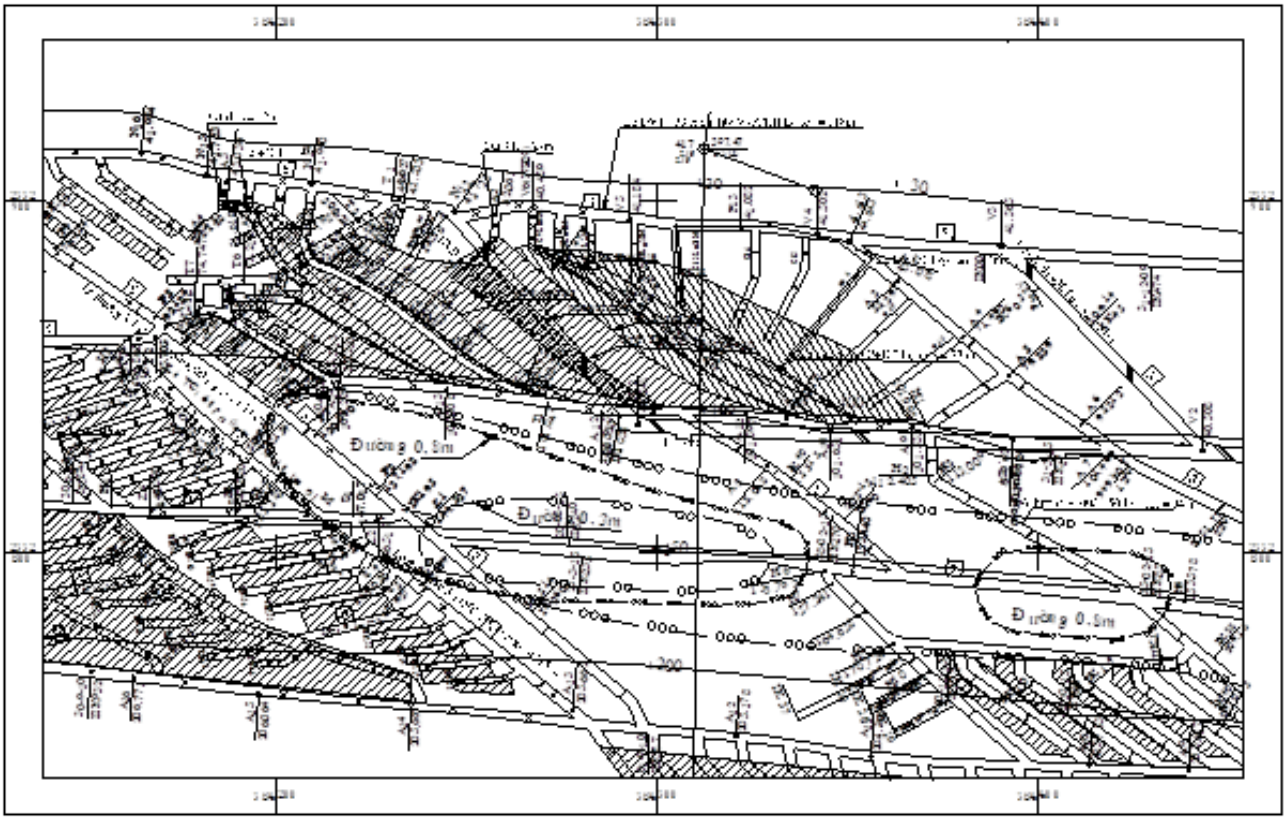
Tóm tắt: *Theo kết quả đánh giá, trữ lượng các vỉa dốc ($\alpha \geq 45^0$) phân bố ở hầu hết các mỏ than hầm lò thuộc tập đoàn than khoáng sản Việt Nam (TKV) với trữ lượng khoảng 73,3 triệu tấn chiếm 11,62% tổng trữ lượng huy động vào các các dự án mỏ hầm lò [1]. Hàng năm, sản lượng khai thác từ đối tượng vỉa này khoảng 4,0 triệu tấn, chiếm 19% tổng sản lượng than khai thác hầm lò của TKV. Để khai thác các vỉa trên các mỏ than hầm lò đã áp dụng nhiều loại hình công nghệ nhưng mức độ an toàn, năng suất chưa cao, tổn thất và các chi phí cho 1000T than còn rất lớn, ... Do vậy, việc lựa chọn ra một loại hình công nghệ tiên tiến phù hợp cho các vỉa dốc đứng, dày trung bình nhằm giải quyết được các vấn đề tồn tại nêu trên là yêu cầu hết sức cấp thiết. Trong phạm vi bài báo, nhóm nghiên cứu tiến hành đánh giá các đặc điểm về địa chất cũng như phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng áp dụng công nghệ chống lò chợ bằng dàn mềm ZRY tại vỉa 9B mỏ than Hồng Thái. Trên cơ sở đánh giá đó sẽ đề xuất loại hình công nghệ tối ưu này để khai thác các vỉa dày trung bình, dốc đứng của khoáng sàng Hồng Thái.*

1. Đặt vấn đề

Việc khai thác các vỉa dày trung bình đến dày, dốc đứng đã được quan tâm hơn trong thời gian gần đây nhằm tận thu khoáng sản, giảm thiểu tổn thất trong khai thác, ... Hiện nay, xu hướng sử dụng các loại hình công nghệ tiên tiến sẽ là hướng đi chính mà tập đoàn than và khoáng sản Việt Nam (TKV) lựa chọn để giải quyết bài toán cho các vỉa dốc đứng nói riêng và toàn ngành nói chung. Năm 2000, viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã phối hợp với công ty than Vàng Danh tiến hành nghiên cứu, thiết kế và đưa vào áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác sử dụng dàn chống mềm (loại dàn phẳng, xà có chiều dài chống giữ cố định, liên kết các dàn chống dọc lò chợ bằng cáp mềm) trong điều kiện vỉa 8V Tây Vàng Danh [2]. Quá trình áp dụng tại mỏ than Vàng Danh đã cho kết quả tương đối tốt như: năng suất lao động, hiệu quả kinh tế khá cao, tăng khả năng thu hồi than, … Tuy nhiên, do điều kiện các lò chợ áp dụng không ổn định về đường phương cũng như hướng dốc nên trong quá trình khai thác việc điều khiển dàn khó khăn. Năm 2015, viện KHCN Mỏ và mỏ than Hồng Thái đã phối hợp nghiên cứu và đưa vào áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng dàn chống mềm loại ZRY của Trung Quốc trong điều kiện vỉa dày trung bình, góc dốc trên 45° tại khu Tràng Khê (loại dàn chống này ưu việt hơn so với dàn chống mềm đã từng áp dụng tại Vàng Danh là: Sử dụng kết cấu thủy lực, có thể thay đổi chiều cao chống giữ gương lò chợ khi chiều dày vỉa biến động, các dàn chống dọc lò chợ được liên kết bằng các mắt xích). Sau khi khai thác áp dụng thử nghiệm cho các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật (KTKT) như công suất, năng suất lao động tương đối tốt, giảm tổn thất than, công tác an toàn và điều kiện làm việc của công nhân được cải thiện. Tuy nhiên, loại hình công nghệ này cũng đòi hỏi những yêu cầu về đặc điểm chiều dày, góc dốc cũng như mức độ biến đổi của chúng. Bên cạnh đó là tính chất đá kẹp, phay phá, nước ngầm, độ thoát khí, than có tính tự cháy, ... cần phải đảm bảo quy phạm thì mới có thể áp dụng loại hình công nghệ này. Trong phạm vi bài báo, tác giả sẽ đánh giá, tổng hợp ra những tiêu chí, những yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng từ đó đề xuất công nghệ sử dụng lò chợ xiên chéo, chống giữ bằn dàn mềm ZRY cho các vỉa dày trung bình, dốc đứng trong khoáng sàng than Hồng Thái.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Hiện trạng áp dụng sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ tại xiên chéo chống giữ bằng dàn mềm ZRY tại khoáng sàng than Hồng Thái



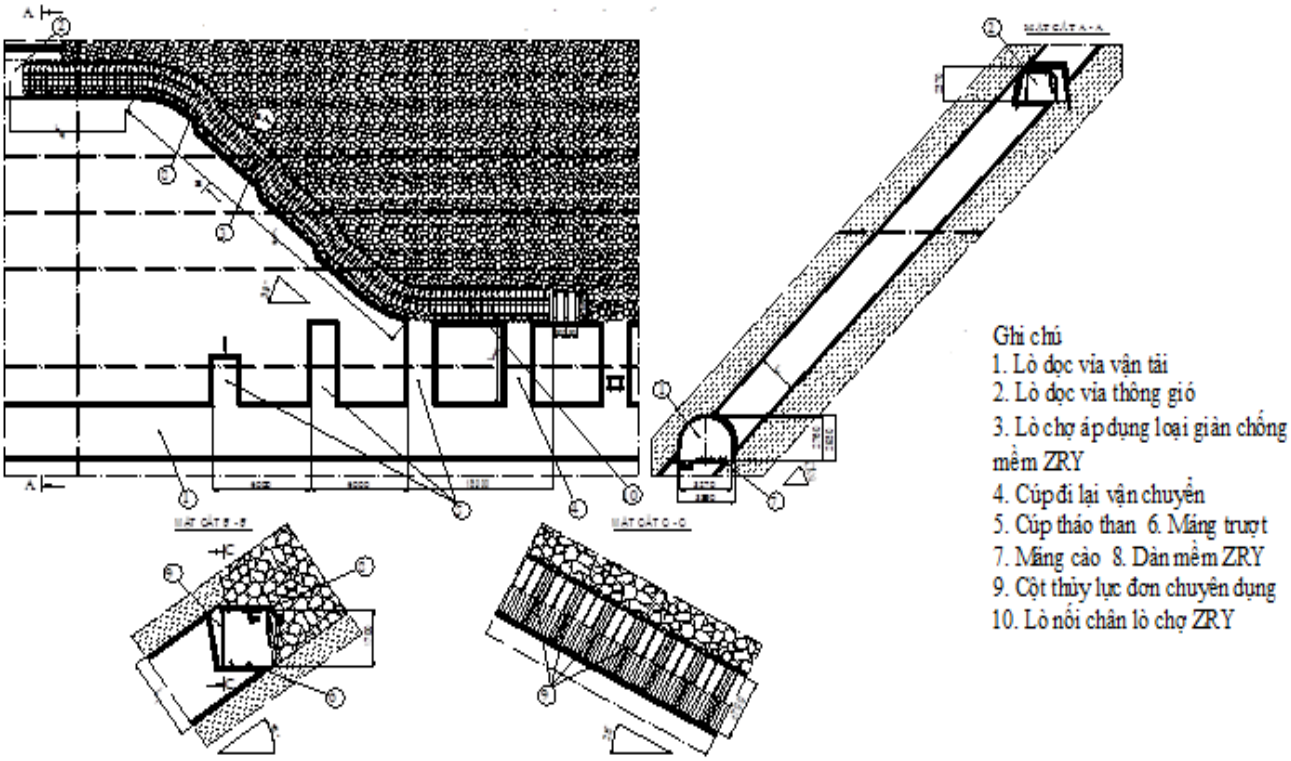
Hình 1. Vị trí khai thác lò chợ sử dụng dàn chống mềm ZRY tại lò chợ vỉa 9B

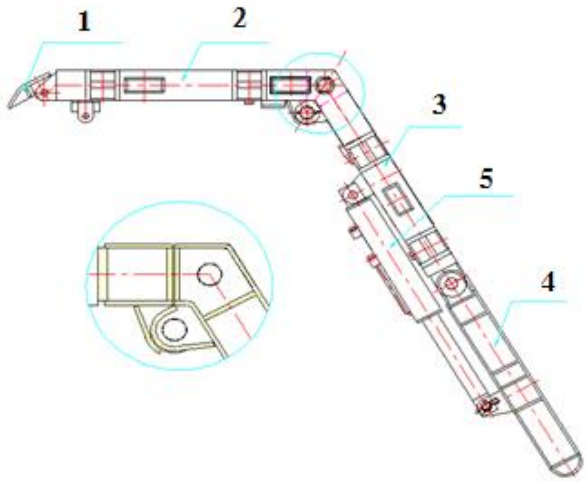
Năm 2015 mỏ than Hồng Thái thực hiện dự án khai thác thử nghiệm tại vỉa 9B sử dụng công nghệ lò chợ xiên chéo chống giữ bằng dàn chống mềm ZRY20/30L tại khu Tràng Khê II. Vỉa 9B với chiều dày vỉa từ 2,0 ÷ 5,1(m) trung bình 2,7(m), thuộc loại ổn định trung bình với mức độ biến động chiều dày Vm = 20 ÷ 25%, góc dốc vỉa thay đổi từ 35 ÷ 64°, trung bình 48°, vỉa tương đối ổn định về góc dốc với Vα = 15 ÷ 20% [2].

Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò chợ được tính toán cho lò chợ dàn mềm với chiều dài đoạn gương xiên chéo là 105 m. Chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chủ yếu của lò chợ, xem bảng 1.

Bảng 1. Bảng tổng hợp một số chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật lò chợ vỉa 9B

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Khối lượng
1	Chiều dày vỉa trung bình	m	2,7
2	Góc dốc vỉa trung bình	độ	48
3	Sản lượng than khai thác 1chu kỳ	T	371
3	Công suất lò chợ	T/năm	87.900
4	Chi phí thuốc nổ cho 1000 tấn than	kg	142
5	Chi phí kíp nổ cho 1000 tấn than	kíp	472
6	Chi phí mét lò chuẩn bị cho 1000 tấn than	m	17,3
7	Tổn thất công nghệ	%	16,3



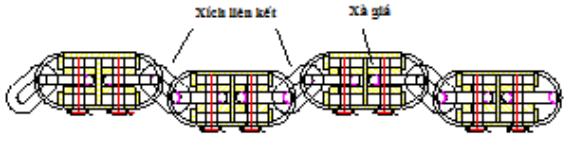


a. Cấu tạo dàn chống



b. Dàn chống loại ZRY

1. Xà dẫn hướng.
2. Xà nóc (xà chính)
3. Xà che chắn
4. Xà đuôi
5. Piston điều khiển xà đuôi



c. Kết cấu xích liên kết các dàn chống

Hình 2. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng dàn chống mềm loại ZRY20/30L tại vỉa 9B mỏ than Hồng Thái

2.2. Các yếu tố địa chất mỏ ảnh hưởng đến sơ đồ công nghệ khai thác sử dụng dàn chống mềm ZRY

Trên cơ sở kết quả của quá trình áp dụng thực tế chống mềm ZRY tại công ty than Hồng Thái, bài báo tiến hành đánh giá, phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ dàn mềm ZRY như sau [4],[5],[6]:

2.2.1. Chiều dày vỉa và độ biến động chiều dày

Dàn chống mềm ZRY áp dụng trong điều kiện vỉa có chiều dày thuộc phạm vi miền làm việc của dàn chống. Trường hợp vỉa có chiều dày lớn hơn chiều rộng làm việc tối đa của dàn chống, lò chợ sẽ phải khấu bỏ trụ hoặc vách vỉa, dễ gây nên các hiện tượng trượt nền hoặc lở gương rỗng nóc. Trường hợp chiều dày của vỉa nhỏ hơn chiều rộng làm việc tối thiểu của dàn chống, trong quá trình khai thác lò chợ phải khấu một phần đá vách hoặc đá trụ vỉa mới điều khiển được dàn. Ngoài ra, độ biến động về chiều dày vỉa cũng có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng làm việc của dàn chống, đến công tác điều khiển dàn. Vỉa có độ biến động chiều dày lớn, trong quá trình khai thác dàn chống dễ bị vặn. Từ đó giảm khả năng chịu tải của dàn cũng như khó khăn cho công tác điều khiển dàn chống giữ lò chợ. Qua phân tích điều kiện chiều dày vỉa áp dụng dàn chống mềm, ngoài việc chiều dày vỉa phải nằm trong phạm vi chống giữ của dàn chống, đòi hỏi mức độ biến động chiều dày vỉa thuộc loại ổn định.

2.2.2. Góc dốc và mức độ biến động góc dốc vỉa

Thực tế áp dụng cho thấy góc dốc vỉa < 45^0 công tác điều khiển dàn chống sẽ gặp nhiều khó khăn, do tải trọng đất đá phá hỏa tác động lên dàn nhỏ, gây khó khăn cho công tác điều khiển dàn. Kinh nghiệm cho thấy góc dốc vỉa > 45^0 công tác khai thác và điều khiển dàn, chống giữ cho lò chợ thuận lợi hơn. Ngoài ra độ biến động về góc dốc cũng có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng làm việc của dàn chống, đến công tác điều khiển dàn. Vỉa có độ biến động góc dốc lớn, trong quá trình khai thác dàn chống dễ bị vặn. Từ đó làm giảm khả năng chịu tải của dàn cũng như khó khăn cho công tác điều khiển dàn, chống giữ lò chợ. Qua phân tích điều kiện góc dốc vỉa áp dụng dàn chống mềm, ngoài việc góc dốc vỉa phải lớn hơn 45^0, đòi hỏi mức độ biến động góc dốc vỉa thuộc loại ổn định.

2.2.3. Đá kẹp và tính chất của đá kẹp

Đá kẹp và tính chất của đá kẹp có ảnh hưởng đến công tác khai thác lò chợ. Cấu tạo vỉa phức tạp, nhiều đá kẹp, đá kẹp cứng, trong quá trình khấu than lò chợ phải nổ mìn nhiều (khối lượng thuốc nổ lớn) dễ gây làm hỏng dàn chống. Mặt khác chất lượng than giảm dẫn đến hiệu quả khai thác lò chợ không cao. Đối với khu vực lò chợ áp dụng dàn chống mềm, vỉa đơn giản, ít đá kẹp, lớp kẹp mỏng và mềm.

2.2.4. Đặc điểm kiến tạo của khu vực

Đặc điểm kiến tạo địa chất ảnh hưởng trực tiếp đến công tác khai thác lò chợ. Khu vực có nhiều phay phá uốn nếp sẽ gây khó khăn cho công tác khai thác và điều khiển dàn chống (lò chợ bị chia cắt uốn lượn nhiều) ảnh hưởng đến năng suất cũng như an toàn công nhân lò chợ. Khi gặp các phay phá lớn, thậm chí phải tháo dỡ dàn chống. Qua phân tích, các khu vực áp dụng dàn chống có phay phá đứt gãy, hoặc nếu có phay phá đứt gãy chỉ là nhỏ (biên độ nhỏ) có thể khai thác vượt qua.

2.2.5. Kích thước lò chợ theo phương và theo hướng dốc

Kích thước lò chợ ảnh hưởng đến công suất, hiệu quả khai thác lò chợ. Chiều dài theo phương lò chợ khai thác sẽ ngắn sẽ nhanh phải chuyển diện. Chiều dài theo hướng dốc lò chợ lớn sẽ phải đầu tư nhiều dàn chống. Kinh nghiệm áp dụng thực tế cho thấy, chiều dài theo hướng dốc của lò chợ nằm trong khoảng 60-80 m, trữ lượng khu vực của một lò chợ tối thiểu trên 50 ngàn tấn.

2.2.6. Tính chất đá vách trụ vỉa

Đá vách, đá trụ xỉa có ảnh hưởng đến công tác khai thác lò chợ. Đá vách, đá trụ yếu dễ gây nên hiện tượng tụt nóc, lún (trượt) nền. Đá vách lò chợ cứng vững, trong quá trình khai thác lò chợ, đá vách không sập đổ dẫn đến tải trọng trên dàn ít (thậm chí không có) gây khó khăn cho công tác điều

khiển dàn, thậm chí làm trôi trượt dàn chống. Trong trường hợp này, khi lắp đặt dàn chống cần tạo lớp đệm (cũng như chất tải cho dàn) có chiều dày lớn. Qua phân tích cho thấy, điều kiện đá vách lò chợ áp dụng dàn chống mềm có độ ổn định trung bình trở lên, đá trụ vỉa bền vững trung bình trở lên.

2.2.7. Ảnh hưởng của các yếu tố khác

Ngoài các yếu tố cơ bản nêu trên, các yếu tố khác ảnh hưởng đến công tác khai thác lò chợ sử dụng dàn chống mềm là nước mỏ. Do tuyến gương lò chợ năm xiên chéo (có đầu lò chợ vượt trước) khi khu vực có nước (kể cả nước của khu vực đã khai thác phân tầng trên) sẽ chảy trực tiếp vào gương lò chợ gây khó khăn cho công tác khai thác (khó khăn cho công tác nổ mìn, tải than, chống giữ và điều khiển dàn). Bởi vậy, khu vực lựa chọn để khai thác sử dụng ZRY phải không bị ảnh hưởng về nước mỏ. Trường hợp khu vực có nước và lưu lượng nước lớn phải được tháo khô trước khi tiến hành khai thác lò chợ.

2.3. Tiêu chí đánh giá, đề xuất các khu vực có khả năng áp dụng dàn chống mềm ZRY tại khoáng sàng than Hồng Thái

Qua quá trình theo dõi, đánh giá, đúc rút kinh nghiệm thực tế khi khai thác bằng dàn chống mềm ZRY20/30L tại vỉa 9b khu Tràng Khê II – khoáng sàng than Hồng Thái, đồng thời xem xét đặc tính của các loại dàn chống ZRY của Trung Quốc, báo cáo xây dựng được các tiêu chí đánh giá và khả năng áp dụng công nghệ khai thác sử dụng dàn chống mềm ZRY cho mỏ than Hồng Thái, chi tiết xem bảng 2.

Bảng 2. Điều kiện áp dụng công nghệ khai thác sử dụng dàn chống ZRY

TT	Một số yếu tố	Thông số - Điều kiện
1	Chiều dày vỉa trung bình	1,6 – 6,0 m (tùy thuộc vào mã hiệu của loại dàn chống)
2	Góc dốc vỉa	$\geq 45^0$
3	Mức độ ổn định về chiều dày	≤ 35 %
4	Mức độ ổn định về góc dốc vỉa	≤ 35 %
5	Chiều dài theo hướng dốc	60 – 80 m
6	Cấu tạo vỉa	Đơn giản, vỉa ít, không có đá kẹp
7	Độ cứng của than	Than có độ cứng bất kì
8	Đá vách trực tiếp	Có độ ổn định từ trung bình trở lên
9	Đá trụ trực tiếp của vỉa	Phay phá nhỏ hoặc không có phay phá
10	Mức độ phay phá	Khu vực khai thác không hoặc không có phay phá
11	Điều kiện địa chất thủy văn	Khu vực khai thác không hoặc ít ảnh hưởng của nước mặt cũng như nước ngầm
12	Trữ lượng khu vực	≥ 50.000 tấn

Trong những năm qua, khoáng sàng Hồng Thái đã tiến hành khai thác phần nông bằng phương pháp lộ thiên, khai thác hầm lò đã tiến hành khai thác các mức lò bằng. Căn cứ vào báo cáo địa chất của mỏ thì từ mức lộ vỉa đến +200 còn trữ lượng than còn rất lớn. Kết quả thống kê trữ lượng địa chất khu mỏ được thể hiện như trong bảng 3 dưới đây [2].

Năm 2015, trên cơ sở điều kiện địa chất vỉa dày trung bình tại khu Tràng Khê, công ty than Hồng Thái và viện KHCN Mỏ đã nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng dàn chống mềm ZRY20/30L. Kết quả áp dụng cho thấy các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đạt được là tương đối khả quan như: công suất đạt 87.900 T/năm, năng suất lao động đạt 5,3 T/công, mét lò chuẩn bị chỉ 16,7 m/1000T, tổn thất than thấp chỉ còn 16,3%, công tác an toàn được đảm bảo. Từ những đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cũng như kết quả áp dụng thử nghiệm công nghệ lò chợ xiên chéo sử dụng dàn chống mềm ZRY và các phân tích của báo cáo địa chất nhóm nghiên cứu đề xuất nhân rộng loại hình công nghệ khai thác tiên tiến này áp dụng tại các khu vực vỉa 10, 12, 18, 24 mỏ than Hồng Thái.

Bảng 3. Trữ lượng vỉa 10,12,18,24 mỏ Hồng Thái

TÊN VỈA	TRỮ LƯỢNG TỔNG SỐ (10^3T)	PHÂN CẤP TRỮ LƯỢNG		THEO CHIỀU DÀY	THEO GÓC DỐC
		111	121	1,21÷3,5m	36º÷55º
LV ÷ +30	8405.05	4470.23	3934.82	7974.30	6527.61
LV ÷ +200	1642.9	1381.07	261.12	1579.68	1369.87
V24	320.75	277.56	43.19	320.75	217.27
V18	234.41	210.00	24.41	234.41	234.41
V12	508.38	428.13	80.25	445.87	339.54
V10	507.45	45006	57.39	507.45	507.45
V9b	71.20	15.32	55.88	71.20	71.20
+200÷115	3190.43	1743.54	1446.89	3046.72	2237.82
V24	787.78	464.58	323.20	787.78	738.49
V18	654.52	311.43	343.09	611.73	434.53
V12	619.17	367.71	251.46	518.25	406.00
V10	709.33	507.98	201.35	709.33	324.21
V9b	419.63	91.84	327.79	419.63	334.59
+115÷ 30	3572.43	1345.62	2226.81	3347.90	2919.92
V24	830.71	294.61	536.10	830.71	830.71
V18	334.76	87.73	247.03	248.91	318.32
V12	751.00	580.89	170.11	61232	651.34
V10	907.97	280.95	627.02	907.97	676.47
V9b	747.99	101.44	646.55	747.99	443.08

3. Kết luận

Với mục tiêu nghiên cứu đề xuất sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo sử dụng dàn chống đối với vỉa dày trung bình, dốc trên 45° ở các mỏ than Hồng Thái, báo cáo đã hiến hành nghiên cứ theo các nội dung đặt ra và đạt được một số kết quả sau:

Báo cáo đã đánh giá quá trình áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng dàn mềm ZRY tại vỉa 9B khu Tràng Khê mỏ than Hồng Thái. Kết quả áp dụng cho thấy các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò chợ đạt được tương đối khả quan như: công suất, năng suất lao động tốt, tổn thất than thấp (16,3%), đảm bảo an toàn lao động và cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân, mang lại hiệu quả kinh tế cao cho mỏ.

Trên cơ sở đánh giá quá trình triển khai thử nghiệm và phân tích các tiêu chí áp dụng cho các khu vực có điều kiện địa chất tương tự, báo cáo đã đề xuất mỏ Hồng Thái xem xét áp dụng nhân rộng sơ đồ công nghệ lò chợ xiên chéo sử dụng dàn chống mềm ZRY cho các vỉa 10, 12, 18, 24.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Báo cáo tổng hợp trữ lượng địa chất vùng Quảng Ninh, 2015 - Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.

[2]. Báo cáo địa chất và báo cáo hiện trạng khai thác của Mỏ than Hồng Thái.

[3]. Nguyễn Anh Tuấn, Trương Đức Dư, Trần Tuấn Ngạn (1999-2001), Báo cáo nghiên cứu khả thi, thiết kế kỹ thuật thi công và nghiên cứu hoàn thiện áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác bằng dàn chống mềm trong điều kiện vỉa dốc đứng Công ty than Vàng Danh, Viện KHCN Mỏ, Hà Nội.

[4]. Phùng Mạnh Đắc (1997), Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu đổi mới công nghệ và thiết bị nhằm đáp ứng nhu cầu tăng sản lượng các mỏ than hầm lò", Viện KHCN Mỏ, Hà Nội.

[5]. Vũ Đình Tiến, Trần Văn Thanh (2005), Công nghệ khai thác than hầm lò, NXB giao thông vận tải, Hà Nội.

[6]. Trần Tuấn Ngạn (2014), Dự án đầu tư áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng dàn mềm ZRY tại Mỏ than Hồng Thái – TKV, Viện KHCN Mỏ, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **TS. Phạm Đức Hưng**
Người phản biện: **TS. Vũ Trung Tiến**

NGHIÊN CỨU MÔ PHỎNG QUỸ ĐẠO ĐÁ VĂNG, ĐÁ RƠI VÀ XÁC ĐỊNH BÁN KÍNH ẢNH HƯỞNG VỀ AN TOÀN CHO CÁC MỎ ĐÁ VẬT LIỆU XÂY DỰNG CÓ ĐỊA HÌNH NÚI CAO

Nguyễn Tân Anh, *Lớp: Khai thác D-K58;*
Lê Hữu Hoàng, *Lớp: Khai thác B-K58;*
Lê Thị Sanh, *Lớp: Khai thác G-K59;*
Đậu Huy Chương, *Lớp: Khai thác G-K58.*

Tóm tắt: *Bài báo mô phỏng quá trình sụt lở của các khối đá từ lúc sinh ra trên bờ mỏ, sườn dốc, quỹ đạo chuyển động của nó trong không gian cho đến khi nó dừng lại trên mặt địa hình hoặc gặp chướng ngại ngăn giữ.*

1. Mở đầu

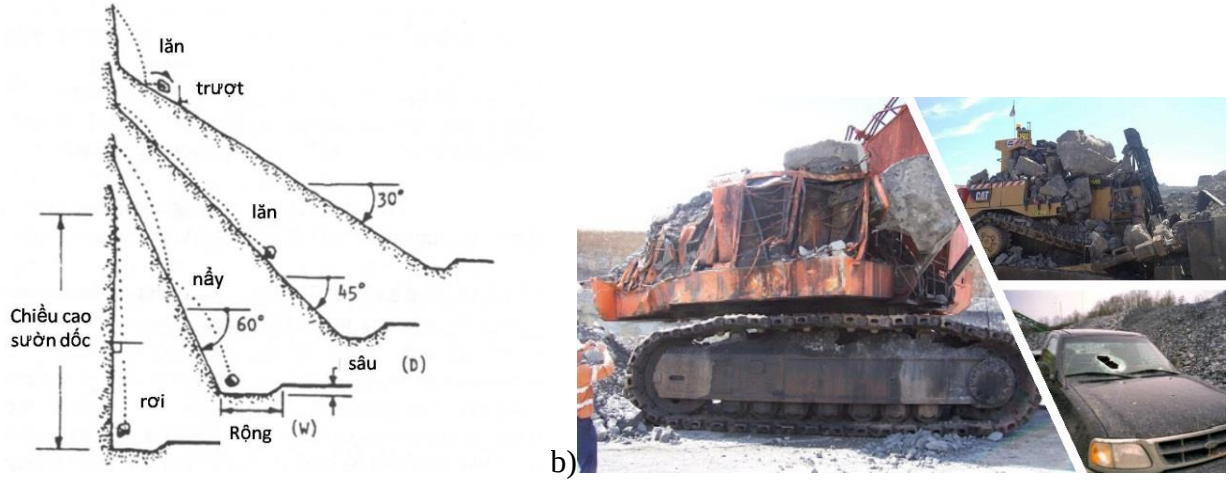
Các hiện tượng mất ổn định và rủi ro do đá sụt lở, lăn và đổ trên bờ mỏ sườn dốc của đá cứng nứt nẻ mà nó kéo theo hiện tường sụt lở, lăn, văng các khối với năng lượng động học lớn. Những ảnh hưởng tác hại do các hiện tượng mất ổn định này lên địa hình và các công trình bên dưới, xung quanh có thể phá huỷ không thể kiểm soát và với hạn. Đồng thời, rủi ro do mất ổn đinh này rất khác nhau về khối lượng, kích thước khối, quỹ đạo, pham vi ảnh hưởng của đường đi của các khối đá sụt lở, lăn và đổ trên bờ mỏ và sườn dốc.

Mục tiêu của bài báo là dự báo, chỉ dẫn các khối sụt lở từ lúc sinh ra trên bờ mỏ, sườn dốc đến quỹ đạo của nó trong không gian cho đến khi nó dừng lại trên mặt địa hình hoặc gặp chướng ngại ngăn giữ (Hình 1a). Tác tác động gây mất an toàn, thiệt hại thiết bị và phá hủy công trình (Hình 1b).

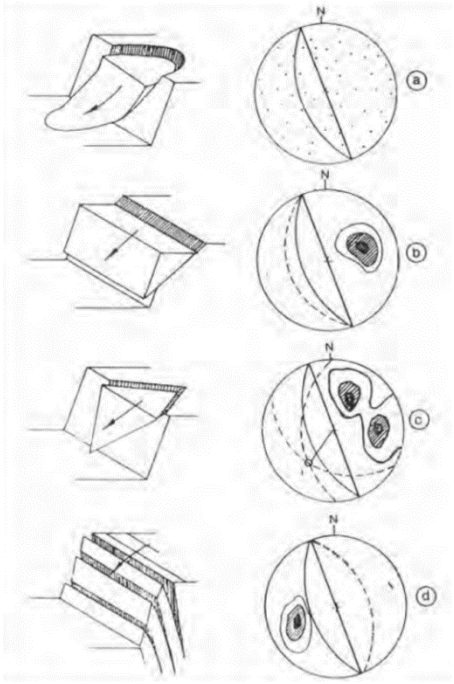
2. Giải quyết vấn đề

2.1. Ổn định của các khối lật, đổ của các khối trên sườn dốc

Sự không ổn định của sườn dốc đá nứt nẻ nói chung được xác định trước bởi các bề mặt của các đứt gẫy trong khối đá cắt bề mặt địa hình (Hoek & Bray 2004)[4]. Hình 2 biểu diễn sơ đồ các mô hình sụt lở, đứt gẫy liên quan với hướng và góc cắp của các đứt gẫy. Mô hình có liên quan đến mật độ các khe nứt được phân nhóm và nhận dạng, như dạng mặt trượt cong tròn cắt địa hình (a). Các mô hình (b) và (c) biểu diễn quá trình trượt lở trên một hay nhiều mặt của các đứt gẫy, mô hình (b) không phải là trường hợp cụ thể và đặc biệt của mô hình (c) với 2 mặt trượt.

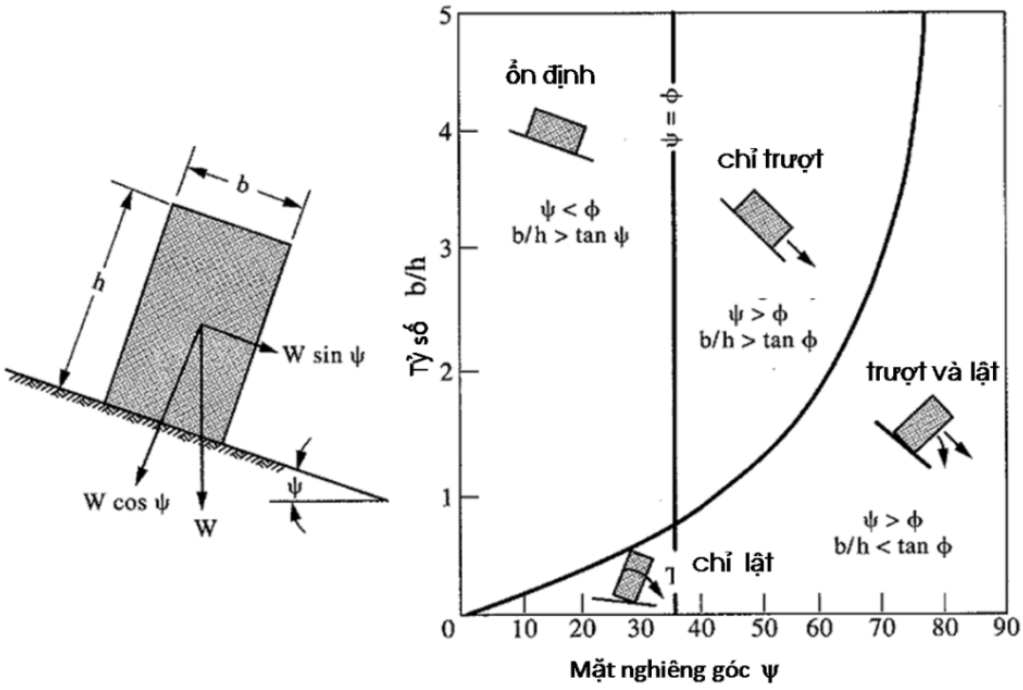


Hình 1. Quỹ đạo sụt lở của các khối đá trên sườn dốc theo Ritchie 1963 (Bunce et al. 1997)[1]



Hình 2. Những mô hình đứt gẫy trên sườn tầng đá cứng theo Hoek và Bray (1981): a) trượt dạng cong tròn; b) trượt trên một mặt; c) trượt trên 2 mặt và d) đổ lật [4].

Quá trình phân tích các sự kiện riêng rẽ về quá trình mất ổn định và cơ chế chuyển động của các khối xuất hiện trên bở mỏ ở mức độ điều kiện thông số hình học của các khối không được hiểu biết hoàn toàn (không rõ ràng) các số liệu thực tế. Chúng ta cần tính góc nghiêng tại đó trượt bắt đầu và hệ số an toàn chống trượt cho độ dốc nhỏ hơn: Xác định điều kiện trượt, lật của khối phụ thuộc vào kích thước của khối và độ nghiêng của mặt phẳng, Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ nguyên lý phân tích cân bằng giới hạn của một khối đá trên một mặt phẳng nghiêng [4]

2.2. Phương pháp mô phỏng mô hình 2D, 3D, quỹ đạo của khối đá mất ổn định

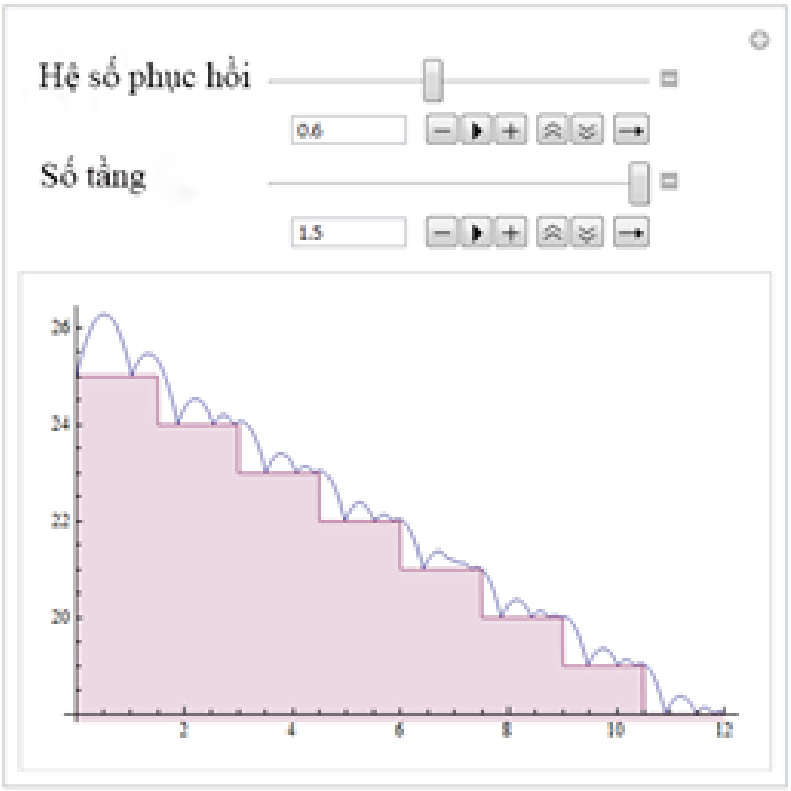
2.2.1. Thuật toán được lập trình trong môi trường toán học (Mathematica)

Nhóm nghiên cứu có thể xuất phá từ mô hình đơn giản, mô phỏng chất điểm có đầy đủ các đặc tính của khối đá tự nhiên sau đó có kể tới các yếu tố hình học, trạng thái của khối thông qua chương trình toán học, lập trình mô phỏng ngẫu nhiên qũy đạo chất điểm có khối lượng, vận tốc ban đầu, ... có hệ số tương tác. Mô hình này cho phép nhóm nghiên cứu xác định được bán kính đá rơi, đá văng lớn nhất có thể do kích thước hình học của khối có ít lực cản nhất so với không khí.

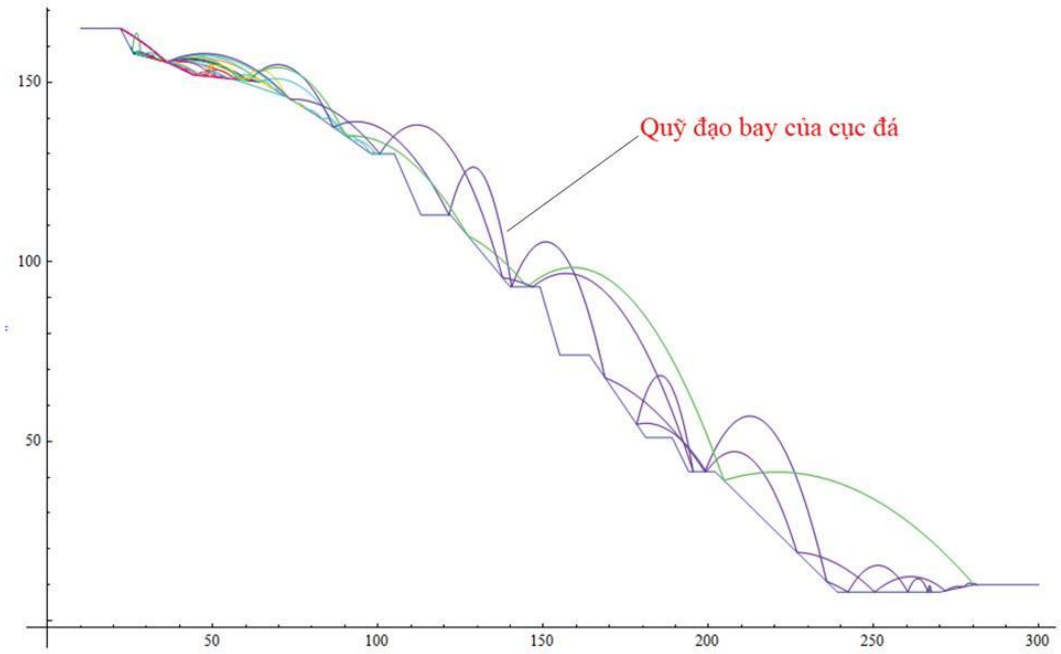
Trong môi trường Mathematica (Verdel 1997) [7], quỹ đạo được mô phỏng theo mô hình đá rơi hai chiều dựa trên hình học độ dốc (khối lượng điểm 200kg, tốc độ dọc theo X 20 m/s và vận tốc dọc theo Y -10 m/s). Sử dụng các phân tích thống kê, phương pháp này tính toán quỹ đạo, năng lượng, vận tốc và độ cao của các khối đá. Việc cắt dốc có thể được mô hình hóa bởi chương trình, rằng vị trí cuối cùng dừng lại của đá có thể được xác định và các kết quả đồ thị với thống kê toàn diện tính. Chương trình yêu cầu dữ liệu đầu vào như độ gồ ghề dốc, sự phục hồi của năng lượng đá bình thường và tiếp tuyến, hệ số ma sát lăn và thông số cơ học đá.

Bên cạnh sự không chắc chắn trong định nghĩa của các tham số đầu vào, biến thiên ngẫu nhiên được sử dụng, hình 4 và 5 Mô hình được cho bởi mã Mathematica trong Bảng 1.

Nhiều nghiên cứu đánh giá đá rơi, đá văng đã được thực hiện để xác định các rủi ro mất an toàn tiềm ẩn của các khối có thể tách ra khỏi bề mặt không ổn định, để cải thiện sự an toàn cho các mỏ lộ thiên nói chung và các mỏ đá có địa hình núi cáo nói riêng. Phương pháp mô phỏng được đề xuất trong bài báo này với mô hình mô phỏng 2D và 3D cho khối đá có kích thước hình học khác nhau như khối hình chữ nhật hoặc là một đa giác tùy ý với các lý thuyết tương tác thực tế như lực tiếp xúc không mềm, tương tác một phía. Phân tích đã được hoàn thành bằng cách sử dụng phương pháp Mathematica và NSCD trong LMGC90, chương trình mô phỏng (Nguyen Anh Tuan 2017; Nguyen et al. 2015) [5] [6].



Hình 4. Kết quả của việc mô phỏng các quỹ đạo núi đá vôi từ khu vực nguồn đỉnh đỉnh trong Mathematica cho thấy sự phân bố của Đá văng.



Hình 5. Các quỹ đạo trong các mô hình 2D với phương pháp tiếp cận ngẫu nhiên đã được đề xuất để tính cho sự biến đổi của sự phục hồi.

Bảng 1. Bảng mã lập trình mô phỏng quỹ đạo bay của khối đá.

```
Clear[duration];
duration[{{{xo_, _}, {vxo_, _}}, {{x1_, _}, {_, _}}}] := (x1 - xo) / vxo;

Clear[parab];
parab[{{{xo_, yo_}, {vxo_, vyo_}}, time_}, ts_: 0.05, g_: - 9.81] := Module[{t},
  Table[{t * vxo + xo, g t^2/2 + t * vyo + yo}, {t, 0, time, ts}]]

Clear[trajOne];
trajOne[ini : {{xo_, yo_}, {vxo_, vyo_}}, profil : {{_, _} ..}, g_, damp_, anglealea_, spl_, timestep_] :=
  Module[{reb, gr, dates, para, trprof, xmin, ymin},
   reb = rebonds[ini, profil, g, damp, anglealea, spl];
   gr = Partition[reb, 2, 1];
   dates = Flatten[{Map[duration, gr], {0}}];
   gr = Transpose[{reb, dates}];
   para = Line[Flatten[Map[parab[#, timestep, g] &, gr], 1]]];

Clear[trajecto];
Options[trajecto] = {gravity → - 9.81, damping :→ Random[Real, {0.3, 0.6}], anglerandom → 10 Degree,
   speedstop → 1, simulations → 10, timestep → 0.1};
trajecto[ini : {{xo_, yo_}, {vxo_, vyo_}}, profil : {{_, _} ..}, opts___] :=
 Module[{g, damp, anglealea, spl, sim, reb, gr, dates, para, trprof, xmin, ymin, ts},
  g = gravity /. {opts} /. Options[trajecto];
  damp := damping /. {opts} /. Options[trajecto];
  anglealea = anglerandom /. {opts} /. Options[trajecto];
  spl = speedstop /. {opts} /. Options[trajecto];
  sim = simulations /. {opts} /. Options[trajecto];
  ts = timestep /. {opts} /. Options[trajecto];
  trprof = Transpose[profil];
  xmin = Min[trprof[[1]]];
  ymin = Min[trprof[[2]]];
  lines = Table[{Hue[Random[]], trajOne[ini, profil, g, damp, anglealea, spl, ts]}, {sim}];
  ListPlot[profil, Joined → True, Epilog → lines, AxesOrigin → {xmin - 10, ymin - 10}, PlotRange → All]]
```

2.2.2. Chương trình LMGC

a. Chương trình LMGC– 90 mã nguồn mở

Phần mềm LMGC - 90 là phần mềm miễn phí mã nguồn mở được phát triển và thuộc về trung tâm Nghiên cứu Khoa học Quốc gia Pháp (Centre National Recherche Scientifique, CNRS) tại trường Đại học Montpellier 2, nước Cộng hòa Pháp. Mô hình cho phép phát triển các mô hình khác nhau dưới dạng 2D, và 3D tương ứng với các tương tác phức tạp mô tả trạng thái và ứng xử của môi trường không liên tục, phần mềm được viết trên ngôn ngữ lập trình C++ và LMGC90 được mở rộng trên cơ sở lý thuyết DEM và NSCD.

Phương pháp NSCD dựa vào một công thức đặc biệt của nền toán học và cơ học cho phép chúng ta đối phó với một số loại luật mở rộng. Đối với thời gian không trơn chu, sự xuất hiện của vận tốc nảy là một đặc điểm của động lực thứ hai với những hạn chế đơn phương về vị trí ngay cả với môi trường liên tục.

Phương pháp NSCD có thể phân biệt được với DEM (Cundall 1971) [2] do các đặc điểm sau: Một lược đồ ngầm cho việc tích hợp phương trình động lực rời rạc theo thời gian, một luật tương tác không được quy định (điều kiện Signorini và luật liên hệ của Coulomb). LMGC90 tuyên bố các mô hình cơ học của DFN và các hành vi liên lạc trong các giai đoạn. Mã LMGC90 là một phần mềm mã nguồn mở cho mục đích chung được phát triển tại phòng Thí nghiệm LMGC của Montpellier II, có khả năng mô hình hoá một bộ sưu tập rộng rãi các hạt có thể thay đổi hoặc biến dạng dưới dạng khác nhau với các luật tương tác khác nhau. Các mô hình khối đá nứt trên LMGC- 90 để mô phỏng và phân tích theo phương pháp NSCD. Xem trong (Dubois & Jean 2006) [3] để được giải thích chi tiết về phương pháp NSCD (Nguyen Anh Tuan 2017) [6].

Điểm mạng của mã nguồn, lập trình tính toán khả năng xử lý hàng nghìn đối tượng, có thể đối tượng không lồi, với tương tác năng động phức tạp. Trong LMGC90 đối tượng được mô phỏng dạng 2D và 3D, quy luật tương tác và tiếp xúc giữa các phần tử được mô tả trên nhiều hiện tượng vật lý thông thường. Tương tác năng động được phân tích trong phạm vi tương tác không mềm, phương trình tích phân ẩn theo thời gian và phương trình mô tả chuyển động và tương tác của các phần tử.

Với mô hình và phân tích trong LMGC90, đầu tiên, nó cần được tạo mô hình với các thông số hình học. Sau đó là các thông số đặc điểm cơ lý của khối đá và khe nứt như sau. Chọn mô hình kích thước 2D, 3D và đặc điểm cơ lý của khối đá và khe nứt.

Mô tả môi trường và phạm vi nghiên cứu như tập hợp các đối tượng dưới 2 dạng chính (cứng và biến dạng) trong tương quan và nhiều lựa chọn về đặc điểm điều kiện hình học và điều kiện biên giới mô hình 2D (dạng đĩa, dạng gạch, dạng đa giác, dạng điểm, dạng đường, …) hoặc 3D (dạng cầu, trụ, đa diện, dạng đường).

Bảng 2. Khối đa giác lồi 2D/3D của bộ tiếp xúc

Hình dạng 2D của đá		Hình dạng 3D của đá	
	đĩa, đĩa khí nén		Quả cầu
	đĩa rỗng, đĩa rỗng khí nén		Viên thuốc
	lồi đa giác		polydedron
	Nêm		Điểm
	Điểm		Mặt
	Thanh		Mặt phẳng
			Trụ

Lựa chọn cơ sở nhận dạng tương tác phù hợp và quy luật tương tác tương ứng giữa cặp phần tử candidate và antagonist (giữa đối tượng cứng, đối tượng cứng với biến dạng và giữa hai đối tượng biến dạng. Xác định dạng ứng xử của các đối tượng (cứng, đàn hồi, dẻo, nhiệt, …) đặc điểm tương quan tới các tương tác và điều kiện giới hạn giữa các đối tượng.

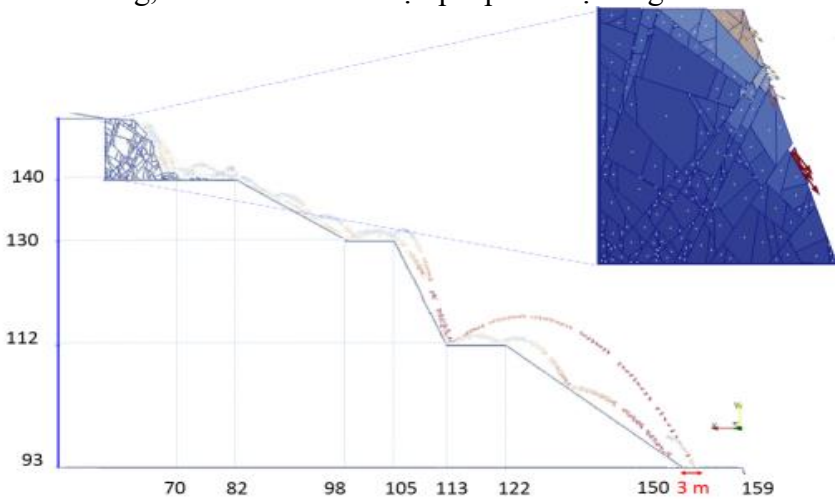
3. Ứng dụng

Sự vận động của tự nhiên đối với các sườn dốc, vách núi và các sườn dốc đá cứng nứt nẻ là nguyên nhân sinh ra các khối đá mất ổn định (ngẫu nhiên) và các khối hoặc tảng lăn có kích thước lớn. Các khối riêng lẻ (từ vài centimét đến vài mét) va chạm - nẩy hoặc lăn trên sườn dốc, như trong các điều kiện tảng, khối lăn với kích thước khác nhau từ vài milimét đến vài mét khối, vật liệu sụp đổ với tốc độ lớn trên một khoảng cách tác động lớn tương ứng.

Lực tương tác giữa các thành phần xuất hiện giữa khối đá và bề mặt sườn dốc sẽ dự báo quỹ đạo bay, di chuyển và nẩy (phục hồi) phức tạp, do đó quá trình mô phỏng quá trình này là rất phức tạp. Nhóm nghiên cứu xử lý và can thiệp vào dự đoán và xác định các rủi ro bằng kỹ thuật thăm dò, khảo sát để thu thập số liệu mỏ địa chất với các thông số đặc trưng về cấu trúc, phân lớp và độ ổn định của sườn dốc. Từ đó xác định kích thước hình dạng của các khối có khả năng mất ổn định, sụt lở có thể xảy ra trong phạm vi nghiên cứu.

Với sự phát triển của công nghệ mô phỏng và ứng dụng các thuật toán mô hình mã nguồn mở, nhóm nghiên cứu mô phỏng quá trình tương tác, va chạm và quỹ đạo bay của các khối mất ổn định. Từ đó xác định các thông số cần thiết ảnh hưởng tới phạp vi phá huỷ, ảnh hưởng của vùng sụt lở và cụ thể cho từng khối có kích thước khác nhau. Với phương pháp mô phỏng thống kê ngẫu nhiên, nhóm nghiên cứu xác định được tần suất xuất hiện các khối mất ổn định, vị trí, khối lượng từng khu vực nghiên cứu.

Cách tiếp cận này cho phép nhóm nghiên cứu xác định và đo đạc các thông số về kích thước vùng phá huỷ và rủi ro đá văng, đá rơi và có các biện pháp bảo vệ công trình.



Hình 5. Quỹ đạo chuyển động và va chạm của các khối mất ổn định trên tâng

4. Kết luận

Sự sụt lở mất ổn định các khối phụ thuộc vào đặc tính cơ học phá huỷ của các khối có khả năng mất ổn định trên bờ dốc và vai trò của các hiện tượng động lực học mà chúng có thể mô tả thông qua các hoạt động khoan nổ mìn, vận tải, thải đá, nước mặt - ngầm, ... Do đó, vấn đề mô phỏng tối ưu các điều kiện thực tế là rất cần thiết đặc biệt là mô hình 3 chiều.

Hiện nay, các mô hình số có ưu việt rất lớn trong ứng dụng phân tích các thông số đánh giá mức độ ổn định và nguy cơ rủi ro mất ổn định ảnh hưởng tới môi trường và các công trình cần bảo vệ trong điều kiện địa hình, địa chất phức tạp các chi phí thăm dò khảo sát là rất lớn và nhiều trường hợp là không thực hiện được.

Nghiên cứu mô phỏng động lực học áp dụng cho môi trường đất đá cứng nứt nẻ (các yếu tố ảnh hưởng tới hiện tượng và chạm và tương tác giữa các khối và bề mặt địa hình sườn dốc). Các kết quả ban đầu này cho phép nghiên cứu và định hướng nghiên cứu các rủi ro về mất ổn định các sườn dốc với các khối đá rời rạc có thể lăn, trượt và bay - nẩy khi tiếp xúc với bề mặt sườn dốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bunce, C.M., Cruden, D.M. & Morgenstern, N.R., 1997. Assessment of the hazard from rock fall on a highway. *Canadian Geotechnical Journal*, 34(3), pp.344–356.

[2]. Cundall, P.A., 1971. A computer model for simulating progressive largescale movements in blocky rock systems. In *Mécanique des Roches, Nancy (1971)*. Nancy, France, p. 13.

[3]. Dubois, F. & Jean, M., 2006. The non smooth contact dynamic method: recent LMGC90 software developments and application. In P. Wriggers & U. Nackenhost, eds. *Analysis and Simulation of Contact Problems*. Berlin / Heidelberg: Springer, pp. 375–378.

[4]. Hoek, E. & Bray, W., 2004. *Rock Slope Engineering civil and mining* 4th ed. C. D. Wyllie & C. W. Mah, eds., London and New York.

[5]. Nguyen, A.T., Merrien-Soukatchoff, V. & Vinches, M., 2015. Rockfall hazard form DFN modelling of benches stability analysis with a stochastic approach. In *Proceedings of the international workshop on Advances in surface mining for environnemental protection and sustainble developement*. Ha Noi, pp. 97–108.

[6]. Nguyen Anh Tuan, 2017. Simulation (2D and 3D) of randomization orbit and radius affected of rockfall on open pit mines. , 58(3), pp.58–65.

[7]. Nguyen, A.T., Merrien-Soukatchoff, V. & Vinches, M., 2014. Grouping discontinuities of fractured rock mass into main sets: consequences on the stability analysis of open pit benches. In D. 2014, ed. DFNE 2014. Vancouver, Canada, pp. 1–8.

Người hướng dẫn: **GVC.TS Nguyễn Anh Tuấn**
Người phản biện: **GV.ThS Nguyễn Hoàng**

NGHIÊN CỨU TẬN THU ĐỒNG TRONG ĐUÔI THẢI ... *(tiếp theo trang 190)*

5. Hoàn toàn có thể giảm mất mát đồng trong xỉ thải của nhà máy luyện đồng Lào Cai từ hàm lượng 0,64% Cu xuống dưới 0,21% Cu, đáp ứng yêu cầu xỉ thải bỏ.

*** Kiến nghị**

Cần tiếp tục nghiên cứu hòa tách đồng (dạng thấm lọc) xỉ thải bằng axit H_2SO_4 khi có mặt chất oxy hóa $K_2Cr_2O_7$ để đơn giản hóa quá trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Banza, A.N., Gock, E., Kongolo, K., 2002. Base metals recovery from copper smelter slag by oxidizing leaching and solvent extraction. Hydrometallurgy 67, 63–69.

2. Gbor, P.K., Mokri, V., Jia, C.Q., 2000a. Characterization of smelter slags. Journal of Environmental Science and Health A35 (2), 147–167.

3. Z IYADANOGULLARI (1997). The Revovery of Copper and Cobalt from Oxidized Copper Ore and Converter Slag. Department of Chemistry, Faculty of Arts and Science, Dicle University, Diyarbak_r-TURKEY

Người hướng dẫn: **TS. Trần Trung Tới**
Người phản biện: **PGS.TS Phạm Văn Luận**

NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN NHẰM BẢO VỆ TẦNG CHỨA NƯỚC TRONG CÁC CỒN CÁT VEN BIỂN TỈNH QUẢNG BÌNH DO TÁC ĐỘNG CỦA KHAI THÁC TITAN

Cao Thị Phương Nga, Nguyễn Thị Ngọc Mỹ, Vũ Hải Linh

Lớp: Địa sinh thái và công nghệ môi trường A – K59

Tóm tắt: *Nước ta là một trong những nước có trữ lượng tài nguyên Titan lớn, chiếm khoảng 5% tổng trữ lượng Titan thế giới. Tuy nhiên việc quy hoạch, quản lý nguồn tài nguyên quý giá này còn nhiều bất cập, gây ảnh hưởng lớn đến môi trường nói chung và môi trường nước nói riêng. Sau khi khai thác, các tầng chứa nước thường bị phá vỡ cấu trúc ảnh hưởng đến chất lượng và trữ lượng các nguồn nước rất quý giá phân bố trong các thấu kính cát này. Bài báo trình bày cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm đánh giá ảnh hưởng của khai thác quặng titan đối với tầng chứa nước trong các cồn cát ven biển tỉnh Quảng Bình để từ đó đề xuất các giải pháp phòng ngừa phục vụ cải tạo môi trường và bảo vệ nguồn nước dưới đất của khu vực khai thác mỏ Titan nhằm phát triển kinh tế bền vững. Các giải pháp được đề xuất có tính khả thi và áp dụng hiệu quả đối với các tầng chứa nước sau khai thác Tiatan sa khoáng ven biển tỉnh Quảng Bình.*

Từ khóa*: khai thác titan, nước cồn cát, ven biển, Quảng Bình.*

1. Mở đầu

Việt Nam là nước có tiềm năng về tài nguyên khoáng sản. Trải qua hơn 50 năm điều tra thăm dò chúng ta đã tìm ra, tiến hành khai thác hơn 5000 mỏ và điểm mỏ của khoảng 60 loại khoáng sản khác nhau [1]. Những năm gần đây, cùng với sự phát triển chung của cả nước, các hoạt động khai thác khoáng sản đã và đang góp phần to lớn vào công cuộc đổi mới đất nước. Khoáng sản là nguồn tư liệu sản xuất quan trọng trong công nghiệp, gián tiếp cho phát triển dịch vụ, đóng góp khá lớn vào nền kinh tế cũng như là động lực phát triển kinh tế cho xã hội Việt Nam.

Tuy nhiên, bên cạnh những mặt tích cực đạt được, hoạt động khai thác khoáng sản cũng tác động rất nhiều đến môi trường. Việc khai thác quặng titan khu vực ven biển Tỉnh Quảng Bình thường gây ra những tác động lớn đến môi trường địa chất và sinh thái. Đặc biệt là ảnh hưởng đến chất lượng nước trong các tầng chứa nước dưới đất, một tài nguyên vô cùng quan trọng đối với con người và phát triển kinh tế của các địa phương. Chính vì vậy, bài báo đề cập đến cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm bảo vệ các tầng chứa nước trong các khu vực khai thác titan vùng Quảng Bình [5].

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết nhiệm vụ đặt ra, nhóm nghiên cứu đã áp dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

–Phương pháp thu thập tài liệu: Thu thập những tài liệu liên quan đến hoạt động khai thác titan như địa chất, địa chất thủy văn, dân cư, công nghệ và trình độ khai thác, các mẫu phân tích chất lượng môi trường của khu vực.

–Phương pháp so sánh, đánh giá: Dựa trên những số liệu tiến hành đánh giá mức độ tác động của việc khai thác đến môi trường nhất là môi trường nước dưới đất. Qua đó biết được tác động ảnh hưởng của khai thác mỏ đến đời sống con người.

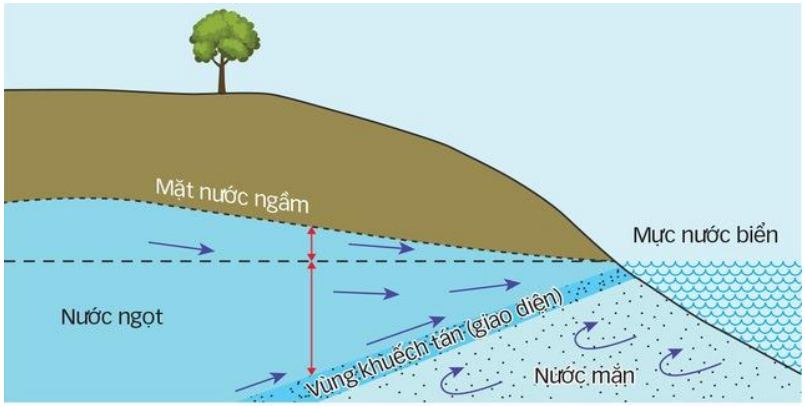
–Phương pháp thống kê và so sánh: Kế thừa những kết quả nghiên cứu có từ trước để tiếp tục nghiên cứu nhằm đạt mục tiêu bài báo đã đặt ra. So sánh các điều kiện khai thác, tác động đến chất lượng trữ lượng của nước dưới đất đối với mục đích sử dụng.

–Phương pháp chuyên gia: Trao đổi, xin ý kiến của các thầy cô giáo, các nhà khoa học để có được những tư duy, nghiên cứu đúng đắn nhất.

2.2. Đặc điểm các tầng chứa nước trong các cồn cát ven biển

Nước dưới đất là toàn bộ nước thiên nhiên ở tất cả các dạng: Lỏng, hơi, rắn tồn tại ở trong lòng đất. Nước dưới đất tồn tại trong các trầm tích cát ven biển thường ở dạng các thấu kính chứa nước gọi là nước trong các cồn cát. Nước này thường có chất lượng tốt, trữ lượng không lớn và dễ bị tác động từ hoạt động dân sinh. Nước dưới đất trong cồn cát ven biển là nguồn tài nguyên thiên nhiên quan trọng, đặc biệt quý giá vì có chất lượng tốt, có khả năng cung cấp cho nhiều mục đích trong đời sống.

Tầng chứa nước trong các cồn cát ven biển thường có bề dày nhỏ chỉ từ vài mét đến khoảng 20 mét. Nước trong các tầng chứa này thường nhạt, chất lượng tốt nhưng trữ lượng có hạn. Nguồn cung cấp chủ yếu là từ nước mưa. Nước rất dễ bị tổn thương, ô nhiễm và xâm nhập mặn khi bị tác động. Khi khai thác titan do tác động tổng hợp mà nguồn nước này bị suy thoái về trữ lượng, giảm về chất lượng sử dụng.

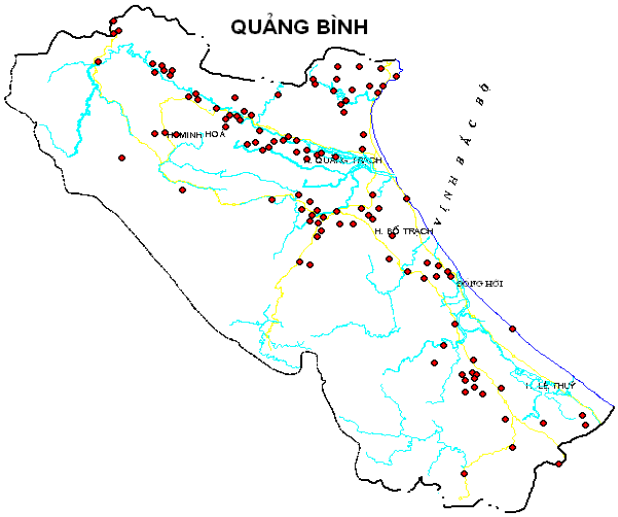


Hình 1. Tầng chứa nước trong các cồn cát ven biển

2.3. Tình hình khai thác titan ở khu vực ven biển tỉnh Quảng Bình và những ảnh hưởng đối với môi trường

2.3.1. Tình hình khai thác titan ở khu vực ven biển tỉnh Quảng Bình

Quảng Bình là một tỉnh nằm ở bắc trung bộ. Đây là một trong những tỉnh ven biển có phân bố quặng sa khoáng titan và đã được đánh giá là tỉnh có tiềm năng sa khoáng titan lớn của cả nước. Hiện tỉnh Quảng Bình có 7 khu vực khai thác titan kéo dài suốt các cồn cát ven biển [5]. Theo tài liệu hiện có [1], trữ lượng titan của Quảng Bình vào khoảng 330 nghìn tấn, trữ lượng cấp C_2 của inmenit trên 3 điểm quặng Quảng Đông, Mũi Dộc và Ngư Thủy là 200.000 tấn inmenit và 10.000 tấn zircon [1].



Hình 2. Bản đồ khoáng sản Tỉnh Quảng Bình [5]

2.3.2. Kỹ thuật khai thác Titan

Kỹ thuật khai thác quặng Titan trong các cồn cát ven biển về cơ bản là tương tự nhau. Dùng sức nước để phá vỡ các lớp cát chứa quặng, dùng phương tiện cơ giới đào xúc, bơm hút bùn cát lên để tuyển thô bằng trọng lực nhờ sức nước thông qua vít xoắn. Sau đó vận chuyển về xưởng để tuyển tinh, tách riêng các khoáng vật. Sau đó tiếp tục chế biến sâu như hoàn nguyên inmenit, luyện xỉ Titan, … tạo ra các sản phẩm có giá trị và hiệu quả kinh tế cao rồi sản xuất sản phẩm ra thị trường trong nước và trên thế giới.

2.4. Những tác động của khai thác titan đến môi trường và tầng chứa nước

Bất kỳ hoạt động phát triển nào cũng có tác động đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội. Khai thác và chế biến quặng sa khoáng Titan trong cồn cát ven biển cũng không phải là ngoại lệ, đã và đang để lại nhiều tác động bất lợi đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội, cảnh quan ven biển, hệ sinh thái nông nghiệp, làm suy giảm các tài nguyên khác và gây bức xúc trong cộng đồng. Những thay đổi dưới đây đều là những tác nhân ảnh hưởng đến tầng chứa nước khu mỏ.

**** Sự thay đổi địa hình cồn cát***

Trong quá trình khai thác sa khoáng Titan, bề mặt địa hình cồn cát và trật tự địa tầng của các lớp cát hoàn toàn bị xáo trộn và thay đổi hẳn so với ban đầu. Trên bề mặt địa hình ổn định đã hình thành những hố tròn, trũng, sâu 5 - 10m, hoặc 20m, đồng thời xuất hiện những đụn cát mới có độ cao khoảng 6 - 10m so với mặt bằng xung quanh [3].



Hình 3. Sự thay đổi địa hình, cấu trúc của cồn cát

**** Thảm thực vật và rừng phòng hộ bị tàn phá***

Để khai thác Titan phải phá bỏ hệ thống rừng phòng hộ và thảm thực vật ở bên trên, nhưng hoàn phục lại không dễ dàng vì cát hoàn thổ thiếu dinh dưỡng, thiếu nước. Khi mất các hệ thống rừng phòng hộ này, người dân phải đối diện trực tiếp với các trận cát bay, cát chảy gây ô nhiễm môi trường và xâm lấn đất sản xuất, gây nhiều bức xúc cho cộng đồng dân cư.

**** Hoang mạc hóa có điều kiện phát triển***

Do tác động của con người ngày càng mạnh nên độ che phủ của thảm cây cỏ chịu hạn trên cồn cát ngày càng giảm đi rõ rệt và quá trình hoang mạc hóa phát triển là nguy cơ hiện hữu và trở thành hiểm họa. Đây thực sự là vấn đề bức xúc đối với cộng đồng ven biển.

**** Nguy cơ xói lở bờ biển***

Hoạt động khai thác Titan có nơi chỉ cách mép nước biển khoảng 80 - 100m, do vậy nguy cơ xói lở bờ biển là rất lớn, điều đó có thể thành hiện thực khi có bão lớn, triều cường, hoặc mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu toàn cầu. Tại các khu vực khai thác Titan đã xuất hiện các hiện tượng địa chất động lực ven biển như biến dạng đường bờ biển, sạt lở bờ moong, cát bay, cát chảy, …



Hình 4. Xói lở bờ biển [5]

**** Suy giảm trữ lượng nguồn nước ngầm và giảm chất lượng nguồn nước***

Hoạt động khai thác, tuyển rửa quặng Titan sử dụng nhiều nước. Lượng nước này đều lấy từ các cồn cát (thấu kính chứa nước). Do vậy quá trình khai thác làm tăng khả năng mất nước do bốc hơi từ các khai trường rất lớn, một lượng nước mất đi theo sự ẩm ướt của quặng. Vì vậy mực nước ngầm trong cồn cát bị hạ thấp, đặc biệt vào mùa khô khi không có mưa thì ảnh hưởng càng lớn hơn. Điều đó đã trực tiếp tác động đến các hộ dùng nước từ cát cồn cát. Thậm chí có những công ty khai thác quặng Titan ở sát bờ biển đã lắp đặt các ống hút nước biển, sử dụng nước biển để tuyển quặng dẫn đến nguy cơ gây nhiễm mặn nguồn nước ngầm trong cồn cát [2]. Điều này rất nguy hại cho nguồn nước và các hệ sinh thái nước ngọt. Khi tầng chứa nước bị phá vỡ cấu trúc, những chất bẩn, chất độc hại từ trên mặt, thải ra trong quá trình khai thác có thể xâm nhập vào tầng chứa nước gây ô nhiễm nguồn nước. Kết quả phân tích mẫu nước trong tầng cho thấy có sự gia tăng của các thành phần gây ô nhiễm như các kim loại nặng, hàm lượng vi khuẩn coliform và E.coli.

**** Phát tán các chất phóng xạ***

Quá trình khai thác, vận chuyển, chế biến quặng Titan làm phát tán các chất phóng xạ, rất có hại đến sức khỏe cộng đồng. Kết quả đo xạ tại khu vực khai thác và chế biến quặng Titan cho thấy cường độ phóng xạ ở đống quặng tuyển ướt khá cao, đặc biệt trong xưởng tuyển tinh, các sản phẩm sau tuyển tinh, đống cát thải ra môi trường sau tuyển quặng tinh đều rất cao, vượt ngưỡng cho phép so với tiêu chuẩn an toàn phóng xạ [1].

**** Hoàn thổ phục hồi môi trường mang tính đối phó***

Căn cứ theo Luật khoáng sản và giấy phép khai thác Titan, thì sau thời gian khai thác mỏ phải tiến hành hoàn thổ, phục hồi môi trường, trả lại thảm thực vật. Công việc này đòi hỏi đầu tư nhiều kinh phí và công sức, nên các công ty khai thác Titan thường thực hiện một cách sơ sài, mang tính đối phó**.** Đó là nguy cơ dẫn đến hoang mạc hoá, hạ thấp mực nước ngầm trong cồn cát ven biển.



Hình 5. Hoàn thổ phục hồi môi trường mang tính chất đối phó [5]

**** Mâu thuẫn xã hội***

Mâu thuẫn xã hội nảy sinh do khai thác Titan trong cồn cát là tất yếu, cũng là thực tế, vì sự chia sẻ lợi ích giữa các bên liên quan chưa được minh bạch và công bằng. Vì vậy, đôi khi người dân vùng có khai thác Titan đã tổ chức biểu tình, ngăn cản hoạt động khai thác.

3. Ảnh hưởng của khai thác Titan đến tầng chứa nước

Bảng 1. Tổng hợp kết quả phân tích một số chỉ tiêu trong mẫu nước ngầm lấy trong moong khai thác tại điểm quặng Quảng Đông

STT	Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Số lượng mẫu	Giá trị thường gặp Từ... - Đến... TB	QCVN 09-MT:2015/ BTNMT	Tỷ lệ số mẫu vượt TCCP (%)	Đánh giá
1	pH	-	90	6 - 8,5 6,88	6,5 - 8,5	27	Đạt xấp xỉ
2	ΣFe	mg/l	90	0,07 - 16,0 1,25	1 – 5	84	Không đạt
3	NO_3^-	mg/l	90	0 - 825,6 37,64	45	18	Đạt xấp xỉ
4	NO_2^-	mg/l	90	0 - 15,48 0,2	0 - 0,01	60	Đạt xấp xỉ
5	Cl^-	mg/l	90	7,09 - 3499,21 174,8	200 – 600	9	Đạt
6	SO_4^{2-}	mg/l	90	0 - 250 33,67	-	-	-
7	HCO_3^-	mg/l	90	12,2 - 957,97 180,25	-	-	-
8	CO_3^-	mg/l	90	0 - 18 0,53	-	-	-
9	Na^+	mg/l	90	6,42 - 2741,26 171,73	-	-	-
10	NH_4^+	mg/l	90	0 - 0,6 0,12	-	-	-
11	Ca^{2+}	mg/l	90	0,5 - 195,39	-	-	-

				33,64			
12	Mg^{2+}	mg/l	90	0,3 - 103,36 11,32	-	-	-
13	Tổng độ cứng	mgđl/l	90	0,05 - 14,25 2,59	-	-	-
14	Tổng khoáng hoá	mg/l	90	42,27 -7519,43 617,7	1000	21	Đạt xấp xỉ
15	As	mg/l	68	0,01 - 0,06 0,011	0,05	1,5	Đạt xấp xỉ
16	F	mg/l	68	0,05 - 4,5 0,48	1	14,7	Không đạt
17	Coliform	MPN/100ml	44	3 – 5700 1002	3	100	Không đạt
18	Ecoli	MPN/100ml	44	3 – 1100 145	0	100	KhôngĐạt

Mẫu nước phân tích có những chỉ tiêu không đạt yêu cầu chất lượng so với QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Nước bị ô nhiễm là do hoạt động nhân sinh trong đó có việc khai thác Titan. Ngoại trừ hữu cơ và vi khuẩn, các thành phần ô nhiễm khác đều bắt nguồn từ việc đưa nước thải chưa xử lý vào môi trường [3]. Nhiễm mặn vào nước ngầm làm khan hiếm nguồn nước ngọt và gây khó khăn cho các hộ dân gần khu vực khai thác. Ngoài ra, cảnh quan tự nhiên của khu vực cũng bị biến đổi nghiêm trọng do hoạt động khai thác.

4. Cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm giảm thiểu và khắc phục ô nhiễm môi trường, bảo vệ các tầng chứa nước

4.1. Cơ sở khoa học

Cơ sở khoa học để bảo vệ các tầng chứa nước là:

– Cấu tạo các tầng chứa nước. Tầng chứa nước được bảo vệ tốt khi có bề dày lớn, mực nước ngầm nằm sâu. Tính thấm nước của lớp phủ nằm phía trên nhỏ. Do vậy chúng ta cần nghiên cứu đặc điểm tự nhiên của tầng chứa nước để có biện pháp bảo vệ hợp lý;

– Mức độ chứa nước: Tầng chứa nước càng phong phú nước thì khả năng tự bảo vệ càng tốt;

– Sự phân bố trong không gian: Tầng chứa nước càng nằm xa bờ biển thì khả năng nhiễm mặn càng nhỏ và ngược lại.

4.2. Cơ sở thực tiễn

Những vấn đề thực tế trong khai thác mỏ ảnh hưởng mạnh đến chất lượng nước trong các tầng chứa nước cơ bản là:

– Dây chuyên công nghệ khai thác: Theo đó các công nghệ càng tiên tiến khả khả năng mất nước do khai thác càng nhỏ [2].

– Chiều sâu và sản lượng khai thác: Chiều sâu và sản lượng khai thác càng lớn thì mức độ ảnh hưởng đến sự suy giảm chất lượng, trữ lượng nước ngầm càng lớn;

– Quy mô và diện tích khai thác: Quy mô mỏ càng lớn khả năng ảnh hưởng đến chất lượng nước càng lớn;

– Các nguồn thải: Các nguồn thải cần được kiểm soát để không phát thải ra ngoài môi trường

4.3. Các gải pháp giảm thiểu ô nhiễm

❖ Về công tác quản lý cấp đất và cấp phép khai thác cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

– Căn cứ vào bề dày, sự phân bố, tính thấm nước, mức độ chứa nước của tầng chứa nước mà có giải pháp phù hợp. Không chia cắt mỏ lớn thành các khu nhỏ để cấp phép tận thu khoáng sản; Diện tích được cấp phải lớn hơn 50 ha để có thể khai thác ít nhất 5 năm [3];

– Việc cấp phép tận thu sa khoáng phải được thông báo cho Bộ chủ quản để thống nhất quản lý.

❖ Về công tác quản lý môi trường:

– Yêu cầu các DN phải lập và thực hiện theo báo cáo ĐTM hoặc báo cáo ĐTM bổ sung;

– Kiểm soát chặt chẽ các nguồn nước cấp cho sản xuất và biện pháp xử lý nước thải;

– Có kế hoạch đổ cát thải, kế hoạch xử lý và cất giữ thải quặng đuôi, kế hoạch phục hồi môi trường.

4.4. Các giải pháp khắc phục ô nhiễm

– Đóng cửa các mỏ, khu mỏ đã hết hạn khai thác hoặc mỏ, khu mỏ gây ô nhiễm nghiêm trọng.

– Áp dụng các giải pháp kỹ thuật và công nghệ tiên tiến trong khai thác, tuyển thô và tuyển tách sa khoáng như khai thác theo lối cuốn chiếu, xây dựng bãi thải trong, công nghệ tuyển tập trung, … Trong các xưởng chế biến, cần chú trọng công tác đầu tư và đổi mới thiết bị, công nghệ tuyển thích hợp giảm tổn thất tài nguyên như sử dụng máy tuyển từ nam châm đất hiếm, …;

– Sử dụng công nghệ kỹ thuật nhằm giảm thiểu ô nhiễm: Xử lý nước thải, ngăn ngừa các nguồn ô nhiễm phát sinh;

– Ngăn ngừa nguy cơ nhiễm mặn.

5. Kết luận

– Bài báo đã nghiên cứu phương pháp hệ đánh giá, điều tra ảnh hưởng của hoạt động khai thác Titan đối với tầng chứa nước.

– Khai thác sa khoáng titan có tác động mạnh đến chất lượng và trữ lượng các tầng chứa nước trong các cồn cát ven biển tỉnh Quảng Bình, làm ô nhiễm, cạn kiệt và nhiễm mặn nguồn nước trong tầng.

– Bài báo đã đưa ra được các cơ sở khoa học và thực tiễn giải pháp giảm thiểu và khắc phục ô nhiễm do hoạt động khai thác titan đối với môi trường và khu vực dân cư lân cận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ Công nghiệp, 2005. *Báo cáo tổng kết xây dựng chương trình phục hồi môi trường các vùng khai thác than tại Việt Nam*, Hà Nội

[2] Công ty TNHH TMDV & SX Tân Cẩm Xương, 2013. *Đề án CTPHMT của Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác và chế biến sa khoáng Titan Vũng Môn, huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận.*

[3] Nguyễn Sỹ Hội, 2003: Nghiên cứu các giải pháp công nghệ nhằm giảm tác động của khai thác mỏ lộ thiên tới môi trường sinh thái. Trường đại học Mỏ- Địa chất.

[4] Báo cáo ĐTM dự án Công trình khai thác quặng sa khoáng Titan-Zircon xã Quảng Ngạn và xã Quảng Công, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế.

[5] Thông tin về địa lý khu vực Quảng Bình trên internet.

Người hướng dẫn: **PGS.TS. Đỗ Văn Bình**
Người phản biện: **TS. Nguyễn Thị Thanh Thủy**

NGHIÊN CỨU HIỆN TƯỢNG LŨ BÙN ĐÁ TẠI THUNG LŨNG TẢ PHỜI, TP. LÀO CAI SỬ DỤNG MÔ HÌNH FLOW-R

[1]Nguyễn Quốc Thành, [1]Lê Thị Hồng,[1]Lường Thị Nhung, *Lớp: Kỹ thuật môi trường B-K59, khoa Môi trường*

[2]Nguyễn Thị Thùy Linh, *Lớp:Địa chất B-K59, khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất*

Tóm tắt: *Lũ bùn đá là một dạng tai biến thiên nhiên, thường xuyên xảy tại các lưu vực có địa hình sườn dốc, 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 phần mềm Flow-R (Flow path assessment of gravitational hazards at a Regional scale) xác định được các khu vực có nguy cơ xảy ra lũ bùn đá cao tại khu vực thung lũng Tả Phời - TP. Lào Cai. 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 Surfer.*

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây ,thiên tai xảy ra ở các tỉnh miền núi Việt Nam ngày càng nhiều và diễn ra phức tạp. Đặt biệt là hiện tượng trượt lở đất đá, lũ, lũ quét xảy ra thường xuyên gây tổn thất nghiêm trọng về người, tài sản và môi trường sinh thái. Theo số liệu thống kê, từ năm 2000 đến 2014 đã xảy ra 250 đợt lũ quét, sạt lở ảnh hưởng tới các vùng dân cư, làm chết và mất tích 646 người, bị thương gần 351 người; hơn 9.700 căn nhà bị đổ trôi; hơn 100.000 căn nhà bị ngập, hư hại nặng; hơn 75.000 ha lúa và hoa màu bị ngập; hàng trăm ha đất canh tác bị vùi lấp; nhiều công trình giao thông, thuỷ lợi, dân sinh bị hư hỏng nặng nề, tổng thiệt hại ước tính trên 3.300 tỷ đồng.

Bảng 1. Thống kê lũ quét ở Việt Nam qua các giai đoạn

STT	Giai đoạn	Số trận lũ quét	Vùng miền chịu ảnh hưởng chính
81	1970 -1980	7	Tây Bắc Bộ
2	1981-1990	8	Tây Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ
3	1991-2000	101	Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, Tây Bắc Bộ
4	2001- 2010	151	Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, Tây Bắc Bộ
5	2011-2014	100	Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, Tây Bắc Bộ

(Nguồn: Báo cáo Kế hoạch Hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của Bộ TNMT, giai đoạn 2011-2015)

Lũ quét là một loại lũ có tốc độ mực nước lên rất nhanh khi một khối lượng nước khổng lồ di chuyển nhanh từ địa hình cao xuống thấp, ... và đổ vào các con sông lớn. Có 5 dạng lũ quét chính sau: Lũ quét sườn dốc, lũ quét nghẽn dòng, lũ bùn đá , lũ quét do vỡ đập, đê, hồ chứa và lũ quét hỗn hợp. 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 đến khi địa hình thấp, làm giảm động năng của dòng lũ.

Ở châu Âu, lũ quét thường xảy ra ở miền Nam nước Pháp, miền Bắc nước Ý, vùng núi Karpat. Ở Mỹ, những vùng có nguy cơ lũ quét lớn nhất thuộc bang California, các lưu vực sông ở núi Saint- Gabrient, … Ở Nam Mỹ, dọc sườn núi Andes, nhiều vùng ở Mexico, Columbia, Ecuador, Peru, Chile, … thường xuyên xảy ra lũ quét. Lũ quét còn xảy ra ở các nước châu Phi, Úc, các lưu vực miền núi thuộc bờ biển Thái Bình Dương, Đại Tây Dương, Ấn Độ Dương. Ở châu Á, lũ quét xảy ra ở nhiều nơi thuộc vùng núi phụ cận rặng Himalaya ở Ấn Độ, Pakistan, Nepal. Lũ quét xảy ra nhiều nơi ở Trung Quốc, Thái Lan, Việt Nam, Indonesia, Malaysia, Nhật Bản. Trên các đảo ở Nhật, đảo Hokkaido có nguy cơ lũ quét cao nhất và thường xuyên xảy ra vào mùa hè khi gió Đông Nam thổi từ Thái Bình Dương vào gây mưa rào với cường độ lớn, các sườn dốc bị phong hóa mạnh.

Khu vực thung lũng Tả Phời - TP. Lào Cai là trọng tâm phát triển kinh tế, có ý nghĩa về cả kinh tế - xã hội của TP. Lào Cai nói riêng và của các tỉnh phía Tây Bắc nói chung. Do vậy, việc nghiên cứu tai biến lũ quét tại khu vực này là rất cần thiết, có vai trò quan trọng trong việc cảnh báo và dự báo các ảnh hưởng của trượt lở tới người dân. Đồng thời, việc đánh giá khả năng, khoanh vùng khu vực có nguy cơ xảy ra lũ quét sẽ giúp cho việc xây dựng các biện pháp phòng tránh tốt hơn, phục vụ công tác quy hoạch sử dụng đất, phát triển bền vững kinh tế - xã hội của địa phương.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp xác định nguồn cung cấp vật liệu cho dòng lũ

Các khu vực có tiềm năng gây ra trượt được xác định thông qua tính toán Chỉ số gồ ghề Melton (Melton's Ruggedness Number - MRN) (Huggel và nnk., 2004) theo công thức sau:

$$MRN = \frac{H_{max} - H_{min}}{A^{0.5}}$$

Trong đó: - Hmax, Hmin là độ cao lớn nhất và nhỏ nhất cho một tiểu lưu vực;
- A là diện tích của tiểu lưu vực

Thông qua các kết quả phân tích thực nghiệm tại nhiều khu vực khác nhau, tác giả Melton đã xác định các lưu vực có giá trị MRN ≥ 0,17 sẽ có nguy cơ xảy ra trượt lở và lũ bùn đá cao.

Việc tính toán Chỉ số MRN giúp cho việc tính toán cho từng tiểu lưu vực một, tuy nhiên, trong thực tế hiện tượng trượt lở hiếm khi xảy ra trên toàn bộ tiểu lưu vực mà thường chỉ xảy ra trên một vài sườn hay vách núi của tiểu lưu vực đó, do vậy các nhà nghiên cứu đã cải tiến thành Chỉ số gồ ghề Melton phân tán (Distributed Melton's Ruggedness Number - DMRN) có dạng như sau:

$$DMRN = \frac{H_{ave} - H_c}{A^{0.5}}$$

Trong đó: - H_{ave} là độ cao trung bình của tiểu lưu vực;
- H_c là độ cao thực tế tại vị trí tính toán.

Chỉ số DMRN sẽ được tính toán cho từng vị trí cụ thể (pixel) trên mô hình số độ cao (DEM). Việc tính toán này có thể được thực hiện thông qua việc tính toán trên nền GIS và sẽ giúp cho việc khoanh vùng các khu vực có tiềm năng trượt lở và lũ quét trở nên thực tế hơn.

Từ các vị trí khảo sát thực địa và dựa trên kết quả thực nghiệm của các nghiên cứu trước (Ortega R., 2012; Huggel và nnk., 2004), các vị trí có khả năng xảy ra trượt lở và lũ bùn đá tại khu vực thung lũng Tả Phời được khoanh vùng dựa trên 3 điều kiện sau:

1. Các vị trí có có giá trị DMRN ≥ 0,17;
2. Các vị trí có độ dốc sườn ≥ 200;
3. Các vị trí đã xảy ra trượt lở hoặc lũ quét gần đỉnh núi hoặc sát dòng chảy.

2.2. Mô hình mô phỏng lũ bùn đá Flow-R

Mô phỏng quá trình di chuyển của dòng lũ được thực hiện thông qua mô hình Flow-R. Đây là một phần mềm mã miễn phí do trường ĐH Lausanne (Thụy Sỹ) phát triển. Mô hình Flow-R (Flow path assessment of gravitational hazards at a Regional scale) thường được sử dụng để phân tích sự di chuyển của hiện tượng trượt lở, lũ quét, lũ bùn đá, có tên gọi đầy đủ là Phân tích hướng chảy của các tai biến trọng lực ở quy mô vùng.

Các kết quả chạy từ mô hình Flow-R có thể được sử dụng để đưa ra đánh giá nhanh về tính dễ bị tổn thương của các mảnh vỡ ở quy mô khu vực với yêu cầu số liệu tối thiểu (Horton et al., 2008). Nguồn dữ liệu đầu vào có thể bao gồm các điều kiện địa hình, các bản đồ địa chất, địa chất công trình trong đó mô tả chi tiết tính chất cơ lý của các loại đất đá, các bản đồ lớp phủ thực vật, hiện trạng sử dụng đất, … Tuy nhiên chỉ cần một lớp thông tin trên là có thể đưa vào thử nghiệm mô phỏng quá trình di chuyển của dòng lũ. Kết quả của mô hình có thể giúp xác định các khu vực nguồn tiềm năng gây trượt và khoanh vùng các khu vực chịu ảnh hưởng bởi dòng lũ bùn đá. Sản phẩm cuối cùng của mô hình có thể được xuất ra dưới dạng bản đồ và sử dụng kết hợp với các phần mềm GIS để phân tích sâu hơn về đối tượng chịu ảnh hưởng hoặc các bước tiếp theo về đánh giá rủi ro.

Flow-R được phát triển như là một mô hình phân bố không gian sử dụng sức mạnh tính toán của các thư viện Matlab. Việc sử dụng mô hình đòi hỏi số liệu đầu vào là mô hình độ cao số (DEM) chi tiết của khu vực, trong đó, các vị trí nguồn gây trượt lở, cung cấp các vật liệu ban đầu của dòng lũ được xác định thông qua nhiều phương pháp khác nhau.

3. Kết quả nghiên cứu hiện tượng lũ quét tại khu vực thung lũng Tả Phời

3.1. Hiện trạng lũ quét tại khu vực nghiên cứu

Tai biến lũ quét được đề cập khá nhiều trong các công trình nghiên cứu, do hiện tượng này rất phổ biến ở khu vực tỉnh và cũng khá điển hình cho khu vực nhiệt đới gió mùa. Lào Cai là vùng có nguy cơ lũ quét cao so với các tỉnh miền núi khác của Việt Nam, các khu vực có nguy cơ xảy ra gồm các nhánh sông hữu ngạn sông Hồng ở các vùng Bát Xát, Sa Pa, thị xã Cam Đường, thành phố Lào Cai thuộc tỉnh Lào Cai.

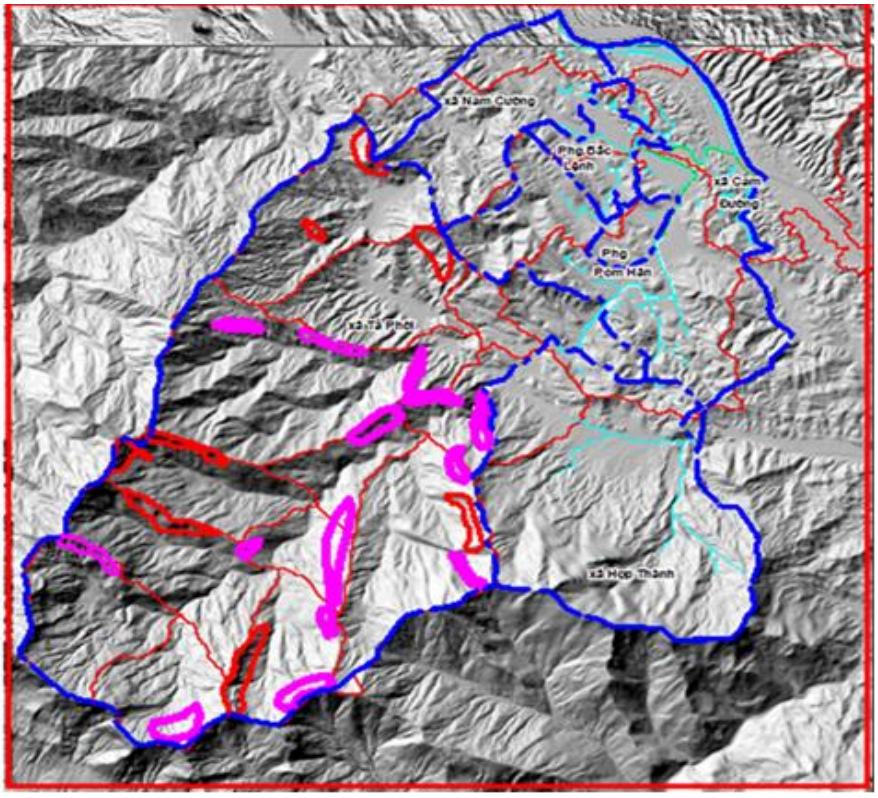
Theo số liệu thống kê từ năm 1958 đến 2002, trên địa bàn tỉnh Lào Cai đã xảy ra 28 trận lũ quét-lũ ống, trong đó nhiều nhất là năm 1998 với 8 trận. Theo quy mô thì chỉ có 4 trận có quy mô lớn, 7 trận có quy mô trung bình, còn lại là quy mô nhỏ.

Do ảnh hưởng của hoàn lưu cơn bão số 6, rạng sáng ngày 26/8 một cơn lũ quét bất ngờ đổ về trên nhiều tuyến suối thuộc địa bàn các xã Trịnh Tường, Nậm Chạc, A Mú Sung huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Thống kê sơ bộ, thiệt hại nặng nhất xảy ra tại thôn Nậm Chạc, xã Nậm Chạc, nhà cửa 15 hộ hỏng nặng, trong đó một ngôi nhà bị cuốn trôi hoàn toàn. Nhiều đồ đạc tivi, xe máy, … lẫn cả trâu, bò, lợn gà của bà con bị dòng nước lũ lấy đi mất. Về sản xuất, lũ là thiệt hại 31 ha lúa và hoa màu tại các Bản Vược (1 ha), Trịnh Tường (20 ha), A Mú Sung (10ha) và 500m^2 chưa gặt bị sạt ở Mường Hum, 5 ha chuối ở Nậm Chạc bị gẫy đổ.

Mưa lũ tại Sa Pa (05/08/2016), do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 2, từ 19 giờ đến 7 giờ ngày 5/8, khu vực vùng núi phía Bắc đã có mưa to đến rất to. Lào Cai có mưa lớn đã gây ngập lụt, sạt lở đất, lũ quét trên địa bàn huyện Sa Pa. Thống kê ban đầu con số thương vong đã lên đến 12 người.trên địa bàn Sa Pa có 2 người chết, mất tích và 1 người bị thương.

3.2. Các khu vực nguồn của dòng lũ

Kết quả cho phép khoanh vùng được các vị trí có khả năng xảy ra trượt lở và lũ quét tại thung lũng Tả Phời như sau:

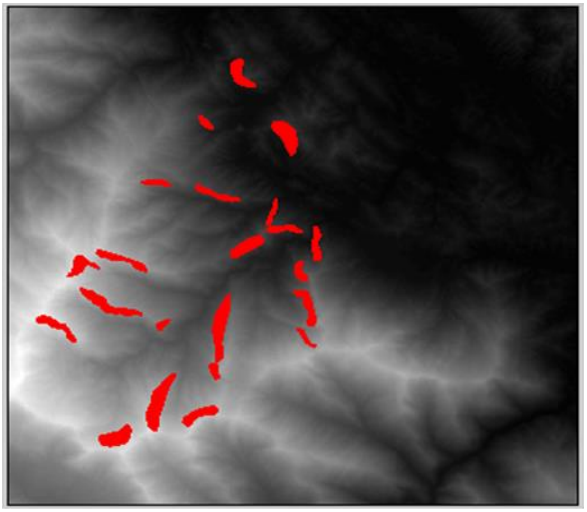


Hình 1. Khoanh vùng các điểm khả năng xảy ra trượt lở và lũ quét

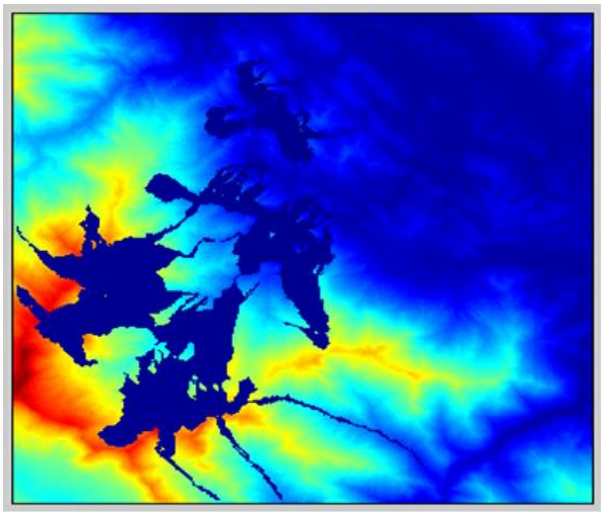
3.3. Kết quả mô phỏng lũ quét tại thung lũng Tả Phời

Quá trình di chuyển của dòng lũ được mô phỏng bằng phần mềm Flow-R với các thông tin đầu vào bao gồm mô hình số độ cao (DEM), độ dốc địa hình, các vị trí nguồn cung cấp vật liệu ban đầu và các thông tin về điều kiện địa chất, hiện trạng sử dụng đất, lượng mưa, ... Kết quả mô phỏng bao gồm các bản đồ về xác suất di chuyển của dòng lũ và động năng của dòng chảy được thể hiện bằng đơn vị Joules (J) hoặc $kg.m^2/s^2$. Các sản phẩm được cung cấp dưới dạng bản đồ có thể trên nền địa hình của khu vực, giúp cho việc phân tích chi tiết các tác động do dòng lũ gây ra.

- Sau khi chạy xong kết quả mô phỏng tại thung lũng Tả Phời thể hiện như trong các hình sau:

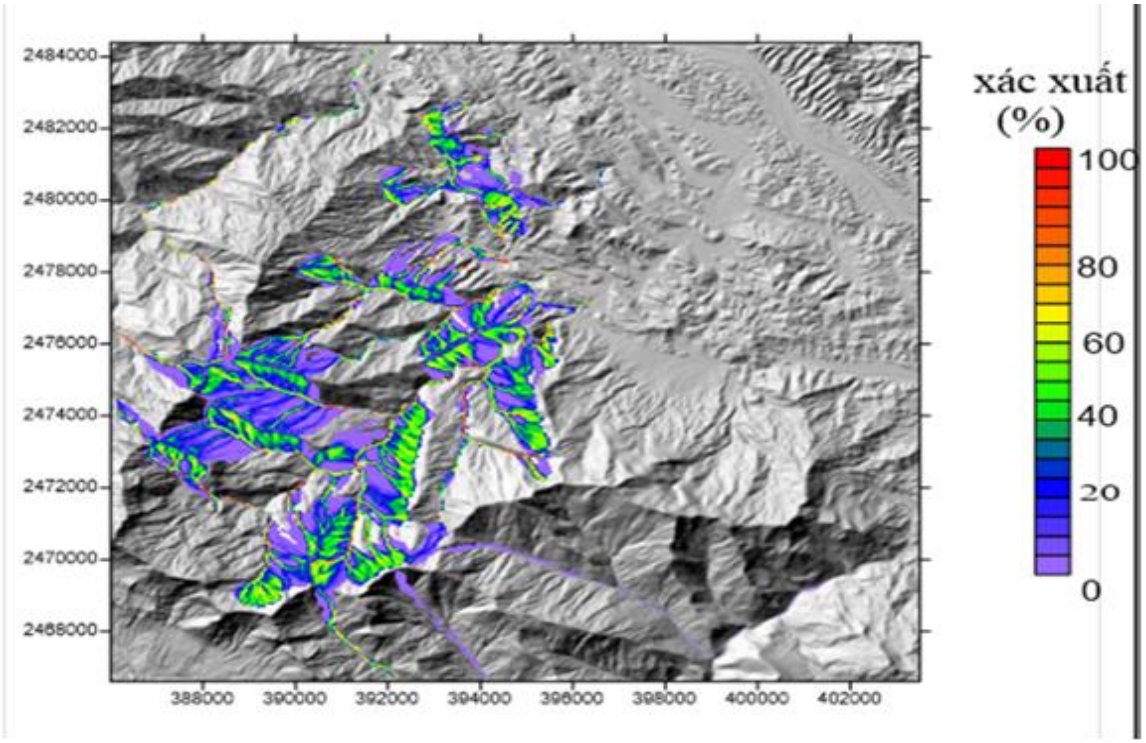


Hình 2. Các vị trí nguồn cung cấp vật liệu cho dòng lũ.

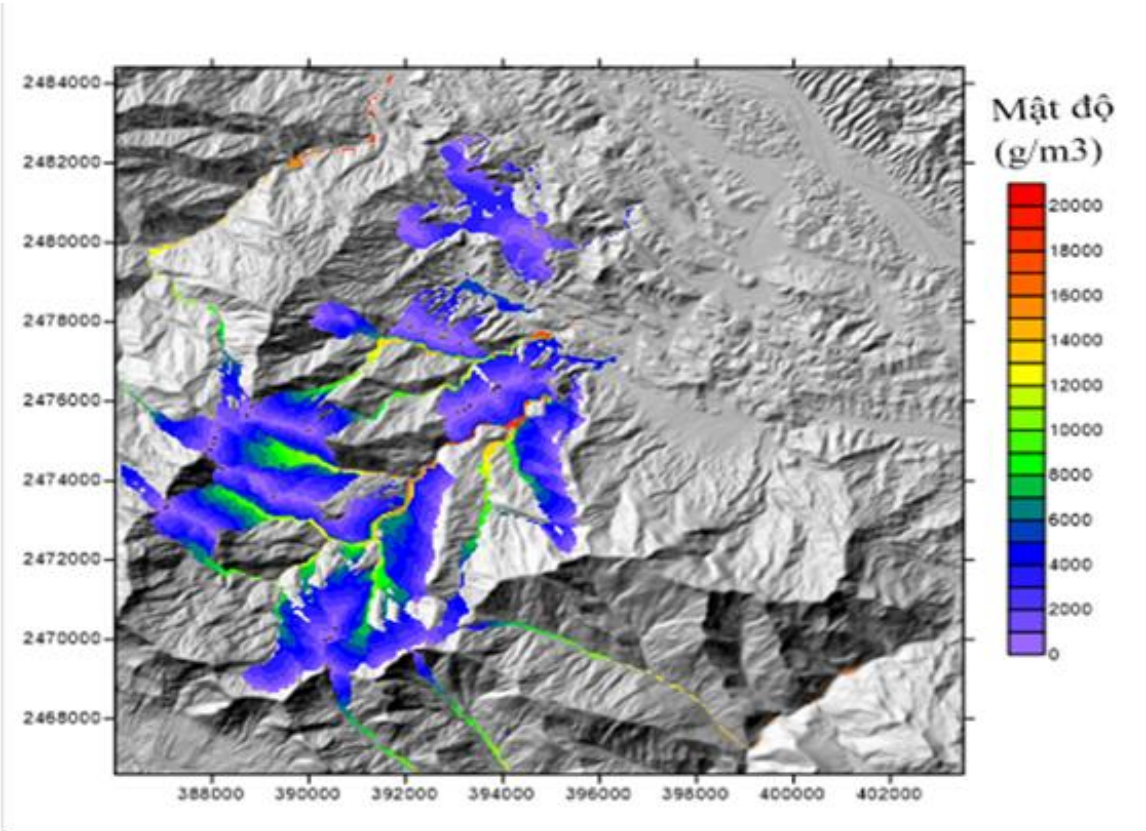


Hình 3. Xác xuất di chuyển của dòng lũ.

Kết quả nghiên cứu từ Flow-R,sử dụng phần mềm Surfer đưa ra xác định được :



Hình 4. Xác xuất xảy ra dòng lũ tại khu vực thung lũng Tả Phời.



Hình 5. Năng lượng xảy ra dòng lũ tại khu vực thung lũng Tả Phời.

Kết quả nghiên cứu chi tiết cho thấy tại khu vực thung lũng Tả Phời, hiện tượng lũ bùn đá có khả năng xảy ra rất cao, đặc biệt tập tại các thôn Trạm Thải, thông Cóc, thôn Cuốc là các bản làng có dân cư tập trung cao.

4. Kết luận

Khu vực nghiên cứu là một trong những khu vực có nguy cơ cao về các hiện tượng tai biến môi trường tự nhiên như trượt lở, đặc biệt là nguy cơ tai biến lũ quét. Hiện tượng lũ quét, lũ bùn đá đất đá phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố bao gồm: độ cao địa hình, thành phần đất đá, cấu tạo và thế nằm của đá, lượng mưa, độ che phủ của thảm thực vật, hoạt động nhân sinh, … Trong đó các tác động của con người như phá rừng, khai thác khoáng sản bừa bãi, xây dựng các công trình, cơ sở hạ tầng làm phá hủy cấu trúc đất đá, … đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc hình thành các khối trượt.

Việc xác định các vị trí nguồn cung cấp vật liệu cho dòng lũ được tính toán thông qua chỉ số DMRN và kết quả nghiên cứu thực nghiệm của các nghiên cứu có trước. Kết quả mô phỏng nguy cơ lũ quét tại thung lũng Tả Phời bằng mô hình Flow-R cho phép xác định được xác suất, hướng di chuyển của dòng lũ cũng như động năng của dòng lũ tính toán cho từng vị trí cụ thể. Kết quả nghiên cứu chi tiết cho thấy tại khu vực thung lũng Tả Phời, hiện tượng lũ bùn đá có khả năng xảy ra rất cao, đặc biệt tụ tập tại các thôn Trạm Thải, thông Cóc, thôn Cuốc là các bản làng có dân cư tập trung cao. Các sơ đồ kết quả từ mô hình có thể giúp cho việc phân vùng dự báo nguy cơ xảy ra tai biến tại khu vực nghiên cứu với thời gian và các điều kiện địa hình thực tế. Từ đó giúp đưa ra các giải pháp phòng tránh phù hợp với điều kiện thực tế tại khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đỗ Minh Ngọc, 2014.Luận văn "Nghiên cứu nguy cơ tai biến lũ bùn đá tại xã Tân Nam, huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang và đề xuất các giải pháp phòng tránh".Đề tài chương trình SRV-10/0026, ĐH Quốc gia Hà Nội.

[2]. Lê Quốc Hùng, 2014. Báo cáo kết quả Điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Lào Cai. Đề tài độc lập cấp Bộ. Lưu trữ Viện Khoa học địa chất và khoáng.

[3]. Lê Văn Hải, 2012. "Lũ quét ở khu vực Tây Bắc".

[4]. Nguyễn Đức Lý (2010), Nguyên nhân và điều kiện làm phát sinh, phát triển lũ quét, lũ bùn đá và các giải pháp phòng chống, Thông tin khoa học-công nghệ-QB.

[5]. Ngô Đình Tuấn, 2000.Thiên tai lũ quét ở Việt Nam. Dự án UNDP-VIE/97/002-Disaster Management Unit.

[6]. Trần Trọng Huệ, 2004. Báo cáo Nghiên cứu đánh giá tổng hợp các loại hình tai biến địa chất trên lãnh thổ Việt Nam và các giải pháp phòng tránh. Đề tài độc lập cấp nhà nước. Lưu trữ Viện Địa chất, Viện KH&CN Việt Nam, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Quang Minh**
Người đọc phản biện: **TS. Đỗ Văn Nhuận**

NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA PHÓNG XẠ ĐẾN MÔI TRƯỜNG TRONG HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC KHOÁNG SẢN CHỨA CHẤT PHÓNG XẠ KHU VỰC MỎ ĐẤT HIẾM NẬM XE, PHONG THỔ, LAI CHÂU

Nguyễn Thị Mỹ Hằng, Hoàng Ngọc Lan, Hồ Công Lộc, Vũ Thị Kim Phương, *Lớp: Địa sinh thái & CNMT A K60; khoa Môi trường*

Vũ Hồng Vân, *Lớp: Địa sinh thái &CNMT B K60, khoa Môi trường*

Tóm tắt: *Quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, nhiều mỏ khoáng sản đã và đang được đẩy mạnh công tác thăm dò, khai thác và chế biến phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, trong đó có các mỏ khoáng sản chứa chất phóng xạ. Khi có hoạt động khai thác, đã làm đảo lộn các tầng đất đá, phá vỡ thế nằm tự nhiên của các thân quặng, gia tăng quá trình phát tán, rửa trôi, ... làm cho quá trình phát tán các chất phóng xạ vào môi trường ngày càng mạnh mẽ và phức tạp. Bài báo đưa ra kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chất phóng xạ đến sức khỏe con người và môi trường xung quanh, nghiên cứu ảnh hưởng của nguyên tố phóng xạ ở khu mỏ đất hiếm Nậm Xe, Lai Châu từ đó đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường và đề xuất các giải pháp phòng ngừa giảm thiểu.*

1. Mở đầu

Phóng xạ tồn tại trong môi trường được gây ra từ 2 nguồn: Tự nhiên và nhân tạo. Trong đó nguồn phóng xạ tự nhiên chiếm tỷ lệ khoảng 88%. Nguồn phóng xạ tự nhiên được đóng góp từ tia vũ trụ và các nguyên tố phóng xạ có trong lớp đất đá bề mặt. Nguồn phóng xạ nhân tạo được tạo ra từ các vụ thử hạt nhân trong khí quyển; các sự cố lò hạt nhân như Chernobyl (năm 1986), Fukushima (2011); các chất phóng xạ nằm trong lớp đất đá bề mặt, trong lớp khí quyển sát mặt đất, trong thức ăn, nước uống, ... và chính trong cơ thể con người và một số nguồn nhân tạo khác như: Các thiết bị xạ trị trong y tế sử dụng các nguồn ^{60}Co, ^{90}Sr, … các thiết bị điện tử (lò vi sóng, tivi, đồng hồ dạ quang, ...).

Con người sống trong nền phóng xạ tự nhiên sẽ bị tia phóng xạ chiếu vào cơ thể từ bên ngoài (gây nên liều chiếu ngoài) và chiếu xạ các mô từ bên trong do chất phóng xạ xâm nhập vào bên trong cơ thể qua đường hô hấp, ăn uống (gây nên liều chiếu trong). Tùy theo mức phóng xạ cao hay thấp sẽ có những ảnh hưởng nhất định và để lại những hậu quả tức thời hoặc lâu dài đến đời sống của con người[6].

Do đó, cần thiết phải khảo sát phóng xạ môi trường để có thể đánh giá suất liều hiệu dụng hằng năm đối với dân chúng tại các địa phương, góp phần thực hiện tốt chương trình bảo vệ sức khỏe cộng đồng và quy hoạch hợp lý các vùng dân cư, các vùng phát triển kinh tế bền vững.

Bài báo đưa ra nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường trong hoạt động khoáng sản chứa phóng xạ cho khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe - Phong Thổ - Lai Châu.

2. Tổng quan về khu vực nghiên cứu

2.1. Đặc điểm địa chất - khoáng sản vùng nghiên cứu

Mỏ đất hiếm Nậm Xe thuộc địa phận xã Nậm Xe huyện Phong Thổ tỉnh Lai Châu, bao gồm 2 khu mỏ đất hiếm Bắc Nậm Xe và Nam Nậm Xe, thuộc 2 tờ bản đồ có số hiệu F-48-27-D và tờ bản đồ Phong Thổ số hiệu F-48-39-B tỷ lệ 1:50.000.

Trên tài liệu nghiên cứu của các nhà địa chất, đặc điểm địa chất – khoáng sản tại khu vực Nậm Xe bao gồm [2,5,9]:

- *Hệ tầng Sin Quyền(PR_2sq):* Bắt gặp các loại đá plagiogneis, amfibolit, tuổi Proterozoi, chúng phân bố thành dải kéo dài hàng chục kilomet ở phía Đông Bắc vùng mỏ. Đá cắm đơn nghiêng về phía Tây Nam. Suất liều bức xạ gamma từ 0,02÷0,16μSv/h, trung bình 0,08μSv/h.

- *Hệ tầng Si Phay ($P_{1-2}sp$):* Các đá của tầng này phân bố ở trung tâm vùng trên một diện rộng 2 ÷ 3km kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam hàng chục kilomet. Bao gồm các đá phiến sét -

silic, đá phiến silic, cát kết, bột kết và đá phiến sét. Suất liều bức xạ gamma từ 0,11÷0,3μSv/h.

- *Hệ tầng Na Vang (P_2nv):* Chủ yếu đá vôi màu xám, xám sáng phân lớp mỏng đến phân lớp dày, dạng khối, nhiều chỗ bị hoa hóa và dolomit hóa yếu. Đây là tầng chứa quặng của mỏ Bắc Nậm Xe. Suất liều bức xạ gamma từ 0,11÷0,43μSv/h, trung bình 0,17μSv/h.

- *Hệ tầng Viên Nam ($T_{1i}vn$):* Hệ tầng Viên Nam phân bố chủ yếu trong khu mỏ Nậm Xe gặp chủ yếu các loại: andezit, andezit porphyrit, diaba porphyrit, spilit. Các loại đá vụn núi lửa khá đa dạng, chủ yếu là dăm kết tuf, tuf, tufolav của andezit và diaba, ít hơn có cát kết tuf và bột kết tuf. Đá có cấu tạo khối, màu xám, xám sẫm, xám phớt lục, hạt mịn. Đá phun trào hệ tầng Viên Nam phủ không khớp lên đá hoa và đá phiến tuổi Paleozoi muộn. Suất liều bức xạ gamma từ 0,01÷30μSv/h, trung bình 0,14μSv/h.

- *Hệ tầng Đồng Giao ($T_{2a}đg$):* Các trầm tích của hệ tầng Đồng Giao phân bố thành một dải hẹp ở góc tây nam của vùng, với diện tích khoảng 16,42km^2. Suất liều bức xạ gamma từ 0,2÷0,3μSv/h, trung bình 0,24μSv/h.

- *Hệ tầng Nậm Mu ($T_{3c}nm$):*Các trầm tích tuổi cacni phân bố thành dải hẹp kéo dài theo phương tây bắc - đông nam phân bố phía tây nam của vùng, với diện tích khoảng 2,38km^2. Suất liều bức xạ gamma từ 0,13 ÷ 0,47μSv/h, trung bình 0,21μSv/h.

- *Hệ tầng Suối Bàng ($T_{3n\text{-}r}sb$):* Các trầm tích hệ tầng Suối Bàng nằm tiếp xúc không khớp về địa tầng trên trầm tích tuổi Cacni. Trong phạm vi nghiên cứu chúng phân bố thành một dải hẹp kéo dài theo phương tây Bắc - đông Nam và nằm về phía tây Nam của vùng, với diện tích 1,32km^2. Suất liều bức xạ gamma từ 0,02÷1,13μSv/h, trung bình 0,21μSv/h.

- *Hệ Đệ tứ (Q):* Phân bố những diện tích nhỏ phát triển dọc thung lũng suối Nậm So, gồm 5 khu vực có diện tích phân bố từ tây bắc đến đông nam(0,2; 0,76; 0,3; 0,08 và 0,38km^2). Thành phần gồm: cuội, tảng, sạn, cát, bột, sét dày 1÷ 5m. Suất liều bức xạ gamma từ 0,10÷30,0μSv/h, trung bình 0,18μSv/h.

Theo tài liệu nghiên cứu của các nhà địa chất khu mỏ Nậm Xe có hai loại quặng là quặng phong hóa và quặng gốc. Thành phần quặng chủ yếu là các nguyên tố lantan, ceri, praseodym và neodim. Ngoài các thành phần quặng trên còn có các nguyên tố phóng xạ đi kèm như urani, thôri.

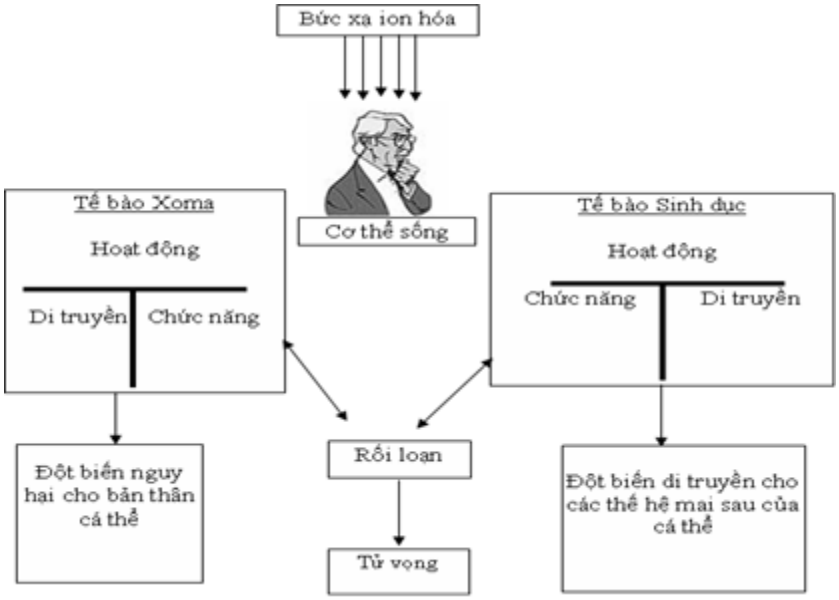
Thành phần quặng đất hiếm: Chủ yếu thuộc nhóm nhẹ (nhóm ceri - lantan), kết quả phân tích quang phổ tổng TR_2O_3 cho thấy hàm lượng của oxyt các nguyên tố như sau: lantan: 32%, ceri: 43%, ytri: 1,8%, gadolini: 1,5%, neodim: 21,7%. Hàm lượng trung bình TR_2O_3 = 9,76 ÷11,98%.

Theo tài liệu nghiên cứu của Liên đoàn địa chất Xạ - Hiếm, ngoài thành phần đất hiếm đã xác định được hàm lượng trung bình của thori (ThO_2) 0,02%, đôi chỗ cao đến 5%; hàm lượng U_3O_8 từ 0,001÷0,010% ; Kết quả phân tích phóng xạ cho thấy hàm lượng ThO_2 = 0,75% đến 1,388%, là nguồn cung cấp lớn cho quá trình phát tán các chất phóng xạ ra môi trường xung quanh khu vực. Những kết quả nghiên cứu trước đây đã thể hiện sự phát tán các nguyên tố phóng xạ trong môi trường đất, nước và gây ô nhiễm môi trường phóng xạ cho khu vực.

2.2. Cơ chế tác dụng của bức xạ ion hóa lên cơ thể người

Chúng ta đã biết đồng vị phóng xạ là một bộ phận không thể tách rời của trái đất, chúng tồn tại cùng qúa trình hình thành trái đất. Các chất phóng xạ tồn tại trong tự nhiên, có trên mặt đất, trong không khí và thực phẩm. Chất phóng xạ tồn tại ở dạng khí trong không khí khi chúng ta hít thở. Cả trong cơ thể của chúng ta bao gồm cơ, xương và các mô đều chứa các nguyên tố phóng xạ có trong tự nhiên.

Các bức xạ hạt nhân có năng lượng đủ lớn để gây ion hóa. Sự ion hóa nguyên tử hay phân tử làm thay đổi tính chất hóa học hay sinh học, làm tổn thương tới các phân tử sinh học. Tổn thương gây ra bởi bức xạ là hệ quả của các tổn thương ở nhiều mức độ liên tục diễn ra trong cơ thể sống từ tổn thương phân tử, tế bào, mô đến tổn thương các cơ quan và các hệ thống của cơ thể. Hậu quả của các tổn thương này làm phát sinh những triệu chứng lâm sàng, có thể dẫn đến tử vong. Bên cạnh đó, trong các tế bào còn có quá trình phục hồi tổn thương. Sự phục hồi này cũng diễn ra từ mức độ phân tử, tế bào, mô đến hồi phục các cơ quan và các hệ thống trong cơ thể (hình 1)[6].



Hình 1. Cơ chế tác dụng của bức xạ ion hóa lên cơ thể người[6]

Mỏ đất hiếm Nậm Xe, đã hoàn thành xong công tác thăm dò và có thể sẽ được khai thác và chế biến trong thời gian tới. Trong quá khai thác, chế biến đất hiếm chứa phóng xạ phải đào bới, vận chuyển, lưu giữ, chế biến, quặng được thu gom, nghiền tuyển, làm giàu, … làm cho các chất phóng xạ phát tán mạnh mẽ ra môi trường xung quanh. Các chất phóng xạ có thể theo gió phát tán tới các khu vực đô thị, làng xã và các khu vực sản xuất nằm cách xa khu mỏ. Tác động của con người do thăm dò khai thác mỏ quặng phóng xạ sẽ làm tăng giá trị tổng liều tương đương bức xạ trên khu mỏ và vùng xung quanh tới hàng chục mSv/năm, làm cho các chất phóng xạ xâm nhập vào môi trường xung quanh làm tăng mức độ ô nhiễm gây ảnh hưởng bức xạ phóng xạ đối với môi trường và sức khỏe con người.

3. Phương pháp nghiên cứu môi trường phóng xạ vùng nghiên cứu

3.1. Phương pháp nghiên cứu

Tác dụng sinh học của bức xạ phóng xạ được đánh giá bằng giá trị liều tương đương bức xạ. Trong đó liều tương đương bức xạ tổng cộng bằng liều chiếu ngoài, liều chiếu trong của các chất phóng xạ xâm nhập qua đường hô hấp và chiếu trong của các chất phóng xạ xâm nhập qua đường tiêu hóa. Bởi vậy hệ phương pháp được lựa chọn bao gồm các phương pháp bảo đảm xác định được đủ các số liệu liều chiếu ngoài và liều chiếu trong.

Tại khu vực nghiên cứu ngoài phần thu thập tài liệu đã có trước đây của vùng nghiên cứu, do điều kiện không cho phép nên nhóm thực hiện đề tài đã thực hiện các phương pháp sau để khảo sát thực địa khảo sát sau:

- Phương pháp đo suất liều gamma môi trường tại các nhà dân sinh sống và trên 01 tuyến thân quặng đặc;
- Điều tra xã hội học tại các hộ dân đang sinh sống trong khu vực nghiên cứu.

3.2. Phương pháp xử lý tài liệu môi trường phóng xạ

Công tác xử lý tài liệu môi trường phóng xạ gồm: Tính liều chiếu ngoài; liều chiếu trong do các chất phóng xạ xâm nhập qua đường hô hấp; liều chiếu trong do các chất phóng xạ xâm nhập qua đường tiêu hóa; tính giá trị tổng liều tương đương bức xạ; xây dựng bản đồ (sơ đồ) tổng liều tương đương bức xạ; xác định giá trị phông bức xạ tự nhiên cho vùng công tác.

Qua kết quả điều tra xã hội học tại các hộ dân đang sinh sống trong vùng nghiên cứu, nhóm đã sử dụng phương pháp thống kê để xử lý tài liệu. Kết quả đưa ra các biểu đồ.

4. Đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường và đề xuất biện pháp phòng ngừa giảm

thiểu vùng nghiên cứu

Tại khu vực nghiên cứu do điều kiện không cho để tính liều chiếu các thành phần qua đường tiêu hóa và hô hấp, nhóm thực hiện đề tài chỉ tính liều chiếu ngoài do bức xạ gamma và từ đó xây dựng được bản liều chiếu ngoài cho vùng nghiên cứu[4,7,8].

Kết quả tính toán liều chiếu ngoài và điều tra xã hội học cho vùng nghiên cứu được đưa ra như sau:

4.1. Đánh giá liều chiếu ngoài cho vùng nghiên cứu

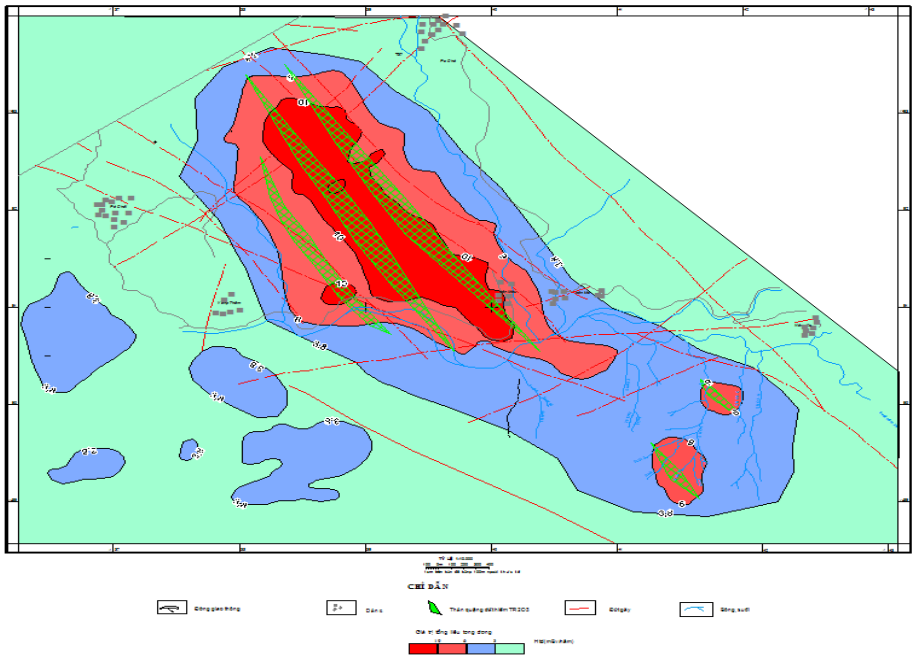
Kết quả xử lý tài liệu thu thập và khảo sát bổ sung môi trường phóng xạ tại khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe, đối sánh với các tiêu chuẩn Việt Nam đã ban hành, nhóm nghiên cứu đã tính được phông chiếu xạ ngoài của khu vực là 2,8mSv/năm, tính liều chiếu ngoài H_n và xây dựng bản đồ hiện trạng và phân vùng ô nhiễm phóng xạ (liều chiếu ngoài) đối với khu vực nghiên cứu. Trong đó, vùng nghiên cứu chia ra các khu vực có mức độ ô nhiễm phóng xạ khác nhau như sau:

- Khu vực có H_{td} > 3,8mSv/năm (phông bức xạ + 1mSv/năm) chiếm diện tích 4,2km^2 bao gồm các hộ dân của bản Màu, bản Mỏ, đồn Biên Phòng đang sinh sống.

- Khu vực có $H_{td} \geq$ 10mSv/năm (mức cần có các hành động can thiệp để giảm tổng liều bức xạ xuống < 10mSv/năm) nằm phủ trên toàn bộ thân quặng khu vực mỏ Nậm Xe, chiếm diện tích >3,0km^2.

- Khu vực kiểm soát có mức tổng liều bức xạ tiềm tàng lớn ≥6mSv/năm và <10mSv/năm, chiếm 3,5km^2 (TT 19/2012-TT-BKHCN)[1] đây là khu vực cần phải áp dụng các biện pháp bảo vệ và các quy định an toàn nhằm kiểm soát sự chiếu xạ hoặc ngăn ngừa nhiễm bẩn phóng xạ lan rộng trong điều kiện làm việc bình thường, ngăn ngừa hoặc hạn chế mức độ chiếu xạ tiềm tàng cho người dân đang sinh sống và làm việc trong khu vực.

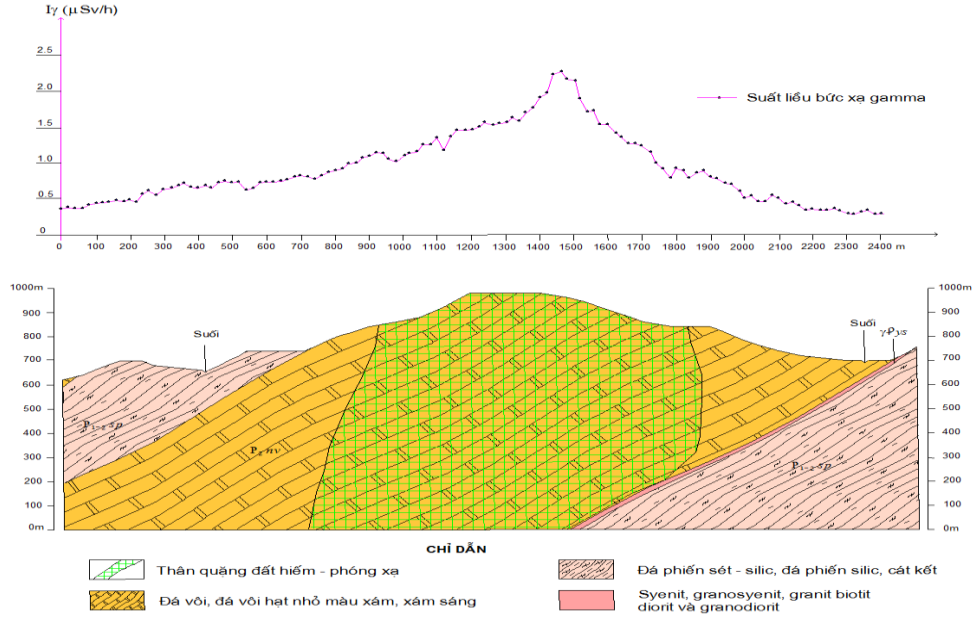
Thời gian tới, quặng đất hiếm có thể sẽ được đưa vào khai thác, tuyển và làm giàu, chắc chắn sẽ làm gia tăng mạnh mẽ hàm lượng, liều chiếu xạ tại các khai trường và khu vực nhà máy chế biến, bãi thải. Khi đó cần phải khảo sát môi trường phóng xạ để xác định liều gia tăng do hoạt động khai thác, chế biến đất hiếm. Nếu liều gia tăng do khai thác chế biến vượt quá các tiêu chuẩn an toàn cho phép >1mSv/năm đối với dân thường; >20mSv/năm đối với cán bộ công nhân trực tiếp tham gia sản xuất thì phải có các biện pháp can thiệp kịp thời nhằm làm giảm thiểu liều chiếu xạ đối với hoạt động khai thác mỏ.



Hình 2. Sơ đồ phân vùng ô nhiễm liều chiếu ngoài vùng nghiên cứu

4.2. Đánh giá suất liều gamma trên tuyến khảo sát

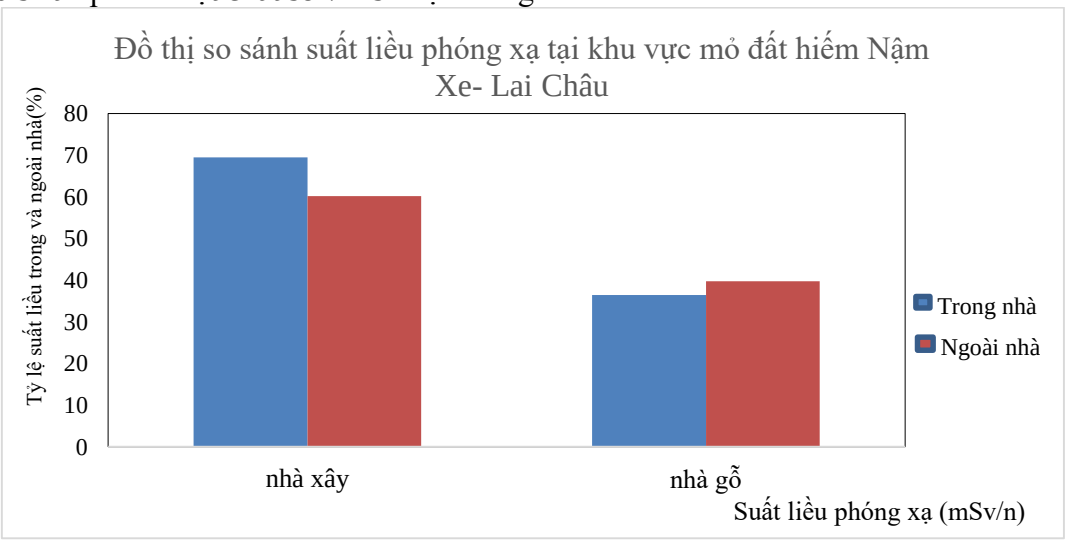
Sự biến đổi suất liều chiếu ngoài trên tuyến khảo sát rất rõ rệt, giá trị cao đạt tại trung tâm thân quặng, càng ra xa thân quặng giá trị suất liều càng giảm và đạt giá trị 0,25µSv/h ở khoảng cách 700m so với thân quặng. Từ kết quả này cho thấy khi tiến hành các hoạt động khoáng sản để lấy quặng đất hiếm, cần có các biện pháp che chắn tại công trình để giảm sự phát tán suất liều gamma đến môi trường xung quanh.



Hình 3. Đồ thị phân bố suất liều gamma trên thân quặng đất hiếm

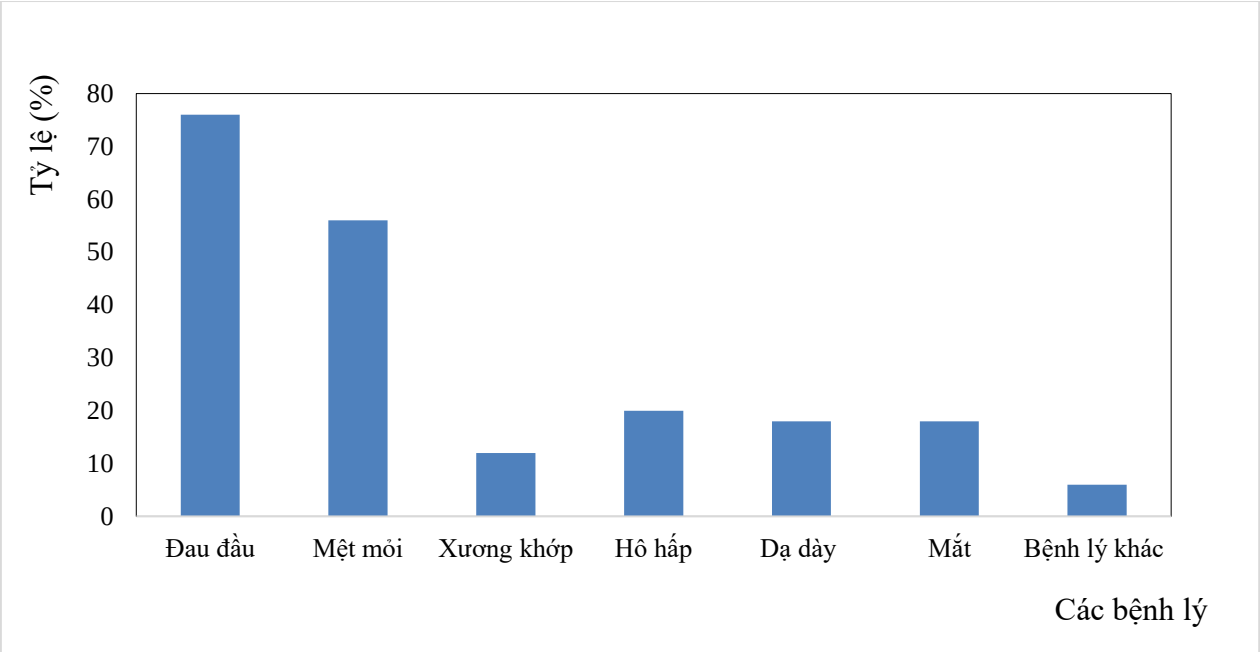
4.3. Đánh giá suất liều chiếu ngoài tại các hộ dân đang sinh sống tại bản Màu, bản Mở khu mỏ đất hiếm Nậm Xe

Khi khảo sát cho 02 đối tường nhà dân làm bằng gỗ (nhà sàn) và nhà được xây xi măng thì suất liều chiếu ngoài trong nhà đối với nhà xây cao hơn suất liều đo ở ngoài nhà, điều này được giải thích là do ảnh hưởng của vật liệu xây dựng nên giá trị suất liều đo được trong nhà cao hơn ngoài nhà; còn đối với nhà gỗ, do đặc thù nhà gỗ thường làm theo kiểu nhà sàn cách mặt đất >1m nên khi đo trong nhà sẽ thấp hơn một chút so với số liệu đo ngoài nhà.



Hình 4. Đồ thị suất liều trong nhà, ngoài nhà của các hộ khảo sát

4.4. Đánh giá kết quả điều tra xã hội học tình trạng sức khỏe người dân đang sinh sống tại bản Màu, bản Mỏ khu mỏ đất hiếm Nậm Xe



Hình 5. Đồ thị biểu thị bệnh lý tại các hộ dân khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe

Từ kết quả điều tra xã hội học, nhóm nghiên cứu khoa học đưa ra kết luận như sau: Các bệnh lý như trên có thể là do nguồn ô nhiễm phóng xạ gây ra, nhưng mức ảnh hưởng chưa nghiêm trọng và cần có những nghiên cứu sâu về môi tương quan giữa bệnh lý và suất liều chiếu xạ thì mới đưa ra được kết luận rõ hơn.

4.5. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường

Từ kết quả nghiên cứu đạt được về môi trường phóng xạ vùng mỏ đất hiếm Nậm Xe, bài báo đưa ra các đề xuất nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của phóng xạ sau:

- Chính quyền địa phương các cấp tham khảo các tài liệu này để quản lý mọi hoạt động kinh tế, xã hội, bảo vệ môi trường sống cho cộng đồng dân cư.
- Tuyên truyền cho cộng đồng dân cư biết tác hại của các chất phóng xạ, không nên ăn, nghỉ ngơi, sử dụng nguồn nước, sử dụng các loại lương thực trong phạm vi phân vùng không an toàn.
- Vận động các tổ chức y tế tiến hành hoạt động khám sức khoẻ cho người dân trong vùng theo định kỳ 2 năm/1lần, để theo dõi và phát hiện các bệnh có liên quan tới phóng xạ.
- Không cấp đất mới để các hộ gia đình làm nhà ở, không xây dựng các công trình công cộng: trạm y tế, trường học, chợ và các khu công nghiệp, …
- Nên làm kiểu nhà có độ thông thoáng cao như nhà sàn, nhà xây có cửa sổ để giảm sự tích lũy khí nồng độ radon trong nhà.
- Các hộ gia đình và các khu dân cư tập trung nên lựa chọn các nguồn nước khác các nguồn đã nêu trên sao cho thuận tiện. Tổ chức xây dựng bể nước có mặt thoáng để chứa nước. Khi nước lấy từ suối về không được dùng trực tiếp, nên chứa trong các bể để một vài ngày để lắng cặn, nồng độ các chất yếm khí và các khí phóng xạ giảm về mức an toàn và trong sạch hơn.

Các hoạt động khoáng sản tại khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe cần có báo cáo đánh giá tác động môi trường để đảm bảo hạn chế sự tăng cao mức phông phóng xạ tự nhiên khu vực này. Đề nghị chính quyền địa phương theo dõi chặt chẽ và khuyến cáo các cá nhân tập thể có các hoạt động khoáng sản phải tuân thủ đúng nội dung trong báo cáo đánh giá tác động môi trường đã nêu ra và các quy định về an toàn, vệ sinh công nghiệp nhằm hạn chế ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

5. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả nghiên cứu thu được, nhóm tác giả xin rút ra kết luận và một số kiến nghị như sau:

5.1. Kết luận

- Đã nghiên cứu phương pháp hệ đánh giá, điều tra ảnh hưởng của phóng xạ đối với môi trường.
- Đã tính được đặc trưng suất liều bức xạ gamma cho vùng nghiên cứu.
- Đã xây dựng được bản đồ phân vùng ô nhiễm liều chiếu ngoài đối với khu vực mỏ Nậm Xe dựa theo các tiêu chuẩn của Việt Nam và thế giới đã khoanh định được các vùng ô nhiễm phóng xạ từ đó đề xuất các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng của phóng xạ đối với vùng nghiên cứu.

5.2. Kiến nghị

- Mỏ đất hiếm Nậm Xe đã hoàn thành công tác thăm dò và chuẩn bị đưa vào khai thác chế biến trong thời gian tới. Khi đó các công việc bức xạ sẽ làm gia tăng mạnh mẽ hơn liều chiếu xạ và phán tán chất phóng xạ vào môi trường sinh sống của con người. Đối với công việc bức xạ, bất luận là dưới dạng nào, đều phải tuân thủ các tiêu chuẩn an toàn phóng xạ ngặt nghèo của cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế IAEA và các tiêu chuẩn, quy chuẩn an toàn phóng xạ của Việt Nam (các hoạt động thăm dò, khai thác, chế biến quặng đất hiếm không được làm gia tăng liều chiếu xạ tại các khu vực dân cư quá 1mSv/năm).
- Cần có nhiều đề tài hơn nữa để nghiên cứu chi tiết và chuyên sâu hơn về môi trường phóng xạ khu vực, nhất là khi có công tác khai thác và chế biến quặng đất hiếm.
- Cần đẩy mạnh công tác hậu kiểm và kiểm soát môi trường phóng xạ ở các khu vực hoạt động khoáng sản có chứa chất phóng xạ và đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng đến môi trường và sức khỏe công đồng trong khu mỏ và vùng phụ cận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2012). Thông tư "Quy định về kiểm soát và đảm bảo an toàn trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng", số 19/2012/TT-BKHCN, Hà Nội.

[2]. Đặng Văn Hải (2014). Đánh giá hiện trạng môi trường phóng xạ liên quan đến hoạt động thăm dò quặng đất hiếm mỏ Bắc và Nam Nậm Xe, Lai Châu, luận văn thạc sỹ. Lưu trữ thư viện Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[3]. IAEA- TECDOC-1244 (2001), Impact of new environment and safety regulations on uranium exploration, mining, milling and management of its waste, IAEA, Vienna.

[4]. Lê Khánh Phồn. Giáo trình "Thăm dò phóng xạ". NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 2004.

[5]. Nguyễn Văn Dũng và nnk (2013), Nghiên cứu, xây dựng mô hình phát tán phóng xạ tới môi trường do các hoạt động thăm dò quặng chứa phóng xạ khu mỏ đất hiếm Nậm Xe, Phong Thổ, Lai Châu từ đó đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường, Đề tài NCKH cấp cơ sở. Thư viện Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[6]. Nguyễn Văn Dũng và nnk (2013). Báo cáo tổng kết nhiệm vụ KHCN cấp Bộ, Nghiên cứu, biên soạn bài giảng "Môi trường phóng xạ" phục vụ giảng dạy, học tập ngành kỹ thuật môi trường trong các trường Đại học, Cao đẳng. Lưu trữ Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[7]. Quy trình công nghệ phương pháp đo radon, 2004. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Hà Nội.

[8]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9415:2012. Điều tra đánh giá địa chất môi trường – phương pháp xác định liều tương đương, Hà Nội, 2012.

[9]. Trần Bình Trọng và nnk [2005]. Báo cáo "Điều tra hiện trạng môi trường phóng xạ trên các mỏ Đông Pao, Thèn Sin – Tam Đường – tỉnh Lai Châu, Mường Hum tỉnh Lào Cai, Yên Phú tỉnh Yên Bái, Thanh Sơn tỉnh Phú Thọ, An Điềm, Ngọc Kinh – sườn Giữa tỉnh Quảng Nam", Lưu trữ Liên đoàn địa chất Xạ Hiếm.

Người hướng dẫn: **ThS. Nguyễn Văn Dũng**
Người phản biện: **TS. Đào Đình Thuần**

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ SẮT, MANGAN TRONG NƯỚC THẢI MỎ THAN BẰNG MỘT SỐ VẬT LIỆU SINH HỌC TỰ NHIÊN

Đỗ Lan Anh, Nguyễn Thị Trà Giang, *Lớp: DCMTDS B-K59*

Nguyễn Đức Thắng, Đỗ Hồng Duyên, Trần Đức Hiếu, *Lớp DCMTDS A-K60*

Tóm tắt: *Bài báo đưa ra kết quả nghiên cứu xử lý Fe, Mn trong nước thải của mỏ than Khánh Hòa, Thái Nguyên bằng các loại vật liệu sinh học tự nhiên (vỏ trấu, bã chè, bã cafe, bã mía, vỏ đỗ, xơ dừa, lõi ngô, mùn cưa) kết hợp với hệ thống đất ngập nước nhân tạo. Nước thải axit mỏ than Khánh Hòa có một số chỉ tiêu môi trường như pH = 5,34, TSS = 145 mg/, Fe = 6,72 mg/l, Mn = 1,83 mg/l, SO_4^{2-} 1074 mg/l. Trước khi thiết lập mô hình thí nghiệm, các vật liệu sinh học tự nhiên được tiến hành thủy phân trong PTN khoảng 2 tháng để cung cấp nguồn cacbon cho vi sinh vật và nguồn chất khử cho quá trình khử sunfat thành sunfit. Cây sậy (Phragmites australis) được đánh từ tự nhiên và nuôi trồng trong nước khoảng 3 tháng. Nước thải mỏ được lắng sơ bộ rồi cho chảy qua hệ thống các loại vật liệu sinh học tự nhiên kết hợp với hệ thống Wetland được tiến hành trong 20 ngày. Qua thực nghiệm cho thấy, việc sử dụng vỏ trấu kết hợp với hệ thống wetland đạt hiệu quả tốt nhất. Sau 3 ngày, hàm lượng Fe= 4,48mg/l và sau 20 ngày, hàm lượng Fe= 1,96mg/l (đạt QCVN40: 2011/BTNMT Fe= 1-5 mg/l). Sau 20 ngày , hàm lượng Mn= 0,32mg/l (đạt QCVN40: 2011/BTNM Mn= 0,5-1mg/l).*

1. Mở đầu

Mỏ than Khánh Hòa là 1 trong 3 mỏ than lớn nhất của tỉnh Thái Nguyên. Hằng ngày có đến hàng nghìn m^3 nước thải phát sinh trong quá trình khai thác, nước thải thường có pH thấp, TSS, Fe, Mn cao nhưng chỉ được xử lý sơ bộ qua hệ thống lắng rồi xả vào môi trường tự nhiên, có khả năng gây ô nhiễm môi trường nước [2]. Hiện nay có rất nhiều các phương pháp khắc phục, xử lý tình trạng ô nhiễm ở các mỏ và các vùng lân cận, tuy nhiên các phương pháp đó chưa đáp ứng được tình trạng ô nhiễm mặc dù mỗi giải pháp đều có những ưu - nhược điểm riêng. Với mục tiêu là nghiên cứu, tìm ra loại vật liệu sinh học tự nhiên rẻ tiền, dễ kiếm, thân thiện với môi trường và có khả năng tái tạo để hấp phụ, loại bỏ kim loại nặng trong nước thải là vấn đề nhóm nghiên cứu tìm hiểu và hy vọng rằng các vật liệu sinh học này có thể ứng dụng vào xử lý kim loại nặng có trong nguồn nước ô nhiễm, góp phần giữ gìn và bảo vệ môi trường trong sạch hơn.

2. Phương pháp nghiên cứu

1. Nước thải axit mỏ than Khánh Hòa có một số chỉ tiêu môi trường như pH = 5,34, TSS = 145 mg/, Fe = 6,72 mg/l, Mn = 1,83 mg/l, SO_4^{2-} 1074 mg/l.

2. Phương pháp thu thập, xử lý và tổng hợp tài liệu khu vực mỏ than Khánh Hòa, tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu kế thừa các tài liệu liên quan: thu thập, khảo cứu tất cả các tài liệu có liên quan tới vấn đề nghiên cứu, các quy định, tiêu chuẩn môi trường cho các mục đích khác nhau. Hệ thống các số liệu rời rạc sẵn có về vật liệu và phương pháp xử lý nước thải chứa KLN bằng vật liệu sinh học tự nhiên, thực vật và các tài liệu cần thiết khác.

3. Khảo sát thực địa,lấy mẫu nước thải, nước mặt khu vực mỏ than Khánh Hòa theo các tiêu chuẩn: TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) - Chất lượng nước – Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu; TCVN 6663-3:2008 (ISO 5667-3:2003) - Chất lượng nước - Lấy mẫu. Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.

Mẫu nước được lấy ở các vị trí: Bể nước thải chưa qua xử lý, bể nước thải đã qua xử lý và nước suối Cây Si.

4. Phân tích đánh giá trong phòng thí nghiệm: Các chỉ tiêu như hàm lượng oxy hòa tan (DO, pH, nhiệt độ) được đo trực tiếp bằng máy TOA (Model WQC24 của hãng TOA DKK-Nhật Bản),

máy đo pH và nhiệt độ (HANA 211).Các chỉ tiêu COD, TSS, Fe, Mn, … được phân tích theo các phương pháp chuẩn.

Mẫu nước được lấy trước khi tiến hành thí nghiêm và Sau mỗi khoảng thời gian là 1h; 0,5; 1; 2; 3; 5, 8, 13, 20 ngày.

5. Sử dụng các phương pháp bố trí thí nghiệm logic để đánh giá hiệu quả xử lý kim loại nặng trong nước thải qua các loại vật liệu sinh học tư nhiên khác nhau.

Thí nghiệm đươuợc tiến hành trong 20 ngày. Tổng diện tích bề mặt để bố trí thí nghiệm là $3m^2$. Khối lượng đá vôi sử dụng là 15kg. Số gốc cây sậy trong hệ thống là 24 gốc, mỗi bể vật liệu từ 3-4 gốc. Với lưu lượng nước thải cần xử lý là 2l/ngày đêm, nước thải không qua giai đoạn ổn định, thời gian lưu: t = 12h. Kích thước bể :dài x rộng x cao = 190 x 140 x 183mm.

3. Kết quả và thảo luận

Thí nghiệm 1*: Nghiên cứu quá trình thủy phân của các vật liệu sinh học tự trong phòng thí nghiệm (gồm xơ dừa, bã mía, vỏ trấu, vỏ đỗ, lõi ngô, mùn cưa, bã chè và bã cafe).*



1. Xơ dừa



2. Bã mía



3. Vỏ trấu



4. Vỏ đỗ



5. Lõi ngô



6. Mùn cưa

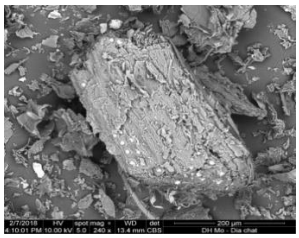


7. Bã chè



8. Bã cafe

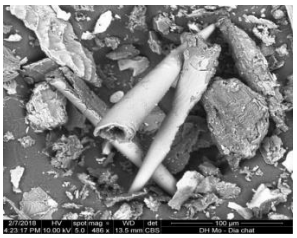
Hình 1. Hình ảnh một số vật liệu sinh học tự nhiên



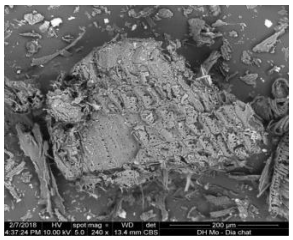
1. Xơ dừa



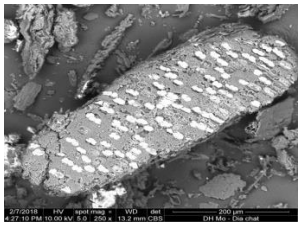
2. Bã mía



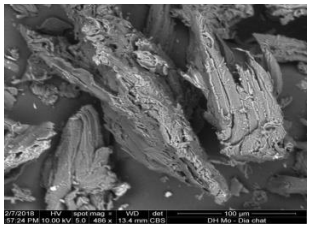
3. Vỏ trấu



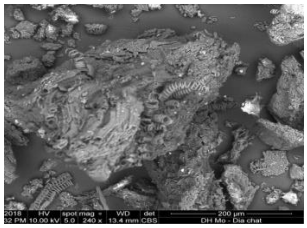
4. Vỏ đỗ



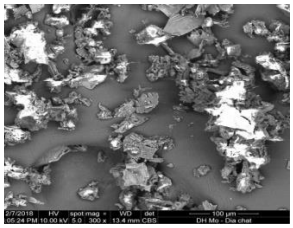
5. Lõi ngô



6. Mùn cưa



7. Bã chè



8. Bã cafe

Hình 2. Hình ảnh một số vật liệu sinh học tự nhiên sau khi thủy phân

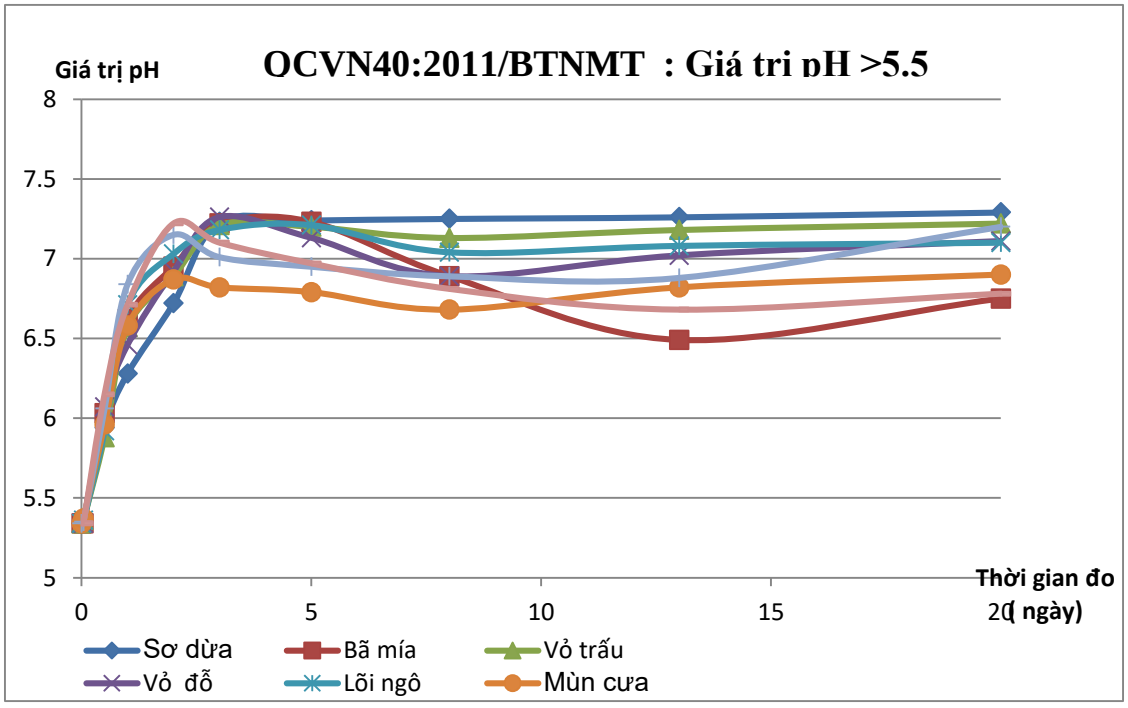
Quá trình thủy phân diễn ra trong 02 tháng trước khi đưa vào thí nghiệm. Các vật liệu được chụp ảnh SEM tại Trung tâm phân tích công nghệ cao của trường Đại học Mỏ - Địa chất (tháng 2/2018) để quan sát sự thay đổi cấu trúc của vật liệu sau khi thủy phân. Quá trình thủy phân giúp cho các vật liệu trở nên tơi xốp hơn, dễ hấp phụ hơn.

Thí nghiệm 2: *Đánh giá khả năng xử lý kim loại nặng Fe, Mn bằng các vật liệu sinh học tự nhiên*



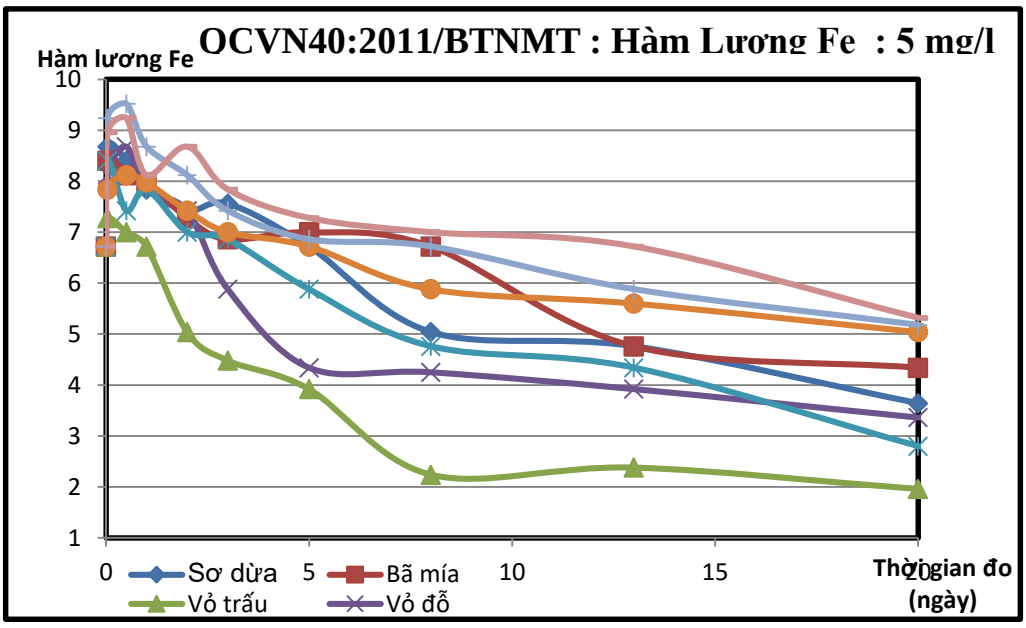
Thí nghiệm này được tiến hành nhằm xác định thời gian cần thiết để xử lý Fe, Mn trong nước thải bằng các loại vật liệu sinh học tự nhiên khác nhau (xơ dừa, bã mía, vỏ trấu, vỏ đỗ, lõi ngô, mùn cưa, bã chè và bã cafe) kết hợp với hệ thống đất ngập nước nhân tạo để tăng hiệu quả xử lý.

Nước thải mỏ được lắng sơ bộ rồi cho chảy qua hệ thống 08 loại vật liệu sinh học tự nhiên khác nhau (xơ dừa, bã mía, vỏ trấu, vỏ đỗ, lõi ngô, mùn cưa, bã chè và bã cafe) kết hợp với đất ngập nước nhân tạo (sử dụng đá vôi và cây sậy). Sau mỗi khoảng thời gian là 1h; 0,5; 1; 2; 3; 5, 8, 13, 20 ngày. Lấy mẫu đo pH và phân tích hàm lượng kim loại Fe và Mn để đánh giá hiệu quả xử lý của từng loại vật liệu.



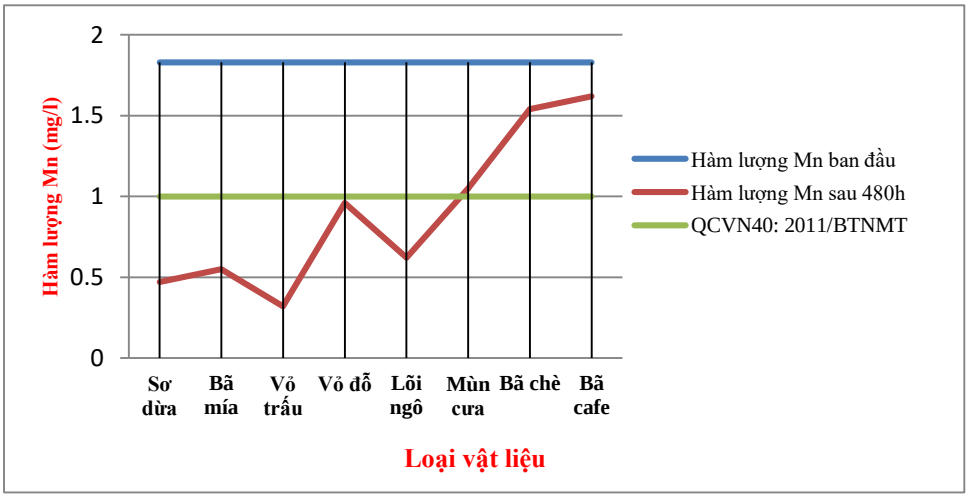
Hình 3. Sự thay đổi pH theo thời gian trên các loại vật liệu

Nhận xét: Ta thấy giá trị pH sau 1 giờ ở tất cả các vật liệu dùng trong thí nghiệm ít có sự biến đổi, các giá trị pH nhỏ hơn Quy chuẩn cho phép theo QCVN 40: 2011/BTNMT (pH = 5,5-9). Sau khoảng thời gian 0,5 ngày đến 1 ngày, giá trị pH tăng rất nhanh đạt giá trị pH dao động từ 6,28 đến 6,84 ở các loại vật liệu khác nhau. Từ thời gian 3 ngày đến 20 ngày. Giá trị pH có sự tăng giảm nhẹ nhưng khá ổn định, giá trị pH dao động trong khoảng 6,81 đến 7,25. Trong quá trình xử lý nước thải, đá vôi có vai trò làm tăng độ pH, làm trung hòa các chất keo có trong nước. Nó còn đóng vai trò là chất tủa các muối kim loại ở dạng hidroxit hoặc cacbonat.



Hình 4. Sự thay đổi hàm lượng Fe theo thời gian trên các loại vật liệu

Nhận xét: Kim loại nặng được xử lý qua hệ thống Wetland bằng sự tích lũy qua hệ rễ cây, cung cấp nguồn cacbon hữu cơ, các vi khuẩn khử sunfat biến các ion sunfat thành các ion sunfide. Các ion sunfide này kết hợp với các ion kim loại nặng tạo thành kết tủa sunfide kim loại nặng. Từ hình 4 ta thấy hàm lượng Fe sau 0,5 ngày ở tất cả các vật liệu dùng trong thí nghiệm, xu hướng giá trị Fe tăng lên rất nhiều sau đó giảm ổn định theo thời gian. Sau khoảng thời gian 13 ngày đến 20 ngày, hàm lượng Fe giảm xuống nhỏ hơn 5mg/l, đạt QCVN40: 2011/BTNMT. Hàm lượng Fe qua xử lý bằng vỏ trấu thì hiệu quả xử lý Fe đạt kết quả tốt nhất. Sau 3 ngày, hàm lượng Fe = 4,48mg/l (đạt QCVN40: 2011/BTNMT) và sau 20 ngày, hàm lượng Fe = 1,96mg/l.



Hình 5. Sự thay đổi hàm lượng Mn theo thời gian trên các loại vật liệu

Nhận xét: Từ hình 5 ta thấy: Hàm lượng Mn sau 20 ngày của các vật liệu vỏ trấu, xơ dừa, bã mía, lõi ngô, mùn cưa có khả năng xử lý Mn đạt QCVN40: 2011/BTNMT (Mn = 0,5-1 mg/l). Hàm lượng Mn qua xử lý bằng vỏ trấu thì hiệu quả xử lý Mn đạt kết quả tốt nhất.

Qua thực nghiệm cho thấy, việc sử dụng vỏ trấu kết hợp với hệ thống đất ngập nước nhân tạo đạt hiệu quả tốt nhất và có khả năng xử lý Fe, Mn trong nước thải mỏ than Khánh Hòa đạt QCVN 40: 2011/BTNMT loại B trước khi xả ra môi trường.

4. Kết luận

Việc nghiên cứu xử lý nước thải mỏ than Khánh Hòa bằng việc lựa chọn các vật liệu sinh học tự nhiên (xơ dừa, vỏ trấu, bã chè, bã cafe, vỏ đỗ, lõi ngô, …) kết hợp với hệ thống Wetland (sử dụng cây sậy - Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud và đá vôi) có khả năng xử lý nước thải bị ô nhiễm bởi kim loại nặng khá tốt. Nước thải sau khi qua hệ thống xử lý trên đạt hiệu quả tốt nhất đối với vật liệu vỏ trấu (đạt loại B QCVN40: 2011/BTNMT).

Các vùng đất ngập nước nhân tạo để đạt được hiệu quả tốt nhất khi nước thải ở môi trường trung tính, cần cung cấp đầy đủ nguồn chất khử, kích thích quá trình khử sulfate bằng vi sinh trong các hệ thống bổ sung đá vôi, các hợp chất hữu cơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên Môi trường, 2011. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp QCVN40:2011/BTNMT.

[2]. Công ty than Khánh Hòa, 2015. Cải tạo phụ hồi môi trường dự án "Khai thác lộ thiên mỏ Khánh Hòa – Cải tạo và mở rộng".

[3]. Lê Văn Cát, 2002. Hấp phụ và trao đổi ion trong kỹ thuật xử lý nước và nước thải, trung tâm khoa học tự nhiên và công nghệ Quốc gia, NXB Thống kê – Hà Nội.

[4]. Lê Thanh Hưng, Phạm Thành Quân, Lê Minh Tâm, Nguyễn Xuân Thơm, 2008. "Nghiên cứu khả năng hấp phụ và trao đổi ion của xơ dừa và vỏ trấu biến tính", Tạp chí phát triển KH&CN, Tập 11 Số 08 Tr. 5 – 11.

[5]. Nguyen Hoang Nam, Dang Thi Ngoc Thuy, Bui Thi Kim Anh, Nguyen Hong Chuyen, Efficiency of combining limestone, sawdust and microbes to treat Zinc and Manganese in ADM of Mao Khe, Quang Ninh. Journal of Vietnamese Environment, 6 (2014) 58-64.

[6]. Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, 2005. Giáo trình công nghệ xử lý nước thải, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[7]. Lê Thị Tình, 2016. Nghiên cứu khả năng hấp phụ Cr trên vỏ trấu và ứng dụng xử lý tách Cr khỏi nguồn nước thải. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 32, Số 1S (2016) 9-14.

[8]. Lâm Minh Triết, Diệp Ngọc Sương, 2000. Các phương pháp phân tích kim loại nặng trong nước và nước thải, NXB KHKT.

Người hướng dẫn: **ThS. Đỗ Thị Hải**
Người đọc phản biện: **TS. Nguyễn Hoàng Nam**

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TỔN THƯƠNG LIÊN QUAN ĐẾN HIỆN TƯỢNG XÓI LỞ TẠI KHU VỰC VEN BIỂN HUYỆN HẢI HẬU, TỈNH NAM ĐỊNH

Nguyễn Đình Bắc, Chu Thị Thảo, Hoàng Văn Hiếu, Nguyễn Thị Mận
Lớp: Địa Sinh Thái Và Công Nghệ Môi Trường K60 - khoa Môi trường

Tóm tắt: *Trong những năm gần đây dưới sự tác động của các yếu tố môi trường như sự biến đổi khí hậu, mực nước biển dâng cao, các hoạt động kinh tế - xã hội của con người ở vùng ven biển, cửa sông được đẩy mạnh đã làm cho quá trình xói lở diễn ra phức tạp cả về quy mô và cường độ. Huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định với 26km bờ biển là một trong những khu vực trọng điểm chịu ảnh hưởng mạnh nhất của quá trình xói lở tại khu vực Bắc Bộ. Quá trình xói lở không chỉ gây thiệt hại về sinh mạng, tiền của, đất đai, tài sản mà còn tác động mạnh đến môi trường sinh thái, ảnh hưởng đến dân sinh - kinh tế, đe dọa đến sự phát triển bền vững tại vùng ven biển cửa sông. Kết quả nghiên cứu cho thấy các đối tượng chịu tổn thương do hiện tượng tai biến xói lở tại khu vực huyện Hải Hậu bao gồm con người, các hoạt động kinh tế và môi trường. Bản đồ mật độ các đối tượng chịu tổn thương của vùng nghiên cứu được tích hợp từ 3 hợp phần về mật độ dân cư, hệ thống cơ sở hạ tầng, giao thông và các khu vực nhạy cảm về môi trường là khu vực rừng ngập mặn ven biển. Việc sử dụng phương pháp đánh giá mức độ tổn thương liên quan đến hiện tượng xói lở bờ dựa trên việc phân tích các đối tượng chịu tổn thương là hướng tiếp cận mới trong nghiên cứu tai biến tự nhiên ở khu vực này. Sơ đồ phân vùng mức độ tổn thương được thành lập có ý nghĩa quan trọng là làm cơ sở khoa học cho việc quy hoạch không gian, quy hoạch sử dụng tài nguyên để chủ động ứng phó với tai biến và hướng tới phát triển bền vững cho khu vực nghiên cứu.*

1. Giới thiệu chung

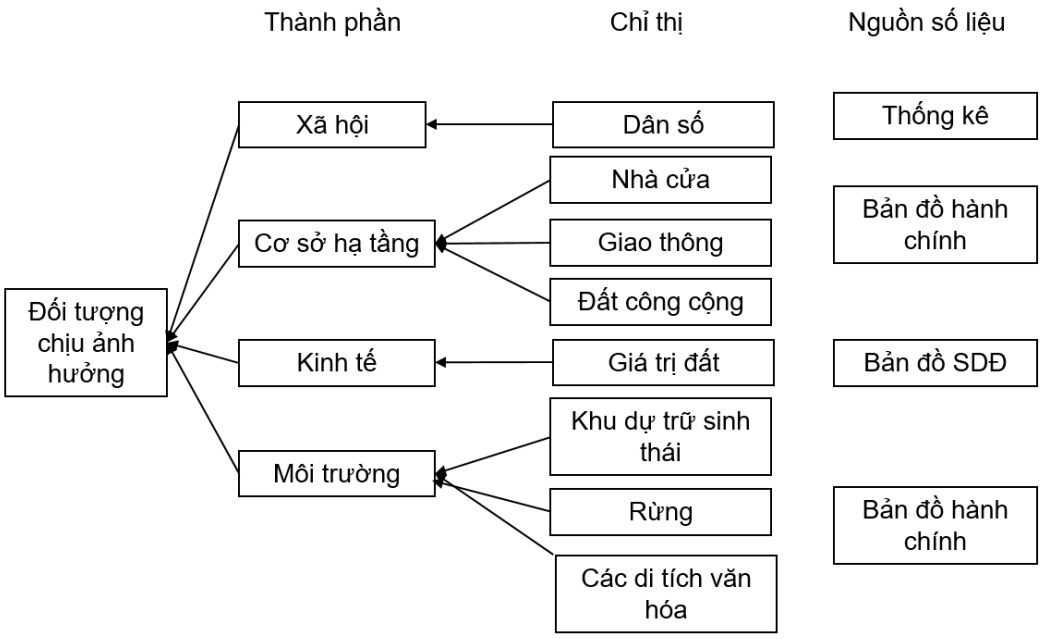
Việt Nam là đất nước có bờ biển dài 3.260km với 29 tỉnh và thành phố tiếp giáp với biển. Nhưng do biến đổi khí hậu cùng với hoạt động nhân sinh đã tác động rất mạnh đến bờ biển gây xói lở bờ biển. Gây ảnh hưởng đến quá trình phát triển kinh tế của mỗi tỉnh, huyện và địa phương khu vực ven biển. Quá trình xói lở đang diễn ra rất mạnh tại tất cả các tỉnh có bờ biển, nhưng với các mức độ khác nhau: Khu vực xói lở mạnh nhất là đồng bằng Bắc Bộ - Thanh Hóa, đồng bằng sông Cửu Long, còn khu vực ổn định là vùng bờ Móng Cái - Hòn Gai, Rạch Giá - Hà Tiên và Nam Trung Bộ. Huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định nằm trong khu vực đồng bằng Bắc Bộ là một trong những nơi chịu ảnh hưởng mạnh của quá trình xói lở (Vu Van Phai et al., 2008).

Trong mấy chục năm gần đây, trên khắp thế giới, cũng như ở Việt Nam, hiện tượng xói lở bờ biển đã trở thành vấn đề rất nghiêm trọng và chiếm ưu thế hơn hẳn so với bồi tụ và được nhiều tổ chức khoa học và các nhà khoa học quan tâm. Hiện nay, xói lở bờ biển đã và đang xảy ra trên hầu hết các đoạn bờ biển cấu tạo do trầm tích bở rời, chưa được gắn kết như: cuội, sỏi, cát, bột - sét, ... Trong khoảng thời gian từ những năm 90 của thế kỷ 20, đã có nhiều công trình nghiên cứu về vấn đề này. Tuy nhiên, đây là vấn đề rất phức tạp và thường xuyên thay đổi theo thời gian và không gian. Mặt khác, cho đến nay ở nước ta vẫn chưa có các nghiên cứu đánh giá tác động của các quá trình bờ, cũng như khảo sát lâu dài về ảnh hưởng của hiện tượng xói lở bờ biển đối với các hoạt động kinh tế - xã hội và môi trường. Do đó, các kết quả đưa ra cũng chưa đầy đủ về hiện trạng các đối tượng chịu ảnh hưởng cũng như mức độ tổn thương khi xảy ra tai biến xói lở bờ biển, đặc biệt dưới tác động của hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp đánh giá tổn thương

2.1.1. Phân tích các đối tượng chịu tổn thương do tai biến gây ra



Hình 1. Nguồn số liệu phục vụ đánh giá các đối tượng chịu ảnh hưởng

Xói lở bờ biển là dạng thiên tai nặng nề xảy ra hầu hết ở cả ba miền Bắc - Trung - Nam của nước ta, diễn biến phức tạp, gây thiệt hại lớn về người, tài sản, công trình, kinh tế - xã hội và môi trường sinh thái. Việc xác định các đối tượng chịu tổn thương liên quan đến xói lở bờ biển cho phép đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của các đối tượng này khi xảy ra tai biến. Các đối tượng chịu tổn thương của hệ thống tự nhiên, xã hội và môi trường của từng khu vực cụ thể thường được đánh giá dựa trên các hợp phần chính về xã hội, cơ sở hạ tầng/kinh tế và các điều kiện môi trường (IPCC, 2014; Lê Anh Tuấn và nnk., 2012).

2.1.2. Các chỉ số đánh giá mức độ tổn thương

Theo các hướng dẫn của Ủy ban Hỗn hợp về tai biến địa chất (JTC1, 2009), kết quả của dự án EU FP7 SAFELAND (Westen, 2008; Corominas, 2012) và của Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) kế thừa từ các tiêu chuẩn của Cutter (1996) thì mức độ tổn thương là giá trị trung bình từ 3 hợp phần chính: Tổn thương về con người, tổn thương về kinh tế và tổn thương về môi trường. Mỗi hợp phần này lại được đánh giá dựa trên nhiều thông số cụ thể khác nhau. Mức độ tổn thương được xây dựng qua nhiều bước. Đầu tiên là chọn khu vực nghiên cứu gồm nhiều vùng khác nhau. Ở mỗi vùng, một bộ chỉ thị được lựa chọn cho từng thành phần của khả năng dễ bị tổn thương. Các chỉ thị được chọn dựa vào độ sẵn có của dữ liệu, đánh giá cá nhân hoặc nghiên cứu trước đó. Vì tình trạng dễ bị tổn thương thay đổi theo thời gian nên cần lưu ý rằng tất cả các chỉ thị cần liên quan tới năm được chọn. Nếu tình trạng dễ bị tổn thương cần được đánh giá qua nhiều năm thì cần thu thập dữ liệu về các chỉ thị ở từng vùng trong từng năm.

Thuật ngữ chỉ số được hiểu là số được tính toán từ một nhóm biến được chọn cho toàn bộ khu vực/địa phương và được dùng để so sánh với nhau hoặc với một điểm tham chiếu nào đó. Nói cách khác, chỉ số này được hiểu là số thứ tự mà thông qua đó các khu vực sẽ được xếp hạng, phân nhóm theo các mức dễ bị tổn thương. Chỉ số được xây dựng sao cho nằm trong khoảng từ 0 đến 1 để dễ tiến hành so sánh giữa các vùng. Đôi khi, chỉ số được thể hiện theo phần trăm bằng cách nhân nó với 100 (GIZ, 2011).

2.2. Cơ sở dữ liệu đánh giá tổn thương

Xói lở là một trong những tai biến thiên nhiên nguy hiểm, mức độ xảy ra khác nhau ở các địa điểm tạo ra những tác động khác nhau dẫn đến mức độ tổn thương khác nhau. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu đánh giá tổn thương được tiến hành dựa trên việc thu thập và tổng hợp các dữ liệu có

trước thông qua các thông tin về kinh tế - xã hội và hiện trạng môi trường tại vùng nghiên cứu. Đồng thời, việc phân tích hiện trạng sử dụng đất kết hợp từ thông tin điều tra thực địa và phân tích ảnh viễn thám giúp xác định một cách tương đối sự phân bố của các đối tượng chịu tổn thương. Việc tiến hành thu thập dữ liệu từ địa phương nơi khảo sát chính là huyện Hải Hậu rất quan trọng. Trong quá trình khảo sát thực địa kết hợp với các công trình nghiên cứu đã từng được tiến hành, thu thập và tổng hợp các nguồn tài liệu, tư liệu, số liệu và các thông tin liên quan khác một cách có chọn lọc, đánh giá chúng theo mục đích và yêu cầu nghiên cứu. Các phương pháp điều tra thực địa nhằm lựa chọn được khu vực nghiên cứu điển hình, mang tính đại diện và thu thập bổ sung các số liệu và tài liệu thực tế tại khu vực nghiên cứu cũng như đưa ra các phương pháp áp dụng phù hợp cho khu vực nghiên cứu để thu được kết quả chính xác về khu vực nghiên cứu.

3. Đánh giá các đối tượng chịu tổn thương tại khu vực nghiên cứu

3.1. Hiện trạng xói lở bờ tại khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng rất mạnh của hiện tượng xói lở bờ biển. Hoạt động xói lở bờ biển thường xuyên xảy ra với nhiều kiểu, dạng, quy mô và cường độ tác động khác nhau, … Tỉnh Nam Định có tổng số đê biển với chiều dài hơn 90km thuộc địa phận của ba huyện: Giao Thủy, Hải Hâu, Nghĩa Hưng. Quá trình xói lở đê biển tỉnh Nam Định được ghi nhận từ đầu thế kỷ XX, trong đó hiện tượng xói lở chủ yếu diễn ra tại Hải Hậu. Hiện nay có 35km đê biển của tỉnh bị xói lở đe dọa đến sự an toàn của công trình và tính mạng cũng như nhà cửa của nhân dân địa phương.

Gần đây, vào tháng 9/2017, do ảnh hưởng của bão số 10, tại một số đoạn đê bối bị tràn, gây sạt lở ở phía trong thân đê biển như khu vực Cồn Tròn (Hải Hậu) bị xói lở 300m. Biển Hải Thịnh bị xói lở 800m phía trong thân đê. Cấu kết bê tông xếp ở đỉnh kè bị sóng đánh trải ra mặt đê không đi lại được. Ngoài ra một số đoạn đê bối ở xã Xuân Tân và Xuân Thành (Xuân Trường) bị tràn cục bộ ở một vài vị trí. Hơn 4km đê biển bị ảnh hưởng nặng nề với nhiều đoạn bị sạt lở đến nửa thân đê. Từ ảnh hưởng của con bão số 10 cho thấy tuyến đê biển của tỉnh Nam Định đã rất mong manh chỉ chịu được bão cấp 10.

Tổng hợp thông tin từ các nghiên cứu có trước và kết quả khảo sát thực tế cho thấy hoạt động xói lở và bồi tụ bờ biển tại khu vực nghiên cứu do nguyên nhân sau:

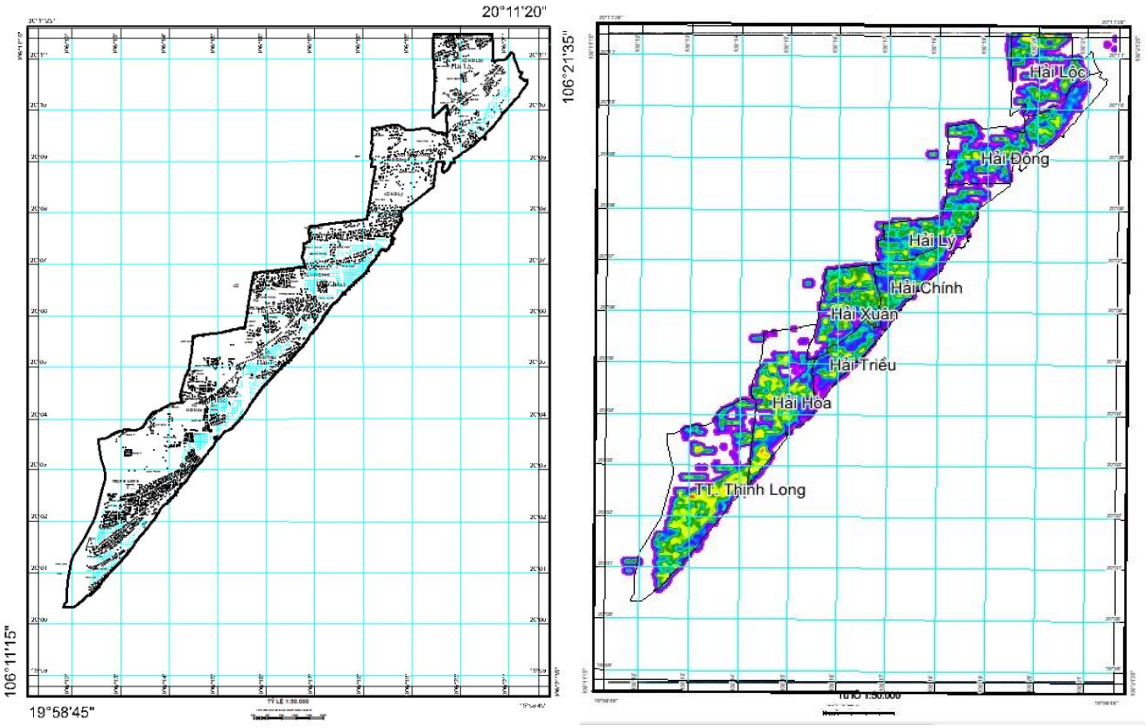
- Yếu tố nội sinh: Cấu trúc địa chất, địa mạo, hoạt động tân kiến tạo khu vực ven bờ;
- Hoạt động ngoại sinh: Sóng và dòng chảy sóng, dòng phù sa ven bờ, dòng chảy sông, biển cùng với dòng bùn cát,hoạt động do gió (bão, gió mùa) cùng với thời tiết khắc nhiệt, mực nước, thủy triều, tính chất cơ - lý của các thành tạo bờ;
- Hoạt động nhân sinh: Các công trình thủy lợi dân sinh, kinh tế, khai thác khoáng sản, vật liệu xây dựng.

Ngoài ra dưới ảnh hưởng của hiện tượng biến đổi khí hậu cũng làm cho mực nước biển dâng và khu vực nghiên cứu thường xuyên chịu tác động của nhiều cơn bão với quy mô ngày càng lớn.

3.2. Đánh giá mức độ tổn thương tại khu vực nghiên cứu

Do tính chất nguy hiểm khi xảy ra xói lở bờ biển tại khu vực nghiên cứu sẽ trực tiếp hoặc gián tiếp dẫn đến thiệt hại về người và tài sản của người dân. Việc đánh giá các đối tượng chịu tổn thương khi xảy ra tai biến là hết sức cần thiết. Tại khu vực nghiên cứu có thể thấy xu hướng hiện tượng xói lở thường tập trung ở khu vực đê biển có cấu tạo đới bờ bằng cát, không có dải thực vật ven bờ, độ dốc bờ biển thấp kèm với đó là sự chênh lệnh thủy chiều diễn ra mạnh.

Các đối tượng chịu tổn thương liên quan đến các hiện tượng tai biến được tổng hợp gồm 3 hợp phần chính: Tổn thương về con người, tổn thương về kinh tế và tổn thương về môi trường. Do điều kiện của nhóm nghiên cứu không có các số liệu điều tra chi tiết bằng bảng hỏi để đánh giá mức độ tổn thương của khu vực, vì vậy các giá trị tổn thương được đánh giá dựa trên những nguồn thông tin mà nhóm có thể tiếp cận như các bảng thống kê về mức độ xói lở qua các năm, phân tích bản đồ hành chính, sự phân bố dân cư, hiện trạng sử dụng đất dựa trên ảnh viễn thám và kết quả khảo sát thực địa đã cho phép nhóm xây dựng các sơ đồ tổn thương dựa trên việc đánh giá các đối tượng chịu tổn thương bao theo 3 hợp phần chính như sau:



a) b)

Hình 2. Bản đồ phân bố dân cư (a) và mật độ dân cư (b) tại khu vực nghiên cứu

- Thiệt hại về con người (thể hiện thông qua mật độ dân cư);
- Thiệt hại về kinh tế (thể hiện thông qua mật độ cơ sở hạ tầng, đường xá, nhà cửa, … của vùng nghiên cứu);
- Thiệt hại về môi trường (thể hiện thông qua bản đồ hiện trạng sử dụng đất, các khu vực nhạy cảm như vùng đất thấp ven biển, rừng nguyên sinh).

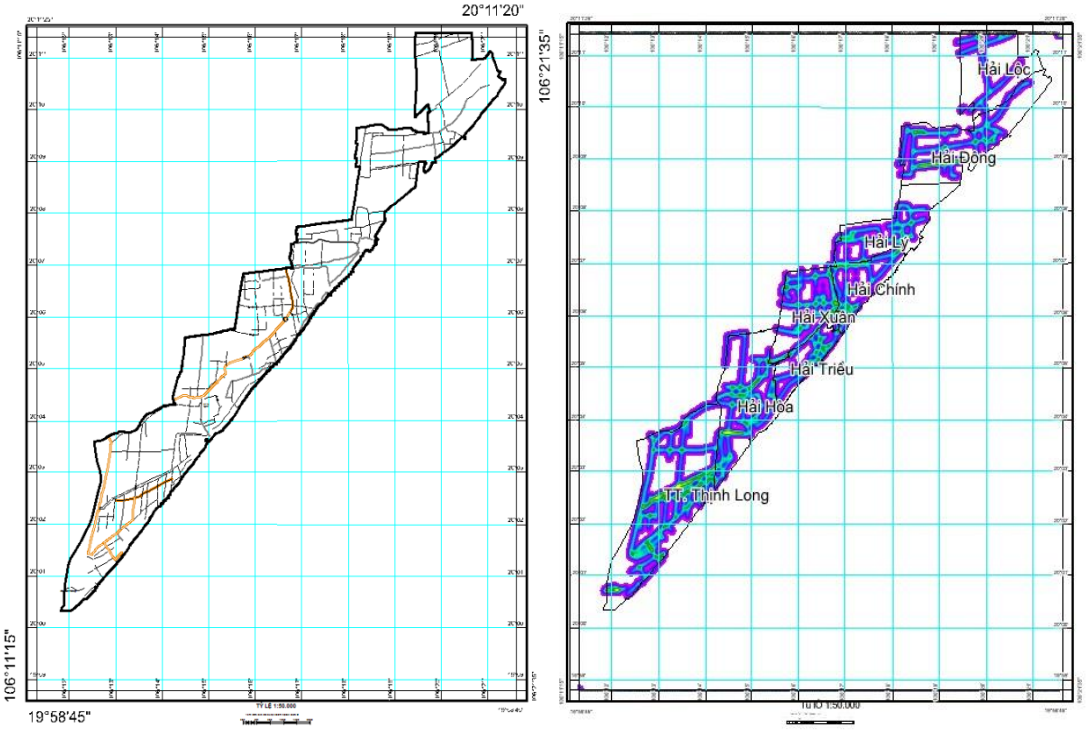
3.2.1. Thiệt hại về con người

Con người là yếu tố được quan tâm nhất khi đánh giá tổn thương. Những ảnh hưởng của các dạng tai biến đến con người có thể được thể hiện thông qua mật độ dân cư của khu vực nghiên cứu. Các khu vực có mật độ dân cư cao cũng chính là khu vực sẽ chịu ảnh hưởng lớn một khi các tai biến xảy ra và ngược lại. Theo thống kế năm 2016, dân số huyện Hải Hậu là 294.216 người, với mật độ dân số xấp xỉ 1.301 người/km^2. Từ dữ liệu từ bản đồ hành chính kết hợp với số liệu điều tra dân số chính thức của từng xã, nhóm nghiên cứu đã thành lập được bản đồ mật độ dân cư như sau:

Dựa vào đặc điểm phân bố dân cư ta có thể thấy dân cư tập trung đông ở trung tâm các xã, thị trấn, gần các trục đường giao thông chính tạo nên các khu vực tập trung đông dân cư. Mật độ dân cư phân bố không đồng đều. Từ đó ta có thể xác định được khu vực chịu tác động rất lớn khi hiện tượng xói lở xảy ra như là khu vực ven đê biển xã Hải Hòa và tại TT. Thịnh Long.

3.2.2. Thiệt hại về kinh tế

Khi hiện tượng xói lở xảy ra, bên cạnh về thiệt hại về người thì thiệt hại tài sản vô cùng lớn. Có những thiệt hại khó có thể xác định chính xác được như tài sản từng hộ gia đình, khả năng kinh tế để phục hồi sau tai biến, ... chỉ có thể xác định được thông qua các phỏng vấn nông hộ chi tiết. Việc lựa chọn các đối tượng nghiên cứu với tỷ lệ trung bình tại các vùng là rất quan trọng. Các thiệt hại về kinh tế tại huyện Hải Hậu được thể hiện thông qua mật độ cơ sở hạ tầng, đường xá, nhà cửa, … của vùng nghiên cứu. Các khu vực có mật độ cơ sở hạ tầng tập trung sẽ là nơi dễ bị ảnh hưởng một khi xảy ra các tai biến và ngược lại, các khu vực có mật độ cơ sở hạ tầng không cao thì mức độ ảnh hưởng cũng sẽ giảm đi đáng kể.



a) b)

Hình 3. Hệ thống cơ sở hạ tầng (a) và mật độ cơ sở hạ tầng, đường giao thông (b) tại khu vực nghiên cứu

Cơ sở hạ tầng là những yếu tố cụ thể và có thể thống kê được. Từ bản đồ cơ sở hạ tầng cho thấy khu vực xã Hải Hòa, xã Hải Triều và T.T Thịnh Long là những nơi có mật độ giao thông chính nằm gần bờ biển, có khả năng chịu tổn thương lớn và gây thiệt hại về kinh tế lớn hơn so với các xã còn lại trong huyện.

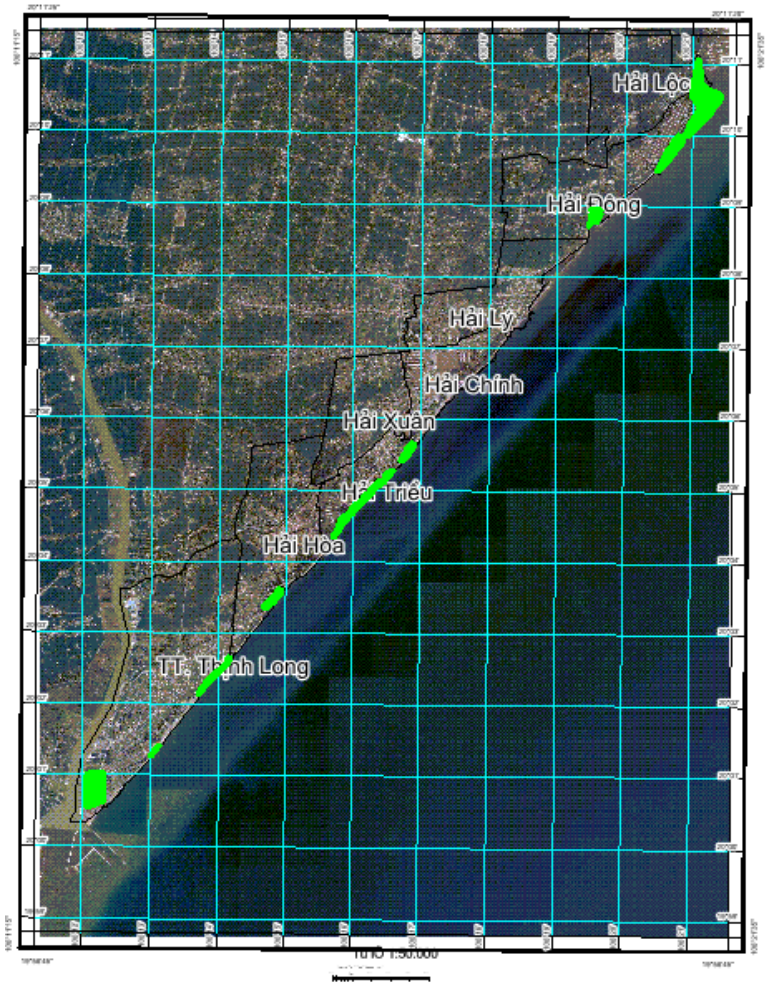
3.2.3. Các ảnh hưởng về môi trường

Các hiện tượng xói lở khi xảy ra không chỉ gây ra tác động tới con người và kinh tế mà còn gây ra cả tác động xấu tới môi trường. Trong vùng nghiên cứu không có các khu bảo tồn thiên nhiên hoặc rừng đặc dụng, rừng quốc gia. Các tác động xói lở gây tổn thương trực tiếp tới môi trường của vùng nghiên cứu chủ yếu là các khu vực rừng ngập mặn ven biển đang được đầu tư trồng thuộc các dự án phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu của tỉnh. Thông qua việc quan sát trên ảnh từ vệ tinh cũng như quá trình đi thực địa, nhóm nghiên cứu đã khoanh vùng được các khu vực rừng ngập mặn ven biển thuộc huyện Hải Hậu như trong hình 4.

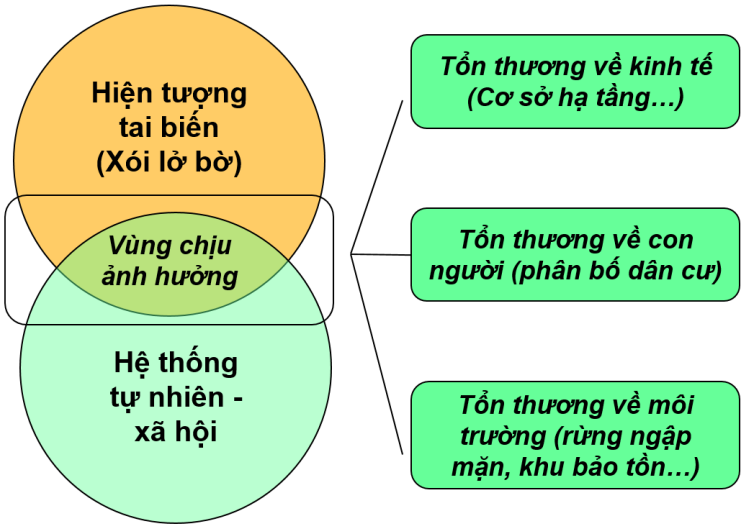
Từ bản đồ phân bố rừng ngập mặn ta có thể thấy được hệ sinh thái rừng ngập mặn rất thưa tại khu vực ven biển của huyện. Chỉ rải rác có ở các xã Hải Hòa, xã Hải Triều, TT. Thịnh Long và ven cửa sông Ninh Cơ thuộc xã Hải Lộc. còn các xã Hải Chính, Hải Lý, Hải Đông biển nằm sát chân đê, hầu như không có hệ thống rừng ngập mặn che chắn. Việc không có hệ thống rừng ngập mặn ven biển sẽ dẫn đến sóng biển đánh trực tiếp vào bờ, đồng thời hệ thống đê biển sẽ không được bảo vệ. Các dải cát và bãi bồi ven biển sẽ dễ bị xói lở và mất đi. Các hệ sinh thái rừng này cũng cần được lưu giữ và bảo tồn vì nó giúp bảo tồn sự đa dạng sinh học, là nơi cư trú của nhiều loài động thực vật.

3.2.4. Xây dựng sơ đồ mật độ các đối tượng chịu tổn thương

Việc đánh giá các đối tượng chịu tổn thương tại khu vực nghiên cứu được thực hiện dựa trên 3 trục chỉ thị chính là tổn thương về kinh tế (được thể hiện bằng mật độ cơ sở hạ tầng, đường giao thông), tổn thương về con người (thể hiện bằng mật độ phân bố dân cư) và tổn thương về môi trường (bao gồm các khu vực có rừng ngập mặn, khu bảo tồn tự nhiên, …) như hình 5.

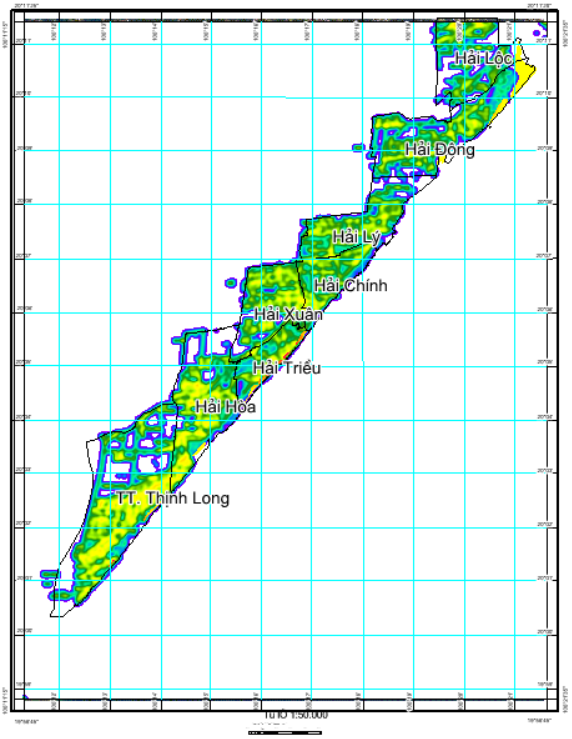


Hình 4. Các khu vực có rừng ngập mặn tại huyện Hải Hậu



Hình 5. Các thành phần trong đánh giá tổn thương

Ba hợp phần trên được tích hợp thành sơ đồ mật độ các đối tượng chịu tổn thương chi tiết của khu vực nghiên cứu. Mỗi thông số về mức độ thiệt hại do tai biến đều được biểu diễn như một pixel trên hệ thông tin địa lý GIS.



Hình 6. Bản đồ tổn thương khu vực ven biển huyện Hải Hậu

Từ bản đồ tổn thương khu vực ven biển huyện Hải Hậu ta có thể thấy khu vực nguy hiểm là nơi có địa hình thấp, mật độ dân số cao, hệ thống cơ sở hạ tầng tốt như các xã Hải Hòa, xã Hải Triều, TT. Thịnh Long và các khu vực giáp đê biển, từ việc đánh giá mức độ tổn thương ta có thể xác định các khu vực với mức độ khác nhau như sau:

- Vùng có mức tổn thương tương đối cao: Xã Hải Triều, TT. Thịnh Long. Đặc điểm của khu vực này là tập trung đông dân cư, cơ sở hạ tầng như: Đường xá, nhà cửa nhiều và có hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển song chiều rộng của dải thực vật rất mỏng, chưa đủ sức chống đỡ trước các tác động của hiện tượng xói lở bờ;

- Vùng có mức độ tổn thương trung bình: Ven đê biển các xã Hải Hòa, Hải Chính, Hải Đông. Đặc điểm của khu vực này là mật độ của các đối tượng chịu tổn thương và có nguy cơ chịu tổn thương với mức độ trung bình. Phân bố chủ yếu dọc theo các tuyến giao thông chính, nơi tập trung dân cư và các khu vực có phát triển cơ sở hạ tầng tương đối thuận lợi, …;

- Vùng có mức độ tổn thương thấp như là các xã Hải Xuân, Hải Lộc. Các khu vực này thường nằm sâu trong bờ hoặc là các khu vực có các hoạt động kinh tế nông nghiệp, nuôi trồng thủy hải sản hoặc đất trống.

Có thể thấy các khu vực có đối tượng tổn thương thấp hoặc trung bình là nơi có địa hình cao hoặc có rừng che phủ, từ đó thấy được vai trò rừng ngập mặn trong việc giảm thiểu xói lở bờ biển là rất quan trọng và cần thiết.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu của nhóm cho thấy các đối tượng chịu tổn thương do hiện tượng tai biến xói lở gây ra bao gồm con người, các hoạt động kinh tế và môi trường. Bản đồ mật độ các đối tượng chịu tổn thương của vùng nghiên cứu được tích hợp từ 3 hợp phần về mật độ dân cư, hệ thống cơ sở hạ tầng, giao thông và các khu vực nhạy cảm về môi trường là khu vực rừng ngập mặn ven biển. Bản đồ mật độ các đối tượng chịu tổn thương cho phép đánh giá các mức độ ảnh hưởng khi tai biến xảy ra. Khu vực bị tác động mạnh nhất là xã Hải Triều và TT. Thịnh Long, thấp hơn là các xã Hải Hòa, Hải Chính, Hải Đông. Những khu vực này có địa hình thấp, mật độ dân cư và cơ sở hạ tầng cao, dải thực vật ven biển mỏng, không có khả năng che chắn cho đê, người dân và cơ sở hạ tầng bên trong. Điều

đó cho thấy khả năng chống chịu của khu vực này là khá thấp, dễ bị tổn thương trong việc chống lại các tai biến thiên nhiên xảy ra tại khu vực. Hệ thống kinh tế - xã hội của khu vực sẽ bị tác động mạnh nếu sự cố xói lở và vỡ đê xảy ra khi có bão lớn.

Việc sử dụng phương pháp đánh giá mức độ tổn thương liên quan đến hiện tượng xói lở bờ dựa trên việc phân tích các đối tượng chịu tổn thương là hướng tiếp cận mới trong nghiên cứu tai biến tự nhiên ở khu vực này. Sơ đồ phân vùng mức độ tổn thương được thành lập có ý nghĩa quan trọng là làm cơ sở khoa học cho việc quy hoạch không gian, quy hoạch sử dụng tài nguyên để chủ động ứng phó với tai biến và hướng tới phát triển bền vững cho khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1, Cơ quan Hợp tác Phát triển Đức (GIZ), 2011. Mức độ tổn thương vùng bờ biển. Dự án Bảo tồn và Phát triển khu dự trữ sinh quyển Kiên Giang. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

2, IPCC, 2014. Báo cáo đánh giá lần thứ 5 của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu. Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) và Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc (UNEP). IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

3, Lê Anh Tuấn, Lê Văn Dũ, Tristan Skinner, 2012. Đánh giá nhanh tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại ba huyện ven biển, tỉnh Bến Tre. Dự án "Hợp tác Toàn cầu về Quản lý Nguồn nước". Hà Nội, 77 trang.

Tiếng Anh

1, Corominas J., van Westen C., Frattini P., Cascini L., Malet J.-P., Fotopoulou S., Catani F., Van Den Eeckhaut M., Mavrouli O., Agliardi F., Pitilakis K., Winter M. G., Pastor M., Ferlisi S., Tofani V., Herva J., Smith J. T., 2014. Recommendations for the quantitative analysis of landslide risk. Bulletin of Engineering Geology and the Environment 73, p. 209-263.

2, Cutter SL,, 1996. Vulnerability to Environmental Hazards. Progress in Human Geography 20, p. 529-539.

3, Van Westen C. J., Castellanos A. E. A, Sekha L. K., 2008. Spatial data for landslide susceptibility, hazards and vulnerability assessment: an overview. Eng Geol 102, p. 112-131.

4, Vu Van Phai, Nguyen Hieu and Vu Le Phuong, 2008. Coastal Erosion of Vietnam: Status State and Reasons. Proceedings of the Conference on Geomorphological Comparative Research on Natural Disaster Mitigation in the Coastal Regions of Tropical Asia. Nagoya University Press, Japan, p. 131-137.

Người hướng dẫn: **Nguyễn Thị Cúc**
Người đọc phản biện: **Phan Thị Mai Hoa**

SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM KẾT HỢP THÔNG TIN TỪ CỘNG ĐỒNG QUAN TRẮC MỘT SỐ DẠNG TAI BIẾN TỰ NHIÊN KHU VỰC TP. BỈM SƠN, TỈNH THANH HÓA

Trịnh Ngọc Như Ánh, Đặng Vũ Nhật Lệ, Nguyễn Phú Thị Nga, Nguyễn Văn Nam, Nguyễn Xuân Hiếu, *Lớp: Địa sinh thái & Công nghệ môi trường B K60, Khoa Môi trường*

Tóm tắt: *TX. Bỉm Sơn là một trong những trung tâm phát triển kinh tế - xã hội quan trọng của tỉnh Thanh Hóa và khu vực Bắc Trung Bộ nói chung. Tuy nhiên, khu vực nghiên cứu nằm trong vùng thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão lũ và các dạng tai biến tự nhiên, gây thiệt hại lớn về người và của, đe dọa đến an sinh cộng đồng cũng như sự phát triển kinh tế của khu vực. Bên cạnh đó, các hoạt động khai thác khoáng sản, công nghiệp sản xuất xi măng, các hoạt động xây dựng công trình, giao thông, ... cũng góp phần làm gia tăng về số lượng và cường độ của các tai biến như trượt lở, sụt lún, ngập lụt, xói lở bờ. Việc nghiên cứu tai biến môi trường đóng vai trò quan trọng trong việc phân vùng nguy cơ xảy ra tai biến, làm cơ sở cho việc xây dựng các kế hoạch cảnh báo và dự báo các ảnh hưởng của tai biến tới người dân. Trong đó, nguồn số liệu về tai biến như các vị trí đã xảy ra tai biến, nguyên nhân, quy mô, mức độ thiệt hại do tai biến gây ra đóng vai trò trung tâm cho việc xây dựng các mô hình dự báo. Nguồn số liệu ban đầu chính xác sẽ giúp cho việc xây dựng các mô hình dự báo có độ tin cậy cao, giúp chính xác hóa cho việc khoanh vùng và xây dựng các biện pháp phòng tránh tốt hơn. Tuy nhiên, việc thu thập số liệu về hiện trạng tai biến phục vụ cho nghiên cứu thường khó đầy đủ do hạn chế về thời gian cũng như nhân lực. Do vậy nghiên cứu này hướng đến việc sử dụng kết hợp công nghệ viễn thám và nguồn thông tin từ cộng đồng nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) về hiện trạng tai biến tại khu vực TX. Bỉm Sơn. Nguồn thông tin từ ảnh viễn thám có đặc trưng là có thể thu thập được cho cả một vùng rộng, kể cả nơi có địa hình khó khăn không dễ tiếp cận. Đặc biệt, một trong những thế mạnh của ảnh viễn thám là hiện trạng tai biến trong quá khứ cũng có thể được xác định dựa trên nguồn tư liệu viễn thám đa thời gian. Nguồn thông tin từ cộng đồng giúp bổ sung chi tiết về nguyên nhân, mức độ thiệt hại do tai biến gây ra, ... đây những thông tin quan trọng phục vụ cho việc đánh giá tổn thương, đánh giá thiệt hại và rủi ro ở các bước nghiên cứu tiếp theo. Các thông tin này giúp giảm thiểu thời gian khảo sát thực địa và nguồn số liệu này cũng cần được kiểm tra tính chính xác thông qua việc khảo sát thực tế trước khi đưa vào CSDL hiện trạng tai biến phục vụ cho việc đánh giá và phân vùng tai biến ở các bước tiếp theo.*

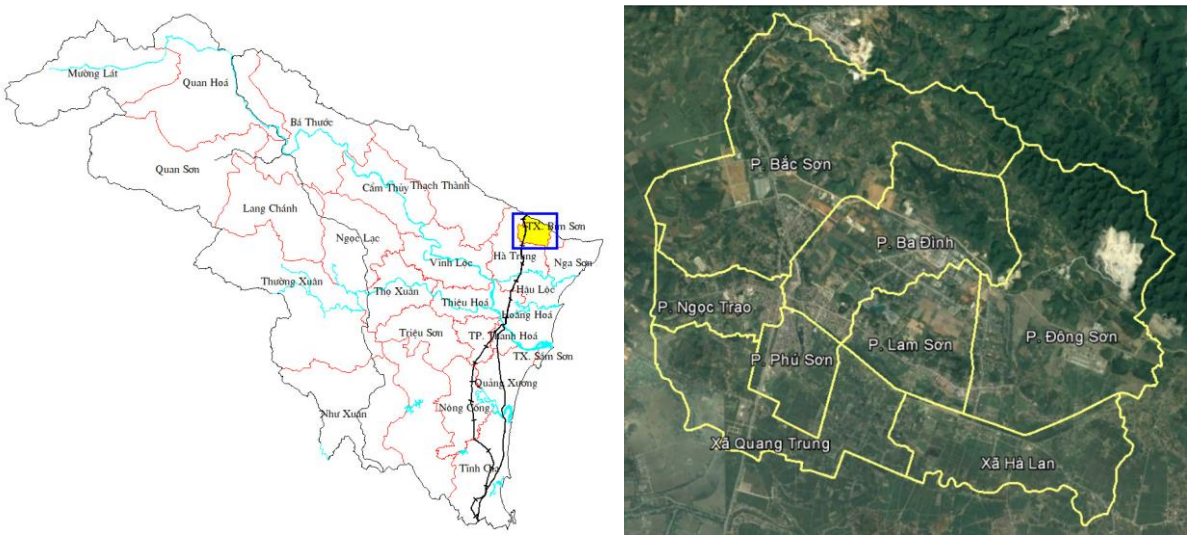
Từ khóa: *Tai biến môi trường tự nhiên, viễn thám, khoa học cộng đồng, TX. Bỉm Sơn*

1. Giới thiệu chung

Khu vực Thị xã Bỉm Sơn là một trung tâm kinh tế đô thị phía bắc của tỉnh Thanh Hóa, là đầu mối giao thông nội bộ, tạo cho Bỉm Sơn có điều kiện giao lưu kinh tế, văn hóa, lưu thông hàng hóa thuận tiện với các huyện trong tỉnh và các tỉnh bạn. Nơi đây còn là vùng hoạt động kinh tế mạnh mẽ của cả tỉnh nên xuất hiện tai biến môi trường khá nhiều.

Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão lũ và các dạng tai biến tự nhiên, gây thiệt hại lớn về người và của, đe dọa đến an sinh cộng đồng cũng như sự phát triển kinh tế của khu vực. Bên cạnh đó, các hoạt động khai thác khoáng sản, công nghiệp sản xuất xi măng, các hoạt động xây dựng công trình, giao thông, … cũng góp phần làm gia tăng về số lượng và cường độ của các tai biến như trượt lở, sụt lún, ngập lụt, xói lở bờ. Việc nghiên cứu tai biến môi trường đóng vai trò quan trọng trong việc phân vùng nguy cơ xảy ra tai biến, làm cơ sở cho việc xây dựng các kế hoạch cảnh báo và dự báo các ảnh hưởng của tai biến tới người dân. [1] Trong đó, nguồn số liệu về tai biến như các vị trí đã xảy ra tai biến, nguyên nhân, quy mô, mức độ thiệt hại do tai biến gây ra đóng vai trò trung tâm cho việc xây dựng các mô hình dự báo. Nguồn số liệu ban đầu chính xác sẽ giúp cho

việc xây dựng các mô hình dự báo có độ tin cậy cao, giúp chính xác hóa cho việc khoanh vùng và xây dựng các biện pháp phòng tránh tốt hơn (Mc Granahan, 2007; Phạm Ngọc Lãng, 2016). [2]; [3]Tuy nhiên, việc thu thập số liệu về hiện trạng tai biến phục vụ cho nghiên cứu thường khó đầy đủ do hạn chế về thời gian cũng như nhân lực. Do vậy nghiên cứu này hướng đến việc sử dụng kết hợp công nghệ viễn thám và nguồn thông tin từ cộng đồng nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) về hiện trạng tai biến tại khu vực TX. Bỉm Sơn.



Hình 1. Vị trí TX. Bỉm Sơn trong tỉnh Thanh Hóa và ranh giới trên ảnh Google Earth

Mục tiêu của nghiên cứu là nhằm xây dựng bộ cơ sở dữ liệu hiện trạng tai biến, đây là bước đầu tiên trong chuỗi các bước đánh giá tai biến và rủi ro thiên tai. Nguồn số liệu này làm cơ sở đầu vào cho việc thành lập các bản đồ cảnh báo nguy cơ xảy ra tai biến, hướng tới mục tiêu phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, cũng như nâng cao khả năng cảnh báo giúp kịp thời, phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do các tai biến gây ra. Tầm quan trọng của nó nằm ở việc có được một bộ cơ sở dữ liệu chính xác và chi tiết sẽ giúp cho việc xây dựng các mô hình cảnh báo có chất lượng tốt ở những bước nghiên cứu tiếp theo.

Mô hình khoa học cộng đồng phát triển sớm nhất vào năm 1900 trong công tác thu thập dữ liệu về sự di chuyển, thói quen sinh hoạt của loài chim ở Mỹ. Cơ quan kiểm soát ô nhiễm tại bang Minnesota (MPAC), Mỹ đã ứng dụng khoa học cộng đồng như là một chương trình trong lĩnh vực quản lý chất lượng nước được bắt đầu từ năm 1974. Ở Hà Lan đã áp dụng dụng khoa học cộng đồng trong quan trắc chất lượng nước bằng sử dụng điện thoại thông minh để phân tích một số thông số chất lượng nước (Trần Ngọc Huân, 2017).[4]

Gần đây, vào tháng 5/2018, các nhà nghiên cứu từ Cơ quan hàng không vũ trụ Mỹ (NASA) vừa khởi động một dự án sử dụng khoa học cộng đồng (citizen science) giúp thông tin về các hiện tượng trượt lở có tên COOLR (Cooperative Open Online Landslide Repository). [1] Cơ sở dữ liệu của dự án COOLR hiện bao gồm khoảng trên 11 nghìn số liệu về trượt lở (landslides), lũ bùn đá (debris flows) và đá lăn (rock avalanches) (Dalia Kirschbaum, 2018). Mục tiêu của dự án là sử dụng sức mạnh của cộng đồng để thu thập chủ yếu các thông tin về thời gian, địa điểm xảy ra trượt lở, ngoài ra các thông tin chi tiết hơn về kích thước khối trượt hay nguyên nhân gây trượt cũng rất được quan tâm. Các dữ liệu này sẽ được sử dụng để xây dựng mô hình dự báo nguy cơ trượt lở LHASA (Landslide Hazard Assessment for Situational Awareness). Mô hình LHASA sử dụng dữ liệu đo mưa từ vệ tinh để dự báo nguy cơ trượt lở trên phạm vi toàn cầu với tốc độ cập nhật 30 phút/lần.

Tại Việt Nam, việc ứng dụng khoa học cộng đồng đã xuất hiện trong một số dự án như nghiên cứu môi trường và một số lĩnh vực khác như dự án "Khoa học cộng đồng trong quan trắc tài nguyên nước: áp dụng cho lưu vực sông Nhuệ" [4]. Đây là chương trình hợp tác giữa Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội cùng Tổ chức PYXERA-Global, các thành viên CLB Môi trường của trường Đại

học Mỏ - Địa chất. Một hình thức tương tự trong lĩnh vực giao thông, như chương trình VOV Giao thông của Đài tiếng nói Việt Nam tại các thành phố lớn, cũng chính là việc sử dụng sức mạnh của cộng đồng thông qua việc chia sẻ thông tin trong giờ cao điểm, tai nạn, điểm tắc nghẽn, ... Các thông tin này được chính những người tham gia giao thông chia sẻ cho nhau theo thời gian thực, có thể giúp ích cho các nhà khoa học trong việc lập các bản đồ mật độ, lưu lượng giao thông, … Các kết quả này có thể trợ giúp cho các cơ quan quản lý nhà nước bố trí nguồn lực cho phát triển mạng lưới và phân luồng giao thông hợp lý.

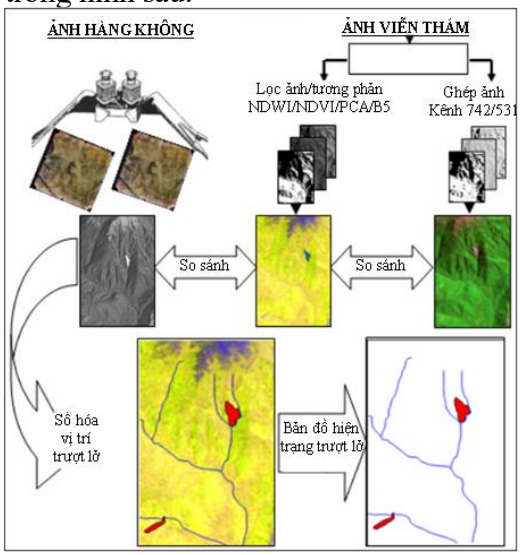
2. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện các nội dung nghiên cứu, nhóm thực hiện đề tài đã sử dụng phối hợp các phương pháp nghiên cứu sau:

2.1. Phân tích ảnh viễn thám xác định các vị trí xảy ra tai biến

Việc sử dụng các tư liệu viễn thám có thể cung cấp những thông tin quan trọng về các vị trí đã từng xảy ra tai biến. Đây là nguồn dữ liệu quan trọng có thể thực hiện trước khi khảo sát trực tiếp ngoài thực địa với diện quan sát rộng, cho cả những khu vực khó tiếp cận hoặc thậm chí không thể tiếp cận được do điều kiện địa hình. Đồng thời, dữ liệu ảnh viễn thám cho phép xác định các vị trí xảy ra tai biến trong quá khứ thông qua việc sử dụng các ảnh chụp có trước mà ở thời điểm hiện tại đã bị lớp phủ thực vật hoặc các công trình che khuất.

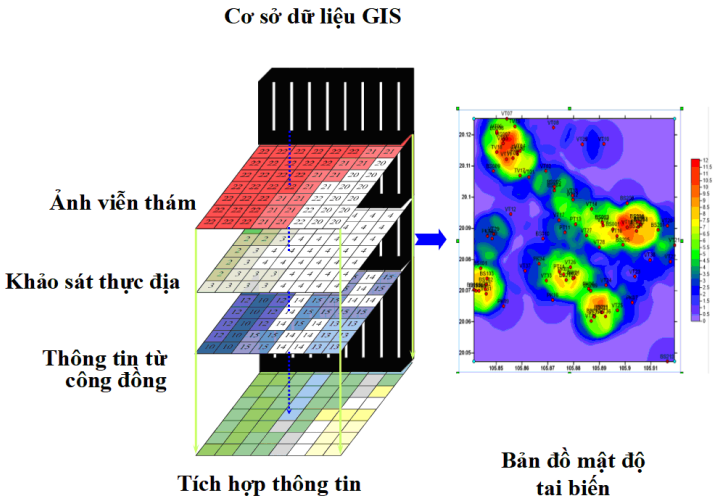
Ví dụ việc xác định các vị trí trượt lở đất đá được giải đoán trực tiếp bằng mắt thường hoặc chồng phủ lên mô hình số độ cao (Digital Elevation Model - DEM) dựa trên các dấu hiệu như tone ảnh (giá trị độ xám của các vết trượt mới rất khác với các đối tượng xung quanh), đặc điểm của khối trượt (có dạng hình quạt mở rộng về phía chân sườn), sự phân bố trong không gian (nằm trên các sườn dốc và thường xuất hiện cạnh đường giao thông hoặc các khu vực khai thác mỏ), đặc điểm lớp phủ thực vật (không có hoặc rất ít thực vật trên các khối trượt so với đối tượng xung quanh), vách trượt lộ bởi vết gặm mòn màu trắng, có thể nhìn thấy địa hình bị lõm xuống đôi chút, ... Phương pháp thực hiện có thể được mô tả như trong hình sau:



Hình 2. Xác định các vị trí trượt lở trên ảnh viễn thám

2.2. Sử dụng công nghệ GIS xây dựng CSDL các vị trí xảy ra tai biến

Cơ sở dữ liệu các vị trí xảy ra tai biến được tích hợp từ nhiều nguồn thông tin, bao gồm các số liệu thu được trong quá trình thu thập và tổng hợp tài liệu nghiên cứu có trước, kết quả phân tích ảnh viễn thám và kết quả khảo sát thực địa cùng thông tin thu được từ cộng đồng. Các thông tin khảo sát trực tiếp ngoài thực địa được sử dụng nhằm kiểm chứng và bổ sung các số liệu mới, các vị trí có kích thước nhỏ không phát hiện được trên ảnh viễn thám do giới hạn về độ phân giải ảnh. Những vị trí nghi ngờ được xác định trên ảnh vệ tinh cũng được xem xét trực tiếp ngoài thực địa nhằm điều chỉnh và tối ưu các dấu hiệu phát hiện vị trí xảy ra tai biến.



Hình 3. Xây dựng CSDL các vị trí xảy ra tai biến



Hình 4. Tích hợp số liệu về hiện trạng tai biến từ các nguồn thông tin

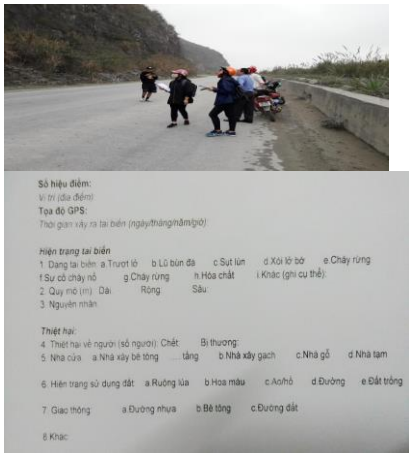
Việc thu thập thông tin về tai biến từ cộng đồng được thực hiện chủ yếu thông qua cách thức trao đổi trực tiếp với các bạn học sinh THPT trên địa bản TX. Bỉm Sơn qua địa chỉ email taibienmtbimson@gmail.com, xây dựng trang mạng xã hội kết nối liên lạc như tạo lập trang fanpage trên Facebook, kết hợp xây dựng kênh thông tin trên YouTube hướng dẫn việc sử dụng phần mềm chụp ảnh có vị trí tọa độ cụ thể, cách upload thông tin gửi về cho nhóm nghiên cứu.

3. Kết quả quan trắc một số dạng tai biến môi trường tại khu vực nghiên cứu

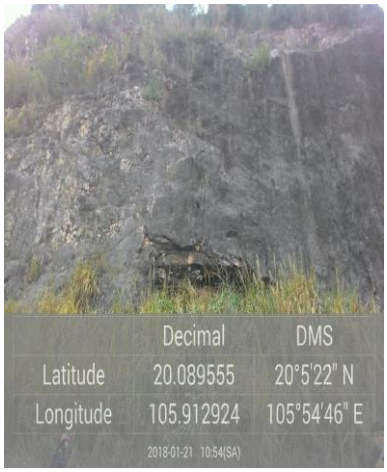
3.1. Hiện trạng tai biến môi trường tại khu vực nghiên cứu

Bỉm Sơn là vùng đất thấp dần từ Tây sang Đông, tuy diện tích không rộng nhưng địa hình TX. Bỉm Sơn vừa có vùng đồng bằng, vùng núi đá, vùng đồi và sông suối. Vì thế TX. Bỉm Sơn cũng là một địa bàn có tiềm ẩn nguy cơ xảy ra các hiện tượng tai biến môi trường. Đồng thời, khu vực nghiên cứu cũng là một nơi có giao thông thuận lợi, thu hút nhiều vốn đầu tư, phát triển mạnh các ngành công nghiệp như khai thác khoáng sản, xi măng, sản xuất ô tô, xây dựng đường xá, công trình, … Các hoạt động này cũng góp phần làm thay đổi các điều kiện tự nhiên, làm cho tai biến được kích hoạt lên ở một số khu vực.

Trong quá trình khảo sát thực địa, dạng tai biến chủ yếu là hiện tượng trượt lở trên địa bàn Bỉm Sơn chủ yếu do hoạt động khai thác, đặc biệt ở P. Bắc Sơn và P. Đông Sơn, nơi tập trung nhiều các mỏ đá vôi. Ngoài ra nhóm nghiên cứu cũng phát hiện được một số dạng tai biến khác như hiện tượng sụt lún trên các cánh đồng, gần các khu mỏ, hiện tượng xói lở bờ do mưa, bão. Hay các tai biến môi trường do con người gây ra như vụ cháy nổ tại Công ty cổ phần bánh kẹo Tràng An 3, khu công nghiệp Bỉm Sơn làm ô nhiễm môi trường do khói bụi và gây thiệt hại về tính mạng con người.



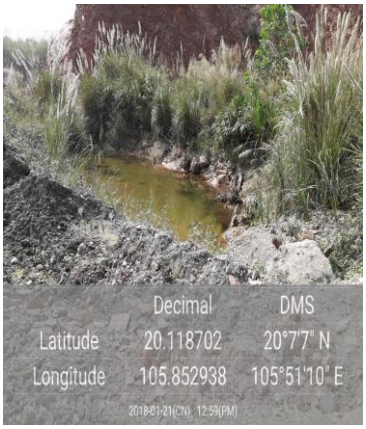
Hình ảnh khảo sát thực địa và phiếu điều tra



Vách núi bên đường vận tải khoáng sản có dấu hiệu bị lở dọc



Tình trạng xói lở bờ sông tại Bỉm Sơn



Hố sụt



Trượt lở, đổ đá



Sự cố hỏa hoạn cháy nổ máy Tràng An 3

Hình 5. Một số dạng tai biến phổ biến tại khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích trên nền ảnh viễn thám sử dụng Google Earth, nhóm nghiên cứu đã xác định được 38 điểm có nguy cơ xảy ra các tai biến. Đa phần các vị trí là các dạng tai biến là do hoạt động khai thác gây ra như trượt lở, đổ lở hoặc sụt lún tại các cánh đồng có thể nhìn được rõ ở trên ảnh.

Để kiểm chứng các kết quả xác định vị trí xảy ra tai biến từ các nghiên cứu có trước và trên ảnh viễn thám, nhóm nghiên cứu cũng tiến hành khảo sát thực địa. Kết quả khảo sát thu được 26 vị trí đã xảy ra hoặc có nguy cơ xảy ra tai biến trên địa bàn TX. Bỉm Sơn với thông tin chi tiết về quy mô, ảnh hưởng cũng như những thiệt hại do tai biến gây ra. Các vị trí xảy ra tai biến như các khối trượt, vết sạt lở, hố sụt karst, ... thường có kích thước nhỏ, đôi khi bị che khuất bởi thảm thực vật, rất khó quan sát được từ nguồn tư liệu ảnh viễn thám. Đồng thời, số lượng các vị trí xảy ra tai biến thường khá lớn sau mỗi trận bão, lũ liên tục qua các năm. Trong đó, việc khảo sát thực địa thường chỉ có thể tiến hành theo đợt và theo một số tuyến khảo sát nhất định, không thể bao quát được toàn bộ diện tích vùng một cách chi tiết. Do vậy việc xây dựng và duy trì một CSDL đầy đủ về hiện trạng tai biến cho một khu vực cụ thể thường rất khó khăn và tốn nhiều thời gian cho các nhà nghiên cứu.

Đối với nguồn thông tin từ cộng đồng, việc kết nối với nhóm học sinh THPT được thực hiện kết hợp với công tác tư vấn tuyển sinh của trường ĐH Mỏ - Địa chất thực hiện tại các trường trên địa bàn TX. Bỉm Sơn. Bên cạnh việc thu thập thông tin từ người dân, việc lựa chọn các em học sinh cấp 3 làm đối tượng chính phục vụ cho việc thu thập thông tin cũng đã được các thành viên cân nhắc kỹ lưỡng. Các em học sinh THPT có khả năng tiếp thu rất tốt những kiến thức về tai biến, ở trực tiếp tại



Hình 6. Nhóm nghiên cứu cùng đoàn công tác của trường ĐH Mỏ - Địa chất làm công tác tuyển sinh và hướng dẫn cách thu thập thông tin về tai biến khu vực cho học sinh trường THPT Bỉm Sơn

địa bàn nên nắm khá rõ các thông tin về tai biến và có thời gian cũng như phương tiện để di chuyển thu thập thông tin. Quan trọng nhất là các em có khả năng sử dụng các công nghệ trợ giúp như chụp ảnh kèm định vị tọa độ vị trí, biết sử dụng các công cụ mạng xã hội như Facebook, Youtube, Google Drive, Email, … giúp truyền tải các thông tin thu thập được cho nhóm nghiên cứu.

Nhóm đã trao đổi và hướng dẫn cho người dân và các em học sinh tại trường THPT Bỉm Sơn về các dạng tai biến, thông qua những lần trao đổi trực tiếp, các trang mạng xã hội, thông tin cá nhân. Nhóm nghiên cứu đã giúp người dân tiếp cận sâu hơn về vấn đề tai biến môi trường, hướng dẫn cách nhận biết, thu thập dữ liệu và gửi về cho nhóm nghiên cứu.

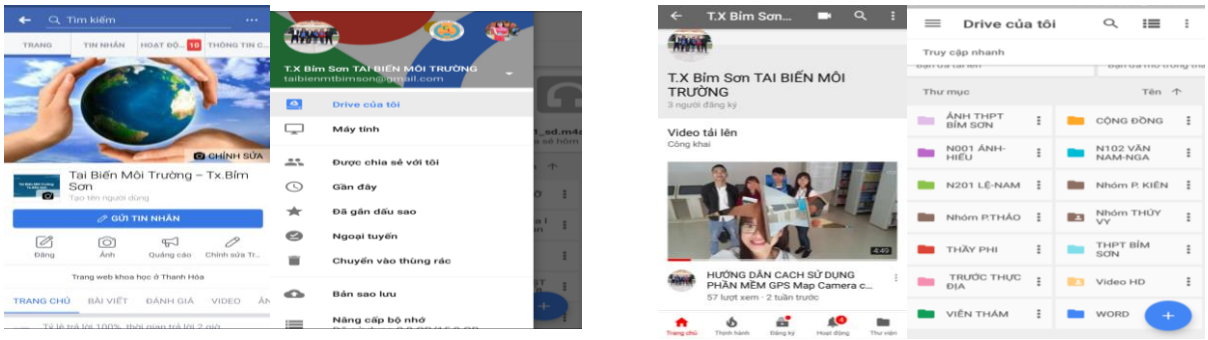
Nhóm nghiên cứu đã chuẩn bị một số tài liệu để hướng dẫn cho người dân và các em học sinh một cách tốt nhất về kiến thức tai biến môi trường. Quá trình thu thập, trao đổi thông tin giữa người dân và nhóm nghiên cứu được thực hiện thông qua các phương tiện như sau:

- Lập một trang mạng Facebook về tai biến môi trường, qua đó, cung cấp thông tin cần thiết về các khái niệm, cách thức mô tả, thu thập thông tin cũng như phương thức trao đổi các kết quả thu được;

- Lập một kênh Youtube với mục đích hướng dẫn người dân và các em học sinh thành thạo hơn về các phần mềm chụp ảnh lấy tọa độ các điểm đã hoặc có nguy cơ xảy ra tai biến một cách chính xác nhất;

- Tạo một địa chỉ Email và Google Drive để liên lạc cũng như lưu trữ các kết quả thu được.

Kết quả thu được từ việc thu thập thông tin từ cộng đồng là 18 vị trí có nguy cơ xảy ra tai biến. Qua các thông tin từ cộng đồng cung cấp, nhận thấy dạng tai biến ở địa bàn chủ yếu là dạng trượt lở, nguyên nhân hầu hết từ hoạt động khai thác của người dân.



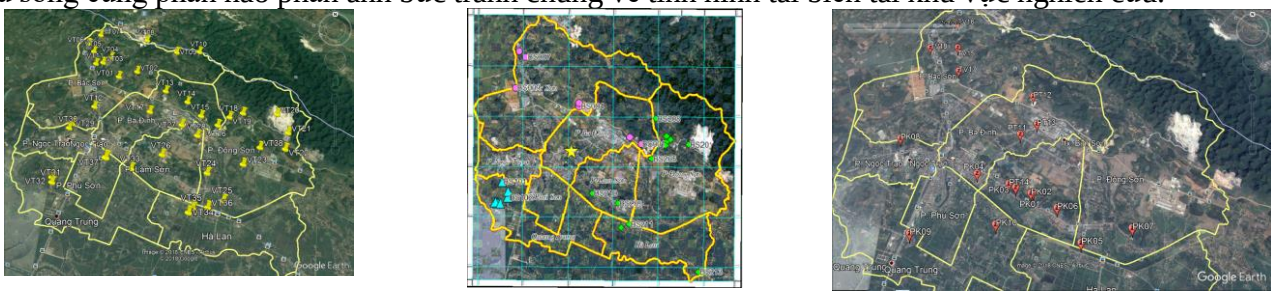
Hình 7. Nhóm nghiên cứu tạo lập các trang mạng xã hội tương tác với các bạn học sinh THPT

3.2. Kết quả quan trắc và phân vùng một số dạng tai biến môi trường

Bộ CSDL về hiện trạng tai biến tại khu vực nghiên cứu được xây dựng từ 3 nguồn thông tin cơ bản: 1. Nguồn tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian; 2. Nguồn thông tin từ cộng đồng (tập trung vào các em học sinh trường THPT Bỉm Sơn); 3. Kết quả khảo sát thực địa, kiểm tra các vị trí xảy ra tai biến. Bên cạnh các kết quả khảo sát trực tiếp ngoài thực địa, nguồn thông tin từ ảnh viễn thám có đặc trưng là có thể thu thập được cho cả một vùng rộng, kể cả nơi có địa hình khó khăn không dễ tiếp cận. Đặc biệt, một trong những thế mạnh của ảnh viễn thám là hiện trạng tai biến trong quá khứ cũng có thể được xác định dựa trên nguồn tư liệu viễn thám đa thời gian. Nguồn thông tin từ cộng đồng giúp bổ sung chi tiết về nguyên nhân, mức độ thiệt hại do tai biến gây ra, … Người dân sống trực tiếp tại địa phương có cơ hội nắm rõ các thông tin về các tai biến đã xảy ra, đặc biệt tại nơi mình đang sinh sống, do vậy các thông tin này khi được kiểm chứng đóng vai trò rất quan trọng, phục vụ cho việc đánh giá tổn thương, đánh giá thiệt hại và rủi ro ở các bước nghiên cứu tiếp theo. Các thông tin này giúp giảm thiểu thời gian khảo sát thực địa và nguồn số liệu này cũng cần được kiểm tra tính chính xác thông qua việc khảo sát thực tế trước khi đưa vào CSDL hiện trạng tai biến phục vụ cho việc đánh giá nguy cơ và phân vùng tai biến.

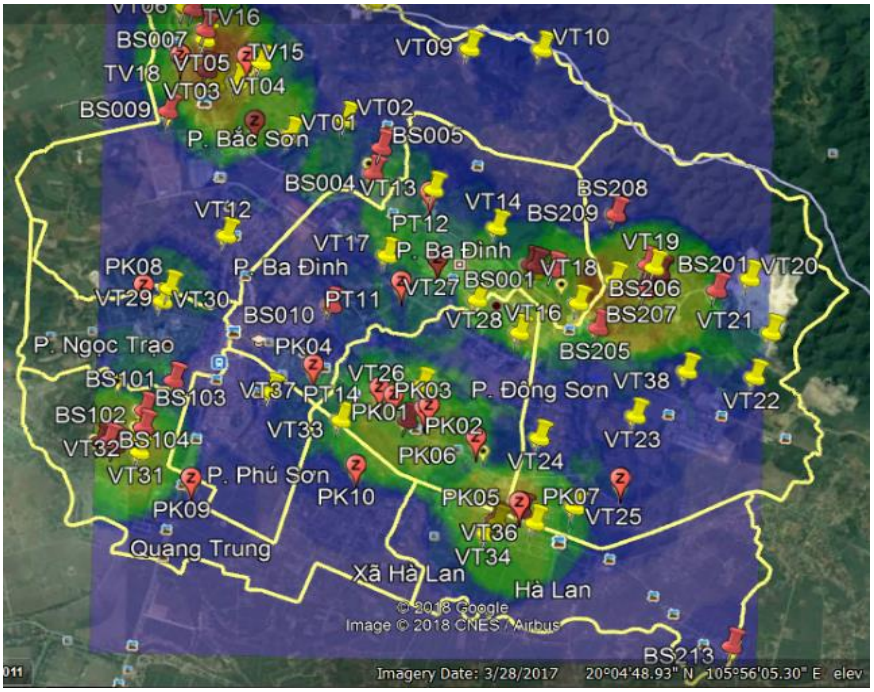
Do không gian quan sát trên ảnh viễn thám rộng, có thể sử dụng cả nguồn ảnh trong quá khứ đã giúp nhóm nghiên cứu xác định được nhiều vị trí xảy ra tai biến, phân bố rộng khắp hầu như tất cả các địa bàn của thị xã. Dựa trên sơ đồ mật độ trên có thể nhận thấy các vị trí xảy ra tai biến tập trung nhiều nhất ở các khu vực khai thác đá vôi như tại P. Bắc Sơn, P. Đông Sơn, nơi có các hoạt động khai thác khoáng sản diễn ra vô cùng mạnh mẽ. Từ kết quả khảo sát thực địa cũng có thể thấy các khu vực xảy ra tai biến hầu hết xảy ra trên các khu vực có địa hình cao, dốc. Tập trung đông ở các khu vực phía Đông vùng nghiên cứu, nơi có sự xuất hiện nhiều các mỏ đá vôi nên xảy ra hầu hết các hoạt động khai thác đá vôi tiềm ẩn nguy cơ trượt lở. Một số hoạt động khai thác nhỏ lẻ, cũng tiềm ẩn nguy cơ tai biến xảy ra ở các khu vực phía Tây của TX. Đối với các thông tin từ cộng đồng, các vị trí thu được tập trung chủ yếu ở khu vực trung tâm thị xã, nơi tập trung đông khu dân cư, địa hình bằng phẳng thuận lợi cho việc đi lại tìm thông tin tai biến của các em mà rất khó quan sát được trực tiếp trên ảnh viễn thám.

Kết quả tổng hợp từ các nguồn đã cho phép nhóm xây dựng một bức tranh đầy đủ, kết hợp thông tin và số liệu từ nhiều nguồn có thể bổ sung cho nhau về hiện trạng tai biến môi trường tại khu vực nghiên cứu. Kết quả tổng hợp cho thấy các dạng tai biến tự nhiên chủ yếu là hiện tượng trượt lở, xuất hiện nhiều ở khu vực phía Đông và Tây Bắc, nơi có nhiều hoạt động khai thác đá vôi. Khu vực phía Tây, cũng có các hoạt động khai thác đất tại các sườn đồi và khu vực phía Nam của thị xã tập trung các dạng tai biến sụt lún, một số hoạt động khai thác đất, xói lở bờ sông. Các vị trí xảy ra ô nhiễm hay sự cố cháy nổ do các hoạt động của con người không nhiều hoặc chưa được thu thập đầy đủ song cũng phần nào phản ánh bức tranh chung về tình hình tai biến tai khu vực nghiên cứu.



a) b) c)

Hình 8. CSDL các vị trí xảy ra tai biến tại khu vực nghiên cứu từ các nguồn: a) Ảnh viễn thám, b) khảo sát thực địa và c) thông tin từ cộng đồng



Hình 9. Sơ đồ mật độ tập trung các các vị trí xảy ra tai biến tại Thị xã Bỉm Sơn

Kết quả ban đầu cho thấy, tại khu vực nghiên cứu đã xây dựng được bộ CSDL gồm 82 vị trí xảy ra tai biến, trong đó có 38 điểm từ kết quả phân tích ảnh viễn thám, 18 điểm từ nguồn thông tin từ cộng đồng và 26 điểm bổ sung thêm từ kết quả khảo sát, kiểm tra thực địa. Về mật độ tai biến, các vị trí xảy ra tai biến có độ tập trung cao tại 3 khu vực chính, bao gồm:

1. Khu vực giáp ranh 3 phường Ba Đình, Lam Sơn và Đông Sơn, quanh mỏ đá Đông Sơn và các mỏ khai thác đất đá gần công ty Xi măng Bỉm Sơn, nhà máy gạch tuynel Lam Sơn.

2. Khu vực giáp ranh xã Hà Lan và P. Lam Sơn tập trung các điểm sụt lún karst quanh các khu tập trung dân cư hoặc giữa cánh đồng, các khu mỏ khai thác đất san lấp và một số điểm sạt lở quanh các công trình đang xây dựng tại bờ sông Tam Điệp.

3. Khu vực phía Tây Bắc phường Bắc Sơn, tập trung chủ yếu các điểm trượt lở dọc một số tuyến đường và tại các mỏ khai thác đá làm vật liệu xây dựng, đất san lấp dọc tuyến QL 1A, từ công ty Lilama tới trạm thu phí Bắc Bỉm Sơn.

4. Kết luận

Nhóm NCKH đã nghiên cứu đã xác định một số dạng tai biến môi trường tại khu vực TX. Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa. Cụ thể, hiện tượng trượt lở do khai thác khoáng sản, một số dạng tai biến như sụt lún, sự cố môi trường nguyên nhân do con người gây ra.

Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu đã dựa trên các công cụ trên nền ảnh viễn thám (sử dụng Google Earth) kết hợp phần mềm GPS Map Camera trên điện thoại, thu thập thông tin từ cộng đồng (trên trang fanpage Facebook, Youtube và địa chỉ Gmail mà nhóm nghiên cứu đã lập) để cho phép trao đổi và thu nhận dữ liệu tai biến khu vực. Dựa trên các kết quả thu thập thông tin từ nhiều nguồn, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được sơ đồ mật độ nguy cơ tai biến tại khu vực nghiên cứu. Đặc biệt, đây là nghiên cứu bước đầu thử nghiệm khả năng tương tác thu thập dữ liệu từ cộng đồng, nhóm nghiên cứu đã có buổi gặp mặt trao đổi và cùng với sự giúp đỡ từ các bạn học sinh THPT Bỉm Sơn và một số cư dân tại TX. Bỉm Sơn. Các thông tin từ cộng đồng đóng một vai trò hết sức quan trọng trong việc cung cấp các mô tả chi tiết về vị trí, nguyên nhân cũng như ảnh hưởng của các dạng tai biến. Việc nâng cao hiểu biết về các dạng tai biến còn có thể giúp cho người dân nắm rõ các mối đe dọa cũng như tìm ra giải pháp để hạn chế các ảnh hưởng của tai biến đến cuộc sống của mình.

(xem tiếp trang 250)

SO SÁNH KẾT QUẢ ĐỊNH VỊ TUYỆT ĐỐI CHÍNH XÁC SỬ DỤNG MỘT SỐ PHẦN MỀM XỬ LÝ SỐ LIỆU TRỰC TUYẾN

Dương Chí Thanh, Lâm Đình Lộc, Nguyễn Thanh Sơn, Nguyễn Đức Thuận, Phạm Văn Tiến

Lớp: Trắc địa B, K59

Tóm tắt: *Định vị tuyệt đối là trường hợp sử dụng 01 máy thu xác định được tọa độ tuyệt đối của máy thu trong hệ tọa độ quy chiếu của hệ thống vệ tinh. Đây là một bài toán cơ bản của định vị vệ tinh và đang được ứng dụng rất nhiều trong các hoạt động định vị và dẫn đường. Định vị tuyệt đối được chia làm 2 loại khác nhau đó là định vị tuyệt đối tiêu chuẩn (SPP) và định vị tuyệt đối chính xác (PPP) trong đó định vị tuyệt đối chính xác là kỹ thuật định vị mới đang được quan tâm và sử dụng rất nhiều trong thực tế. Hiện nay, một số hãng chế tạo máy thu đã thiết kế những thiết bị thu GNSS kèm phần mềm chuyên dụng để có thể đo đạc và xử lý số liệu định vị tuyệt đối chính xác tức thời với độ chính xác cao cỡ dm. Ngoài ra, một số quốc gia và các tổ chức cũng cung cấp những dịch vụ định vị chính xác để phục vụ cho các mục đích khác nhau. Bài báo trình bày một số lý thuyết cơ bản về định vị tuyệt đối chính xác và kết quả tính toán định vị tuyệt đối chính xác sử dụng một số dịch vụ định vị khác nhau để khảo sát được độ chính xác của các dịch vụ này. Kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy, kết quả định vị tuyệt đối chính xác khi sử dụng các dịch vụ miễn phí là chưa tốt và cần phải tiếp tục nghiên cứu sâu hơn nhằm nâng cao độ chính xác của các dịch vụ định vị này.*

1. Mở đầu

Định vị vị tuyệt đối chính xác (PPP) được biết tới như là một cách tiếp cận tối ưu để cung cấp các dịch vụ tăng cường toàn cầu sử dụng các hệ thống vệ tinh GNSS hiện tại và sắp tới. Phương pháp này có thể áp dụng cho định vị tĩnh hay động và có thể xử lý sau hay xử lý tức thời. Trong định vị PPP, người ta sử dụng tất cả các trị đo bao gồm trị đo pha L1, L2, trị đo khoảng cách giả theo mã P1, P2 vốn chỉ được sử dụng cho mục đích quân sự. Với định vị PPP, ta phải đưa vào các mô hình vật lý Trái đất để cải chính kết quả đo bao gồm ảnh hưởng của thủy triều, tải trọng đại dương, hoạt động kiến tạo mảng, ảnh hưởng của khí quyển và tính các số hiệu chỉnh lệch tâm anten vệ tinh, số hiệu chỉnh thuyết tương đối, …[2].

Do định vị PPP sử dụng kết hợp cả trị đo pha và trị đo code, do đó một vấn đề khá quan trọng đó là phải xác định được giá trị số nguyên đa trị N của trị đo pha để đảm bảo độ chính xác. Ngoài ra, với việc xử lý kết hợp cùng các phép lọc, lịch vệ tinh chính xác, các số hiệu chỉnh khác, kỹ thuật định vị tuyệt đối chính xác cho phép xác định vị trí điểm chính xác tới cỡ cm ở chế độ đo tĩnh và cỡ dm với chế độ đo động tức thời.

Hiện nay đã có một số hãng chế tạo máy đưa ra các gói sản phẩm bao gồm cả phần cứng và phần mềm để phục vụ cho các mục đích định vị tuyệt đối chính xác tức thời theo thời gian thực như TerraTec, FUGRO, NAVCOM, C-NAV…[1]. Ngoài ra, một số quốc gia và các tổ chức khác nhau cũng cung cấp những dịch vụ và gói phần mềm phục vụ xử lý định vị tuyệt đối chính xác xử lý sau như RTK-LIB, AU-POS, CSRS-PPP, ….

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập tài liệu: Thu thập những tài liệu cần thiết của đề tài.
- Phương pháp phân tích, tổng hợp tài liệu: Từ các tài liệu đã thu thập được, tiến hành phân tích lựa chọn thuật toán hợp lý.
- Phương pháp thực nghiệm: Tính toán so sánh kết quả thực nghiệm từ đó đưa ra các kết luận kiến nghị.

2.2. Mô hình toán học của bài toán định vị tuyệt đối chính xác [3, 4]

Thuật toán PPP sử dụng các tín hiệu đầu vào và đầu ra từ máy thu 2 tần số, lịch vệ tinh chính xác và các tham số đồng hồ máy thu, đồng hồ vệ tinh. Các trị đo tần số kép được sử dụng không phân biệt và được xử lý bằng các thuật toán khác nhau. Tại một thời đại xác định đối với từng vệ tinh cụ thể, ta có thể thiết lập các phương trình trị đo đơn giản như sau:

$$l_P = \rho + c(b_{Rx} - b_{Sat}) + Tr + \varepsilon_P \quad (2.1)$$

$$l_\phi = \rho + c(b_{Rx} - b_{Sat}) + Tr + N\lambda + \varepsilon_\phi \quad (2.2)$$

Trong đó:

l_p là tổ hợp tuyến tính không có tầng điện ly của khoảng cách giả trên tần số L1, L2;

l_ϕ là tổ hợp tuyến tính không có tầng điện ly của pha sóng tải L1, L2;

b_{Rx} là sai số đồng hồ máy thu;

b_{Sat} là đồng hồ vệ tinh;

c tốc độ của ánh sáng trong chân không;

Tr là độ trễ tầng đối lưu;

λ là bước sóng mang;

N là số nguyên đa trị;

ε_p và ε_ϕ là các thành phần nhiễu bao gồm đa đường dẫn và các yếu tố khác;

ρ là khoảng cách hình học giữa vệ tinh và máy thu được tính dựa trên tọa độ vệ tinh $(x_{Sat}, y_{Sat}, z_{Sat})$ và tọa độ của máy thu (x_{Rx}, y_{Rx}, z_{Rx}):

$$\rho = \sqrt{(x_{Sat} - x_{Rx})^2 + (y_{Sat} - y_{Rx})^2 + (z_{Sat} - z_{Rx})^2} \quad (2.3)$$

Khi xử lý số liệu PPP, các trị đo của tất cả các vệ tinh được kết hợp cùng với nhau để xử lý và xác định tọa độ của máy thu, đồng hồ máy thu, độ trễ tầng đối lưu và số nguyên đa trị của pha sóng tải. Hầu hết các thuật toán xử lý định vị tuyệt đối chính xác đều sử dụng phép lọc liên tục để xử lý một số loại nhiễu của máy thu trong quá trình thu tín hiệu như sự dịch chuyển của máy thu, sự biến đổi bất thường của đồng hồ máy thu, xử lý ảnh hưởng của độ trễ tầng đối lưu đối với kết quả định vị. Ngoài ra, các yếu tố khác như sai số của quĩ đạo vệ tinh và sai số đồng hồ vệ tinh cũng được xử lý bằng các thuật toán khác nhau để thu được kết quả định vị tốt nhất.

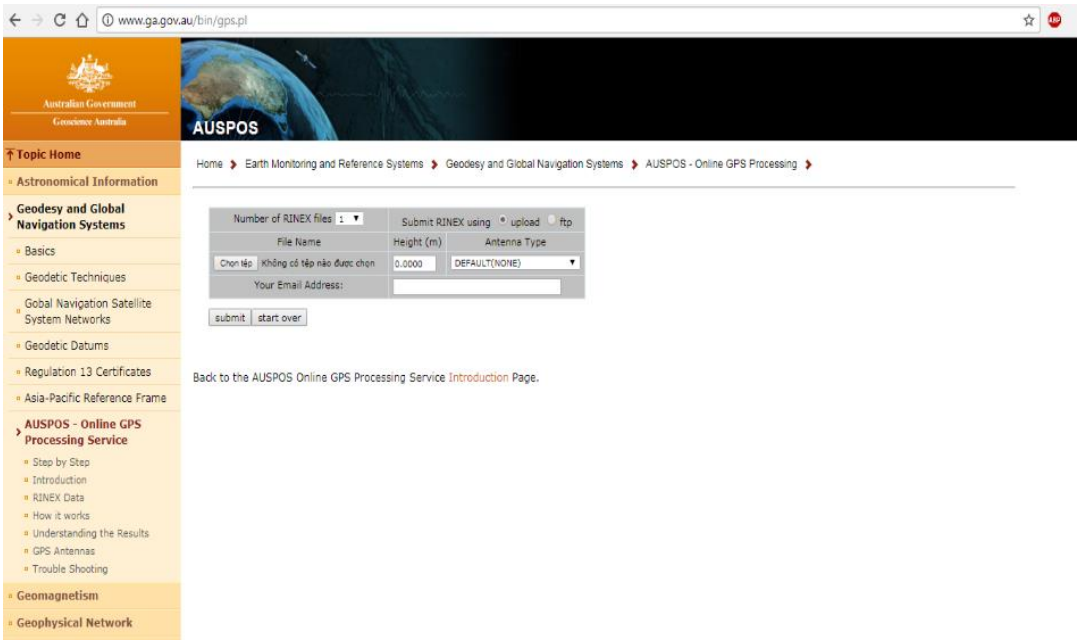
2.2. Một số dịch vụ trực tuyến xử lý số liệu định vị tuyệt đối chính xác

2.2.1. Dịch vụ AUPOS [6]

AUPOS là một cơ sở xử lý dữ liệu GPS trực tuyến miễn phí được cung cấp bởi trung tâm Geoscience Australia (tên cũ là AUSLIG) điều hành từ cuối năm 2000. Dịch vụ này tận dụng lợi thế của cả mạng lưới trạm IGS (*mạng lưới* của Tổ chức dịch vụ GNSS quốc tế) và các sản phẩm của IGS. AUSPOS hoạt động với dữ liệu được thu thập ở bất cứ nơi nào trên Trái Đất. Dịch vụ này có khả năng hỗ trợ cho cả các cá nhân và tổ chức để tiến hành định vị trong hệ tọa độ GDA94 và ITRF. AUPOS cho phép người sử dụng tính toán định vị trong các mục đích như:

+ Định vị trạm định vị DGPS;
+ Kết nối GPS tới trạm IGS và ARGN;
+ Định vị GPS độ chính xác cao;
+ Kiểm soát chất lượng mạng GPS.

Để sử dụng dịch vụ này, người sử dụng phải truy cập vào trang chủ của dịch vụ: http://www.aupos.com.au/ sau đó đưa các số liệu GNSS theo yêu cầu sau đó dịch vụ này sẽ tự động trả kết quả về email của người sử dụng trong khoảng 5 phút.

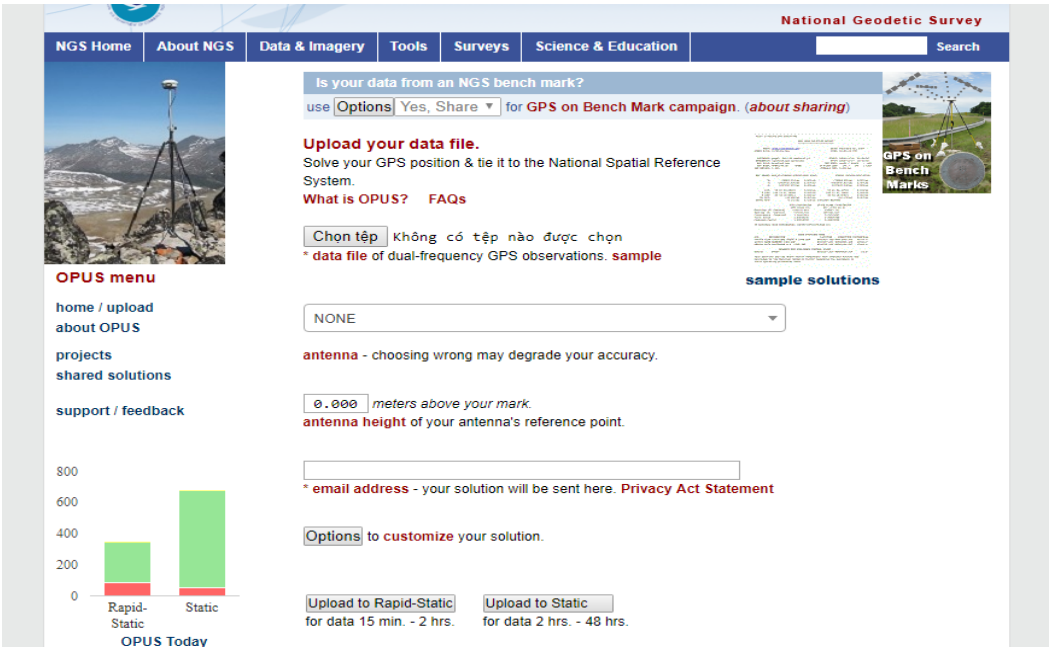


Hình 1. Giao diện cơ bản của dịch vụ Aupos.

2.2.2. Dịch vụ OPUS [5]

Dịch vụ Người dùng Định vị Trực tuyến (OPUS) là dịch vụ được xây dựng bởi cơ quan khảo sát trắc địa quốc gia (NGS- Mỹ). Năm 1983, NGS bắt đầu sử dụng hệ thống định vị toàn cầu (GPS) để tiến hành khảo sát và đưa ra ý tưởng xây dựng một dịch vụ định vị trực tuyến cho những người sử dụng khác nhau. OPUS cho phép người dùng truy cập đơn giản tới tọa độ không gian Quốc gia với chính xác cao (NSRS).

OPUS cho phép người sử dụng có thể lựa chọn các chế độ tính toán khác nhau như đo tĩnh, đo tĩnh nhanh. Số liệu đầu vào phải là số liệu đo đạc từ các máy thu GNSS 2 tần số với thời gian đo tối thiểu là 15 phút. Sau khi nhập đầy đủ các số liệu và các tham số cần thiết, phần mềm sẽ tự động tính toán và chuyển kết quả về email của người sử dụng trong khoảng thời gian rất ngắn.



Hình 2. Giao diện trang chủ của dịch vụ OPUS

2.2.3. Dịch vụ CSRS-PPP [7]

CSRS-PPP là dịch vụ định vị được cung cấp bởi Trung tâm tài nguyên thiên nhiên CANADA (NRCan). Đây là một dịch vụ định vị trực tuyến cho phép xử lý số liệu GNSS với độ chính xác cao. Dịch vụ này sử dụng các quỹ đạo vệ tinh chính xác của GNSS để tính ra các tọa độ tuyệt đối của điểm định vị trên toàn thế giới.

Người dùng có thể gửi dữ liệu RINEX thu từ các máy thu 1 tần số và 2 tần số hoạt động ở chế độ tĩnh hoặc động qua Internet và nhận được kết quả định vị độ chính xác cao trong hệ thống tham chiếu không gian CANADA (CSRS) và khung qui chiếu toàn cầu (ITRF).

Qui trình tính toán bằng dịch vụ CSRS-PPP có thể được mô tả như sau:

- Nhập địa chỉ Email mà kết quả xử lý sẽ được gửi;
- Chọn chế độ đo tĩnh hoặc động;
- Chọn khung tham chiếu của tọa độ đầu ra: NAD83 hoặc ITRF;
- Nhập tệp trị đo RINEX;
- Nhấp vào "Gửi tới PPP".

Sau khi gửi dữ liệu, dịch vụ sẽ tự động gửi kết quả dưới dạng PDF về email của bạn trong khoảng thời gian rất ngắn.

2.2.4. Dịch vụ Magic PPP [8]

Dịch vụ Magic PPP được cung cấp bởi GMV - một nhóm doanh nghiệp công nghệ tư nhân. Được thành lập vào năm 1984, GMV cung cấp các giải pháp, dịch vụ và sản phẩm của mình trong các lĩnh vực rất đa dạng như giao thông, y tế, du lịch và các dịch vụ khác. Dịch vụ này sử dụng các thuật toán xử lý số liệu được phát triển bởi GMV dựa trên việc xác định quĩ đạo chính xác của vệ tinh và đồng bộ hóa thời gian. Một số nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng, dịch vụ Magic PPP có thể cho phép xác định vị trí điểm định vị tới độ chính xác cỡ vài cm. [8].

Magic PPP cung cấp cho người sử dụng 04 lại dịch vụ khác nhau đó là:

- Dịch vụ xử lý sau: Yêu cầu người dùng phải đăng kí tài khoản, khi đó người sử dụng sẽ được sử dụng một số công cụ khác nhau của Magic PPP để thực hiện bài toán định vị;
- Xử lý định vị tuyệt đối chính xác trên web: Người dùng có thể tự nhập các tệp trị đo trên trang chủ của dịch vụ và thực hiện bài toán định vị;
- Dịch vụ xử lý định vị tuyệt đối chính xác qua email: Người dùng tiến hành gửi email có chứa tệp dữ liệu đo đến email magicppp@gmv.com của dịch vụ. Sau đó dịch vụ sẽ tự động gửi lại kết quả định vị vào email của người dùng;
- Dịch vụ hiệu chỉnh tức thời: Người dùng phải đăng kí tài khoản để thu thập các số hiệu chỉnh định vị tuyệt đối chính xác theo thời gian thực và hiệu chỉnh tức thời vào điểm đo nếu có đầy đủ các thiết bị đồng bộ.

3. Tính toán thực nghiệm

Số liệu thực nghiệm trong đề tài được thu thập từ đề tài nghiên cứu khoa học của Thạc sỹ Nguyễn Gia Trọng, số liệu được đo tại khu vực xã Tân Hội, huyện Đan Phượng, thành phố Hà Nội vào ngày 25 tháng 7 năm 2009. Số liệu được đo bằng máy thu GNSS Topcon GB-1000 trong vòng 12 giờ đồng hồ liên tục. Số liệu sau đó được xử lý chuyển về định dạng RINEX để có thể sử dụng trong tính toán bằng các phần mềm khác nhau.

Tọa độ của điểm đo được tính toán trong hệ tọa độ WGS-84 bằng phần mềm Bernese 5.0.

Bảng 1. Tọa độ của điểm đo

Tên điểm	X(m)	Y(m)	Z(m)
Đan Phượng	-1611206.078	5731022.298	2281407.926

Để khảo sát kết quả tính toán của các phần mềm xử lý số liệu định vị tuyệt đối chính xác khác nhau, nhóm đề tài đã tiến hành tính toán xử lý số liệu bằng 5 phần mềm khác nhau là RTKLIB 2.4.2, AUPOS, OPUS, CSRS-PPP và Magic GNSS. Kết quả sau đó được so sánh với tọa độ gốc để đánh giá độ chính xác của từng phần mềm.

Bảng 2. Kết quả tính toán bằng các phần mềm khác nhau.

STT	Tên phần mềm	Hệ tọa độ	X(m)	Y(m)	Z(m)
1	Opus	IGS-08	-1611205.692	5731021.984	2281407.767
2	CSRS	IGS05	-1611205.692	5731021.989	2281407.771
3	Auspos	ITRF 2014	-1611205.687	5731021.957	2281407.757
4	MagicGNSS	ITRF 2014	-1611205.800	5731021.695	2281407.726

Các kết quả tính toán trong bảng 3.2 sau đó được tính chuyển về dạng tọa độ phẳng và độ cao trắc địa để có thể so sánh một cách trực quan hơn.

Bảng 3. Tọa độ các điểm trong hệ tọa độ vuông góc phẳng và độ cao trắc địa

STT	Tên phần mềm	Hệ tọa độ	X(m)	Y(m)	H(m)
1	Opus	IGS-08	2333737.316	573003.568	-10.622
2	CSRS	IGS05	2333737.318	573003.566	-10.616
3	Auspos	ITRF 2014	2333737.316	573003.570	-10.651
4	MagicGNSS	ITRF 2014	2333737.368	573003.750	-10.869
	Bernese	WGS-84	2333737.3188	573003.8544	-10.185

Tiến hành so sánh tọa độ tính được bằng các phần mềm với tọa độ gốc ta có bảng sau:

Bảng 4. So sánh kết quả tính toán giữa các phần mềm và tọa độ gốc

STT	Tên phần mềm	ΔX(m)	ΔY(m)	ΔP(m)	ΔH(m)
1	Opus	-0.003	-0.286	0.286	-0.437
2	CSRS	-0.001	-0.288	0.288	-0.431
3	Auspos	-0.003	-0.284	0.284	-0.466
4	MagicGNSS	0.049	-0.104	0.115	-0.684

Trong đó $\Delta P = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$

Qua bảng 3 và bảng 4 ta thấy rằng:

- Các phần mềm online cung cấp tọa độ trong các hệ tọa độ khác nhau. Tuy nhiên theo công bố của tổ chức IGS, các tham số tính chuyển giữa các hệ tọa độ này là khá nhỏ, do đó trong điều kiện chưa cho phép ta có thể sử dụng trực tiếp các giá trị tọa độ đầu ra của các phần mềm để so sánh kết quả;
- Các kết quả tính toán trên dịch vụ OPUS, CSRS và AUPOS cho kết quả khá giống nhau nhưng khi độ lệch so với số liệu gốc là khá lớn khoảng 0.28m về mặt bằng và 0.44m về độ cao;
- Kết quả tính toán trên phần mềm MagicGNSS có độ lệch về mặt bằng là ít nhất chỉ 0.115m nhưng độ lệch về độ cao lại là lớn nhất lên tới -0.684m.

3. Kết luận và kiến nghị

- Theo công bố của các cơ quan quản lý quốc tế và các nhà khoa học, các dịch vụ định vị kể trên đều có độ chính xác khá cao, tuy nhiên kết quả tính toán thực nghiệm lại cho thấy các kết quả này đều chỉ đạt độ chính xác cỡ dm, vì vậy cần tiếp tục nghiên cứu và tính toán thực nghiệm trên nhiều bộ số liệu khác nhau để đưa ra những kết luận đáng tin cậy hơn.
- Các dịch vụ xử lý số liệu định vị tuyệt đối chính xác có đặc điểm chung là tương đối dễ sử dụng, thân thiện với người dùng. Do đó có thể áp dụng các phần mềm này trong công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học cho sinh viên khoa Trắc địa – Bản đồ và Quản lý đất đai, trường Đại học Mỏ - Địa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. PGS. TS. Đặng Nam Chinh (Chủ Biên), PGS.TS.Đỗ Ngọc Đường, 12/2012. "Định Vị Vệ Tinh", Đại học Mỏ - Địa Chất, Hà Nội.
[2]. TS. Trần Hồng Quang, 2013. "GNSS – Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu", Nhà xuất bản Tài Nguyên – Môi Trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
[3]. Alfred Leick. GPS Satellite Surveying – Orono – Maine 1995.
[4]. Kenvin Dixon Stafire. A Global SBAS for Sub- Decimeter Precise Point Positioning. ION GNSS 19th International Techinical Meeting of the satellite Division ,26-29 September 2006.Fort Worth, TX.
[5]. https://www.ngs.noaa.gov/OPUS/
[6]. http://www.ga.gov.au/scientific-topics/positioning-navigation/geodesy/auspos
[7].http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/geodetic-reference-systems/tools-applications/10925#ppp
[8].http://magicgnss.gmv.com/ppp

Người hướng dẫn: **Phạm Ngọc Quang**
*Người đọc phản biện:***Nguyễn Gia Trọng**

SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM … *(tiếp theo trang 244)*

Việc đánh giá khả năng, khoanh vùng khu vực có nguy cơ xảy ra tai biến môi trường là "chìa khóa" giúp cho việc xây dựng các biện pháp phòng tránh tốt hơn, phục vụ công tác quy hoạch sử dụng đất, phát triển bền vững kinh tế - xã hội của địa phương. Đồng thời, các kết quả này có thể được truyền đạt lại cho cộng đồng để người dân địa phương nắm rõ các nguy cơ cũng như cách xử lý các sự cố một khi tai biến xảy ra. Với khả năng thu thập dữ liệu thông tin từ cộng đồng là rất tiềm năng, trong các nghiên cứu tiếp theo tại vùng nghiên cứu hoặc vùng khác có điều kiện tương tự cần lên kế hoạch cụ thể để thu được lợi ích tối đa từ cộng đồng, phục vụ tốt hơn cho các nghiên cứu về môi trường nói chung. Việc kết hợp KHCĐ giúp nâng cao ý thức của người dân địa phương nơi đây, chính là chung tay giúp bảo vệ môi trường khu vực sinh sống. Đồng thời, đề xuất một số biện pháp phòng tránh hay ứng phó kịp thời khi có tai biến môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Dalia Kirschbaum, 2018. Cooperative Open Online Landslide Repository (COOLR). National Aeronautics and Space Administration (NASA), US. https://maps.nccs.nasa.gov/apps/landslide_reporter/
[2]. Mc Granahan, Ball G. D. and Anderson B., 2007. The rising tide: Asessing the risks of climate change an human settlements in low elevation coastal zones. Environment and Urbanization, 19, p.17-37.
[3]. Phạm Ngọc Lãng, 2016. Tai biến môi trường - Một mặt trận an ninh phi truyền thống nóng bỏng. Tạp chí cộng sản, Hà Nội.
[4]. Trần Ngọc Huân, 2017. Giới thiệu Dự án tình nguyện "Khoa học cộng đồng trong quan trắc tài nguyên nước". Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

Người hướng dẫn: **TS. Nguyễn Quốc Phi**
Người đọc phản biện: **ThS. Vũ Thị Lan Anh**

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI TRONG CÔNG TÁC THÀNH LẬP BẢN ĐỒ KHAI THÁC MỎ

Nguyễn Thị Huyền Trang, Bùi Ngọc Quyền, Đoàn Ngọc Huy, *Lớp: Trắc địa Mỏ - Công trình K60, khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai*

Nguyễn Huyền Trang, *Lớp: Quản lý đất đai K60, khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai*

Tóm tắt: *Bài báo trình bày kết quả khảo sát khả năng ứng dụng công nghệ bay không người lái (UAV) trong công tác đo vẽ phục vụ thành lập bản đồ khai thác mỏ đá ở Việt Nam. Sử dụng máy bay Phantom4pro để bay chụp khu vực thực nghiệm phục vụ thiết lập qui trình ứng dụng UAV trong thành lập bản đồ khai thác mỏ. Sau đó thành lập bản đồ mỏ đá Long Sơn – Thanh Hóa từ dữ liệu bay chụp UAV. Sử dụng 18 điểm mốc khống chế ảnh để nắn, trong đó 13 điểm mốc dùng để chạy mô hình 3D và 05 điểm còn lại dùng để đánh độ chính xác mô hình. Kết quả thu được sai số vị trí điểm trên mô hình 3D về mặt bằng lớn nhất là 39,74 cm và về độ cao là 11,36 cm. Các sai số này nằm trong hạn sai cho phép thành lập bản đồ tỷ lệ 1/2000 hoặc nhỏ hơn theo tiêu chuẩn thành lập bản đồ địa hình và tiêu chuẩn kỹ thuật mỏ. Do vậy, hoàn toàn có thể áp dụng công nghệ bay không người lái UAV trong công tác thành lập bản đồ khai thác mỏ.*

1. Mở đầu

Khai thác mỏ đá và sản xuất vật liệu xây dựng là một trong những lĩnh vực quan trọng trong sự phát triển kinh tế của đất nước. Việt Nam là một nước đang phát triển, nhu cầu xây dựng các công trình ngày càng lớn từ đó năng xuất khai thác mỏ đá phục vụ làm xi măng và sản xất vật liệu xây dựng ngày càng tăng.

Trong công tác khai thác mỏ nói chung và khai thác mỏ đá nói riêng. Bản đồ khai thác mỏ có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, nó là cơ sở để thiết kết, qui hoạch và phát triển mỏ. Là cơ sở để thực hiện tối ưu hóa công tác khai thác, đảm bảo an toàn khai thác. Là cơ sở để tính toán khối lượng khai thác hoặc trữ lượng mỏ theo từng giai đoạn theo qui hoạch phát triển mỏ. Do các mỏ đá thường ở khu vực đồi núi, địa hình hiểm trở, thậm chí có những khu vực không thể tiếp cận trực tiếp để đo đạc bằng phương pháp đo trực tiếp. Đòi hỏi phải có những nghiên cứu, ứng dụng các công nghệ hiện đại để khắc phục nhược điểm này.

Công nghệ bay không người lái UAV (Unmanned Aerial Vehicles) là một trong những công nghệ mới tại Việt Nam [1], trong nhiều lĩnh vực như nông nghiệp, quân sự, điện ảnh, giám sát tài nguyện, … công nghệ này đều cho thấy được ưu điểm lớn và thực sự hữu ích. Trong lĩnh vực trắc địa đo vẽ thành lập bản đồ công nghệ này mới được biết đến gần đây. Đặc biệt ứng dụng trong công tác trắc địa tại các mỏ, thành lập bản đồ khai thác mỏ chưa có nhiều nghiên cứu và chưa có quy trình, quy phạm cụ thể.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế hiện tại, thấy rằng việc đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ mới UAV vào công tác thành lập bản đồ khai thác mỏ đá, nâng cao hiệu quả và an toàn lao động trong công tác này là thực sự cần thiết.

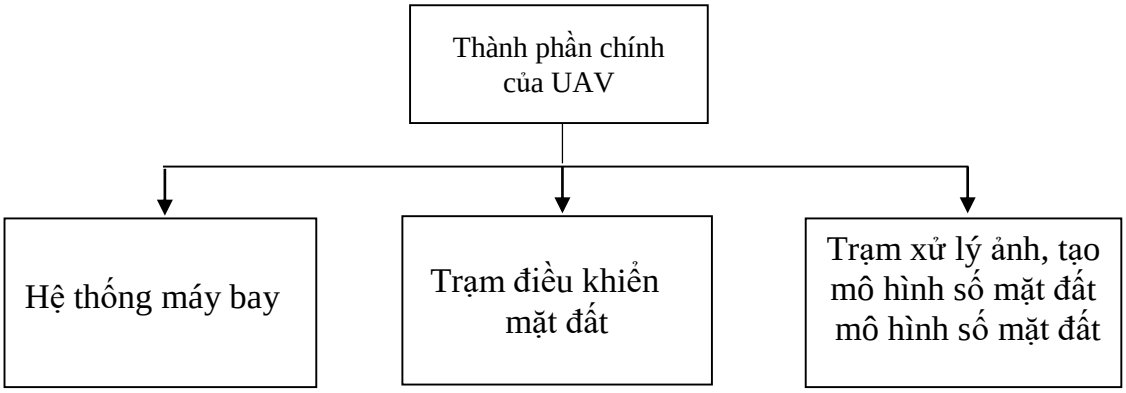
2. Nguyên lý hoạt động của công nghệ bay không người lái UAV

Công nghệ bay không người lái UAV bao gồm 3 bộ phận chính: Máy bay, trạm điều khiển mặt đất và hệ thống xử lý số liệu và tạo mô hình số mặt đất.

Hệ thống máy bay bao gồm thân máy bay, bộ phận thu GNSS và máy ảnh kỹ thuật số phục vụ chụp ảnh.

Trạm điều khiển mặt đất bao gồm máy tính bảng, bộ phận điều khiển có thiết bị thu phát tín hiệu kết nối máy tính bảng với máy bay, lập kế hoạch bay và điều khiển các hoạt động của máy bay.

Trạm xử lý số liệu UAV tạo mô hình số mặt đất: Trạm xử lý ảnh bao gồm máy tính trạm Workstations có cấu hình mạnh được cài đặt phần mềm chuyên dụng xử lý ảnh máy bay để tạo mô hình



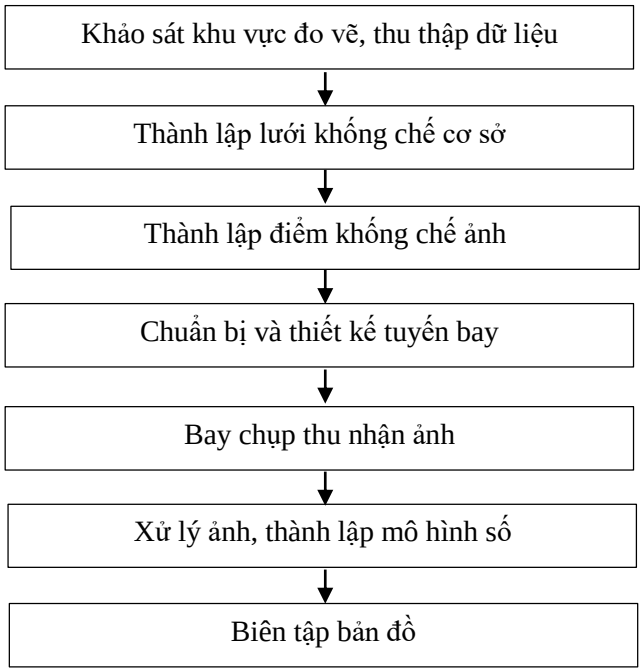
Hình 1. Cấu tạo công nghệ UAV

số mặt đất như: Trimble Business Center Photogramettry và Inpho UASMaster của hãng Trimble; Agisoft PhotoScan của hãng GeoScan Nga và Pix4d mapper của Thụy Sỹ.

3. Đặc điểm bản đồ địa hình khai thác mỏ đá

Bản đồ khai thác mỏ đá được thành lập theo nguyên lý, quy trình như một bản đồ địa hình thông thường. Bản đồ được thành lập phổ biến ở tỷ lệ 1/2000. Sai số vị trí mặt bằng của các điểm chi tiết trên bản đồ nhỏ hơn 0.2M (mm) và sai số về độ cao là 1/3 khoảng cao đều. Nhưng do đặc điểm địa hình mỏ thường phức tạp, địa hình moong khai thác mỏ có cấu tạo dạng tầng bậc. Do vậy, để phù hợp với thực tế tại mỏ thì bản đồ khai thác mỏ được thành lập theo qui phạm riêng. Khi vẽ bản đồ khai thác mỏ cần phải thể hiện rõ các tầng và bờ tầng khai thác mỏ. Hiện nay, công tác thành lập bản đồ địa hình mỏ thực hiện theo Tiêu chuẩn Việt Nam năm 2015.

4. Quy trình ứng dụng UAV trong công tác thành lập bản đồ khai thác mỏ



Hình 2. Quy trình ứng dụng UAV trong thành lập bản đồ khai thác mỏ

5. Thành lập bản đồ khai thác mỏ đá Long Sơn – Thanh Hóa từ dữ liệu UAV

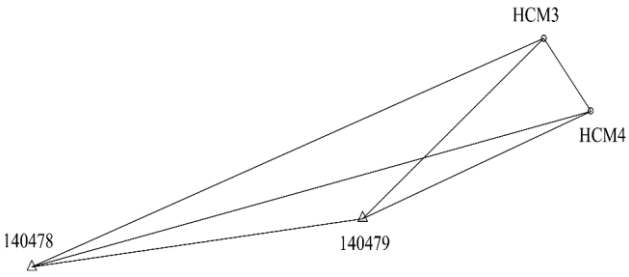
Long Sơn là mỏ đá khai thác vật liệu xây dựng lớn tại thuộc xã Hà Vinh, huyện Hà Trung, tỉnh Thanh Hóa. Diện tích mỏ cần thành lập bản đồ vào khoảng 22.0ha. Qua công tác khảo sát trên thực địa

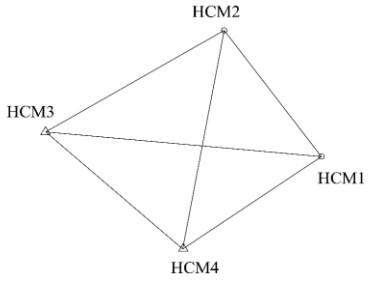
và dữ liệu thu thập được. Khu vực đo vẽ thuộc vùng đồi núi, chênh cao từ điểm cao nhất của mỏ với vị trí thấp nhất khoảng trên 300 m. Địa hình phức tạp với hai ngọn núi nguyên thủy chưa khai thác và khó có thể đo đạc trực tiếp.

5.1. Thành lập các điểm khống chế

5.1.1. Lưới khống chế cơ sở

Do địa hình phức tạp và nhu cầu đo vẽ của mỏ nên 01 lưới giải tích 1 và 01 lưới đường chuyền cấp 1 được thành lập trên khu vực đo vẽ phục vụ cho đo nối các điểm khống chế ảnh (hình 3; hình 4).





Hình 3. Sơ đồ lưới giải tích 1 *Hình 4. Sơ đồ lưới đường chuyền cấp 1*

Lưới khống chế được đo bằng công nghệ GNSS. Kết quả bình sai tính toán đáp ứng được yêu cầu độ chính xác theo tiêu chuẩn hiện hành.

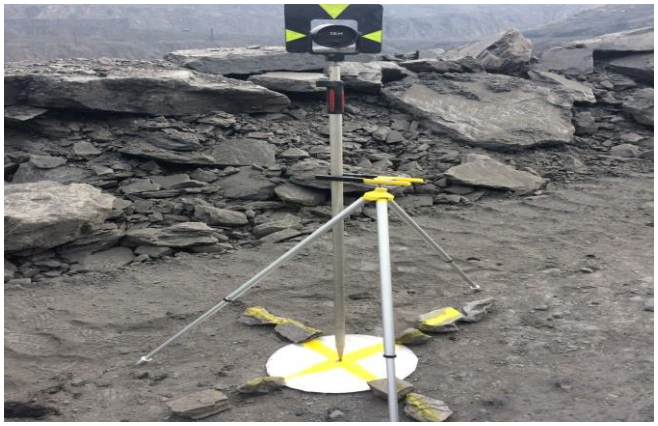
5.1.2. Thành lập điểm khống chế ảnh

Các điểm khống chế ảnh được đánh dấu bằng tiêu (hình 5). Đường kính tiêu là 0.5m và được làm bằng giấy bạc có độ phản xạ lớn. Đảm bảo nhìn rõ tiêu trên ảnh thu được. Tọa độ các điểm khống chế ảnh được đo nối bằng phương pháp tọa độ cực. Góc được đo cả góc ngoặt trái (Tr) và góc ngoặt phải (Ph) và kiểm tra sai số: Tr+Ph -360^o = 0; sai số lớn nhất không vượt qua 18”; kết quả góc đo lấy giá trị trung bình.

5.2. Công tác chuẩn bị, thiết kế tuyến bay và bay chụp UAV

Bay chụp địa hình mỏ đá vôi đã sử dụng máy bay thế hệ mới nhất Phantom 4 professional do hãng DJI sản xuất (độ cao bay tối đa 500m, độ phân giải camera 20 mp/pixcel, quay camera 4k).

Theo nguyên lý nêu trên và do chênh lệch cao độ giữa các điểm tại mỏ khá lớn nên để đảm bảo độ chính xác thành lập bản đồ 1/2000 độ cao bay chụp của máy bay được thiết kế ở mức 100m. Địa hình khu mỏ khoảng 22ha, vì vậy để đo vẽ được hết, đã phải thực hiện 3 ca bay chụp với độ trùm phủ dọc và ngang là 80%, và thu được 395 tấm ảnh có độ phân giải không gian 8mp/pixcel.



Hình 5. Tiêu đánh dấy điểm khống chế ảnh



Hình 6. Thiết bị bay chụp – máy bay UAV Phantom4Pro [3]

5.3. Thành lập mô hình 3D mặt đất

Các ảnh có được từ công tác bay chụp ngoài thực địa được đưa vào phần mềm Agisoft để thiết lập mô hình 3D. Công tác nắn ảnh đã sử dụng toàn bộ 18 mốc khống chế ảnh. Trong đó các mốc khống chế ảnh: 1, 2, 3, 4, 6, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21 và 22 được dùng để chạy mô hình 3D (mốc kiểm soát). Các mốc còn lại là: 5, 7, 14, 15, 18 dùng để đánh giá độ chính xác mô hình (mốc kiểm tra) hình 7.

Đánh giá độ chính xác của sản phẩm bản đồ là khâu rất quan trọng, thiếu công tác này, sản phẩm bản đồ không có ý nghĩa sử dụng, kết quả nghiên cứu sẽ không có ý nghĩa khoa học. Do vậy, sau khi nắn ảnh các mốc nắn được đánh giá độ chính xác trước khi chạy mô hình 3D (hình 8).

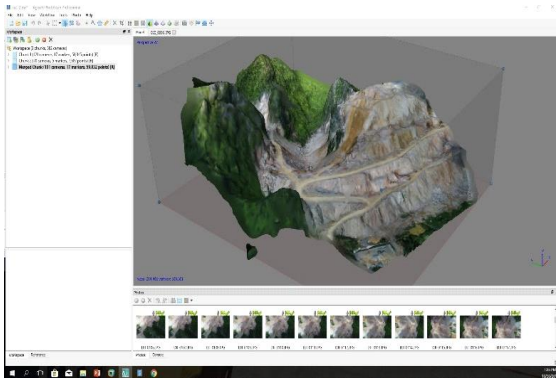
Độ chính xác của bản đồ có thể được đánh giá trên cơ sở sử dụng công thức sau:

$$RMSE = E^2 \; ; e = v_{map} - v_{test}$$

Với v_{map} tọa độ x, hoặc tọa độ y, hoặc tọa độ z trên bản đồ; v_{test} là tọa độ x, hoặc tọa độ y, hoặc tọa độ z tại các điểm khống chế kiểm tra; RMSE là sai số trung phương; n tổng số điểm kiểm tra. Kết quả thu được độ chính xác các mốc kiểm soát như bảng 1 và độ chính xác mô hình được đánh giá thông qua các điểm kiểm tra với kết quả như bảng 2.



Hình 7. Vị trí các mốc khống chế ảnh trên bề mặt mỏ



Hình 8. Mô hình 3D mỏ đá long sơn

Bảng 1. Sai số các điểm kiểm tra

Mốc	Sai số				Sai số trên ảnh (pix)
	X (cm)	Y (cm)	H(cm)	total (cm)	
1	1.5231	2.9819	-0.6696	3.4147	0.509 (53)
12	5.7593	5.3656	4.1987	8.9212	0.463 (75)
13	-0.8900	1.0938	1.1198	1.8007	0.530 (68)
16	-1.697	0.2715	1.7103	2.4248	0.342 (64)
17	2.4641	0.2032	-0.6321	2.5519	0.322 (68)
19	1.55698	-0.1131	-9.7486	9.8728	0.382 (55)
2	2.0788	2.8906	-2.3352	4.2579	0.426 (66)
20	-0.4733	-2.5939	-1.3195	2.9485	0.332 (44)
21	6.4350	-1.4762	3.4140	7.4326	0.209 (5)
22	-1.9554	-4.7402	1.5216	5.3487	0.157 (25)
3	2.9740	5.1291	-1.1667	6.0426	0.350 (88)
4	5.0107	4.6935	2.6022	7.3422	0.384(110)
6	3.5397	4.6768	-2.6438	6.4337	0.430 (92)
RMSE	**8.1132**	**6.8421**	**4.2909**	**11.4477**	**0.3900**

Bảng 2. Sai số các điểm kiểm tra

Mốc	Sai số				Sai số trên ảnh (pix)
	X (cm)	Y (cm)	Z(cm)	total (cm)	
5	-30.3529	-24.1870	-6.5013	39.7389	0.401(108)
7	-0.0791	-1.3442	1.7151	2.1805	0.257 (68)
15	7.4121	2.0100	11.3623	13.7143	0.372 (36)
14	-1.6253	7.2354	-1.1820	7.5093	0.420 (29)
18	-0.5622	-1.0631	-1.3165	1.7832	0.249 (54)

Từ kết quả trên bảng 1, ta thấy rằng sai số vị trí điểm nắn ảnh nằm trong hạn sai cho phép theo qui phạm về mốc khống chế nắn ảnh.

Từ kết quả đánh giá sai số các mốc kiểm tra trên bảng 2 ta thấy rằng sai số vị trí điểm lớn nhất tại mốc 5 là 39.7389cm, sai số về độ cao lớn nhất tại điểm 15 là 11,3623cm. Với sai số độ cao quy định là ≤ với sai số mặt bằng theo tỉ lệ bản đồ là bằng $0,2_xM$ (M là mẫu số tỉ lệ bản đồ) [2]. Vậy mô hình thành lập được có thể đáp ứng yêu cầu thành lập bản đồ từ tỉ lệ 1:2000 hoặc nhỏ hơn.

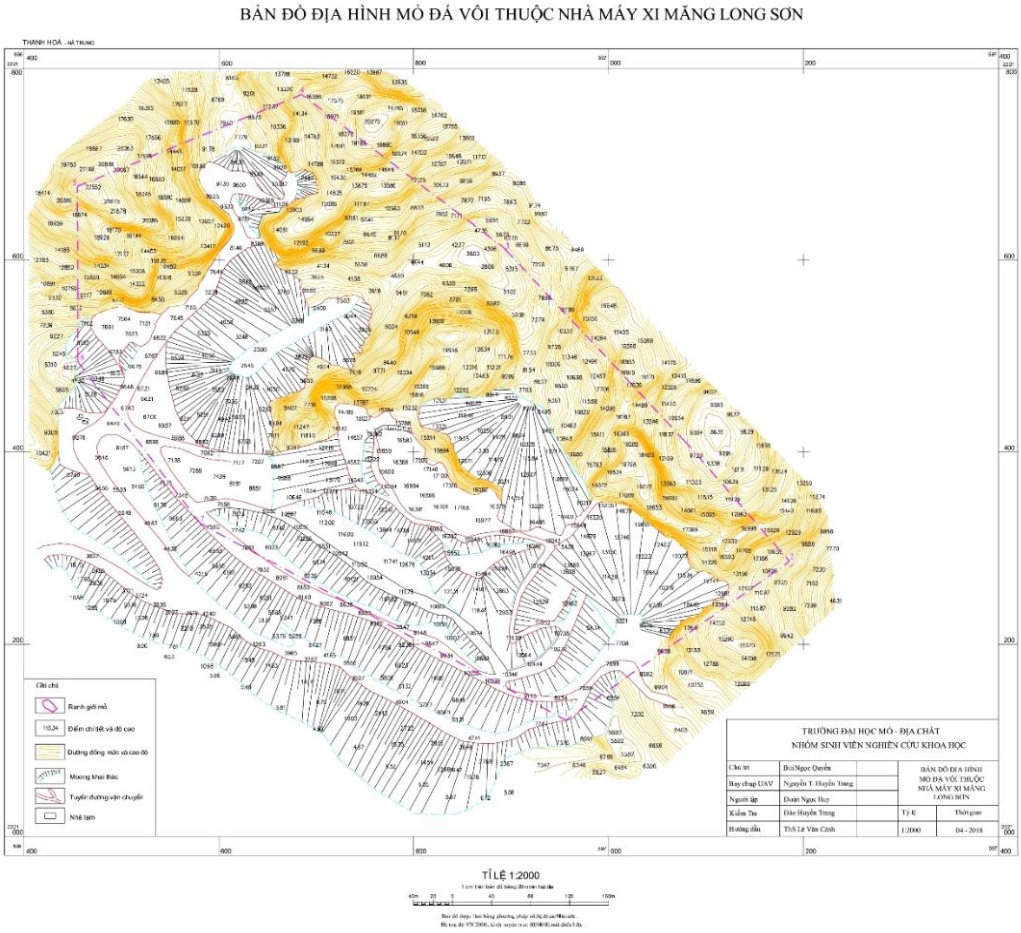
5.4. Thành lập bản đồ

Sau khi xử lý ảnh tạo được mô hình 3D của mỏ. Địa hình mỏ được thành lập từ số liệu export các điểm point cloud trên mô hình 3D mỏ và địa vật được số hóa trực tiếp trên mô hình 3D mỏ bằng phần mềm Agisoft. Sau đó sử dụng các phần mềm Autocad, Microstation, Topo để biên vẽ bản đồ với tỷ lệ 1:2000 đường đồng mức 2m. Kết quả thu được bản đồ như hình 9.

6. Kết luận

- Ứng dụng công nghệ bay không người lái trong thành lập bản đồ khai thác mỏ cho độ chính xác đáp ứng được nhu cầu thực tế tại các mỏ;

- Khi bay chụp UAV tại địa hình mỏ đá có độ dốc lớn cần tiến hành bay 2 ca với dải bay vuông góc với nhau để có được đầy đủ địa hình mỏ;



Hình 9. Bản đồ khai thác mỏ đá vôi Long Sơn – Thanh Hóa

- Các điểm mốc khống chế ảnh và độ cao bay chụp phải được tính toán phù hợp trước khi thiết kế bay để đảm bảo độ chính xác nắn ảnh;
- Công tác giải tiêu khống chế ảnh cần được để nơi tương đối bằng phẳng và dải đều trên toàn khu đo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lê Văn Cảnh (2016) "Thử nghiệm ứng dụng UAV và CORS tại mỏ lộ thiên" www.Mine-Surveying.com
[2] Tập đoàn công nghiệp Than khoáng sản Việt Nam (2015) "Tiêu chuẩn quốc gia Việt Nam TCVN 10673:2015", viện tiêu chuẩn Quốc Gia.
[3] Trung tâm nghiên cứu cơ điện mỏ (2017), "Báo cáo kỹ thuật đo vẽ thành lập bản đồ tỷ lệ 1/2000 và tính khối lượng khai thác mỏ đá Long Sơn – Thanh Hóa".

Người hướng dẫn: **Lê Văn Cảnh**
Người phản biện: **Phạm Văn Hiệp**

XÂY DỰNG CỞ SỞ DỮ LIỆU BẤT ĐỘNG SẢN PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ THỊ TRƯỜNG BẤT ĐỘNG SẢN

Nguyễn Thị Hằng, Đỗ Quyết Tiến, Đặng Minh Hằng, *Lớp: Địa chính B K58, khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai*

Tóm tắt: *Cơ sở dữ liệu bất động sản là một tập hợp số liệu được lựa chọn và phân chia bởi người sử dụng. Đó là một nhóm các bản ghi và các file số liệu được lưu trữ trong một tổ chức có cấu trúc được thiết kế trước. Trong đó dữ liệu bất động sản chia thành hai phần chính là dữ liệu không gian của đối tượng và dữ liệu thuộc tính đi kèm đối tượng. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, dựa trên kết quả thiết kế cơ sở dữ liệu bất động sản tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu bất động sản. Nghiên cứu này góp phần giải quyết một số nội dung trong việc xây dựng, quản lý, vận hành khai thác hệ thống thông tin về nhà ở và thị trường bất động sản của các địa phương.*

1. Mở đầu

Công tác quản lý và phát triển thị trường BĐS được Nhà nước đặc biệt coi trọng, đã có nhiều bộ luật, nghị định, nghị quyết, thông tư có liên quan đến lĩnh vực BĐS lần lượt được thực hiện. Nhưng thực tế, thị trường BĐS vẫn trong giai đoạn phát triển ban đầu, nhiều bất cập trong quản lý và đang phải hoàn thiện dần. Còn CSDL bất động sản nhằm cung cấp thông tin về BĐS một cách công khai minh bạch thì hầu như chưa hoàn thiện, có nhiều nơi chưa được thiết lập.

Hiện nay, Bộ Xây dựng đang triển khai xây dựng hạ tầng kỹ thuật công nghệ thông tin và hệ thống phần mềm kết nối đến Sở Xây dựng các địa phương để thực hiện Nghị định 117/2015/NĐ - CP ngày 12/11/2015 và Thông tư 27/2016/TT - BXD ngày 15/12/2016 quy định chi tiết một số điều của Nghị định số 117/2015/NĐ - CP về xây dựng, quản lý và sử dụng hệ thống thông tin về nhà ở và thị trường BĐS (Công văn 1940/BXD – QLN, 2017). Vì vậy, việc nghiên cứu các ứng dụng của công nghệ thông tin trong lĩnh vực quản lý BĐS là cấp thiết và đóng một vai trò quan trọng trong công tác quản lý.

Từ tính cấp thiết của thực tế và nhận thấy tầm quan trọng của vấn đề nêu trên, tác giả đã nghiên cứu CSDL BĐS và sử dụng MicroStation và Access để xây dựng CSDL BĐS.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết để tìm hiểu CSDL BĐS và kết hợp với phương pháp thu thập, phân tích, xử lý thông tin, phương pháp bản đồ để thử nghiệm xây dựng CSDL BĐS trên địa bàn xã Nghi Phú – Vinh - Nghệ An.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Tìm hiểu tổng quan về bất động sản, thị trường bất động sản, cơ sở dữ liệu bất động sản, những đặc điểm và chức năng của thông tin bất động sản;
- Tìm hiểu và thiết kế cơ sở dữ liệu bất động sản;
- Xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính xã Nghi Phú – Tp.Vinh – tỉnh Nghệ An trên phần mềm Access;
- Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian xã Nghi Phú – Tp.Vinh – tỉnh Nghệ An trên phần mềm Microstation SE;
- Khai thác cơ sở dữ liệu thuộc tính phục vụ quản lý thị trường bất động sản.

2.3. Kết quả nghiên cứu

2.3.1. Cơ sở dữ liệu bất động sản

Cơ sở dữ liệu bất động sản (BĐS) quản lý mọi thông tin có liên quan đến bất động sản. Nội dung thông tin được phân loại theo đối tượng quản lý như thửa đất, nhà cửa, các công trình trên đất, giao thông, dân cư, địa giới, ...

Cơ sở dữ liệu bất động sản gồm hai thành phần cơ bản là dữ liệu không gian (bản đồ) và dữ liệu thuộc tính. Cụ thể:

Dữ liệu không gian là những thông tin mô tả các đối tượng đồ họa cùng các thông tin địa danh của các đối tượng đồ họa đó, các đối tượng không gian được ghi nhận vị trí trong không gian bản đồ (bản đồ địa chính, bản đồ chuyên đề, ...).

Dữ liệu thuộc tính là những thông tin mô tả đặc điểm, tính chất của dữ liệu không gian và mối liên hệ không gian xác định quan hệ của các đối tượng trên bản đồ. Đối với công tác quản lý bất động sản thì thông tin này là nội dung quan trọng, nó chứa đựng tất cả các thông tin liên quan tới thửa đất và toàn bộ thông tin về bất động sản.

2.3.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu bất động sản

Theo cấu trúc của cơ sở dữ liệu bất động sản đã thiết kế, đối với dữ liệu không gian được thực hiện trên phần mềm Microstation SE, sản phẩm của CSDL không gian là bản đồ địa chính còn dữ liệu thuộc tính để lưu trữ những thông tin mô tả cơ bản nhất về bất động sản được xây dựng trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu Access.

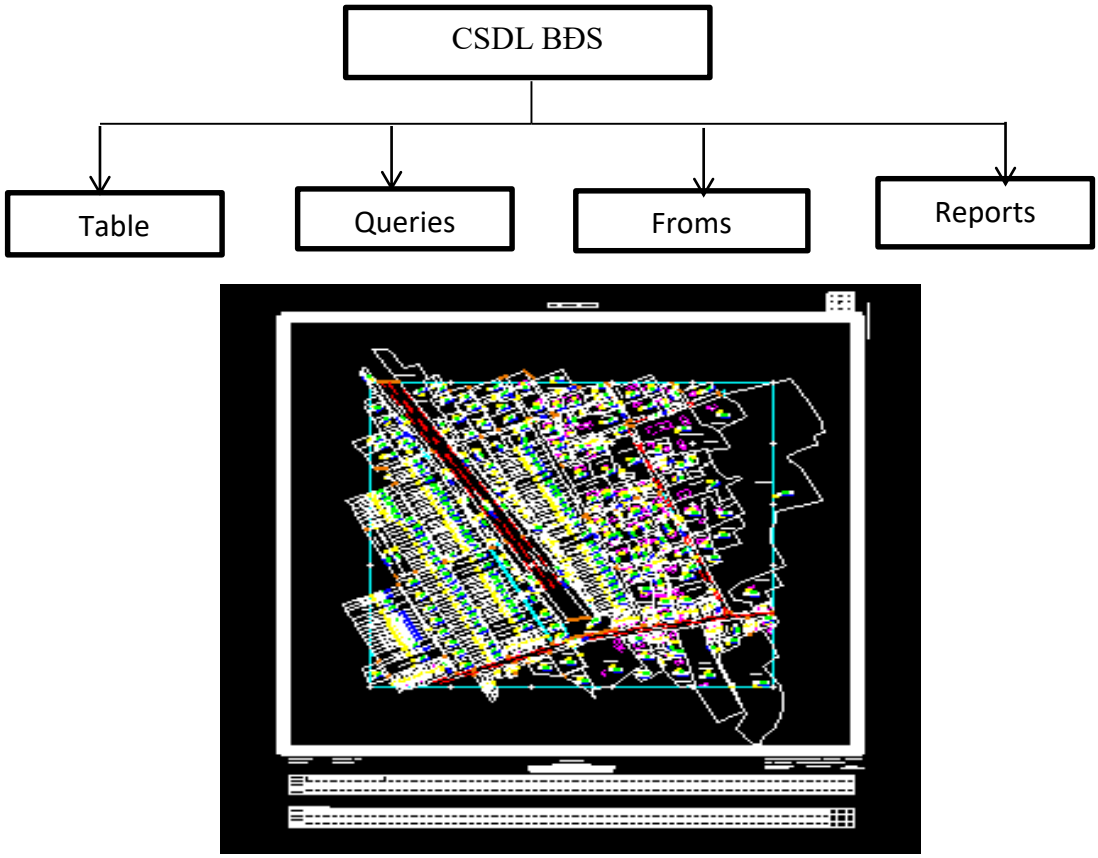
a. Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian

Từ tài liệu thu thập trên địa bàn, sử dụng phần mềm Microstation và Famis tiến hành chuẩn hóa dữ liệu, biên tập bản đồ, xử lý, phân tích các thông tin theo mô hình cơ sở dữ liệu bất động sản đã thiết kế. Sản phẩm thu được là các mảnh bản đồ địa chính với đầy đủ thông tin: Hình dạng, kích thước, diện tích, loại đất của từng thửa đất và tọa độ điểm góc thửa, ... (Hình 1)

b. Xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính

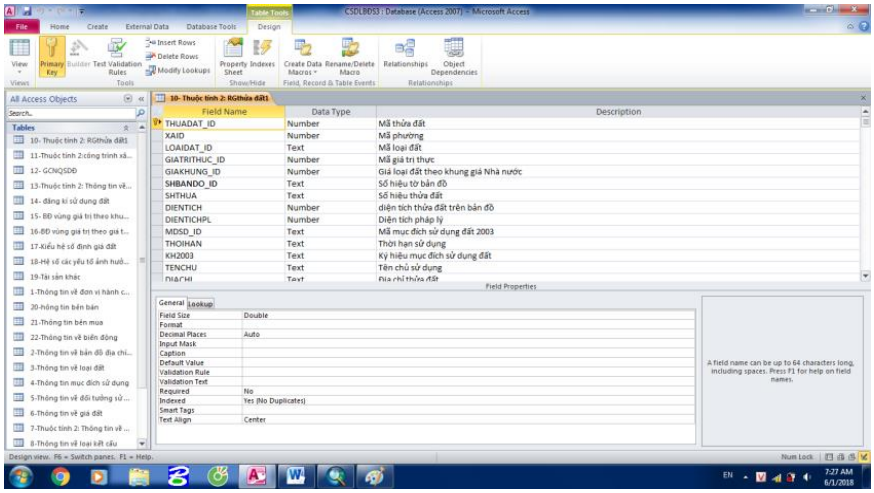
Cơ sở dữ liệu thuộc tính mô tả các thông tin về thửa đất, thông tin về chủ sử dụng, thông tin về công trình trên đất. Xây dựng CSDL thuộc tính như sau:

- Cấu trúc dữ liệu:



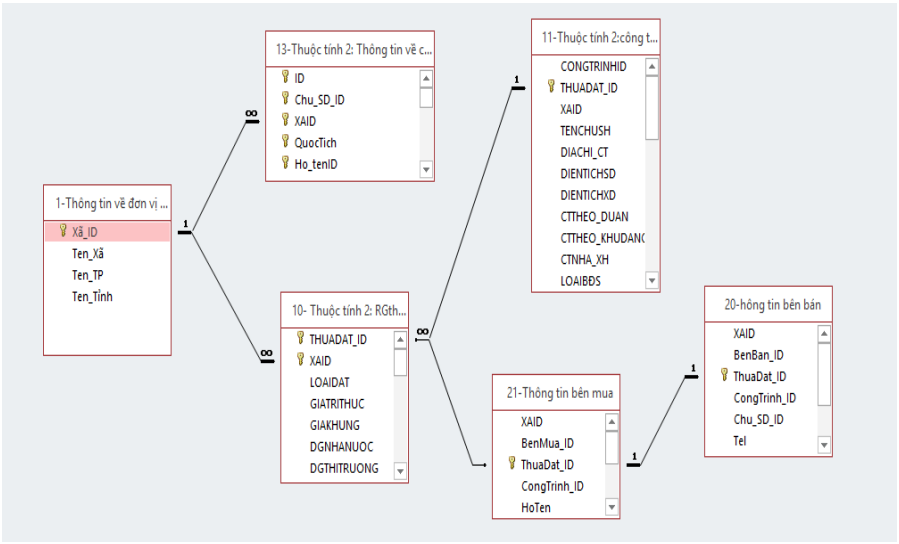
Hình 1. Cơ sở dữ liệu không gian của BĐS

- Thiết kế bảng dữ liệu (Table):



Hình 2. Tạo bảng và thiết kế tên trường, kiểu trường và độ dài

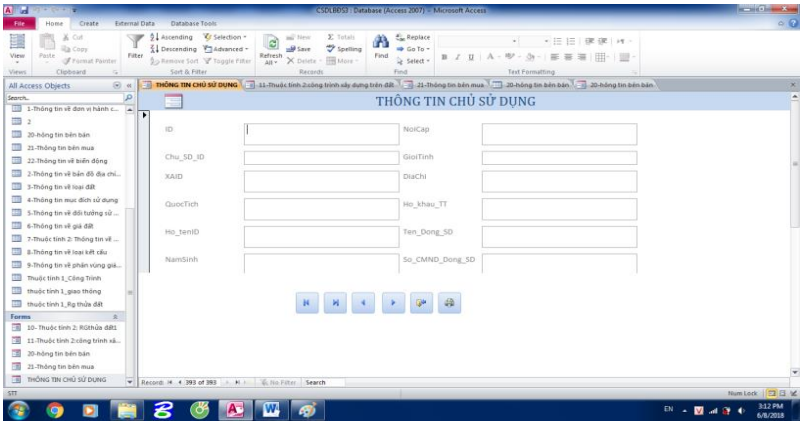
- Tạo mối quan hệ:



Hình 3. Sơ đồ quan hệ các thực thể

- Tạo Forms:

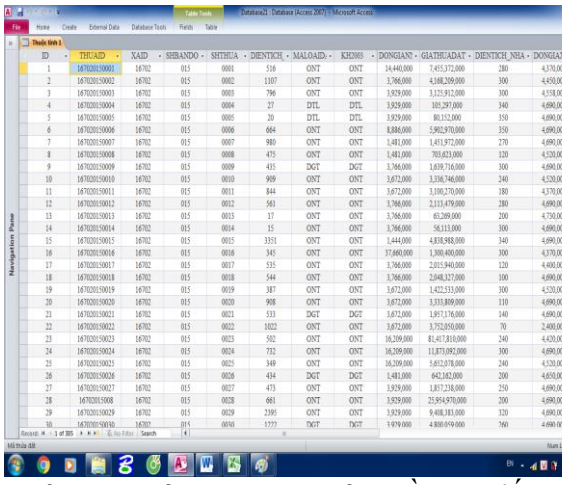
Biểu mẫu thông tin về chủ sử dụng



Hình 4. Biểu mẫu thông tin về chủ sử dụng

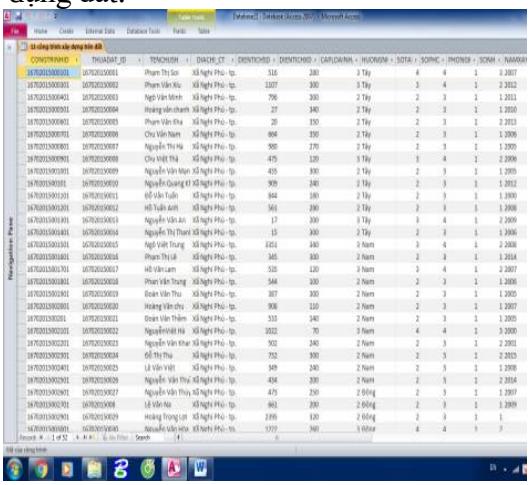
- Nhập dữ liệu:

Bảng dữ liệu thuộc tính về thửa đất:



Hình 5. Thông tin thuộc tính về thửa đất trong CSDL trên Access

- Bảng dữ liệu thuộc tính về chủ sử dụng đất:



Hình 6. Thông tin thuộc tính của chủ sử dụng đất trong CSDL trên Access

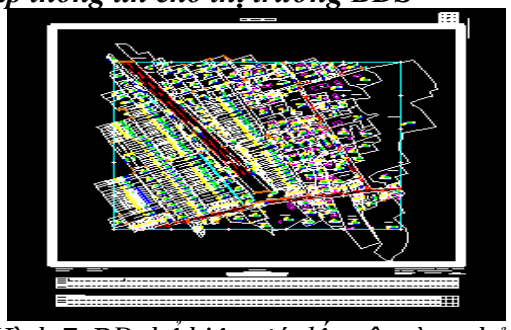
2.3.3. Khai thác cơ sở dữ liệu BĐS phục vụ quản lý thị trường bất động sản

Sau khi xây dựng xong cơ sở dữ liệu, người sử dụng có thể khai thác dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý thị trường bất động sản rất hữu hiệu. Cụ thể như sau:

- ***Khai thác dữ liệu không gian phục vụ cung cấp thông tin cho thị trường BĐS***

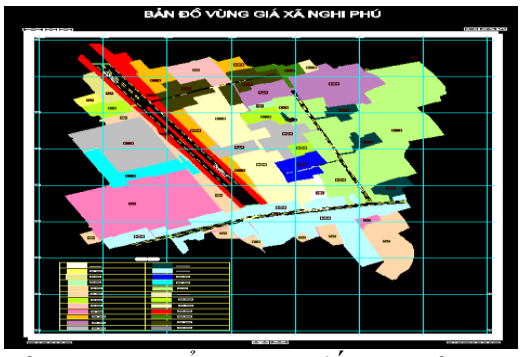
- Xác định được hình dạng, kích thước, tọa độ, diện tích, … của bất động sản trên bản đồ.

- Lập bản đồ thể hiện giá đất trên từng thửa đất phục vụ công tác quản lý giá đất theo thửa đất (hình 7):



Hình 7. BĐ thể hiện giá đất trên từng thửa

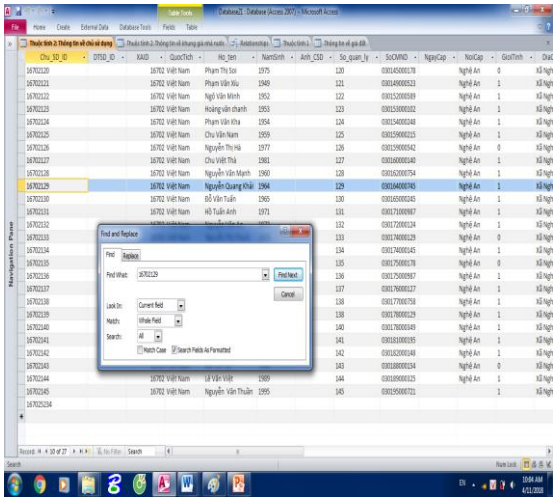
- Lập bản đồ thể hiện giá đất theo vùng giá (theo vị trí) phục vụ công tác quản lý giá đất theo vị trí (hình 8):



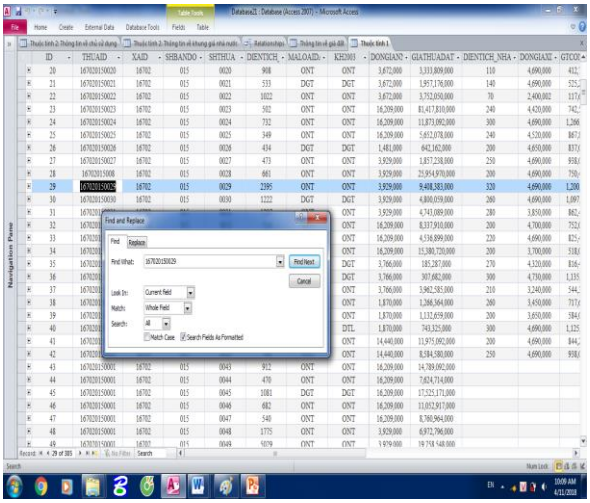
Hình 8. BĐ thể hiện giá đất theo vùng

- ***Khai thác cơ sở dữ liệu thuộc tính***

Tra cứu, tìm kiếm phục vụ cung cấp thông tin bất động sản:



Hình 9. Tìm thông tin chủ sử dụng theo mã người sử dụng đất



Hình 10. Tìm kiếm thông tin thửa đất theo mã thửa đất, số hiệu thửa, ..

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở dữ liệu bất động sản được xây dựng trên Microstation và Access. Cơ sở dữ liệu BĐS mà đề tài xây dựng cơ bản đáp ứng được nhiệm vụ đặt ra trong quá trình xây dựng, quản lý, vận hành và khai thác hệ thống thông tin về nhà ở và thị trường bất động sản của các địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tổng cục địa chính, 1998. *Dự án khả thi xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về tài nguyên đất.*

[2]. Trần Công Uẩn, 2005. *Giáo trình Cơ sở dữ liệu*. Nhà xuất bản Thống kê

[3]. Phạm Thị Kim Thoa, Đào văn Khánh, 2009. "*Thiết kế cơ cở dữ liệu bất động sản"*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ- Địa chất, Số 27, Trang 105.

[4]. Công văn 1940/BXD – QLN, 2017. *"Triển khai thực hiện Nghị định 117/2015/NĐ-CP ngày 12/11/2015 và Thông tư 27/2016/TT-BXD ngày 15/12/2016* , Cổng thông tin điện tử Bộ Xây dựng, ngày 22/8/2017

[5]. Hướng dẫn sử dụng phần mềm Access.

Người hướng dẫn: **Phan Thị Kim Thoa**
Người phản biện: **Phạm Thế Huynh**

SUMMARY

Building database for the management of real estate market

Nguyen Thi Hang, University of Mining and Geology

The estate database is a set of metrics that are selected and separated by the user. It is a group of records and data files stored in a predesigned organization. Where the real estate data is divided into two main parts are the spatial data of the object and the attribute data associated with the object. In the framework of this study, based on the results of the previously designed real estate database design, we studied some of Access's applications for building real estate database. This research contributes to solving some issues in building, managing and exploiting the infomation system on housing and real estate market in the localities.

NGHIÊN CỨU CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH SỐ TẦNG NHÀ TỪ ẢNH BAY CHỤP BẰNG MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI (UAV)

Trần Thị Ngát, Trần Thị Thu Hường, Dương Thành Đạt,

Lớp: Bản đồ - K58

Tóm tắt: *Ngày nay công nghệ máy bay không người lái (UAV) ngày càng phát triển và được áp dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau nói chung cũng như trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ nói riêng. Việc xác định tính chất, số tầng là một quy định bắt buộc cần thể hiện trên bản đồ theo quy định, quy phạm. Việc ứng dụng của công nghệ máy bay không người lái (UAV) trong việc xác định số tầng nhà là một ứng dụng mới, mang tính kỹ thuật và khoa học cao. Bài báo này trình bày tổng quan về công nghệ máy bay không người lái (UAV), giới thiệu chung về quy định số tầng nhà, trình bày các phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV). Ngoài ra, bài báo mô tả một thực nghiệm về việc xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV) tại khu vực nghiên cứu phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội.*

1. Đặt vấn đề

Trong một vài năm gần đây công nghệ máy bay không người lái UAV được ứng dụng trong lĩnh vực Trắc địa – Bản đồ khá phổ biến. Tuy nhiên để khai thác và sử dụng hết thông tin mà ảnh chụp từ công nghệ UAV còn bị hạn chế, mới chủ yếu tập trung vào lấy hình dạng, kích thước, độ cao của các điểm trên mặt đất, … Còn các thông tin khác cần thể hiện trên bản đồ như tính chất nhà, số tầng nhà phần lớn được đi điều vẽ, đối soát ngoài thực địa. Điều này dẫn đến mất nhiều công sức, thời gian, tài chính. Từ đó bài toán được đặt ra là làm sao tận dụng được các thông tin tối đa của các sản phẩm UAV để xác định số tầng nhà ngay tại phòng không cần ra ngoài thực địa. Trên cơ sở đó nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu và thực nghiệm các phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái UAV.

2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp nghiên cứu lý thuyết*: Sử dụng các tài liệu lý thuyết về đo ảnh, công nghệ UAV. Tìm kiếm tài liệu và cập nhật các thông tin trên mạng Internet.

- *Phương pháp phân tích*: Sử dụng các phương tiện và các công cụ tiện ích, phân tích logic các tư liệu, đánh giá khách quan các yếu tố để đưa ra kết luận chính xác làm cơ sở giải quyết các vấn đề đặt ra.

- *Phương pháp so sánh và đánh giá*: Thực nghiệm xác định số tầng nhà theo các phương pháp đề ra.

3. Nội dung nghiên cứu

3.1. Tổng quan về công nghệ máy bay không người lái (UAV)

UAV là viết tắt của "Unmanned Aerial Vehicle" ("Phương tiện hàng không không người lái", hay thường gọi là "Máy bay không người lái"), nó có thể phân thành các loại khác nhau theo các tiêu chí khác nhau và phục vụ nhiều mục đích khác nhau [1]. Chúng có thể có sải cánh rộng như một máy bay phản lực hay chỉ nhỏ như một chiếc máy bay mô hình điều khiển bằng sóng radio.

UAV hiện nay đang được sử dụng trong nhiều loại nhiệm vụ khác nhau: Bia ngắm bắn, do thám, tấn công, nghiên cứu, thương mại, … và nó cũng là một hướng đi mới cho ngành Trắc địa – Bản đồ ngày nay[2]. Có rất nhiều chủng loại UAV và cách phân loại chúng. Tuy nhiên, những loại được sử dụng trong ngành Trắc địa – Bản đồ thì chúng ta có thể chia thành hai loại: dùng bệ phóng và lên thẳng.



Hình 1. Máy bay không người lái lên thẳng Inspire 1

3.2. Quy định về số tầng nhà trên bản đồ

Số tầng của tòa nhà bao gồm toàn bộ các tầng trên mặt đất.

Riêng với tầng tum, tầng lửng không tính vào số tầng nhà trong các trường hợp sau:

- Tầng tum không tính vào số tầng nhà ở khi: Tầng tum chỉ dùng để bao che khu vực thang bộ, thang máy, khu vực kỹ thuật phục vụ nhà ở (không sử dụng để ở, kinh doanh hoặc các mục đích khác). Diện tích mái tum không quá 30% diện tích sàn mái, chiều cao tum tối đa 3m [3];

- Tầng lửng không tính vào số tầng nhà ở khi: Diện tích sàn lửng không vượt quá 65% diện tích sàn dưới tầng lửng, chiều cao tầng lửng tối đa 2,7m, mỗi công trình chỉ có một tầng lửng không tính vào số tầng nhà của công trình [3].

3.3. Các phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV)

Các phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV) có thể được chia ra làm 3 phương pháp như sau:

- Phương pháp điều vẽ ngoài thực địa:

Điều vẽ ảnh là điều tra đối soát và đo vẽ lại cho đúng hiện trạng về định tính định lượng của đối tượng đo tại thời điểm thành lập bản đồ [6]. Có ba phương pháp đoán đọc và điều vẽ đó là: phương pháp điều vẽ ngoài trời, phương pháp điều vẽ ảnh trong phòng, phương pháp đoán đọc điều vẽ theo phương pháp kết hợp [6]. Trong phương pháp này, người điều vẽ mang ảnh, bình đồ ảnh ra ngoài thực địa điều tra khảo sát xem hình ảnh vật có trên ảnh là gì? Đồng thời dùng ký hiệu tương ứng để thể hiện số tầng nhà lên bình đồ ảnh, đem bình đồ ảnh đi scan và số hóa lại.

Quá trình điều vẽ ngoại nghiệp phải điều tra định tính, định lượng của nhà và khối nhà như tính chất chịu lửa, số tầng, mục đích sử dụng, ...

+) Phân biệt *nhà độc lập chịu lửa* và *kém chịu lửa*: Tất cả các nhà độc lập phải biểu thị theo tỷ lệ bằng các ký hiệu đơn giản quy định thống nhất [3].

+) Phải điều tra số tầng và ghi chú số tầng cho các nhà chịu lửa. Trong trường hợp nội dung dày đặc không ghi chú số tầng rõ ràng được có thể ghi chú ra bên cạnh và dùng mũi tên chỉ vào đồ hình nhà. Quy định điều vẽ số tầng nhà như sau: nếu trên nóc nhà có tum và các mái khác che toàn bộ thì coi đó là một tầng nhà, nếu tum chỉ che một phần nóc nhà thì không tính số tầng đó. Số tầng nhà ghi chú theo hướng Bắc Nam.

+) Nhà độc lập kém chịu lửa: Không phải điều tra số tầng nhà cho nhà kém chịu lửa.

+) Không biểu thị những lều, quán tạm bợ trừ khi những lều, quán này mang tính định hướng, khi đó những lều, quán này được biểu thị như nhà độc lập theo tỷ lệ kém chịu lửa.

+) Nếu trong khối nhà có số lượng nhà chịu lửa chiếm phần lớn (>50%) sẽ biểu thị là khối nhà chịu lửa - đường viền khối nhà màu đỏ, ghi chú K màu đỏ. Nếu số lượng nhà kém chịu lửa >50% biểu thị thành khối nhà kém chịu lửa - đường viền khối nhà màu đen ghi chú K màu đen.

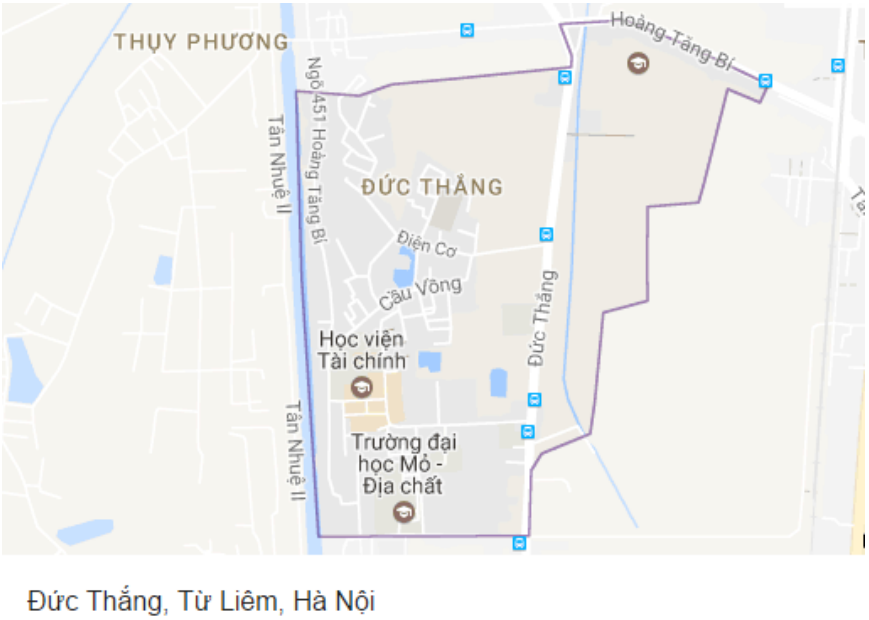
+) Số tầng của khối nhà lấy theo số tầng chiếm đa số trong khối nhà đó. Nếu khu vực gộp thành khối nhà mà có nhiều loại tầng phải chia khối nhà thành từng cụm và biểu thị số tầng của từng cụm trong khối nhà đó theo nguyên tắc trên.

+) Khối nhà kém chịu lửa không phải biểu thị số tầng.

+) Các loại nhà khác như nhà đột xuất, nhà không tường, ... dùng các ký hiệu tương ứng trong quyển ký hiệu để biểu thị. Lưu ý nhà đột xuất là những nhà nổi bật so với những nhà xung quanh về mặt kiến trúc, chiều cao, độ lớn và có giá trị như một vật định hướng. Không chọn quá nhiều nhà đột xuất trong một khu vực [3].

- Phương pháp sử dụng ảnh nghiêng được chụp từ hệ thống máy bay không người lái UAV hoặc video

Cách xác định số tầng nhà bằng ảnh nghiêng hoặc video: Sau khi có kết quả bay chụp thu nhận được ảnh nghiêng hoặc video quay chụp, dựa vào ảnh nghiêng ta có thể xác định số tầng nhà nhìn theo các ô cửa sổ, lan can của từng tầng, dùng video trình chiếu khu vực quay chụp để đếm được số tầng.



Hình 2. ảnh khu vực nghiên cứu

- Phương pháp xác định số tầng nhà thông qua độ cao của mô hình số bề mặt (DSM)

Công tác chuẩn bị bao gồm hoạch định vị trí và phạm vi cần bay chụp, kiểm tra vùng cấm bay, tiếp đến là kiểm tra các điều kiện thời tiết có phù hợp cho công tác bay chụp hay không. Việc kiểm tra điều kiện thời tiết và vùng cấm bay được thực hiện bởi phần mềm UAV Forecast được cung cấp miễn phí, chạy trên hệ điều hành iOS hoặc Android. Tiếp đến là thiết kế tuyến bay bằng phần mềm chuyên dụng và tiến hành bay chụp ảnh [4].

Sau khi có kết quả bay chụp, số liệu bay chụp bao gồm ảnh số được đưa vào phần mềm xử lý ảnh Pix4Dmapper hoặc các phần mềm xử lý ảnh có chức năng tương tự để tạo mô hình số bề mặt.

Sản phẩm thu nhận được từ ảnh chụp UAV:

Đám mây điểm (Point Cloud): Các phần mềm xử lý hình ảnh dựa vào việc tìm kiếm tự động hàng ngàn các điểm chung giữa các ảnh có độ chồng phủ *(overlap)* cao. Mỗi điểm đặc trưng được tìm thấy trên mỗi ảnh được gọi là một *Keypoint.* Khi cùng một keypoint được tìm thấy trên hai ảnh là như nhau, chúng sẽ được kết hợp lại và mỗi nhóm keypoint phù hợp chính xác sẽ tạo thành một điểm 3D. Tập hợp của nhiều điểm 3D được tìm thấy sẽ tạo ra các đám mây điểm 3D *(3D point cloud),* và từ các đám mây điểm này phần mềm có thể tái dựng lại các đối tượng, lập bản đồ địa hình 3D, cũng như tạo ra nhiều các sản phẩm khác [4].

Mô hình số bề mặt DSM: Mô hình số bề mặt là một sản phẩm được phần mềm Pix4Dmapper sinh ra tự động trong quá trình xử lý ảnh. Ta có thể kết hợp mô hình số bề mặt và đám mây điểm để nội suy ra mô hình số độ cao DEM, đường bình độ và điểm độ cao mặt đất. Nội suy là phương pháp

ước tính giá trị của các điểm dữ liệu chưa biết trong phạm vi của một tập hợp rời rạc chứa một số điểm dữ liệu đã biết.

Bình đồ ảnh: Bình đồ ảnh cũng là một sản phẩm được sinh ra sau quá trình xử lý ảnh. Tuy nhiên, vai trò của bình đồ ảnh thì dùng để số hoá các yếu tố nội dung trên ảnh phục vụ công tác biên tập thành lập bản đồ [4].

Từ sản phẩm mô hình số bề mặt (DSM) thu nhận được từ ảnh chụp UAV, tiến hành mở mô hình số bề mặt (DSM) trên phần mềm chuyên dụng Global Mapper, sử dụng công cụ của phần mềm để xác định chiều cao của từng ngôi nhà, xác định chiều cao của điểm mặt đất gần nhất với nhà. Sau đó lấy chiều cao của nhà trừ đi chiều cao của điểm mặt đất gần nhất với nhà đó, ra được kết quả chênh cao giữa nhà và mặt đất. Từ chênh cao đó chia cho chiều cao trung bình của một tầng nhà thì sẽ ra được kết quả số tầng nhà cần xác định.

Công thức tính số tầng nhà:

$$n = \frac{(a-b)}{c} \quad (1)$$

Trong đó:

n: số tầng;

a: chiều cao của nhà;

b: chiều cao của điểm mặt đất gần nhất;

c: chiều cao trung bình của một tầng.

3.4. Kết quả thực nghiệm xác định số tầng nhà phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Phương pháp điều vẽ ngoài thực địa

Sử dụng sản phẩm là bình đồ ảnh mang ra ngoài thực địa để điều vẽ trực tiếp, xác định được số tầng nhà của khu vực nghiên cứu.

Kết quả điều vẽ thực địa khu vực:

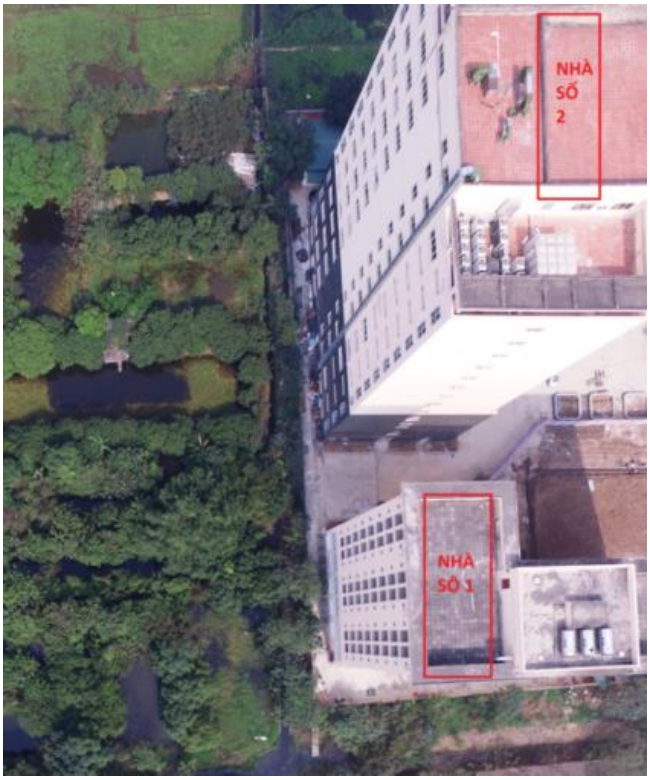


Hình 3. Kết quả điều vẽ thực địa xác định số tầng nhà

Sau khi xác định xong số tầng nhà ghi số tầng nhà theo kí hiệu quy định lên từng nhà. Sau đó mang bình đồ ảnh đã điều vẽ về scan lại và số hóa kết quả.

Phương pháp sử dụng ảnh nghiêng hoặc video

Sử dụng ảnh nghiêng bay chụp từ hệ thống máy bay không người lái (UAV)



Hình 4. Ảnh nghiêng chụp khu nhà cần xác định số tầng

Từ ảnh nghiêng trên ta có thể đếm được số tầng nhà dựa trên các ô cửa sổ, lan can của tòa nhà, ví dụ ở đây nhà số 1 là 9 tầng, nhà số 2 là 13 tầng.

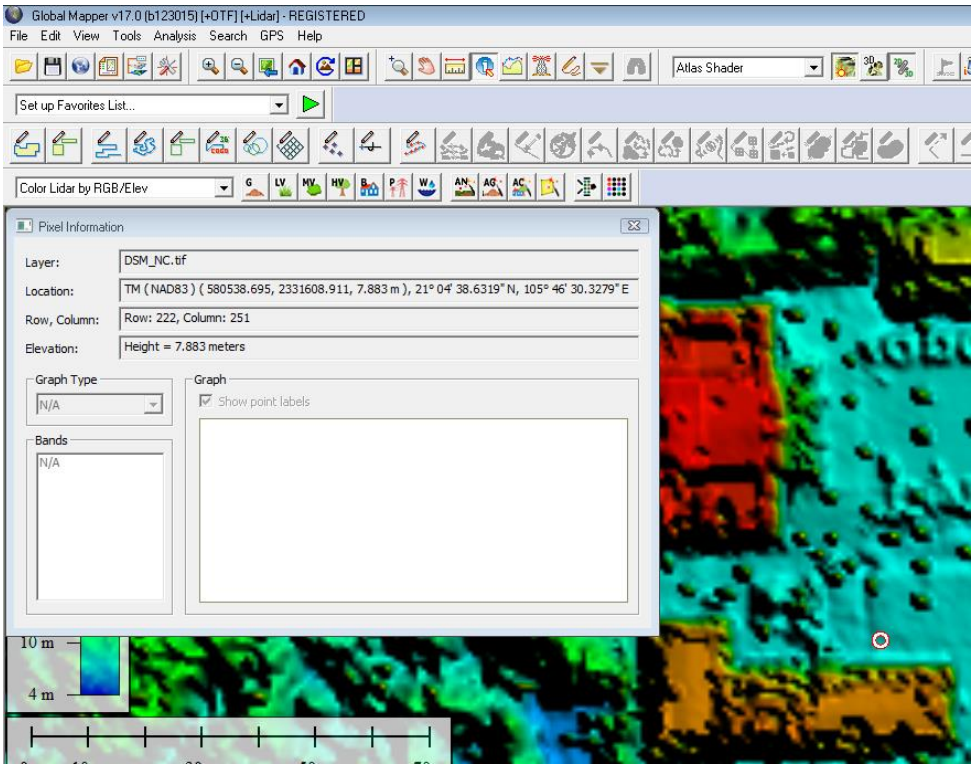
Phương pháp sử dụng video



Hình 5. Hình ảnh Video quay chụp khu vực nghiên cứu từ UAV

Phương pháp xác định thông qua độ cao của DSM

Xác định số tầng nhà số 1 thông qua độ cao của DSM như sau:



Hình 6. Xác định độ cao điểm mặt đất gần nhất nhà số 1

Ta có:

a= 42,096

b= 7,883

n= $(\frac{42,096-7,883}{3,8})$= 9,03 ≈ 9 (tầng)

Bảng 1. Kết quả xác định số tầng nhà và so sánh giữa 3 phương pháp

Số nhà	Điều vẽ	Ảnh nghiêng hoặc video	Mô hình số bề mặt (DSM)
1	9	9/9	9
2	13	13/13	13
3	4	4/4	4
4	Khu nhà tạm bợ	Khu nhà tạm bợ	
5	Nhà đang xây	Nhà đang xây	
6	3	3/3	3
7	3	3/3	3
8	3	2/3	3
9	4	3/4	4
10	3	3/3	3
11	3	3/3	3
12	3	3/3	3

Qua bảng kết quả trên ta thấy, phương pháp sử dụng video và mô hình số bề mặt DSM là rất chính xác và khớp với quá trình điều tả điều vẽ ngoài thực địa.

4. Kết luận và kiến nghị

Việc sử dụng tư liệu ảnh chụp từ thiết bị bay không người lái là một phương pháp khắc phục những nhược điểm của các phương pháp thành lập bản đồ. Tư liệu ảnh chụp từ thiết bị bay không người lái do được chụp từ khoảng cách gần nên mức độ chi tiết các yếu tố địa vật rất cao, thuận tiện cho công tác giải đoán và điều vẽ ảnh. Nghiên cứu được ba phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV). Qua các phương pháp, mỗi phương pháp đều có ưu, nhược điểm riêng, nhưng nhận thấy phương pháp xác định số tầng nhà thông qua độ cao của DSM là phương pháp hiệu quả và tối ưu nhất.

Bài báo đã tìm hiểu về công nghệ máy bay không người lái (UAV), phân tích và nghiên cứu về các phương pháp xác định số tầng nhà từ ảnh bay chụp bằng máy bay không người lái (UAV),đồng thời tiến hành 1 thử nghiệm tại khu vực nghiên cứu cụ thể là phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội. Bài báo hy vọng đóng góp một phần để lĩnh vực ứng dụng công nghệ máy bay không người lái (UAV) trong ngành Trắc địa - Bản đồ nói riêng và các ngành khoa học khác nói chung được nhiều người biết đến hơn và được tập trung nghiên cứu nhiều hơn nữa. Tuy nhiên đây mới chỉ là nghiên cứu ban đầu và cũng là cơ sở để nhóm nghiên cứu tiếp tục hoàn thiện và phát triển tiếp. Để đưa vào thực tiễn sản xuất còn cần phải nghiên cứu tiếp như đưa ra các chương trình tự động để xác định số tầng nhà nhanh hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].http://kienthuc.net.vn/vu-khi/luc-lai-lich-su-phat-trien-uav-cua-viet-nam-227312.html. *(Truy cập ngày 20/3/2108)*

[2].https://viettimes.vn/lich-su-may-bay-khong-nguoi-lai-uav-qua-anh-14573.html. *(Truy cập ngày 20/3/2108)*

[3].http://nhamiennam.com/san-pham/50/so-tang-va-chieu-cao-nha-lien-ke-.html *(Truy cập ngày 23/3/2018)*

[4].http://vnreview.vn/tin-tuc-khoa-hoc-cong-nghe/view_content/content/544460/may-bay-khong-nguoi-lai-uav-la-gi-uav-va-drone-co-gi-khac. *(Truy cập ngày 25/3/2018)*

[5]. https://nguyetkim.com/tim-hieu-ve-may-bay-khong-nguoi-lai-uav-drone/. *(Truy cập ngày (25/3/2018)*

[6].http://luanvan123.info/threads/nghien-cuu-kha-nang-su-dung-anh-hang-khong-chup-bang-may-bay-khong-nguoi-lai-uav.87611/ *(Truy cập ngày 24/3/2018)*

Người hướng dẫn: **Phạm Văn Hiệp**
Người phản biện: **Trần Trung Anh**

PHÂN VÙNG ĐỘ ẨM ĐẤT SỬ DỤNG TƯ LIỆU VIỄN THÁM

Nguyễn Thị Tâm, Phạm Hữu Thưởng, Đỗ Thị Hương, Phùng Anh Tú,

Lớp : Trắc địa Mỏ - Công trình

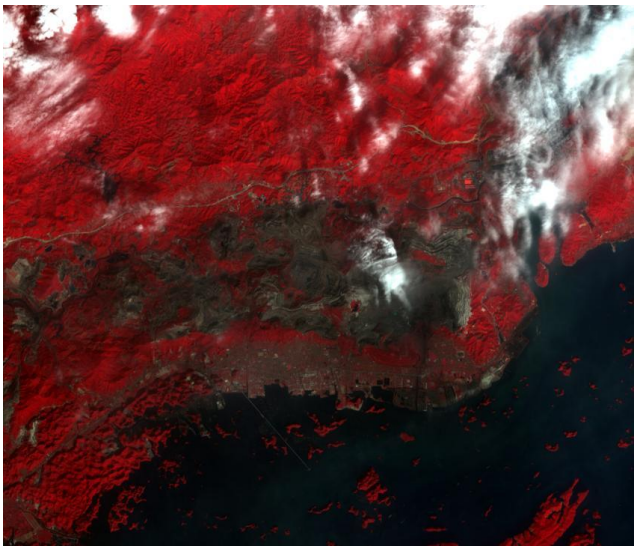
Tóm tắt: *Sự phát triển của công nghệ ảnh viễn thám trong những năm gần đây đã giúp việc xác định chỉ số độ ẩm - một chỉ số quan trọng trong nhiều lĩnh vực, trở nên dễ dàng hơn. Có rất nhiều phương pháp xác định độ ẩm đất đã được các nhà khoa học nghiên cứu và kiểm chứng. Bài viết này sử dụng phương pháp mối quan hệ tam giác phổ quát để phân vùng độ ẩm đất khu vực Hạ Long - Cẩm Phả, Quảng Ninh sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8. Kết quả nghiên cứu đã tính toán được chỉ số độ ẩm đất (SMI) thông qua chỉ số thực vật (NDVI) và nhiệt độ bề mặt đất (LST), xây dựng bản đồ lớp phủ bề mặt khu vực nghiên cứu, sau đó tiến hành chồng lớp bản đồ lớp phủ bề mặt và bản đồ độ ẩm đất. Từ kết quả bản đồ chồng lớp này, có thể đánh giá sự tương quan giữa độ ẩm đất và lớp phủ bề mặt tại khu vực nghiên cứu như sau: Vùng có độ ẩm cao là vùng tập trung các đối tượng chứa nước như mây, thực vật; vùng có độ ẩm thấp là các khu khai thác than và khu tập trung dân cư.*

1. Giới thiệu

Việc xác định và phân vùng được độ ẩm đất là một trong những cách hữu ích giúp chúng ta quản lý các vấn đề liên quan đến nhiệt độ và độ ẩm bề mặt đất. Trong mỗi lĩnh vực khác nhau, độ ẩm đất có ý nghĩa vai trò khác nhau. Thông tin độ ẩm đất có vai trò quan trọng đến các lĩnh vực môi trường như: Dự báo thời tiết, khí hậu; cảnh báo và kiểm soát lũ lụt, xói mòn đất; kiểm soát sự trao đổi nước và năng lượng nhiệt giữa bề mặt đất và khí quyển thông qua quá trình bốc hơi và thoát hơi nước của thực vật, giúp chúng ta lập kế hoạch trồng trọt và dự báo năng suất cây trồng (*James E. Arnold,1999)*. Trong những năm gần đây, môi trường là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu: Biến đổi khí hậu, gia tăng nhiệt độ trái đất, thiên tai (hạn hán, lũ lụt, cháy rừng, ...) ngày càng tăng cao, gây ra hậu quả rất lớn đối với con người; vì vậy đòi hỏi con người phải có những biện pháp nghiên cứu cảnh báo sớm để hạn chế những hậu quả có thể xảy ra. Chính vì vậy, việc nghiên cứu phân vùng độ ẩm đất hiện nay là một vấn đề được rất nhiều nhà khoa học quan tâm.

Mặc dù thông tin độ ẩm đất rất quan trọng nhưng việc xác định chúng một cách nhanh chóng, liên tục trên một phạm vi rộng rất khó khăn nếu thực hiện bằng cách lấy mẫu, đo đạc và khảo sát thông thường (*National Research Council, 1992*). Rõ ràng cần phải có các phương pháp xác định độ ẩm đất bề mặt liên tục với độ che phủ toàn cầu, và phương pháp sử dụng viễn thám để tính toán xác định độ ẩm đất chính là phương pháp hiện đại và thuận lợi nhất vì viễn thám có khả năng bao phủ không gian và thời gian rất lớn (*Joseph Essamuah – Quansah, 2017*).

Việc ứng dụng viễn thám vào nghiên cứu độ ẩm đất bắt đầu vào giữa thập niên 1970, ngay sau khi kỹ thuật viễn thám phát triển. Các nghiên cứu để xác định thông tin độ ẩm bằng phương pháp viễn thám được nhiều nhà khoa học khác nhau thực hiện theo nhiều cách khác nhau; nhưng còn nhiều thách thức vì việc xác định độ ẩm đất chỉ dễ dàng khi nghiên cứu độ ẩm trên một lớp mỏng bề mặt (*James E. Arnold,1999)*. Mặc dù có nhiều thách thức nhưng với sự phát triển của khoa học công nghệ, việc thành lập bản đồ độ ẩm đất bằng phương pháp viễn thám vẫn được chú trọng nghiên cứu và đã đưa ra được nhiều kết quả khả quan: Nghiên cứu độ ẩm đất để xác định ảnh hưởng và dự báo cháy rừng *(S. Liu et al., The University of New South Wales, Sydney 2003; Erik S. Krueger et al., 2015)*, độ ẩm đất trong dự báo lũ lụt *(Daniele Norbiato et al., 2008; Brigandi, Giuseppina et al, 2015; Dimitrios D. Alexakis et al, 2017)*, ảnh hưởng của độ ẩm đất đến tình trạng hạn hán *(HugoCarrão et al., Kenneth G. Hubbard, Jinsheng You, and Eric D. Hunt,2007)*, độ ẩm đất trong nông nghiệp.



Hình 1. Khu vực nghiên cứu thành phố Hạ Long - Cẩm Phả trên ảnh Lansat8 OLI

2. Dữ liệu và khu vực nghiên cứu

2.1. Khu vực nghiên cứu

Hạ Long – Cẩm Phả là các thành phố thuộc tỉnh Quảng Ninh nằm ở địa đầu Đông Bắc Việt Nam. Hạ Long – Cẩm Phả có diện tích là 271,95km² và 486,45km² là 2 thành phố trung tâm của về lĩnh vực kinh tế, khai khoáng, du lịch của tỉnh.

Thành phố Hạ Long - Cẩm Phả có rất nhiều tiềm năng về phát triển kinh tế như công nghiệp khai thác chế biến than, sản xuất vật liệu xây dựng, cơ khí, chế tạo thiết bị điện, máy mỏ, xe tải nặng, công nghiệp đóng tàu, thương mại dịch vụ, du lịch. Các thông tin này cho thấy sự phát triển nhanh về cơ sở hạ tầng, các khu công nghiệp các khu vực mỏ than, bãi thải than. Tuy nhiên, các nguy cơ cháy rừng, lũ lụt, hạn hán cũng xuất hiện nhiều và thường xuyên hơn. Do vậy, việc quan trắc tính toán độ ẩm đất bằng ảnh vệ tinh đang là một thuận lợi.

2.2. Landsat 8 OLI

Landsat 8 là một vệ tinh quan sát Trái đất của Hoa Kỳ được phóng vào ngày 11 tháng 2 năm 2013. Dữ liệu ảnh của các bộ cảm trên vệ tinh này có thể lấy miễn phí từ các website EarthExplorer, GloVis, hoặc LandsatLook Viewer sau 24 giờ chụp ảnh. Landsat 8 (LDCM) mang theo 2 bộ cảm: bộ thu nhận ảnh mặt đất (OLI - Operational Land Imager) và bộ cảm biến hồng ngoại nhiệt (TIRS - Thermal Infrared Sensor). Những bộ cảm này được thiết kế để cải thiện hiệu suất và độ tin cậy cao hơn so với các bộ cảm Landsat thế hệ trước.

Landsat 8 thu nhận ảnh với tổng số 11 kênh phổ, bao gồm 9 kênh sóng ngắn và 2 kênh nhiệt sóng dài. Các kênh phổ của bộ cảm OLI tương tự với bộ cảm ETM+ của vệ tinh Landsat 7 nhưng bổ sung thêm hai kênh phổ mới: Kênh màu xanh da trời (kênh 1) thiết kế để nghiên cứu tài nguyên nước và dải ven bờ, kênh hồng ngoại mới (kênh 9) để nghiên cứu về mây.

Khu vực nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 có độ phân giải không gian 30m được tải về từ trang web https://earthexplorer.usgs.gov. Ảnh vệ tinh được thu nhận ngày 06 tháng 12 năm 2017 với quy chiếu hệ WGS84 UTM, Zone 48 North. Ở nghiên cứu này nhóm nghiên cứu đã sử dụng các band 4 (đỏ-RED), band 5 (cận hồng ngoại-NIR) và band 10 (kênh nhiệt).

3. Phương pháp

Hiện nay trên thế giới, việc xác định độ ẩm đất phục vụ cho các lĩnh vực khác nhau rất được các nhà khoa học quan tâm. Đã có rất nhiều công trình nghiên cứu, bài báo cáo, thực nghiệm xác định độ ẩm đất. Có các nhóm phương pháp chính để xác định độ ẩm đất:

- Nhóm phương pháp viễn thám bị động (Group of Passive Remote Sensing Methods)

- Nhóm phương pháp viễn thám chủ động (Group of Active Remote Sensing Methods)
- Kết hợp 2 phương pháp viễn thám bị động và viễn thám chủ động

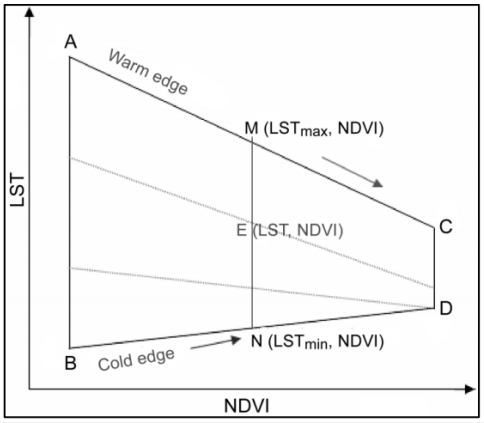
Ở bài nghiên cứu này nhóm nghiên cứu đã chọn phương pháp viễn thám bị động. Việc xác định thông tin độ ẩm đất bằng phương pháp viễn thám bị động được đánh giá là phương pháp tốt nhất để xác định sự phân bố độ ẩm đất.

Bên cạnh đó, bài báo chiết xuất thông tin lớp phủ bề mặt để từ đó đánh giá tương quan giữa độ ẩm đất với các loại lớp phủ bề mặt khác nhau.

3.1. Phương pháp tính chỉ số độ ẩm đất

Trong nhóm phương pháp sử dụng dữ liệu viễn thám bị động, có những phương pháp được ứng dụng rộng rãi để ước lượng độ ẩm đất như sau: Phương pháp mối quan hệ tam giác phổ quát, các mô hình độ sáng, kỹ thuật phân tích thống kê và ứng dụng mạng thần kinh nhân tạo.

Để tính chỉ số độ ẩm đất nhóm đã chọn phương pháp mối quan hệ tam giác phổ quát. Phương pháp mối quan hệ tam giác phổ quát là kết quả dựa trên thực nghiệm để tìm ra mối quan hệ giữa chỉ số nhiệt độ mặt đất (LST) và chỉ số thực vật chuẩn hóa (NDVI), sau đó xây dựng biểu đồ tương quan giữa hai chỉ số này. Phương pháp này có: Độ lệch chuẩn (%GSM) < 0,07; Hệ số tương quan (CR-%) 40-96.



Hình 2. Tam giác phân bố không gian LST/NDVI (Parida et al. 2008)

3.2. Phương pháp thành lập bản đồ lớp phủ

Hiện nay có rất nhiều nghiên cứu và ứng dụng thành công công nghệ viễn thám và GIS cho việc thành lập bản đồ lớp phủ bề mặt. Tuy nhiên mức độ khai thác thông tin viễn thám còn nhiều hạn chế, cụ thể hơn là các phương pháp xử lý và giải đoán ảnh viễn thám thường được dùng như là:

- Nhóm phương pháp phân loại có kiểm định: Maximun Likelihood, Parallelepiped, Minimun Distanc, Binary Encoding và Spectral Angle Mapper.
- Nhóm phương pháp phân loại không kiểm định: IsoData, K- Means, …

Nghiên cứu này đã áp dụng phương pháp phân loại có kiểm định Maximun Likelihood. Phương pháp Maximum Likelihood coi số liệu thống kê của mỗi lớp trong mỗi kênh ảnh được phân tán một cách thông thường và phương pháp này có tính đến khả năng một pixel thuộc một lớp nhất định. Nếu như không chọn một ngưỡng xác suất thì sẽ phải phân loại tất cả các pixel. Mỗi pixel được gán cho một lớp có độ xác suất cao nhất (nghĩa là "maximum likelihood"). Các band phổ có sự phân bố chuẩn và các pixel sẽ được phân loại vào lớp mà nó có xác suất cao nhất. Việc tính toán sẽ dựa vào giá trị khoảng cách và xu thế biến thiên độ xám trong mỗi lớp.

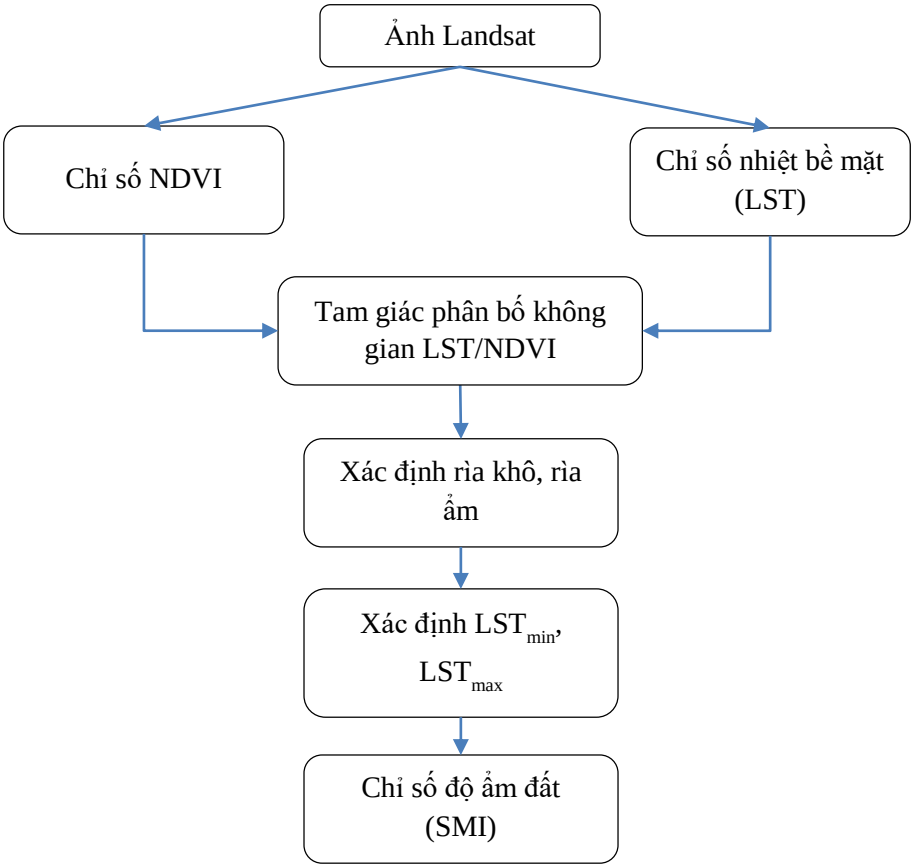
4. Kết quả và thảo luận

Nghiên cứu sử dụng các dải từ các cảnh để tính toán là hồng ngoại và gần hồng ngoại (NIR) cho phép tính chỉ số cây xanh (NDVI) và nhiệt độ hồng ngoại (TIR) cho tính toán nhiệt độ bề mặt đất (LST). Độ phân giải không gian của các dải đã sử dụng là 30 m cho cảnh ảnh trong khi độ phân giải

bức xạ là 16 bit và 16 ngày là độ phân giải thời gian của vệ tinh. Ảnh vệ tinh các khu vực nghiên cứu được sử dụng trong là ảnh có miễn phí trên các đám mây.

Ảnh Landsat 8 có hai kênh nhiệt là kênh 10 và kênh 11 được thu nhận với độ phân giải không gian thực tế là 60m. Tuy nhiên để đồng bộ với các kênh phổ khác, hệ thống xử lý sẽ chia mỗi pixel của kênh nhiệt thành 4 pixel với kích thước 30m. Ở nghiên cứu này, sử dụng kênh nhiệt 10 để tính chỉ số nhiệt độ bề mặt sau đó sử dụng nhiệt độ bề mặt tính từ kênh 10 để ước tính độ ẩm đất.

Qui trình ước tính độ ẩm đất sử dụng ảnh Landsat 8 được mô tả như hình:



Hình 3. Quy trình ước tính độ ẩm đất sử dụng ảnh Landsat 8 khu vực Cẩm Phả - Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh

∗ ***Tiền xử lý ảnh***: Do ảnh Landsat 8 OLI thu được đã được nắn chỉnh hình học và giảm thiểu ảnh hưởng khí quyển. Do đó, tiền xử lý ảnh ở đây là bước chuyển đổi hệ tọa độ WGS 84 múi 48 Bắc về hệ tọa độ địa phương VN2000.

+ Ảnh Landsat 8 được tải về là ảnh giá trị độ xám (DN) vậy nên trước khi tính toán chỉ số độ ẩm đất ta phải chuyển đổi từ ảnh giá trị cấp độ xám về ảnh bức xạ.

Sử dụng công thức:

$$L_\lambda = M_L.Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

Trong đó:

L_λ- giá trị bức xạ phổ;

M_L, A_L- hệ số thay đổi tỷ lệ bức xạ của kênh ảnh (giá trị RADIANCE_MULT_BAND_x và RADIANCE_ADD_BAND_x trong file thông tin dữ liệu ảnh LANDSAT 8, trong đó x là kênh ảnh);

Qcal - giá trị số của kênh ảnh.

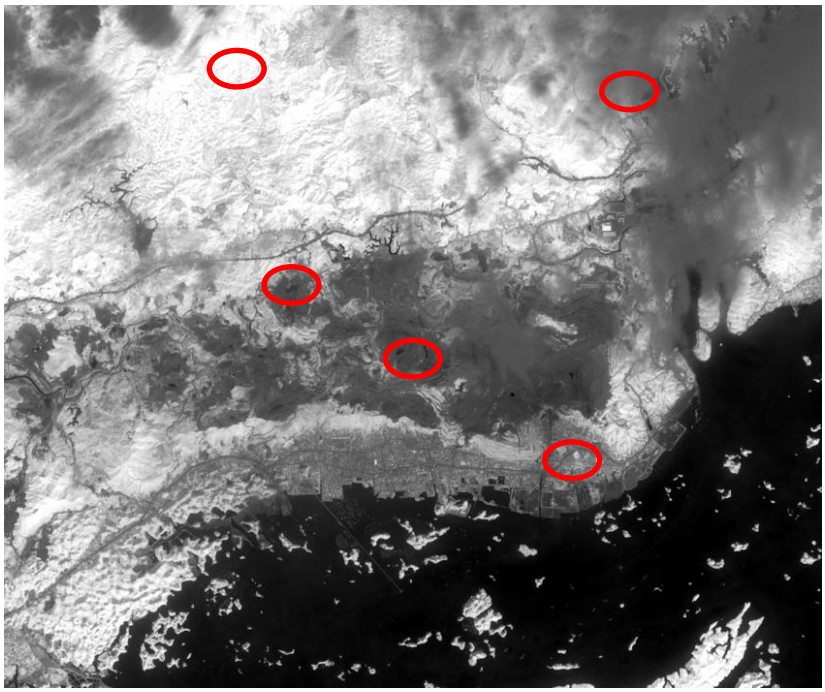
+ Ở nghiên cứu này ta chuyển đổi 3 kênh ảnh là band 4, band 5, band 10 sang giá trị độ xám.

4.1. Xây dựng ảnh chỉ số NDVI và LST

- Tính chỉ số thực vật NDVI

Chỉ số NDVI ở đây được tính toán theo tỷ số chuẩn giữa band 4 (đỏ - RED) và band 5 (cận hồng ngoại - NIR) theo công thức:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} \quad (2)$$



Hình 4. Ảnh chỉ số thực vật NDVI

Ảnh chỉ số thực vật cho ta thấy vùng ảnh có màu sáng cho thấy khu vực đó có mật độ che phủ bởi thực vật nhiều là các khu rừng, vùng có màu tối là vùng không có thực vật bị che phủ bởi đối tượng là nước. Các vùng có màu xám là các khu vực có lẫn thực vật như khu dân cư, mỏ khai thác than, bãi thải than, bãi than, mây. Khu vực mây có màu xám là do lớp mây che phủ mỏng nên vẫn có thể nhìn thấy được thực vật bên dưới do vậy vẫn có sự phản xạ của thực vật.

- *Tính chỉ số nhiệt độ bề mặt LST*

Nhiệt độ bề mặt LST (K) được tính toán cho ảnh Landsat 8 theo công thức *(Weng et al.2004):*

$$LST = \frac{T_b}{\left[1+\left(\lambda\frac{T_b}{c_2}\right)\ln(\varepsilon)\right]} \quad (3)$$

Trong đó:

T_b là nhiệt độ chói sáng trên vệ tinh (1), λ là giá trị bước sóng $c_2 = 1.4388*10^{-2}$ m K; ε – hệ số phát xạ (0.95)

- Tính nhiệt độ chói sáng bề mặt bộ cảm biến (Tb) theo công thức:

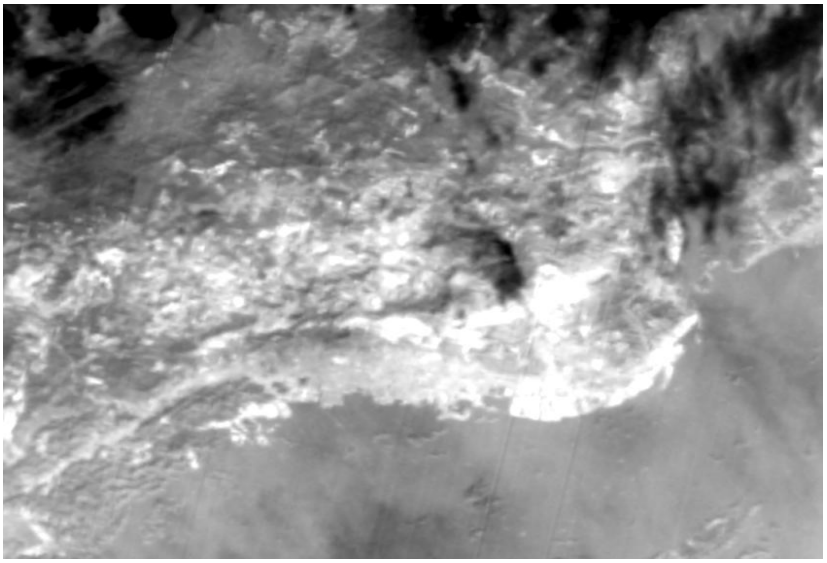
$$T_b = \frac{K_2}{\left(\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda}\right)+1\right)} \quad (4)$$

Trong đó:

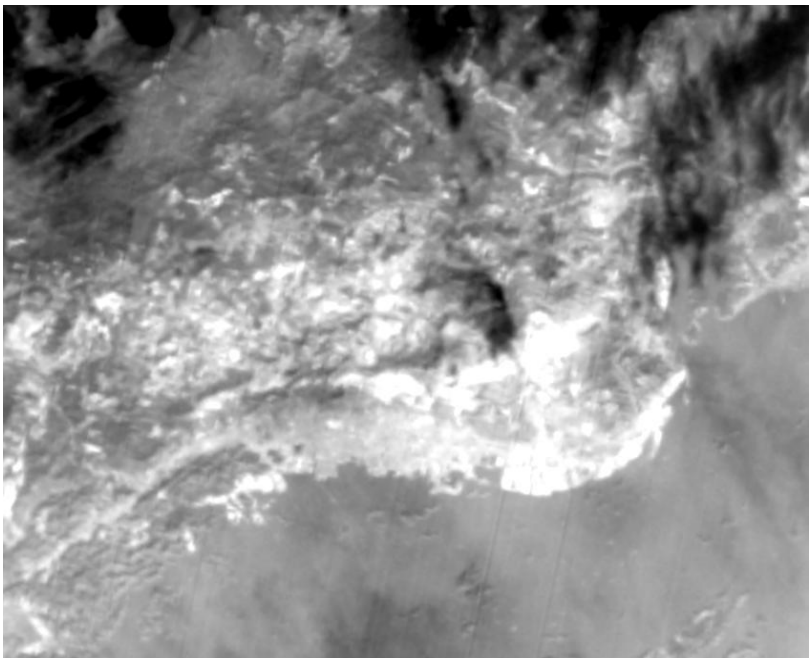
- K_1, K_2 – hệ số hiệu chỉnh bộ cảm (Bảng 1);
- L_λ : giá trị tính ở công thức *(1)*

Bảng 1. Giá trị K1, K2 đối với kênh hồng ngoại nhiệt trên ảnh Landsat 8 (Lwin (2010), NASA (2013), USGS (2015))

Kênh	*Vệ tinh*	K_1	K_2
10	*Landsat 8*	774,89	1321,08



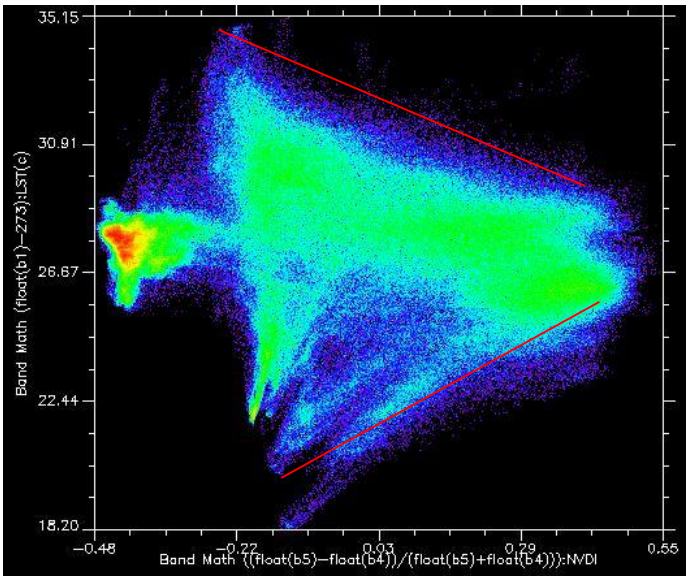
Hình 5. Ảnh nhiệt độ chói sáng bề mặt bộ cảm biến (Tb)



Hình 6. Ảnh LST

Ảnh nhiệt độ bề mặt LST cho thấy những khu vực có nhiệt độ bề mặt cao là những khu vực có màu sáng đó là các khu vực như dân cư, mỏ khai thác than, bãi thải than, bãi than. Khu vực có màu tối là khu vực có nhiệt độ bề mặt thấp như khu vực bị mây che phủ, khu vực có màu xám là các khu vực có nhiệt độ bề mặt trung bình hầu hết các khu vực rừng và nước biển.

4.2. Xây dựng đồ thị phân bố không gian tương quan giữa LST và NDVI



Hình 7. Đồ thị phân bố tương quan LST và NDVI

Dựa vào phân bố không gian tương quan giữa LST và NDVI. Màu của các điểm ảnh. Để xác định các vùng có độ ẩm cao và thấp. Trong đồ thị phân bố, vùng có NDVI thấp có nhiệt độ tăng đột biến (theo chiều thẳng đứng) và ngược lại.

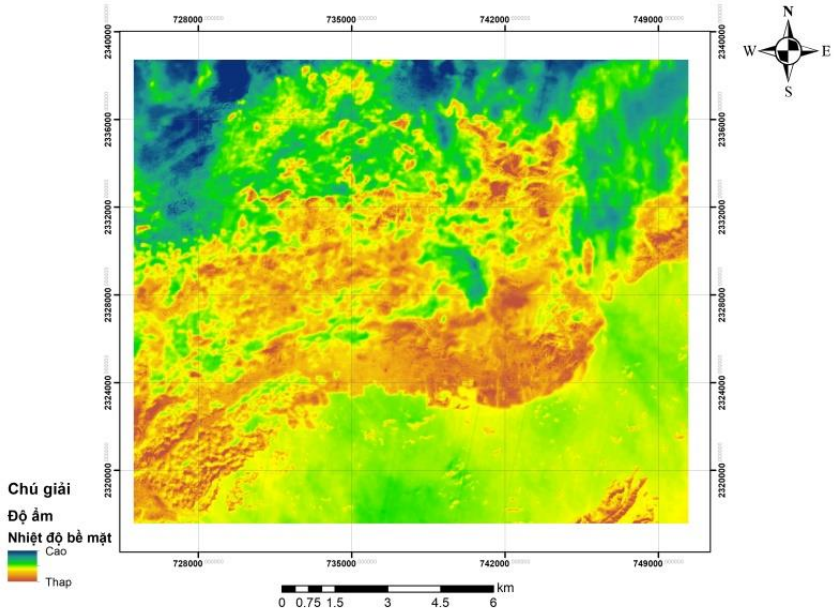
Xác định 2 phương trình LSTmax và LSTmin

$$LSTmax=a_1*NDVI+b_1; \qquad LSTmin=a_2*NDVI + b_2$$

4.3. Tính toán độ ẩm đất

Từ các hàm tuyến tính rìa khô (LSTmax), rìa ướt (LSTmin), độ ẩm đất được tính toán dựa trên công thức

$$SMI = \frac{(LST_{max}-LST)}{(LST_{max}-LST_{min})} \qquad (5)$$



Hình 8. Ảnh phân vùng độ ẩm

Độ ẩm đất có giá trị từ 0-1 không có nghĩa là khô tuyệt đối đến ẩm tuyệt đối (mặt nước) hay là giá trị đo ẩm nào cụ thể. Độ ẩm đất ở đây chỉ là chỉ số đánh giá mức độ ẩm nhiều, ít, và nó tương ứng với từng đối tượng đặc trưng. 0 là độ ẩm thấp nhất, 1 là độ ẩm cao nhất của khu vực.

4.4. Chiết xuất thông tin lớp phủ bề mặt

- Xây dựng hệ thống lớp phủ bề mặt: lớp phủ bề mặt được xây dựng theo phân cấp từ 3 đối tượng tự nhiên Đất, Nước và Thực vật. Lớp phủ bề mặt khu vực nghiên cứu gồm các đối tượng:

+ Dân cư: gồm nhà cửa, công trình công cộng, cơ quan, khu công nghiệp và cây trong khu dân cư, thường tập trung ở khu vực giao thông;

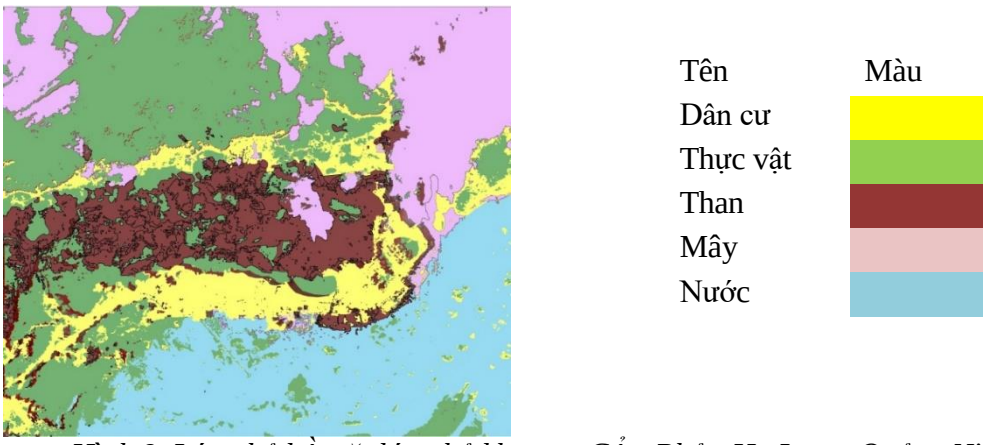
+ Thực vật: Thực vật trên rừng núi cao,cây bụi, bãi cỏ, rừng ngập mặn ven biển;

+ Than: mỏ khai thác than, khu vực bãi thải than, bãi chứa than;

+ Nước;

+ Mây;

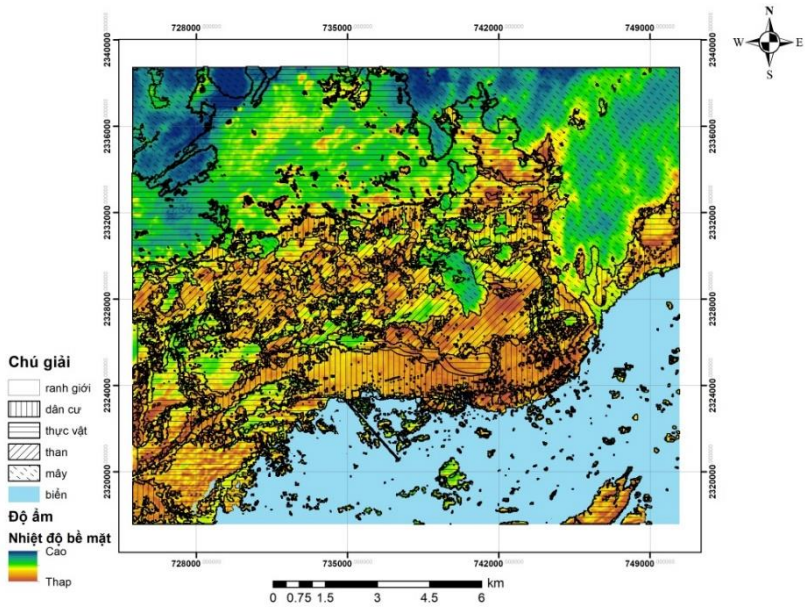
- Phân loại các đối tượng: sử dụng thuật toán Maximum Likelihood Parameters



Hình 9. Lớp phủ bề mặt lớp phủ khu vực Cẩm Phả - Hạ Long, Quảng Ninh

4.5. Đánh giá tương quan giữa độ ẩm và lớp phủ bề mặt khu vực nghiên cứu

Ảnh độ ẩm được chồng xếp với lớp phủ bề mặt để xác định sự tương quan giữa chúng.



Hình 10. Bản đồ đánh giá độ ẩm đất với bề mặt lớp phủ

Những vùng có độ ẩm cao là vùng tập trung các đối tượng mây. Trong đó, mây có độ ẩm cao nhất vì trên thực tế, bản chất của mây chính là những khối các giọt nước tích tụ lại và treo lơ lửng trên bầu khí quyển.

Đối với lớp phủ thực vật:

+ Thực vật trên rừng núi cao và rừng ngập mặn sẽ có độ ẩm cao vì ở rừng núi cao tập trung rất nhiều cây cối có tán lá rộng cung cấp lượng ẩm lớn cho khí quyển thông quá trình thoát hơi từ mặt lá và thân cây. Còn ở rừng ngập mặt còn có sự bay hơi nước từ biển;

+ Thực vật cây bụi, thảm cỏ sẽ có độ ẩm thấp hơn so với thực vật ở rừng núi cao và rừng ngập mặn do lượng thực vật ở đây ít hầu hết đều là cỏ và các cây nhỏ nên độ che phủ rất thấp vì thế lượng ẩm do thoát hơi nước sẽ thấp hơn nhiều so với rừng.

Những vùng có độ ẩm bề mặt thấp là những vùng tập trung dân cư và vùng hoạt động khai thác than. Trong đó, vùng tập trung dân cư có độ ẩm bề mặt thấp nhất. Trên thực tế, ở khu vực Hạ Long - Cẩm Phả, dân cư tập trung đông đúc thành các đô thị, thành phố lớn, và khu công nghiệp vì thế xuất hiện nhiều công trình xây dựng, giao thông - các bề mặt bê tông không thấm và khả năng hấp thụ nhiệt cao, từ đó cho kết quả độ ẩm thấp hơn. Các khu vực mỏ than, bãi chứa than và bải thải có độ ẩm thấp vì ở những khu vực này là các công trường, các đồi trọc, không có cây mà hầu hết là đất đá nên có sự hấp thụ nhiệt cao làm cho nhiệt độ bề mặt khu vực này rất cao vì vậy độ ẩm sẽ thấp.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

Nghiên cứu này tính ra ảnh độ ẩm bề mặt đất. Từ kết quả độ ẩm đánh giá sự tương quan giữa các đối tượng lớp phủ bề mặt trên thực tế. Vùng bề mặt nước và mây có nhiệt độ thấp hơn, vùng thực vật có nhiệt độ trung bình và vùng dân cư và hoạt động khai thác mỏ có nhiệt độ bề mặt cao nhất. Việc phân vùng độ ẩm đất bằng tư liệu viễn thám là một phương pháp tối ưu nhất, giúp chúng ta theo dõi được nhiệt độ, độ ẩm bề mặt đất một cách nhanh chóng và chính xác, phục vụ cho nhiều lĩnh vực quan trọng trong cuộc sống.

5.2. Kiến nghị

- Để đảm bảo độ tin cậy của kết quả đề tài cần đi thực địa để xác định độ chính xác của kết quả (độ ẩm đất và phân loại lớp phủ bề mặt).
- Cần sử dụng kết quả của đề tài cho một số ứng dụng thực tế (nghiên cứu hạn hán, lũ lụt, …) trong các nghiên cứu tiếp theo.
- Trong nghiên cứu tiếp theo đề tài dự định sẽ sử dụng ảnh dữ liệu ảnh MODIS để đánh giá độ ẩm đất theo nhiều ngày liên tục. Sau đó sử dụng phần mềm Earth Engine chạy các tập lệnh để phân tích đánh giá các độ ẩm đất của nhiều ngày từ đó giúp ta có thể dự báo chính xác hơn trong thời tiết, đưa ra những cảnh báo về các thiên tai hạn hán, lũ lụt, …

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Ngọc Thạch (chủ biên), (1997), *Viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường*, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc Gia, Hà Nội.

[2]. Trần Vân Anh, *Bài giảng cơ sở viễn thám*, Trường Đại học Mỏ địa chất Hà Nội.

[3]. Brigandì, Giuseppina ; Tito Aronica, Giuseppe (2015). *A flash flood early warning system based on rainfall thresholds and daily soil moisture indexes.* EGU General Assembly 2015, held 12-17 April, 2015 in Vienna, Austria. id.11878.

[4]. Dr. James E. Arnold (1999). *Soil moisture*. Available at [https://weather.msfc.nasa.gov/landprocess/].

[5]. Erik S. Krueger, Tyson E. Ochsner, David M. Engle, J. D. Carlson, Dirac L. Twidwell, Samuel D. Fuhlendorf (2015). *Soil Moisture Affects Growing-Season Wildfire Size in the Southern Great Plains*. Agronomy and Horticulture Department at DigitalCommons@University of Nebraska - Lincoln.

[6]. Lwin K. K. (2010). *Estimation of Landsat TM Surface Temperature Using ERDAS Imagine*

Spatial Modeler. SIS Tutorial Series, Division of Spatial Information Science.
[7]. L.Leslie, S. Liu, M. Speer and R. Bunker. *Predicting Forest Fire Danger Using Improved Model Derived Soil Moisture and Antecedent Precipitation*. School of Mathematics, The University of New South Wales, Sydney 2052, NSW, Australia, Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, P. R. China.
[8]. Martin Mozny, Mirek Trnka, Zdenek Zalud, Petr Hlavinka, Jiri Nekovar, Vera Potop, Michal Virag (2011). *Use of a soil moisture network for drought monitoring in the Czech Republic.*
[9]. NASA (2013). *Landsat 7 Science Data Users Handbook*. Available at [landsathandbook.gsfc.nasa.gov].
[10]. Parida B. R., Collado W. B., Borah R., Hazarika M. K., and Samarakoon L. (2008). *Detecting Drought Prone Areas of Rice Agriculture Using a MODIS-Derived Soil Moisture Index*. GIScience & Remote Sensing, 45, No. 1, p. 109 – 129. doi: 10.2747/1548-1603.45.1.109.
[11]. Pauline Welikhe, Joseph Essamuah–Quansah, Souleymane Fall and Wendell McElhenney (2017). *Estimation of Soil Moisture Percentage Using LANDSAT-based Moisture Stress Index***.** Department of Agricultural and Environmental Sciences, Tuskegee University, Tuskegee, USA and Geospatial and Climate Change Center, CAENS, Tuskegee University, Tuskegee, USA.
[12]. Qihao Weng, Dengsheng Lu, Jacquelyn Schubring (2004). Estimation of land surface temperature–vegetation abundance relationship for urban heat island studies.
[13]. Rouse J. W., Haas R. H., Schell J. A. and Deering D. W. (1974). *Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS*. Third ERTS-1 Symposium, 10–14 Dec. 1973, NASA SP-351, Was.

Người hướng dẫn: **Phạm Thị Lan**
Người phản biện: **Trần Vân Anh**

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN CHÍNH (PCA) TRONG LẬP BẢN ĐỒ PHÂN TÍCH DÂN SỐ

Đỗ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Thu Hằng, *Lớp: Bản đồ K59;*
Nguyễn Duy Anh, *Lớp: Địa chính B K59;*
Đàm Minh Hiếu, *Lớp: Trắc địa B K59, khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai*

Tóm tắt: *Việt Nam có quy mô dân số lớn, mật độ dân số cao, dân số trẻ và nguồn lao động dồi dào nhưng cũng phải đối mặt với nhiều nguy cơ khác nhau như: Biến thiên dân số, di cư nhập cư, ... Việc phân tích một số yếu tố chính ảnh hưởng đến sự phát triển dân số tại Việt Nam là một công tác không kém phần quan trọng trong chiến lược phát triển đất nước. Bài toán phân tích thành phần chính PCA (Principal Component Analysis) kết hợp với công cụ phân tích không gian của GIS có thể đưa ra mức ảnh hưởng của một số yếu tố dân số học (tỷ suất sinh tử; độ tuổi kết hôn; tỷ suất nhập cư, xuất cư, di cư) đến sự gia tăng dân số tại các tỉnh thành tại Việt Nam, từ đó giúp các nhà chức trách nhận biết được vấn đề dân số tại tỉnh thành đến từ yếu tố cụ thể nào và đưa ra phương án giải quyết phù hợp nhất.*

1. Đặt vấn đề

Việt Nam có số dân đứng thứ 14 trên thế giới (với 94,444,200 người vào năm 2017, *tổng cục Thống kê Việt Nam*), quy mô dân số lớn và mật độ dân số cao so với thế giới và vẫn đang trong xu hướng tăng mạnh, bên cạnh việc tạo ra thị trường lớn với dân số trẻ, nguồn lao động dồi dào để xây dựng, phát triển đất nước, thu hút đầu tư nước ngoài thì cũng đặt ra nhiều khó khăn, thách thức cho sự phát triển bền vững của đất nước, đặc biệt là việc giải quyết các vấn đề xã hội như đào tạo nghề, giải quyết việc làm, giáo dục, y tế, nhà ở, chăm sóc, nuôi dưỡng trẻ em và người cao tuổi, … Mặc dù đất nước đang trong thời kỳ cơ cấu dân số vàng, nhưng bên cạnh đó, nước ta cũng đang phải đối mặt với xu hướng già hóa dân số nhanh và chất lượng nguồn dân số chưa đáp ứng được nhân lực cho sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá. Ngoài ra, dân số phân bố không đồng đều, tập trung chủ yếu ở đô thị, gây ra áp lực về nhiều mặt.

Nhằm giải quyết các vấn đề trên, việc phân tích một số yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển dân số tại các tỉnh thành của Việt Nam là một việc vô cùng cấp bách, đóng vai trò không hề nhỏ trong công tác dân số.

Trong thực tế, những bộ dữ liệu mà con người thu thập được có số chiều rất lớn. Chính vì kích thước lớn như vậy nên đã gây nhiều khó khăn trong việc tính toán và phân tích nhằm rút trích ra những thông tin hữu ích. Bài toán phân tích thành phần chính PCA *(Principal Component Analysis)* ra đời nhằm mục đích giúp con người giảm bớt gánh nặng chi phí tính toán trên bộ dữ liệu gốc. Mục tiêu của PCA là:

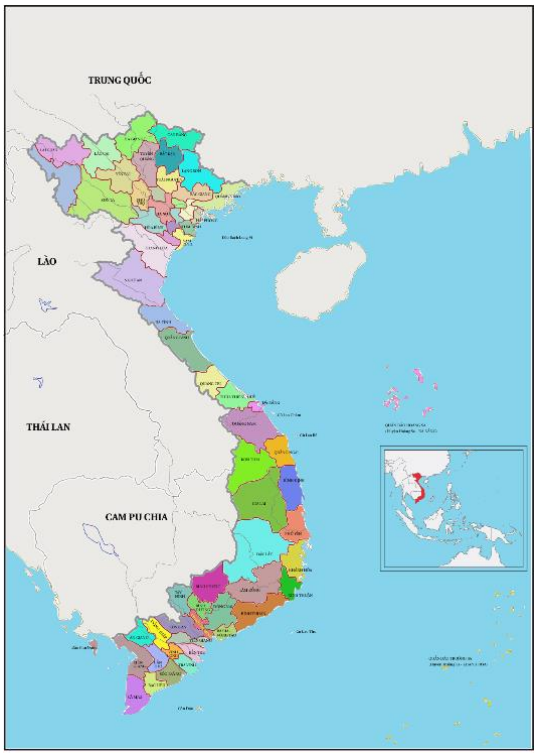
(1) Giảm bớt số chiều dữ liệu;

(2) Tìm những thành phần chính nhằm biểu diễn dữ liệu súc tích, cô đọng hơn.

Bài toán PCA cung cấp cho chúng ta biết được mối quan hệ giữa các vector đặc trưng mà trước đó có thể chưa biết và từ đó có thể rút trích ra những thông tin quan tâm. Bài báo sẽ trình bày về ứng dụng PCA trong phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến sự gia tăng dân số ở các tỉnh thành của Việt Nam, phục vụ đưa ra các phương án điều chỉnh mức tăng dân số phù hợp.

2. Tư liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu



Hình 1. Vị trí địa lý của Việt Nam

Việt Nam là một quốc gia nằm trên bán đảo Đông Dương, ven biển Thái Bình Dương, có diện tích 331.051,4km², có đường biên giới trên đất liền dài 4.639 km, tiếp giáp với Trung Quốc ở phía Bắc, với Lào và Campuchia ở phía Tây; phía Đông giáp biển Đông (hình 1).

Việt Nam có 63 tỉnh thành, bao gồm 58 tỉnh và 5 thành phố trực thuộc trung ương (Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng, Cần Thơ).

Dân số Việt Nam năm 2017 là 94.444.200, đứng thứ 14 trên thế giới. Việt Nam là quốc gia của 54 dân tộc, trong đó dân tộc Kinh chiếm 86% dân số.

Trong năm 2018, dân số của Việt Nam dự kiến sẽ tăng 950.346 người và đạt 96.963.958 người vào đầu năm 2019. Gia tăng dân số tự nhiên được dự báo là dương, vì số lượng sinh sẽ nhiều hơn số người chết đến 997.715 người. Nếu tình trạng di cư vẫn ở mức độ như năm trước, dân số sẽ giảm -47.369 người. Điều đó có nghĩa là số người chuyển đến Việt Nam để định cư sẽ ít hơn so với số người rời khỏi đất nước này để định cư ở một nước khác.

Theo ước tính, tỷ lệ thay đổi dân số hàng ngày của Việt Nam vào năm 2018 sẽ như sau:

- 4.270 trẻ em được sinh ra trung bình mỗi ngày;
- 1.537 người chết trung bình mỗi ngày;
- 130 người di cư trung bình mỗi ngày.

Dân số Việt Nam sẽ tăng trung bình 2.604 người mỗi ngày trong năm 2018. Tính đến ngày 31 tháng 12 năm 2017, dân số Việt Nam ước tính là 96.019.879 người, tăng 971.728 người so với dân số 95.058.929 người năm trước.

Năm 2017, tỷ lệ gia tăng dân số tự nhiên là dương vì số người sinh nhiều hơn số người chết đến 1.010.134 người. Do tình trạng di cư dân số giảm -38.406 người. Tỷ lệ giới tính trong tổng dân số là 0,979 (979 nam trên 1.000 nữ) cao hơn tỷ lệ giới tính toàn cầu. Tỷ lệ giới tính toàn cầu trên thế giới năm 2017 khoảng 1.017 nam trên 1.000 nữ *(Nguồn: danso.org).*

2.2. Dữ liệu đầu vào

a. Dữ liệu thống kê

Gia tăng dân số bị ảnh hưởng bởi các yếu tố tự nhiên và các yếu tố cơ học. Các yếu tố tự nhiên bao gồm: Mức sinh, mức chết. Các yếu tố cơ học như: Tuổi, giới tính, di cư, nhập cư, … Do hạn chế về số liệu thu thập được, nên dữ liệu thống kê được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm các số liệu về: Dân số, tỷ suất sinh, tỷ suất tử, tuổi kết hôn trung bình, tỷ suất di cư, tỷ suất nhập cư, tỷ suất xuất cư. Dữ liệu thống kê được tổng hợp từ Niên giám thống kê năm 2015 của Tổng cục thống kê Việt Nam. Dữ liệu thống kê được sử dụng trong quá trình tính toán phân tích thành phần chính.

b. Dữ liệu bản đồ số

Dữ liệu bản đồ hành chính Việt Nam số hoá từ Atlas địa lý Việt Nam 2015 (NXB Giáo dục Việt Nam) được sử dụng để đưa dữ liệu sau khi tính toán phân tích thành phần chính PCA vào thành lập bản đồ mức độ phụ thuộc của dân số Việt Nam vào một số yếu tố ảnh hưởng (tỷ suất sinh, tỷ suất tử, tuổi kết hôn trung bình, tỷ suất di cư, tỷ suất nhập cư, tỷ suất xuất cư).

2.3. Phương pháp phân tích thành phần chính PCA

Để giảm bớt tính phức tạp và mức độ tính toán của bài toán được đưa ra, phương pháp phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis – PCA) được sử dụng nhằm biến đổi các biến ban đầu thành các biến độc lập (tuyến tính). Sau khi đưa ra tỷ lệ % của giá trị cần lấy trong tập dữ liệu rút gọn, người ta có thể chọn ra số các thành phần chính cần được quan tâm hơn cả. Các thành phần chính quyết định phần lớn tính chất của hiện tượng được xem xét.

a. Nguyên lý

Về mặt đại số, bài toán này dựa trên những tổ hợp tuyến tính ẩn bên trong các biến trong bộ dữ liệu.

Về mặt hình học, ta có thể mô tả quá trình tìm ra những thành phần chính giống như việc xoay trục tọa độ, sao cho tổng phương sai của các trục là lớn nhất.

b. Các bước tính toán PCA

Bước 1: Tính vector kỳ vọng của toàn bộ dữ liệu: $\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} x_n$

Trong đó: N là số điểm dữ liệu; x là điểm dữ liệu.

Bước 2: Trừ mỗi điểm dữ liệu đi vector kỳ vọng của toàn bộ dữ liệu: $\hat{x}_n = x_n - \bar{x}$

Bước 3: Tính ma trận hiệp phương sai: $S = \frac{1}{N}\hat{X}\hat{X}^T$

Bước 4: Tính các trị riêng và vector riêng của ma trận này, sắp xếp chúng theo thứ tự giảm dần của trị riêng.

Bước 5: Chọn *K* vector riêng ứng với *K* trị riêng lớn nhất để xây dựng ma trận U_K có các cột tạo thành một hệ trực giao. *K* vectors này, còn được gọi là các thành phần chính, tạo thành một không gian con gần với phân bố của dữ liệu ban đầu đã chuẩn hoá.

Bước 6: Chiếu dữ liệu ban đầu đã chuẩn hoá $\hat{X}$ xuống không gian con tìm được.

Bước 7: Dữ liệu mới chính là toạ độ của các điểm dữ liệu trên không gian mới:

$$Z = U_K^T \hat{X}$$

Dữ liệu ban đầu có thể tính được xấp xỉ theo dữ liệu mới như sau: $x \approx U_K Z + \bar{x}$

3. Kết quả

Dữ liệu thống kê đầu vào được tính toán dựa trên lý thuyết về PCA thông qua phần mềm XLSTAT. Kết quả tính toán PCA được trình bày ở mục III.1

3.1. Kết quả tính toán PCA

Bảng 1. Phân tích thành phần chính theo 6 yếu tố ảnh hưởng đến dân số

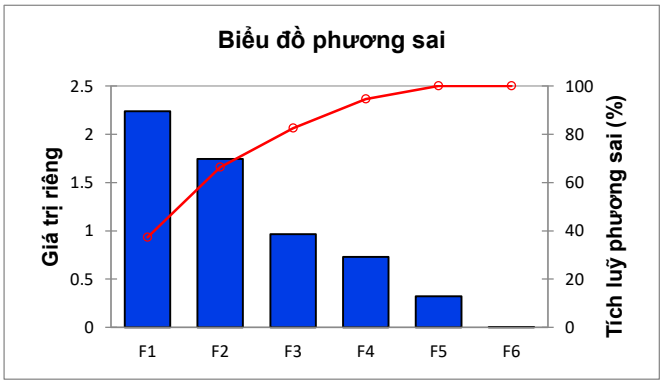
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Giá trị triêng	2.238	1.745	0.967	0.728	0.322	0.000
Phương sai (%)	37.303	29.089	16.109	12.138	5.360	0.000
Tích luỹ phương sai (%)	37.303	66.392	82.502	94.640	100.000	100.000

Ghi chú:

Fi là thành phần chính thứ I;

Variability (%) là phần trăm của phương sai;

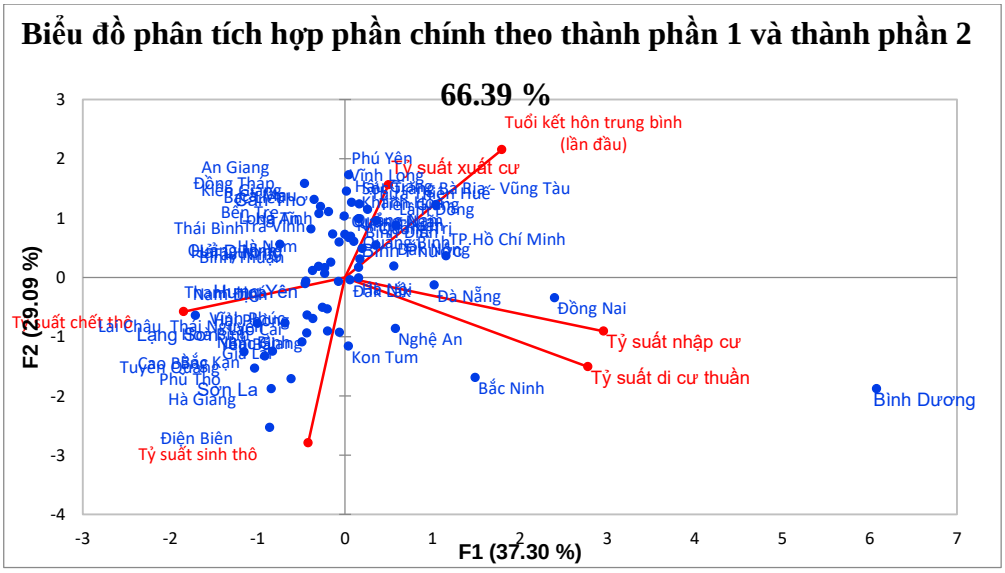
Cumulative (%): phần trăm tích lũy của phương sai.



Biểu đồ 1. Biểu đồ phương sai

Trong phương diện phân tích nhân tố hoặc phân tích thành phần chủ yếu, biểu đồ phương sai giúp cho nhà phân tích hình dung được tầm quan trọng tương đối của các thành phần. Hai thành phần 1 và 2 mô tả được 66.4% tích luỹ của phương sai.

Thành phần 5 và 6 có tương tác rất nhỏ so với các biến. Điều này có thể trông thấy qua đường cong phần trăm tích luỹ của phương sai. Do vậy, ta không sử dụng thành phần 5 và 6 để biểu diễn các biến đầu vào.



Biểu đồ 2. Biểu đồ phân tích hợp phần chính

Biểu đồ phân tích hợp phần chính 2 theo thành phần 1 và thành phần 2 cho thấy: Khi các tỉnh thành và các yếu tố ảnh hưởng đến dân số được thể hiện trên biểu đồ, các tỉnh càng gần nhau thì sự phụ thuộc của dân số của các tỉnh đó vào các yếu tố là gần giống nhau.

Từ tập dữ liệu đầu vào gồm 6 biến, sau khi phân tích PCA, ta có thể biểu diễn kết quả theo 4 thành phần chính: F1(Tỷ suất nhập cư và di cư), F2 (Tỷ suất sinh và tuổi kết hôn), F3 (Tỷ suất xuất cư), F4 (Tỷ suất tử)

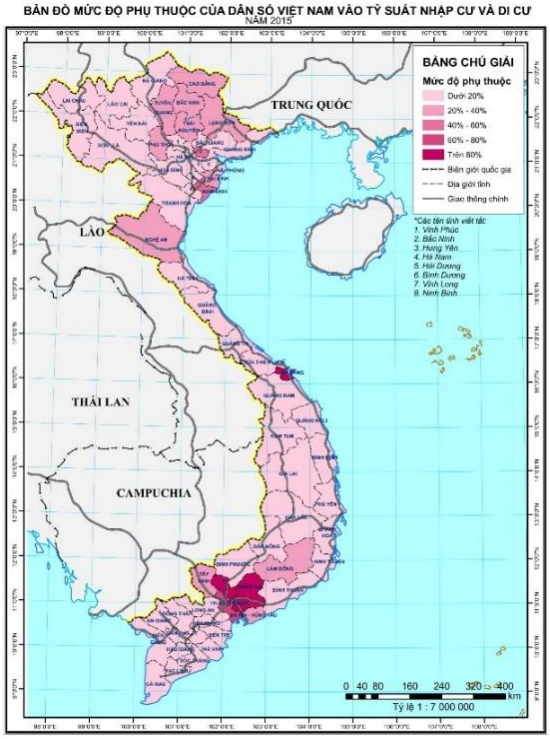
3.2. Kết quả thành lập bản đồ sự phụ thuộc của dân số vào các yếu tố đầu vào

Dựa vào kết quả tính toán trên, khi tiến hành thể hiện lên bản đồ, ta thành lập được bốn bản đồ thể hiện mức độ phụ thuộc của dân số vào các yếu tố được chọn dựa theo các thành phần 1, 2, 3, 4 như hình 2.

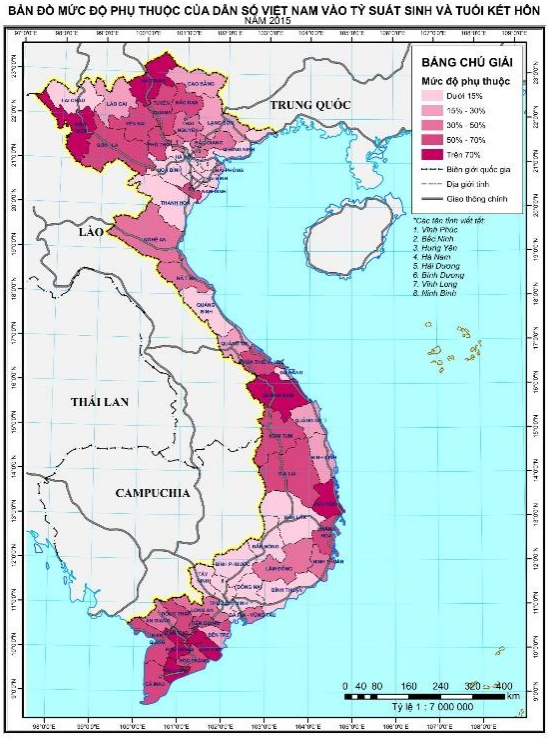
Các bản đồ kết quả cho ta biết được dân số của các tỉnh thành phụ thuộc vào yếu tố chính nào, từ đó các nhà chức trách có thể tiến hành phân tích dữ liệu dân số và đưa ra được phương án tăng giảm dân số phù hợp nhất tuỳ thuộc vào tình hình dân số của địa phương.

Trong bản đồ F1 thể hiện mức độ phụ thuộc của dân số Việt Nam vào tỷ suất sinh và tuổi kết hôn, cho thấy Đồng Nai và Đà Nẵng là hai tỉnh thành phụ thuộc nhất vào tỷ suất sinh và tuổi kết hôn.

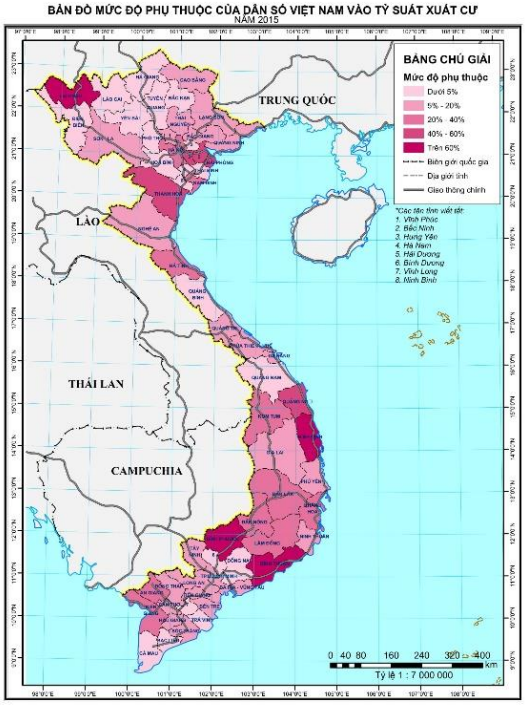
Trong bản đồ F2 thể hiện mức độ phụ thuộc của dân số Việt Nam vào tỷ suất nhập cư và di cư, cho thấy Điện Biên, Hà Giang, Quảng Nam, Phú Yên là các tỉnh thành phụ thuộc nhất vào tỷ suất nhập cư và di cư.



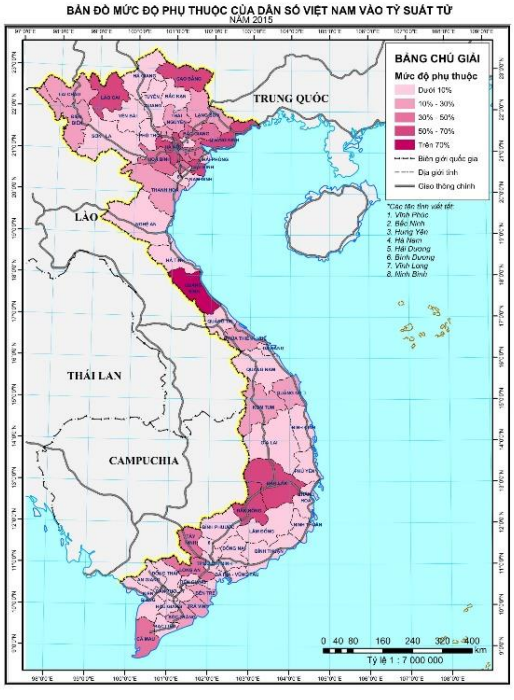
Hình 2a



Hình 2b



Hình 2c



Hình 2d

Hình 2: Bản đồ kết quả theo các thành phần 1 - 2 - 3 – 4

2a: Thành phần F1 2b: Thành phần F2

2c: Thành phần F3 2d: Thành phần F4

Trong bản đồ F3 thể hiện mức độ phụ thuộc của dân số Việt Nam vào tỷ suất xuất cư, cho thấy Lai Châu, Bình Định, Bình Phước, Bình Thuận là các tỉnh thành phụ thuộc nhất vào tỷ suất xuất cư.

Trong bản đồ F4 thể hiện mức độ phụ thuộc của dân số Việt Nam vào tỷ suất tử, cho thấy Quảng Bình là tỉnh phụ thuộc nhất vào tỷ suất tử.

4. Kết luận và kiến nghị

Phương pháp phân tích thành phần chính áp dụng vào số liệu dân số và các yếu tố liên quan (tỷ lệ sinh tử, số dân nhập cư, di cư, …) cho phép nhận ra khách quan và đánh giá được những yếu tố chính ảnh hưởng đến dân số của khu vực nghiên cứu.

Khu vực nghiên cứu Việt Nam - một khu vực rất rộng lớn nên nguồn tư liệu còn hạn chế và chưa có đầy đủ các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển dân số. Kết quả nghiên cứu chỉ mang tính chất thử nghiệm, chưa có tính hiện thời nên cần tìm kiếm, cập nhật và áp dụng nhiều số liệu mới hơn.

Phân tích thành phần chính PCA có thể áp dụng cho rất nhiều bài toán, nếu nghiên cứu kỹ về lý thuyết và khả năng ứng dụng có thể sẽ cho ra đời rất nhiều phát hiện mới dựa trên phương pháp này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] When and where do we use PCA? - Kiran Nihlani, Ph.D. Statistics, North Carolina State University at Raleigh; Shahab Matin, Data science researcher and practitioner, M.Sc.in I.E.

[2] COS 424: Interacting with Data (4.2008)– David Blei (Professor) – Princeton Academy.

[3] Principal component analysis (2010) - Herve´ Abdi! and Lynne J. Williams - John Wiley & Sons, Inc.

[4] Principal Component Analysis (21.6.2017) – Basic Machine Learning – Lesson 27 (Part 1)& 28 (Part 2)

[5] Bishop, Christopher M. “Pattern recognition and Machine Learning.”, Springer (2006). Chapter 12.

[6] A Tutorial on Principal Component Analysis (10.12.2015) - Jonathon Shlens, Systems Neurobiology Laboratory, Salk Insitute for Biological Studies; La Jolla, CA 92037 and Institute for Nonlinear Science, University of California, San Diego La Jolla, CA 92093-0402

[7] Principal Component Analysis in Excel (20.10.2017) – XLSTAT.COM, XLSTAT Basic.

[8] Cañeque V, Pérez C, Velasco S, Diaz M T, Lauzurica S, Álvarez I & De la Fuente J. 2004. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. Meat Science, 67(4), 595-605.

[8] Phương pháp phân tích thành phần chính và phân tích chùm trong xử lí số liệu thống kê nhiều chiều - Nguyễn Hữu Du, Khoa Công nghệ thông tin, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

[9] Ứng dụng phương pháp phân tích thành phần chính, hồi quy logistic và giản đồ yêu thích trong đánh giá cảm quan sản phẩm sữa gạo - Nguyễn Minh Thủy, Đinh Công Dinh, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền - Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

[10] Giới thiệu về phương pháp phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis) và một số ứng dụng trong tài chính – www.vnquants.com

[11] Nhận dạng mặt người sử dụng đặc trưng PCA (2013) – Luận văn thạc sỹ Vũ Mạnh Hùng, Học viện bưu chính viễn thông

[12] Phân tích thành phần chính áp dụng vào tập số liệu mực nước biển các trạm dọc bờ Việt Nam (2012) - Phạm Văn Huấn - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam.

Người hướng dẫn: **Đỗ Thị Phương Thảo**
Người phản biện: **Trần Quỳnh Anh**

ỨNG DỤNG MÁY TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ TCR705 TRONG ĐO ĐẠC THÀNH LẬP BẢN ĐỒ TỈ LỆ LỚN

Đỗ Chiến Thắng, Nguyễn Văn Doanh, Tiêu Hoàng Mạnh, *Khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai*

Tóm tắt: *Hiện nay với việc áp dụng các thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến, các thiết bị đo đạc đã được tự động hoá bằng các máy đo điện tử, bao gồm các thiết bị đo cạnh, đo góc và đo cao điện tử. Tuy nhiên, để nghiên cứu ứng dụng nhiều hơn về các máy đo điện tử này cần tìm hiểu các ứng dụng của nó có thể mang lại cho công việc thành lập bản đồ một cách thuận lợi, phù hợp và hiệu quả hơn. Nhận thấy tầm quan trọng của việc ứng dụng máy đo điện tử, trong bài báo này nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu ứng dụng máy toàn đạc điện tử TC705 trong đo đạc thành lập bản đồ tỉ lệ lớn.*

1. Mở đầu

Hiện nay với việc áp dụng các thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến, các thiết bị đo đạc đã được tự động hoá bằng các máy đo điện tự, bao gồm các thiết bị đo cạnh, đo góc và đo cao điện tử. Tuy nhiên, để muốn hiểu rõ hơn về các máy đo điện tử này ta nên đi tìm hiểu các ứng dụng của nó có thể mang lại cho công việc của ta một cách thuận lợi, phù hợp.

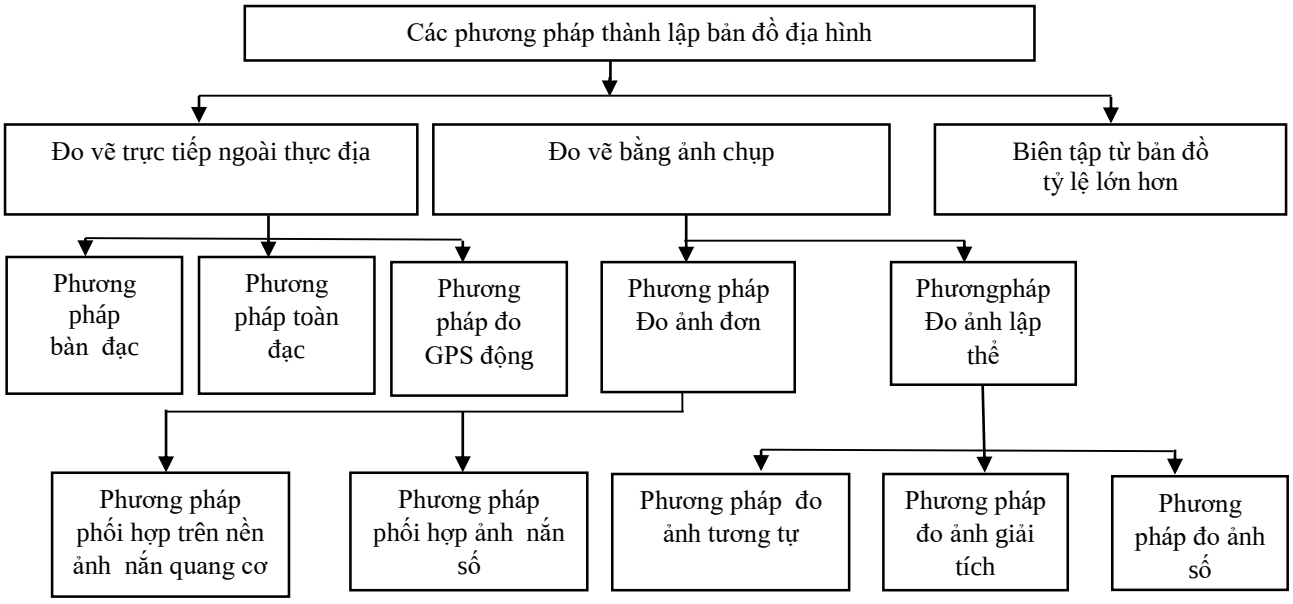
Nhận thấy tầm quan trọng của các ứng dụng máy đo điện tử trong trắc địa dưới sự hướng dẫn của thầy giáo PGS.TS Nguyễn Việt Hà nhóm NCKH đã quyết định chọn đề tài "***Ứng dụng máy toàn đạc điện tử TC705 trong đo đạc thành lập bản đồ tỉ lệ lớn"***.

2. Nội dung nghiên cứu

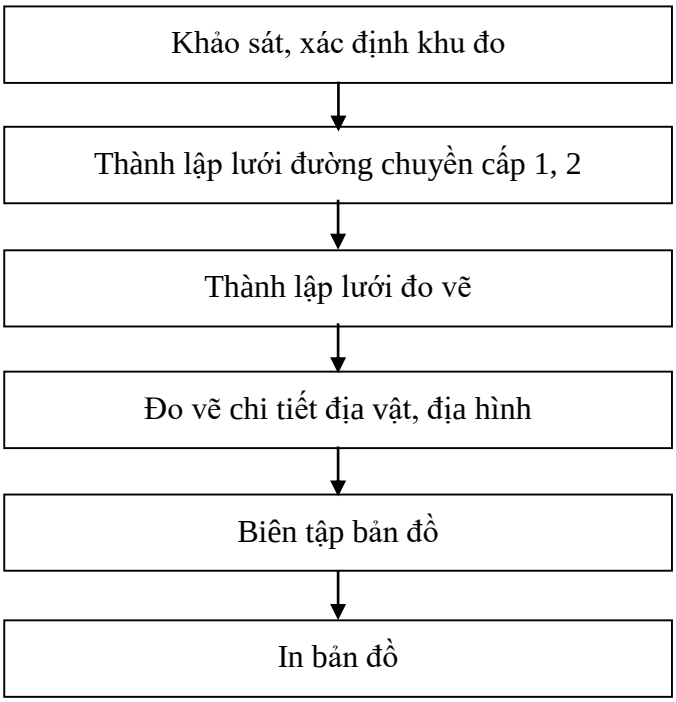
2.1. Bản đồ số địa hình ở Việt Nam

Để thành lập được một tấm BĐĐH thì cơ sở toán học của BĐĐH phải đảm bảo độ chính xác của bản đồ trong hệ qui chiếu và hệ toạ độ Quốc gia, đáp ứng yêu cầu sử dụng, đồng thời có thể ghép nhiều mảnh bản đồ lại với nhau mà vẫn giữ được tính nhất quán. Những yếu tố cơ bản của cơ sở toán học BĐĐH bao gồm: Tỉ lệ bản đồ, Phép chiếu bản đồ.

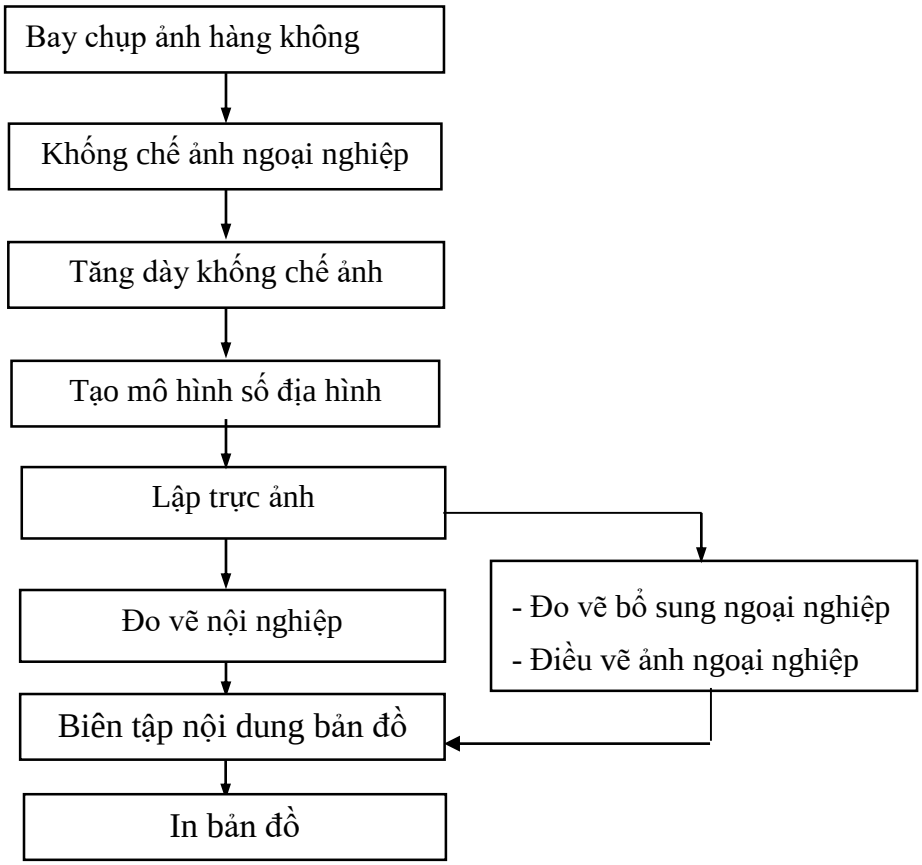
Nội dung bản đồ địa hình gồm những yếu tố cơ bản gồm: Lớp cơ sở toán học bản đồ, địa hình, thủy văn và các đối tượng liên quan, dân cư, thực phủ, ranh giới, đường giao thông và các đối tượng liên quan.



Hình 1. Các phương pháp thành lập bản đồ địa hình

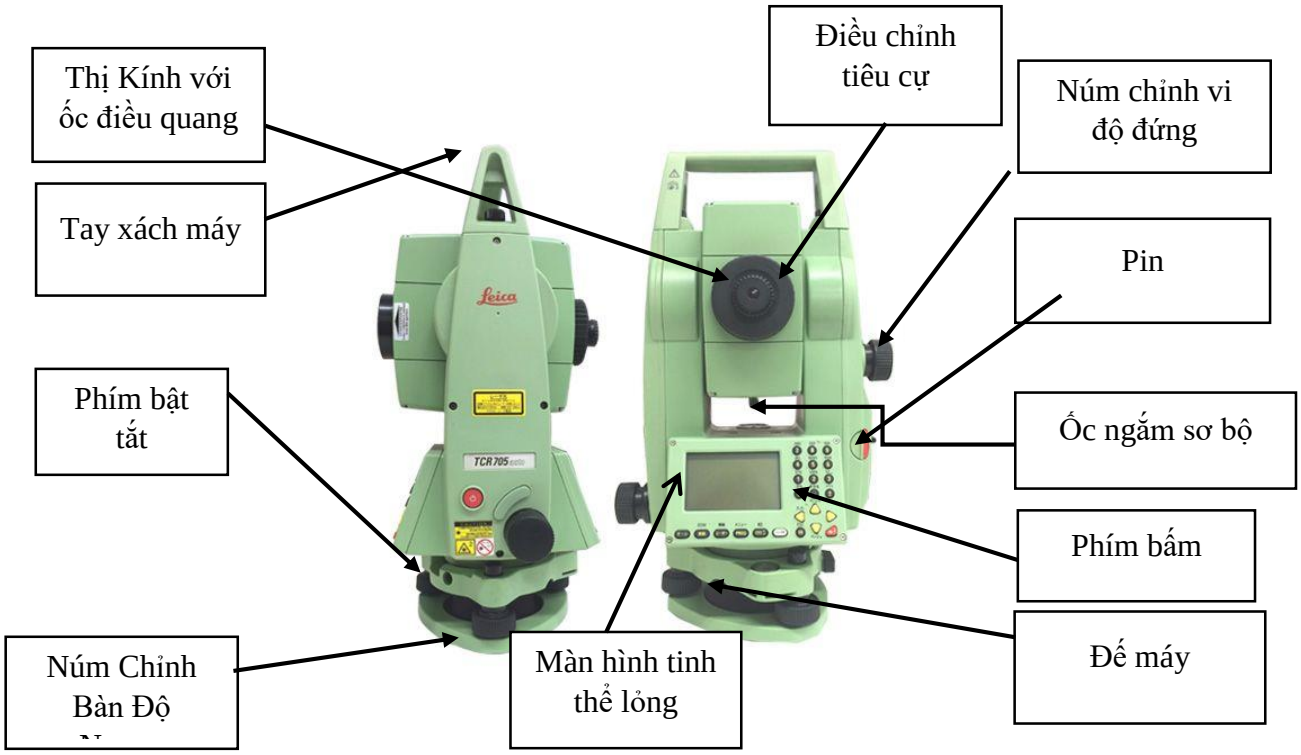


Hình 2. Quy trình thành lập bản đồ bằng phương pháp toàn đạc



Hình 3. Quy trình hành lập bản đồ bằng phương pháp phối hợp

2.2. Nghiên cứu lý thuyết về máy toàn đạc điện tử



Hình 4. Tổng quan về máy toàn đạc điện tử

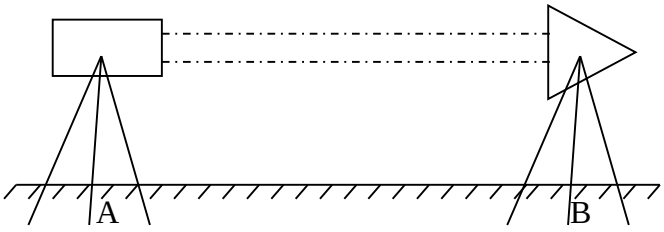
- TC(R) 705 là một thế hệ máy toàn đạc điện tử mới chất lượng cao được thiết kế cho việc sử dụng trên các công trường xây dựng. Các đổi mới mang tính cách mạng giúp cho công việc khảo sát hàng ngày trở nên nanh chóng và dễ dàng hơn.

- Việc thao tác dễ dàng với các chức năng của giúp cho quá trình làm quen với máy được nhanh chóng, ngay cả với những người ít kinh nghiệm trong lĩnh vực đo đạc, khảo sát.

- Nguyên lí hoạt động: Sử dụng phương pháp đo xa điện tử dựa vào nguyên lý xác định quãng đường khi biết thời gian và vận tốc truyền sóng điện từ.

- Đo xa điện tử là phương pháp xác định chiều dài một cách gián tiếp qua thời gian truyền sóng điện từ trên khoảng cách cần đo.

Giả thiết rằng sóng điện từ được lan truyền theo đường thẳng với tốc độ đã biết trước, ta cần phải xác định được khoảng thời gian τ mà sóng điện từ lan truyền từ A đến B (hình 5).



Hệ thống thu phát tín hiệu **Hệ thống phản hồi tín hiệu**

Hình 5. Sơ đồ nguyên lý của phương pháp đo xa điện tử

- Ở nước ta hiện nay các loại máy toàn đạc điện tử đang được sử dụng rất rộng rãi trong các đơn vị sản xuất. Mỗi loại máy khác nhau sẽ có các thông số khác nhau. Dưới đây là tính năng kỹ thuật của một số loại máy toàn đạc điện tử đang được sử dụng tại Việt Nam.

Bảng 1. Danh sách máy đo toàn đạc điện tử

TT	Tên máy	Hãng và nước chế tạo	Độ chính xác đo góc (“)		Độ chính xác đo cạnh	Tầm hoạt động xa nhất (km)	Trọng lượng
			Ngang	Đứng			
1	TS-02	LEICA Thuỵ Sỹ	3”	3”	$\pm(1.5+2.10^{-6}D)$	3.5	5.1 kg
2	TCR-705	LEICA Thuỵ Sỹ	5”	5”	$\pm(3+2.10^{-6}D)$	3.0	5.5 kg
3	TC-2002	LEICA Thuỵ Sỹ	1”	1”	$\pm(1+1.10^{-6}D)$	4.2	7.2 kg
4	DTM750	NIKON Nhật Bản	2”	2”	$\pm(2+2.10^{-6}D)$	4.4	6.9 kg
5	DTM730	NIKON Nhật Bản	3”	3”	$\pm(3+3.10^{-6}D)$	4.2	6.9 kg
6	SET-500	SOKKIA Nhật Bản	5”	5”	$\pm(5+3.10^{-6}D)$	2.4	5.6 kg
7	GTS-721	TOPCON Nhật Bản	1”	1”	$\pm(2+2.10^{-6}D)$	3.0	6.2 kg
8	GPT6001	TOPCON Nhật Bản	1”	1”	$\pm(3+2.10^{-6}D)$	7.0	5.9 kg

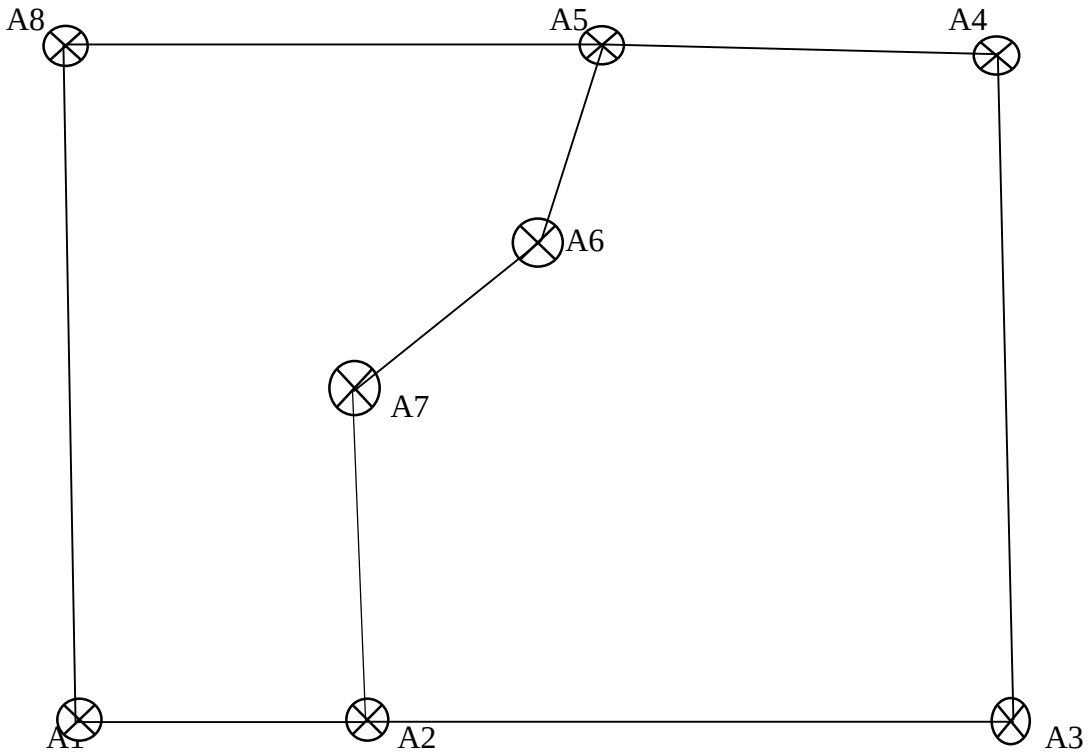
2.3. Ứng dụng của máy toàn đạc TCR705 trong đo đạc thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn (1/500)

2.3.1. Số liệu thực nghiệm

Số liệu thực nghiệm trong đề tài được lấy từ máy toàn đạc TCR705 khi tiến hành đo khuôn viên khu A trường Đại Học Mỏ - Địa chất, nơi có đầy đủ các yếu tố địa hình địa vật như: Nhà cửa, giao thông, thủy hệ, ….và phù hợp với việc vừa học tập vừa nghiên cứu khoa học của nhóm.

Độ chính xác của lưới đạt được như sau:

1. Sai số trung phương trọng số đơn vị: Mo = 4.6928
2. Sai số vị trí điểm: - nhỏ nhất: (A2) = 0.002(m)
   - lớn nhất: (A4) = 0.004(m)
3. Sai số tương đối cạnh: - nhỏ nhất: ms/s = (A8 - A1) = 1/41100
   - lớn nhất: ms/s = (A4 - A5) = 1/11100
4. Sai số phương vị: - nhỏ nhất: (A2 - A1)=0.94(“)
   - lớn nhất: (A3 - A4) = 5.94(“)
6. - Chiều dài cạnh nhỏ nhất: A4 - A5 = 26.010 (m)
   - Chiều dài cạnh lớn nhất: A1 – A8 = 85.793 (m)
   - Chiều dài cạnh trung bình: S = 51.43 (m)



Sơ đồ lưới khống chế

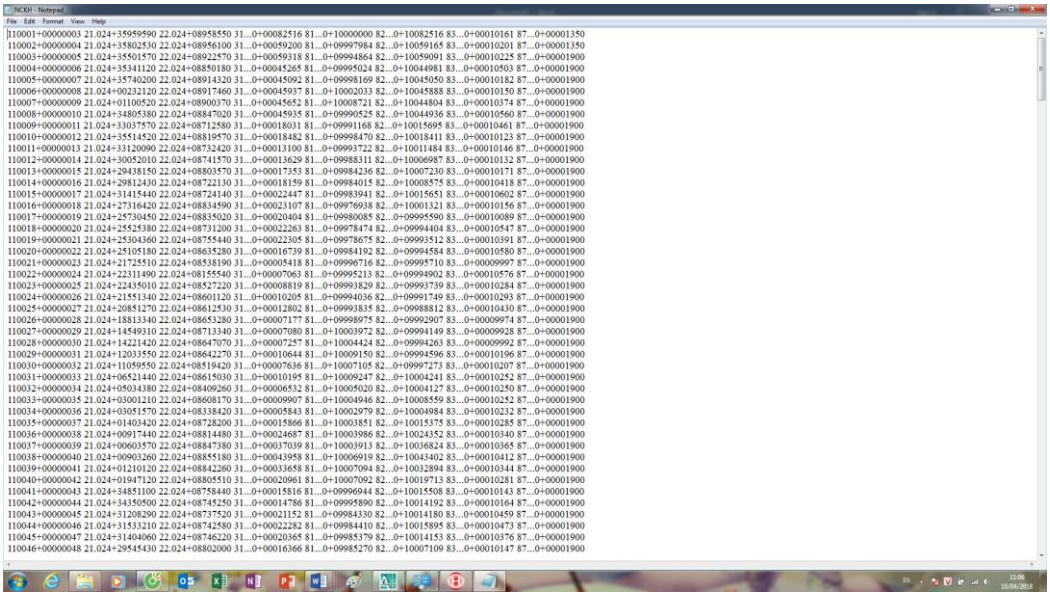
Số TT	Số hiệu điểm	Toạ độ, độ cao		
		x(m)	y(m)	h(m)
1	A1	10000.000	10000.000	10
2	A2	10000.000	10031.956	9.82
3	A3	10004.162	10093.565	10.10
4	A4	10086.678	10094.529	10.19
5	A5	10085.776	10068.533	10.12
6	A6	10056.823	10061.184	10.22
7	A7	10041.797	10032.062	10.15
8	A8	10085.772	9998.142	10.08

Bảng 2. Bảng thành quả toạ độ phẳng và độ cao bình sai

Sau khi đã tính toán xong tiến hành đo vẽ chi tiết các điểm, các địa vật, ranh giới, các đặc trưng của thửa đất, bờ rạch, hàng rào, hình dáng địa hình, địa vật. Bản đồ phải thể hiện tất cả các địa vật, địa hình, đường giao thông, các công trình thủy lợi trường học và các công trình khác có trong khu vực đo vẽ kèm theo sơ đồ. Các điểm chi tiết của địa hình được đo bằng máy toàn đạc điện tử (LEICA TCR705) của hãng Leica kết hợp với sào gương.

2.3.2. Kết quả tính toán thực nghiệm

Sau khi đo, số liệu từ máy toàn đạc được truyền vào máy vi tính thông qua chương trình Leica Tool do hãng Leica cung cấp.

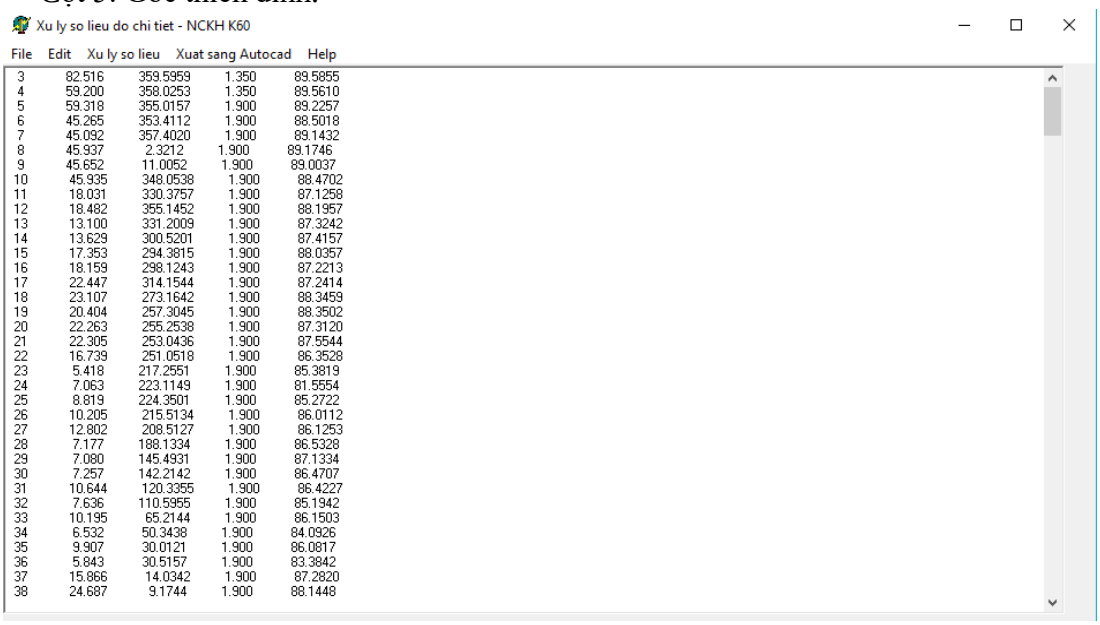


Hình 6. Số liệu đo được trút bằng phần mềm LEICA Geo Office Tools

- Tại vị trí 12 lấy 4 kí tự thứ tự điểm hô
- Tại vị trí 24 lấy 7 kí tự chia 10000 = góc ngang;
- Tại vị trí 40 lấy 7 kí tự chia 10000 = góc đứng;
- Tại vị trí 56 lấy 8 kí tự chia 1000 = cạnh nghiêng /1000;
- Tại vị trí 123 lấy 5 kí tự chia 1000 = cao gương /1000.

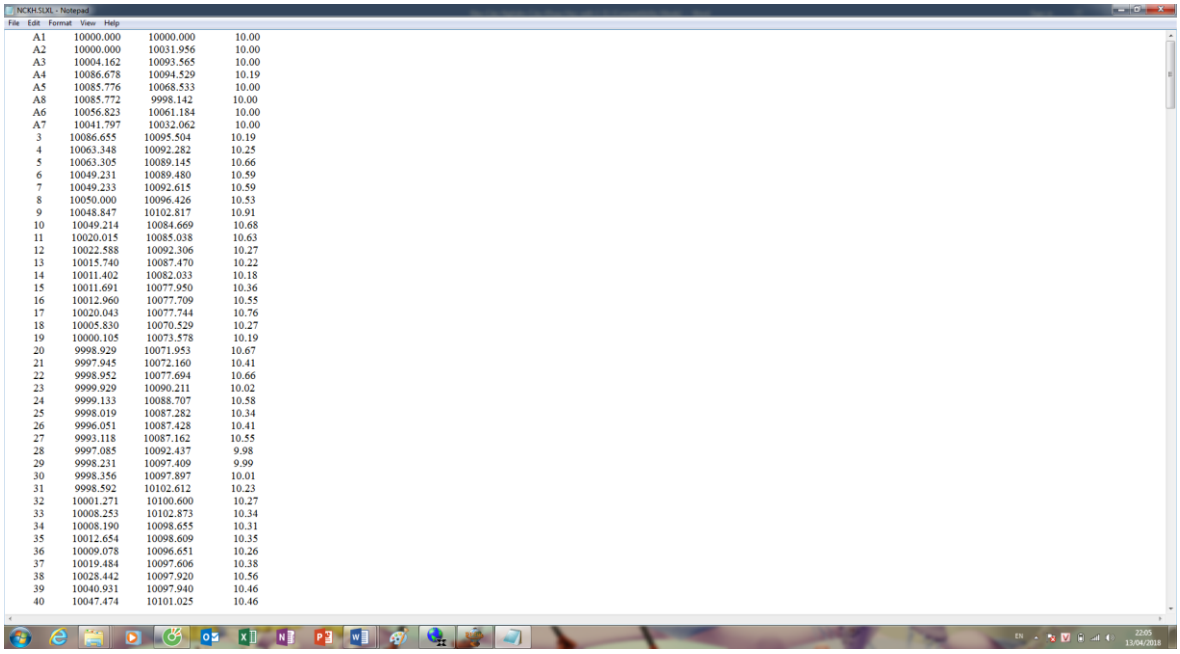
- Số liệu sau khi chút ra chúng ta sử dụng phần mềm đề xử lí sau khi xử lí để đọc file số liệu thì ta thu được file số liệu gồm có:

- Cột 1: Số thứ tự điểm;
- Cột 2: Dài xiên;
- Cột 3: Góc bằng;
- Cột 4: Cao gương;
- Cột 5: Góc thiên đỉnh.



3	82.516	359.5959	1.350	89.5855
4	59.200	358.0253	1.350	89.5610
5	59.318	355.0157	1.900	89.2257
6	45.265	353.4112	1.900	88.5018
7	45.092	357.4020	1.900	89.1432
8	45.937	2.3212	1.900	89.1746
9	45.652	11.0052	1.900	89.0037
10	45.935	348.0538	1.900	88.4702
11	18.031	330.3757	1.900	87.1258
12	18.482	355.1452	1.900	88.1957
13	13.100	331.2009	1.900	87.3242
14	13.629	300.5201	1.900	87.4157
15	17.353	294.3815	1.900	88.0357
16	18.159	298.1243	1.900	87.2213
17	22.447	314.1544	1.900	87.2414
18	23.107	273.1642	1.900	88.3459
19	20.404	257.3045	1.900	88.3502
20	22.263	255.2538	1.900	87.3120
21	22.305	253.0436	1.900	87.5544
22	16.739	251.0518	1.900	86.3528
23	5.418	217.2551	1.900	85.3819
24	7.063	223.1149	1.900	81.5554
25	8.819	224.3501	1.900	85.2722
26	10.205	215.5134	1.900	86.0112
27	12.802	208.5127	1.900	86.1253
28	7.177	188.1334	1.900	86.5328
29	7.080	145.4931	1.900	87.1334
30	7.257	142.2142	1.900	86.4707
31	10.644	120.3355	1.900	86.4227
32	7.636	110.5955	1.900	85.1942
33	10.195	65.2144	1.900	86.1503
34	6.532	50.3438	1.900	84.0926
35	9.907	30.0121	1.900	86.0817
36	5.843	30.5157	1.900	83.3842
37	15.866	14.0342	1.900	87.2820
38	24.687	9.1744	1.900	88.1448

Hình 7. Số liệu sau khi đọc bằng phần mềm



A1	10000.000	10000.000	10.00
A2	10000.000	10031.956	10.00
A3	10004.162	10093.565	10.00
A4	10086.678	10094.529	10.19
A5	10085.776	10068.533	10.00
A8	10085.772	9998.142	10.00
A6	10056.823	10061.184	10.00
A7	10041.797	10032.062	10.00
3	10086.655	10095.504	10.19
4	10063.348	10092.282	10.25
5	10063.305	10089.145	10.66
6	10049.231	10089.480	10.59
7	10049.233	10092.615	10.59
8	10050.000	10096.426	10.53
9	10048.847	10102.817	10.91
10	10049.214	10084.669	10.68
11	10020.015	10085.038	10.63
12	10022.588	10092.306	10.27
13	10015.740	10087.470	10.22
14	10011.402	10082.033	10.18
15	10011.691	10077.950	10.36
16	10012.960	10077.709	10.55
17	10020.043	10077.744	10.76
18	10005.830	10070.529	10.27
19	10000.105	10073.578	10.19
20	9998.929	10071.953	10.67
21	9997.945	10072.160	10.41
22	9998.952	10077.694	10.66
23	9999.929	10090.211	10.02
24	9999.133	10088.707	10.58
25	9998.019	10087.282	10.34
26	9996.051	10087.428	10.41
27	9993.118	10087.162	10.55
28	9997.085	10092.437	9.98
29	9998.231	10097.409	9.99
30	9998.356	10097.897	10.01
31	9998.592	10102.612	10.23
32	10001.271	10100.600	10.27
33	10008.253	10102.873	10.34
34	10008.190	10098.655	10.31
35	10012.654	10098.609	10.35
36	10009.078	10096.651	10.26
37	10019.484	10097.606	10.38
38	10028.442	10097.920	10.56
39	10040.931	10097.940	10.46
40	10047.474	10101.025	10.46

Hình 8. Tọa độ điểm theo XYZ

Số liệu sau khi được đọc sẽ được xử lí để ra tọa độ X,Y và độ cao Z nhằm phục vụ tạo mô hình tam giác hay mô hình TIN, vẽ đường đồng mức, ...

Số liệu thô của máy để xử lí ra tọa độ X,Y,H dựa trên cơ sở lí thuyết:

$Xi = Xm + Smi*\cos\alpha(mi)$

$Yi = Ym + Smi*\sin\alpha(mi)$

$Hi = Hm + i + S*\sin\gamma - l$

l: chiều cao gương

2.3.3. Biên tập bản đồ

Nội dung bản đồ được biên tập thành 7 nhóm lớp bằng phần mềm chuyên dụng AutoCAD:

- Lớp cơ sở toán học: Khung bản đồ, các điểm tọa độ và độ cao nhà nước, …;
- Lớp dân cư - cơ sở hạ tầng: Các đối tượng dân cư, kinh tế văn hóa xã hội và các đối tượng liên quan;
- Lớp địa hình: Biểu thị dáng đất, điểm độ cao, ghi chú và các đối tượng liên quan;
- Lớp giao thông và các đối tượng liên quan;
- Lớp thủy hệ và các đối tượng liên quan;
- Lớp địa giới;
- Lớp thực vật.

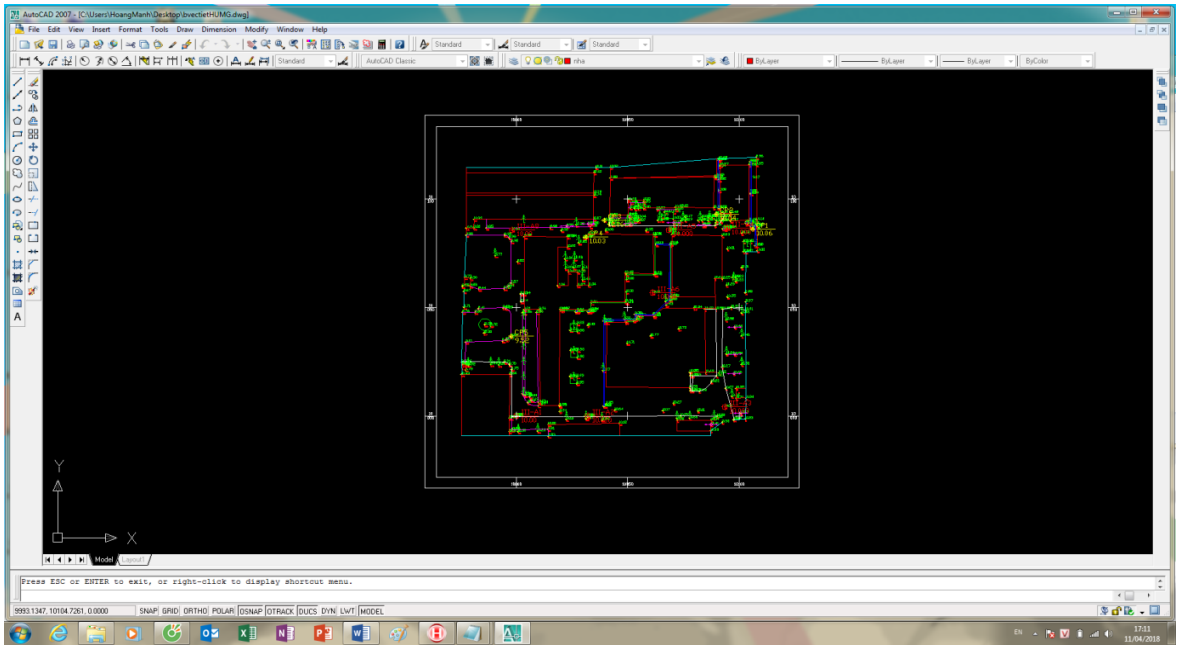
Các đối tượng được biên tập theo đúng các quy định, quy phạm về nội dung.

3. Kết luận

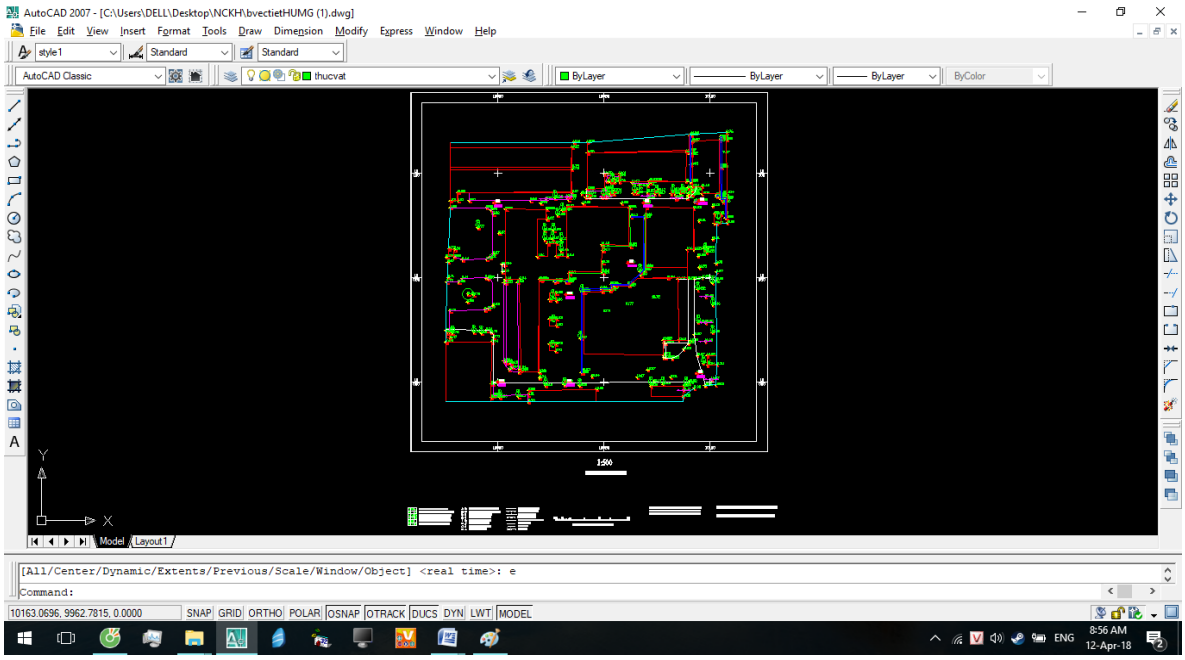
1- Việc ứng dụng máy toàn đạc điên tử nói chung và máy toàn đạc điện tử TCR705 nói riêng trong các lĩnh vực của nền kinh tế quốc dân, trong đó có lĩnh vực Trắc địa - Địa hình đã thực sự là một cuộc cách mạng về khoa học kỹ thuật mới.

2- Với các khảo sát thực nghiệm đã tiến hành bằng một trong các loại máy toàn đạc điện tử thông dụng TCR705 thuộc thế hệ mới hiện nay, kết quả nghiên cứu của đề tài đã rút ra được những đánh giá xác đáng khả năng ứng dụng của kỹ thuật đo trong máy vào một số dạng công việc đo vẽ bản đồ địa hình tỉ lệ lớn.

3- Đã nghiên cứu sử dụng và hoàn thiện được một quy trình đo đạc thực địa khá chi tiết cho máy toàn đạc điện tử TCR705. Đây có thể xem là một tài liệu hướng dẫn quy trình đo một cách cụ thể và thiết thực đối với những người làm công tác trắc địa khi sử dụng loại máy này và các loại máy tương đương khác trong công việc đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ lớn .



Hình 9. Biên tập nội dung bản đồ trên phần mềm AutoCAD



Hình 10. Sản phẩm hoàn thiện

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Cục Đo đạc và bản đồ Nhà nước (1990), *Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500,1:1000, 1:2000, 1:5000 (Phần ngoài trời) 96 TCVN 43 90. Ban hành theo Quyết định ban hành số 248/KT- ngày 9 tháng 8 năm 1990.*

[2]. Giáo trình *Máy trắc địa và đo đạc điện tử, PGS.TS Trần Viết Tuấn.*

[3]. Hướng dẫn sử dụng *Máy toàn đạc điện tử TCR705* công ty Trắc địa Hoàng Minh.

Người phản biện: **Dương Thành Trung**

NGHIÊN CỨU NGUYÊN LÝ VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA CÔNG NGHỆ DẪN ĐƯỜNG THỊ GIÁC SỬ DỤNG CÁC CAMERA

Lại Đức Trường, Hoàng Thị Quỳnh Trang, Đào Thị Ánh, *Khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai*

Tóm tắt: *Trong môi trường khuất, nhiễu tín hiệu GPS như trong đô thị, rừng rậm, dẫn đường bằng GPS sẽ gặp trở ngại do sự suy giảm độ chính xác của lời giải GPS. Để khắc phục vấn đề đó, nghiên cứu này giới thiệu một phương pháp dẫn đường bổ trợ dựa trên nguyên lý dẫn đường thị giác trong đó sử dụng một camera. Phép lọc Kalman cùng với một cơ chế loại bỏ sai số thô GPS được sử dụng trong nghiên cứu để xử lý số liệu tích hợp VO/GPS. Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng hệ thống tích hợp VO/GPS có thể khắc phục được những nhược điểm của GPS ở chế độ độc lập và có thể được sử dụng đến dẫn đường trong môi trường khuất, nhiễu tín hiệu GPS và hỗ trợ việc thu thập thông tin địa lý.*

1. Giới thiệu

Đối với các ứng dụng điều hướng và di chuyển, hệ thống định vị toàn cầu (GPS) thường được sử dụng để cung cấp các giải pháp dẫn đường liên tục. Tuy nhiên, Độ chính xác và tính liên tục của lời giải GPS phụ thuộc vào điều kiện môi trường suy giảm trong môi trường khuất, nhiễu tín hiệu và sự xuất hiện của sai số đa đường dẫn [1].

Trong điều kiện khuất, nhiễu hoặc không có tín hiệu GPS, hệ thống định vị quán tính (INS) có thể được sử dụng để cung cấp các giải pháp điều hướng liên tục (vị trí, vận tốc và phương hướng). Mặc dù hệ thống định vị tích hợp có thể hoạt động trong môi trường mất tín hiệu GPS, các vấn đề bao gồm chi phí của các cảm biến quán tính và khoảng thời gian mà tín hiệu GPS không có tín hiệu, điều này ảnh hưởng đến khả năng áp dụng của nó. Các hệ thống quán tính tốt hơn có thể đạt được độ chính xác vị trí chính xác và cung cấp lời giải liên tục trong một thời gian dài. Ví dụ, các hệ thống đắt tiền, có thể cung cấp độ chính xác vị trí dưới 3 m trong thời gian thực với khoảng cách GPS trong thời gian một phút [2]. Tuy nhiên, chi phí của các cảm biến quán tính như vậy thường là đắt đỏ đối với các phương tiện giao thông đường bộ nói chung. Vì lý do này, các cảm biến quán tính vi cơ điện tử (MEMS) được ưa chuộng như một giải pháp bổ sung cho GPS cho các ứng dụng định vị, dẫn đường. Tuy nhiên, độ chính xác vị trí của các cảm biến quán tính chi phí thấp này sẽ giảm nhanh chóng theo thời gian khi tín hiệu GPS bị gián đoạn [3]. Để nâng cao độ chính xác của một hệ dẫn đường sử dụng GPS và MEMS UMI, một số giải pháp đã được đề xuất như tích hợp thêm các cảm biến bổ sung như la bàn điện tử [4], vận tốc kế [5], [6] hoặc những điều kiện ràng buộc giải tích [7]. Tuy vậy việc tích hợp thêm các cảm biến như vậy sẽ làm tăng giá thành chung của hệ thống.

Gần đây, Dẫn đường thị giác Visual Odometry (VO) sử dụng máy ảnh để dẫn đường, điều hướng được biết đến như một giải pháp dẫn đường thay thế hoặc bổ sung trong các môi trường khuất, nhiễu tín hiệu GNSS [8] - [10]. VO là một quá trình ước lượng lời giải định vị dựa trên các khung hình liên tiếp được chụp bởi một hoặc nhiều camera. Ưu điểm của VO đối với phương pháp sử dụng vận tốc kế là VO không bị ảnh hưởng bởi bánh xe trượt trên địa hình không đồng đều hoặc các điều kiện bất lợi khác. Tuy nhiên, hiệu suất của nó phụ thuộc vào độ sáng của môi trường, kết cấu cảnh tĩnh và sự chồng khớp giữa các khung liên tiếp.

Để giảm thiểu các vấn đề nêu trên về hệ thống định vị tích hợp, nghiên cứu này nhằm mục đích phát triển một hệ thống dẫn đường tích hợp chi phí thấp bao gồm máy thu GPS và VO với một máy ảnh để điều hướng thời gian thực.

2. Tổng quan về VISUAL ODOMETRY (VO)

2.1. Khái niệm chung về VO

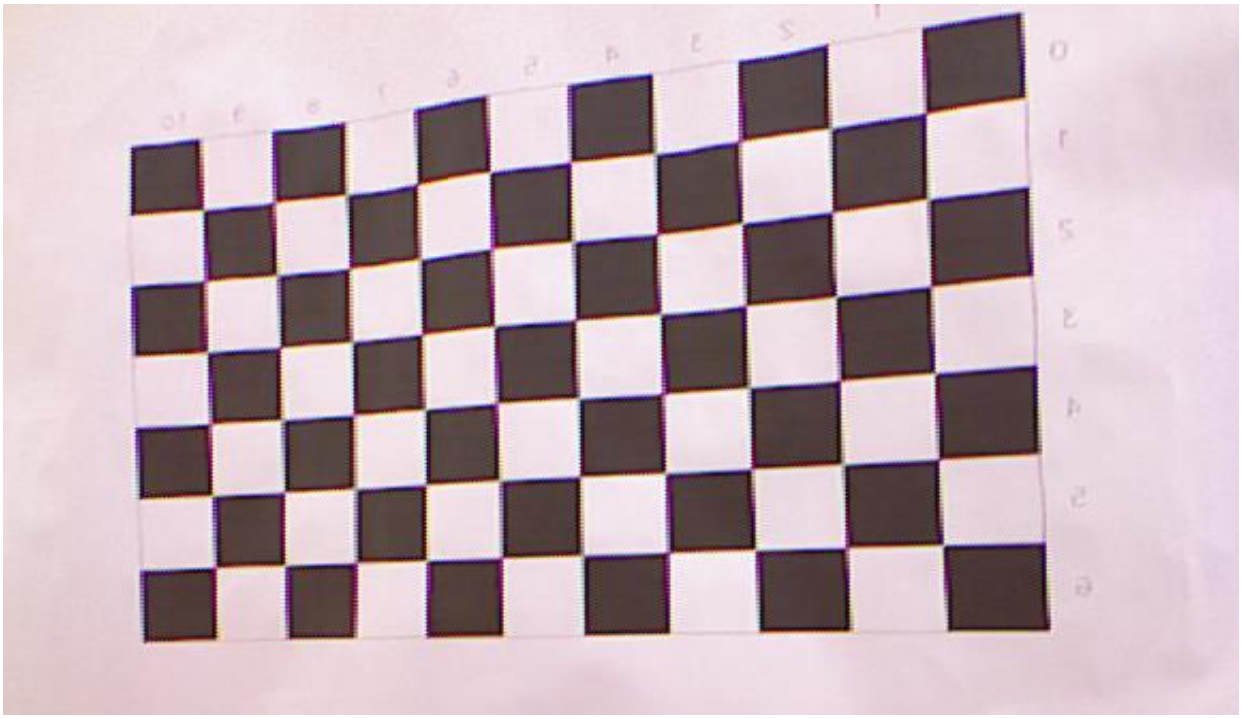
Tùy thuộc vào thiết lập và các thuật toán, VO có thể được chia thành loại dẫn đường thị giác: VO đơn hoặc VO lập thể. VO đơn yêu cầu chỉ có một máy ảnh duy nhất để dẫn đường dựa trên các

ảnh chụp liên tiếp trong khi VO lập thể yêu cầu một cặp máy ảnh. So với VO đơn, VO lập thể cho độ chính xác tốt hơn nhưng khối lượng tính toán nhiều hơn. VO đơn phù hợp hơn cho các ứng dụng thời gian thực [11]. Do đó, nghiên cứu này tập trung vào VO đơn và phương pháp tích hợp dữ liệu. Về nguyên lý, dẫn đường thị giác bao gồm các bước như trình bày dưới đây:

2.2. Kiểm nghiệm máy ảnh

2.2.1. Kiểm nghiệm máy ảnh với OpenCV

Kiểm định máy ảnh là một quá trình để xác định các thông số định hướng trong và độ biến dạng ảnh của máy ảnh. Kiểm định máy ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thương mại hoặc các công cụ của phần mềm Matlab hoặc sử dụng thư viện mã nguồn mở OpenCV [13]. Do OpenCV là phần mềm phi thương mại nên chúng tôi đã sử dụng OpenCV với một bàn cờ để kiểm định máy ảnh [13], [15].



Hình 1. Bàn cờ kiểm định camera

2.2.2. Thuật toán hiệu chỉnh biến dạng hình

Độ biến dạng của một ảnh chụp bao gồm các yếu tố xuyên tâm và tiếp tuyến. Đối với yếu tố xuyên tâm, sử dụng công thức sau để hiệu chỉnh độ biến dạng:

$$x_{corrected} = x(1 + k_1 r^2 + k_2 r^4 + k_3 r^6)$$
$$y_{corrected} = y(1 + k_1 r^2 + k_2 r^4 + k_3 r^6) \quad (1.1)$$

Vì vậy, đối với một pixel điểm cũ tại (x, y) tọa độ trong hình ảnh đầu vào, vị trí của nó trên hình ảnh đầu ra đã được hiệu chỉnh sẽ được $(x_{corrected} y_{corrected})$.

Sự méo hình tiếp tuyến xảy ra bởi vì hình ảnh chụp ống kính không hoàn toàn song song với mặt phẳng hình ảnh. Nó có thể được hiệu chỉnh thông qua các công thức:

$$x_{corrected} = x + [2p_1 xy + p_2(r^2 + 2x^2)]$$
$$y_{corrected} = y + [p_1(r^2 + 2y^2) + 2p_2 xy] \quad (1.2)$$

Như vậy, chúng ta có năm tham số méo hình được trình bày như một ma trận hàng với 5 cột cần được xác định

$$\text{Distortion}_{\text{coefficients}} = (k_1 \quad k_2 \quad p_1 \quad p_2 \quad k_3) \tag{1.3}$$

Mối liên hệ giữa tọa độ ảnh và tọa độ thực của các đối tượng chụp được thể hiện qua công thức sau:

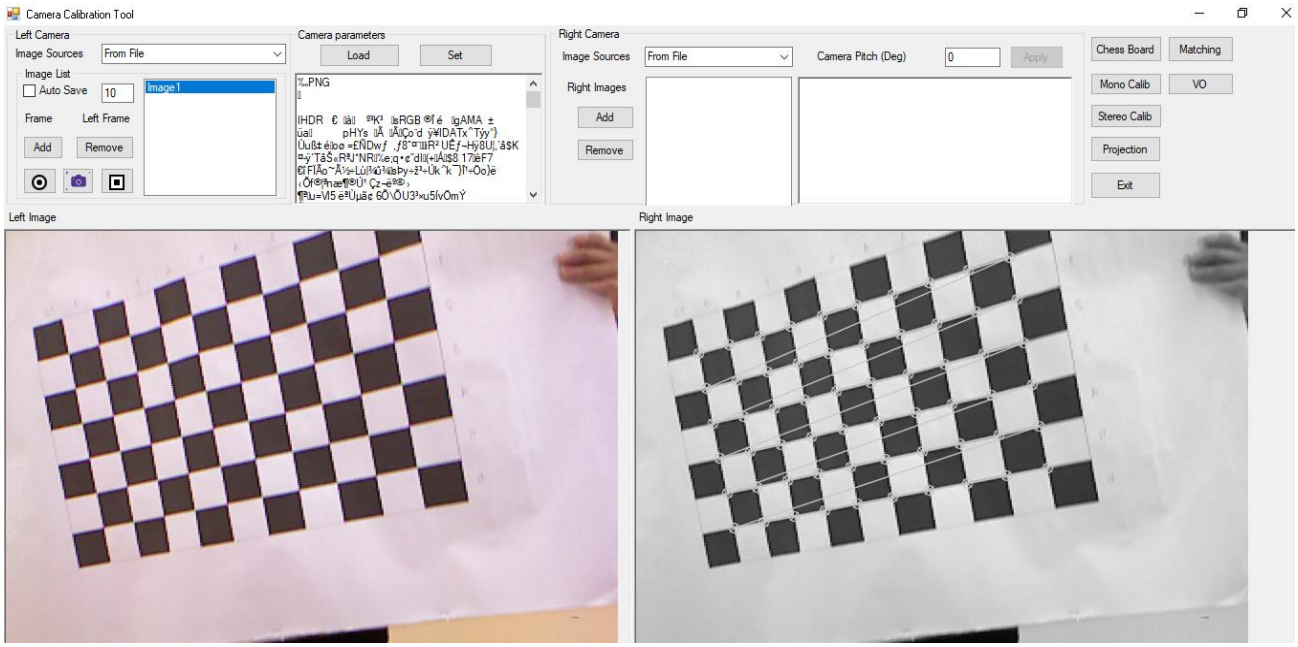
$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x & 0 & c_x \\ 0 & f_y & c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \tag{1.4}$$

Ở đây w được giải thích bằng cách sử dụng hệ tọa độ chiếu ảnh ($w = Z$). Các thông số f_x và f_y là độ dài tiêu cự của máy ảnh và (c_x, c_y) là tọa độ tâm chụp được biểu diễn bằng tọa độ điểm ảnh. Ma trận có chứa bốn tham số này được gọi là *ma trận camera*. Quá trình xác định hai ma trận này gọi là quá trình kiểm nghiệm camera. Tính toán các thông số này được thực hiện thông qua các phương trình hình học cơ bản dựa trên các mẫu chụp được thiết kế trước. Hiện OpenCV hỗ trợ mẫu chụp để kiểm nghiệm camera bằng Bàn cờ trắng đen cổ điển

Về cơ bản, cần phải chụp ảnh các mẫu này bằng máy ảnh để OpenCV tìm các điểm đặc trưng của mẫu. Mỗi mô hình có thể lập nên các hệ phương trình thể hiện mối liên hệ giữa các tham số trong ma trận ảnh và tọa độ các điểm ảnh. Để giải hệ phương trình, cần ít nhất một số lượng xác định các ảnh chụp mẫu. Con số này cao hơn đối với mẫu bàn cờ và ít hơn đối với các hình tròn. Ví dụ, về mặt lý thuyết, mẫu bàn cờ yêu cầu ít nhất hai bức ảnh chụp. Tuy nhiên, trên thực tế chúng ta nên có một số lượng để có một kết quả kiểm nghiệm tốt nên cần ít nhất 10 ảnh chụp các mẫu ở các vị trí khác nhau.

2.2.3. Kết quả hiệu chỉnh

Để kiểm nghiệm camera, chúng tôi xây dựng một mô đun chương trình dựa trên mã nguồn mở OpenCV để kiểm định camera Microsoft Xbox. Giao diện chương trình và hình ảnh mẫu chụp được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Một trong những kết quả kiểm định camera



Hình 3. Ảnh chụp bằng camera Kinect

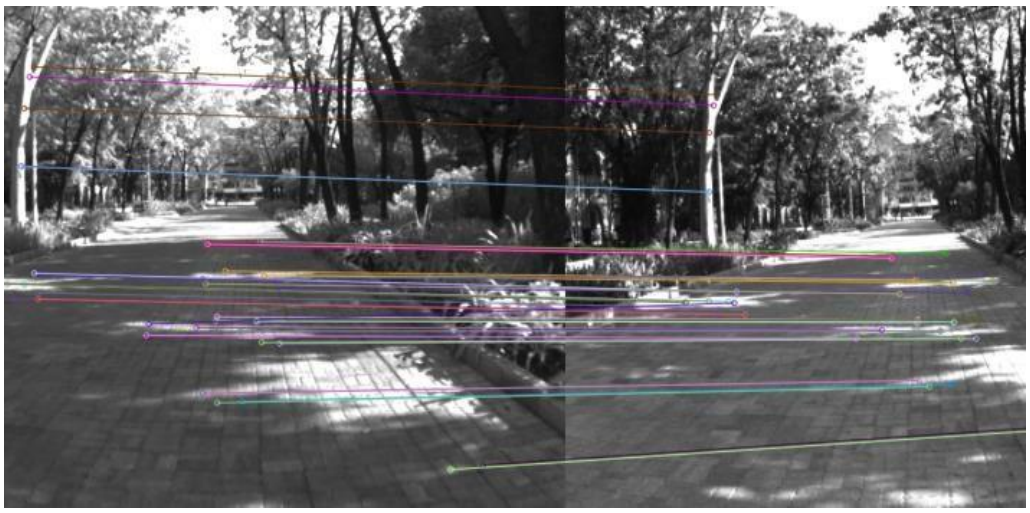
2.3. Thu thập dữ liệu ảnh

Các hình ảnh được chụp máy ảnh với một tốc độ chụp nhất định. Đối với các ứng dụng thời gian thực, tốc độ khung hình là rất quan trọng và cần được điều chỉnh đủ nhỏ để thực hiện trong thời gian thực, nhưng không quá nhỏ để đủ phần chồng khớp giữa các ảnh để có được lời giải VO. Tốc độ khung hình được điều chỉnh tùy thuộc vào kích thước tấm ảnh và tốc độ di chuyển của xe. Trong thực tế, với kích thước hình ảnh là 640 x 480 pixel và tốc độ xe trung bình đến 2m/ s, thì sự lựa chọn tốt nhất của tốc độ khung hình là 5 khung hình/giây cho một ứng dụng thời gian thực.

Ngoài ra, một máy ảnh với biến dạng ống kính sẽ tạo ra hình ảnh bị méo. Các đối tượng trong các hình ảnh bị méo sẽ trông khác với thế giới thực (ví dụ: Các đường thẳng trong thế giới thực trở nên cong trong hình ảnh có biến dạng). Độ lớn biến dạng tăng dần từ trung tâm sang hai bên của hình ảnh và nó thay đổi với các điểm nhìn khác nhau. Dựa trên các thông số méo được xác định từ hiệu chuẩn máy ảnh, hình ảnh méo có thể được sửa chữa để cải thiện hiệu suất của hình ảnh tiếp theo quy trình.

2.4. Tìm các điểm song trùng giữa các tấm ảnh

Để có được giải pháp tính điểm ảnh giữa các hình ảnh liên tiếp phải được kết hợp hoặc theo dõi. Quá trình này thường có hai giai đoạn: Thứ nhất là phát hiện các điểm đặc trưng [10] và đoạn thứ hai là tìm kiếm các điểm ảnh tương ứng trong các hình ảnh tiếp theo. Quá trình này được gọi là khớp ảnh hoặc theo dõi. Trong nghiên cứu này, các thuật toán khớp ảnh SIFT [16] được áp dụng. Hình 4 cho thấy một ví dụ về tính năng khớp ảnh của hai hình ảnh tuần tự.



Hình 4. Khớp ảnh

2.5. Ước lượng Ma trận thiết yếu

Như mô tả trong hình 5, giả sử một máy ảnh trải qua chuyển động từ C1 đến C2 với ma trận xoay R và di chuyển được quãng đường t, Cho một điểm trong không gian ba chiều X, tọa độ điểm ảnh ở C1 là u và ở C2 là v, khi đó là một phương trình mặt phẳng được tạo ra:

$$U^T E v = 0 \quad (1.5)$$

Trong đó E = [t] x R là ma trận thiết yếu. Phương trình (1.5) có thể được viết lại dưới dạng này:

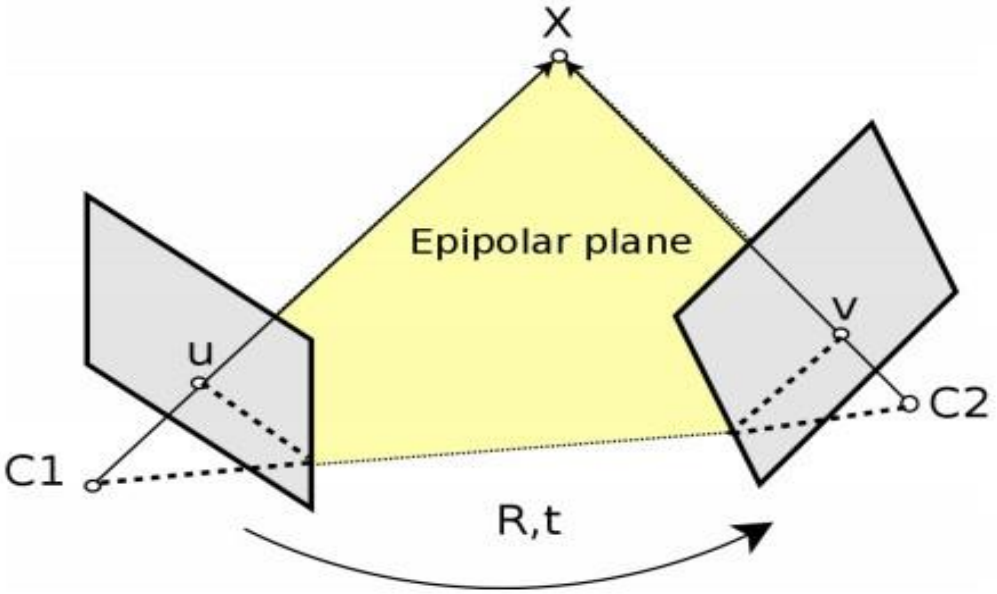
$$Ae = 0 \quad (1.6)$$

Trong đó A đại diện cho các thành phần của u, v và e đại diện cho các thành phần của E

Để giải (1.6), thông thường, cần phải có 8 điểm tương ứng [17]. Phương trình (1.6) được giải quyết dựa trên nguyên lý tối thiểu hóa sai số chiếu để xác định R và t

$$\text{Arg min} \parallel Ae \parallel \quad (1.7)$$

Lưu ý rằng (1.6) là thỏa mãn đối với các điểm tĩnh. Tuy nhiên, thực tế có thể chứa tình trạng di chuyển và điều đó gây ra sai số, do đó cần phải loại bỏ các yếu tố bên ngoài. Phương pháp phổ biến cho công việc này là thuật toán RANSAC [19].



Hình 5. Nguyên tắc hạn chế Epipolar trong VO

2.6. Ước lượng chuyển động

Để ước tính chuyển động của camera, Ma trận thiết yếu được ước lượng dựa trên (1.7). Lấy (SVD) của Ma trận thiết yếu, R và t được xác định [18].

$$E = U \sum V^T \quad (1.8)$$

$$[t]x = VW \sum V^T \quad (1.9)$$

$$R = UW^T V^T \quad (1.10)$$

Trong đó:

$$W = \begin{matrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

2.7. Ước tính

Trạng thái của máy ảnh tại thời điểm k có thể được viết như:

$$C_k = \begin{bmatrix} R_k & t_k \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1.11)$$

Giả sử rằng vị trí của máy ảnh từ thời gian k đến k + 1

$$T_k = \begin{bmatrix} R_k & t_k \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1.12)$$

Sau đó, trạng thái của máy ảnh tại thời điểm k + 1 có thể được xác định bằng cách:

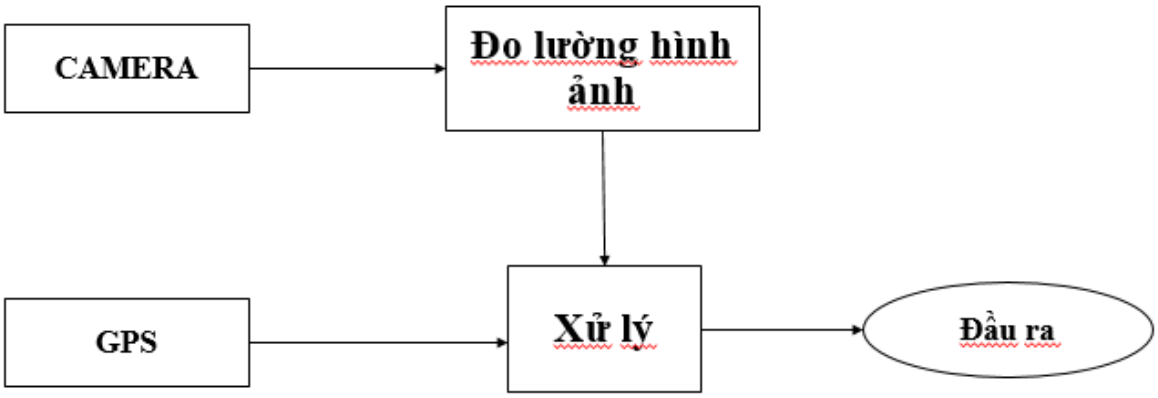
$$C_{k+1} = C_k T_k \quad (1.13)$$

3. Sự kết hợp giữa VO và GPS

Để thực hiện việc tính toán tích hợp GPS/VO, phép lọc Kalman được áp dụng. Để áp dụng, các mô hình toán học cần phải được thiết lập.[1]

3.1 Thiết kế kiến trúc chung

Trong hệ thống này, một chương trình kết hợp của tích hợp GPS/Camera được thiết kế. Động cơ VO xử lý dữ liệu hình ảnh để cung cấp vị trí và định hướng, giải pháp định vị của nó bị hạn chế bởi giải pháp của GPS để cung cấp giải pháp điều hướng chính xác hơn trong dài hạn. Bộ lọc Kalman mở rộng được thiết kế để kết hợp dữ liệu đa cảm biến để cung cấp giải pháp điều hướng chính xác hơn [20]. Đề án tích hợp được thể hiện trong hình 6.



Hình 6. Kết hợp VO và GPS

3.2. Thời gian phối hợp và đồng bộ hóa

Để đồng bộ hóa thời gian, một chương trình được thiết kế trên C++ được áp dụng trong nghiên cứu này. Một chương trình đa luồng được thiết kế để đồng thời xử lý giải pháp GPS và hình ảnh từ máy ảnh. Thông thường, tần số GPS là 1Hz tương ứng với mỗi xung một giây (1PPS), thời gian GPS được sử dụng làm khung thời gian tham chiếu và tốc độ khung hình của máy ảnh thay đổi từ 1-50 khung hình/giây, bằng 1-50Hz. Do đó các tần số của hai dữ liệu là khác nhau. Để giải quyết vấn đề thời gian này, mỗi tín hiệu đến / đo lường từ các cảm biến sẽ được gắn thẻ theo thời gian máy tính. Dựa trên sự khác biệt giữa thời gian máy tính và thời gian GPS được quan sát thấy, sự đồng bộ hóa thời gian của các thành phần được thực hiện.

3.3. Mô hình hệ thống

Phương trình rời rạc thời gian [1] của mô hình hệ thống được mô tả như sau:

$$x_k = \Phi_{k-1;\,k} x_{k-1} + w^k \quad (2.1)$$

Trong đó: $x = [\delta r\ \delta v\ \delta\psi\ ]^T_{9x1}$ là các thành phần của véc tơ trạng tháo bao gồm vị trí, vận tốc, và tư thế. $\phi_{k-1,k}$ là là ma trận chuyển đổi trạng thái từ k-1 đến k. w_k là nhiễu hệ thống.

3.4. Mô hình đo lường cho phép đo GPS

Các phép đo GPS như vị trí và vận tốc được sử dụng để tạo ra mô hình đo như sau: [1]

$$Z_{GPS} \begin{pmatrix} r_{INS} - \\ v_{INS} - \end{pmatrix} \begin{matrix} r_{GPS} \\ v_{GPS} \end{matrix} = H_{GPS} x_k + \begin{pmatrix} \eta_r \\ \eta_v \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

Trong đó: r_{INS} và r_{GPS} là vecter vị trí của INS và GPS tương ứng v_{INS} và v_{GPS} là vecter vận tốc của INS và GPS tương ứng;

$H_{GPS} = \begin{bmatrix} I_{3X3} & O_{3X3} & O_{3X15} \\ O_{3X3} & I_{3X3} & O_{3X15} \end{bmatrix}$ là ma trận lập bản đồ, mô tả mối quan hệ giữa các vectơ đo và vectơ trạng thái;

η_r và η_v là vị trí và tiếng ồn tốc độ của phép đo GPS tương ứng.

3.5. Mô hình đo lường VO

Giải pháp của VO bao gồm vị trí và thái độ ban đầu được thể hiện trong khung máy ảnh. Và sau đó được hình thành như sau: [1]

$$Z_{VO} \begin{pmatrix} r_{INS} - \\ \psi_{INS} - \end{pmatrix} \begin{matrix} r_{VO} \\ \psi_{VO} \end{matrix} = H_{VO} x_k + \begin{pmatrix} v_r \\ v_\psi \end{pmatrix} \quad (2.3)$$

Trong đó: r_{VO} là vector vị trí cung cấp bởi VO. ψ_{INS} và ψ_{VO} là vector định hướng được cung cấp bởi INS và VO tương ứng.

$H_{VO} = \begin{bmatrix} I_{3X3} & O_{3X3} & O_{3X3} \\ O_{3X3} & O_{3X3} & I_{3X3} \end{bmatrix}$ là ma trận lập bản đồ, mô tả mối quan hệ giữa các vectơ đo và vectơ trạng thái. v_r và $v_\psi$là vị trí và tiếng ồn thái độ của giải pháp VO tương ứng.

$$Z_k = Hx_k + n_k \quad (2.4)$$

3.6. Loại tín hiệu GPS không hợp lý

Trong môi trường nhiễu GPS, tín hiệu GPS bị ảnh hưởng mạnh bởi sai số đa đường dẫn, nó gây ra sự không chính xác của giải pháp GPS. Các phép đo GPS xấu phải được loại bỏ trước khi nó được sử dụng trong EKF như các phép đo cập nhật. Trong nghiên cứu này, giá trị đổi mới được định nghĩa và nó được sử dụng như một bản đánh giá để xác định xem GPS có tốt hay xấu. Nếu điều này là tốt, sau đó đo GPS được sử dụng như là cập nhật đo lường, nếu không, nó được loại bỏ.

$$inno_{GPS} = Z_{GPS} - H_{GPS} x_k \quad (2.5)$$

Nếu:

$$\|inno_{GPS}\| > \varepsilon_\beta . \sigma_\rho \quad (2.6)$$

Sau đó, giải pháp GPS có thể chứa GPS đo không tốt với xác suất được đưa ra bởi độ lệch chuẩn:

$$\sigma_\rho = \sqrt{\|\sigma_{GPS}\|^2 + \|H_{GPS} P\|} \quad (2.7)$$

Trong đó σ_{GPS} là độ lệch tiêu chuẩn vị trí của GPS. P là ma trận hiệp phương sai ước tính bởi EKF.

4. Thực nghiệm và kết quả

Hệ thống thử nghiệm bao gồm máy ảnh Microsoft Kinect, với độ phân giải 640x480 (0,5 MP). Một máy thu GPS. Chi phí thấp.

Đặc điểm kỹ thuật: Nguồn điện 12V, camera của Kinect 0.5MP

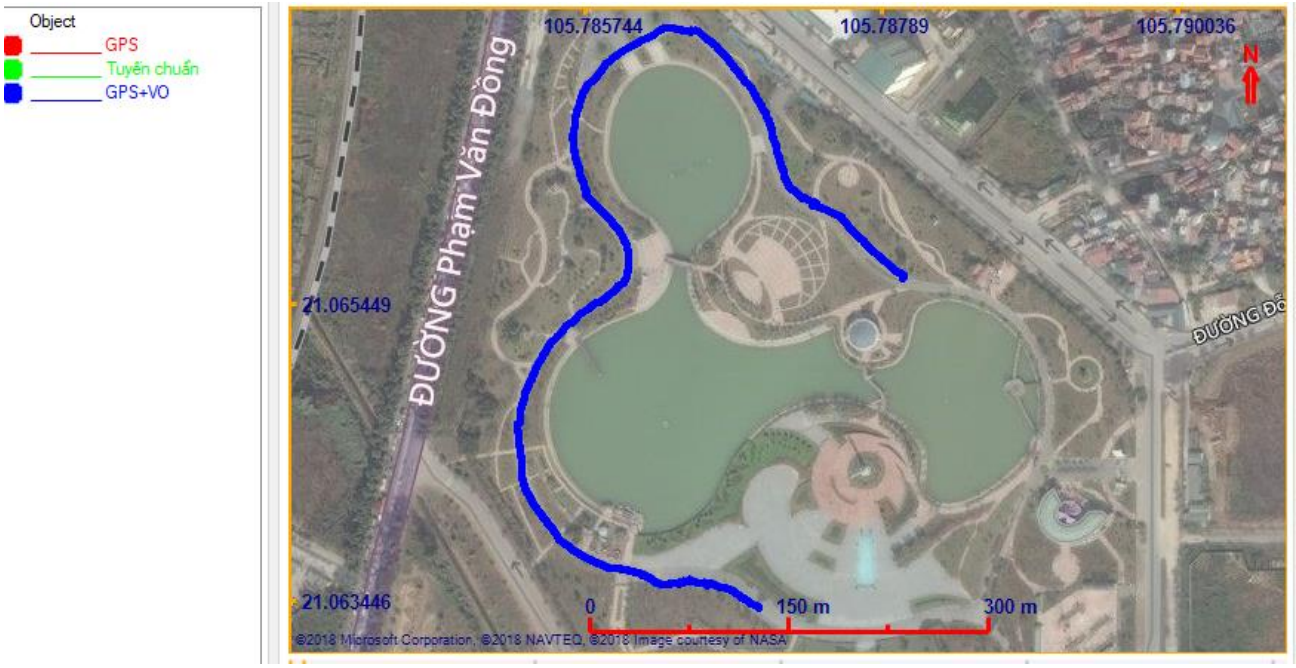
Tất cả hệ thống được lắp đặt trên một xe đâyr để thử nghiệm như thể hiện trong hình 7. Bộ dữ liệu được thu thập tại công viên Hòa Bình.

Một module phần mềm được phát triển dựa trên ngôn ngữ lập trình C++ để thu thập và xử lý dữ liệu thời gian thực. Dữ liệu được xử lý lần đầu tiên theo thời gian thực ở chế độ: GPS / VO. Tất cả dữ liệu GPS và hình ảnh cũng được lưu trữ để xử lý sau hình ảnh các khung hình được thể hiện ở hình 8 Các kết quả bao gồm giải pháp GPS/VO và hành trình GPS, trong đó đã cố tình tạo 3 đoạn ngắt quãng, mỗi đoạn 20 giây để phân tích, được thể hiện trong các hình 9 và 10. Các hình 11 đến 13 là thể hiện việc so sánh giữa GPS/VO và GPS thuần túy so với hành trình chuẩn.

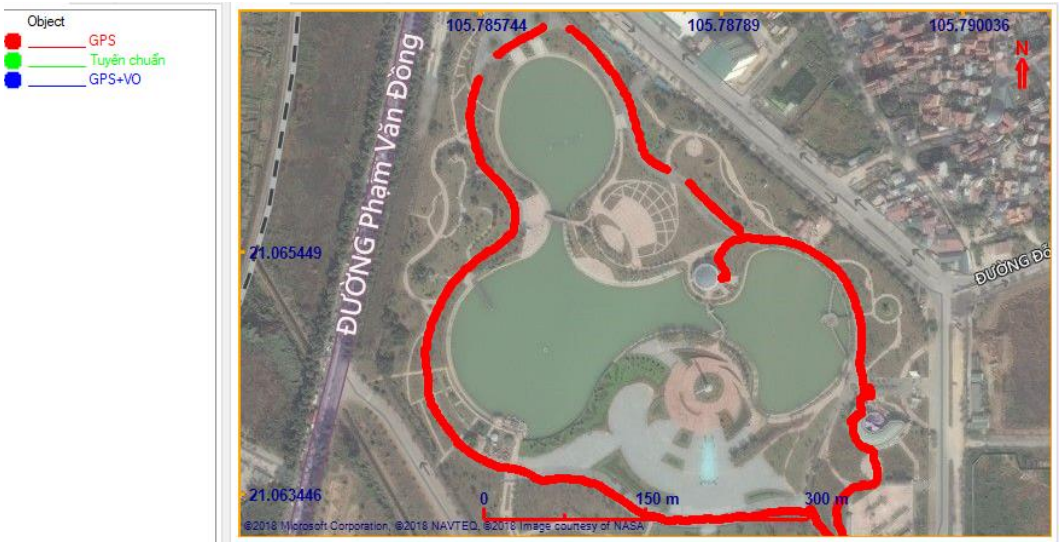
Từ các kết quả trên có thể thấy rằng VO có thể cung cấp lời giải định vị để bù vào những khoảng thời gian GPS bị mất tín hiệu. Một giải pháp tích hợp GPS/VO có thể cung cấp lời giải định vị một cách liên tục ở tần suất 0.2 giây/lời giải định vị. Tuy vậy, khi mất tín hiệu khoảng 20 giây, sai số định vị của VO tăng lên theo quãng đường di chuyển có thể lên đến 10m.



Hình 7. Thiết bị đo chụp



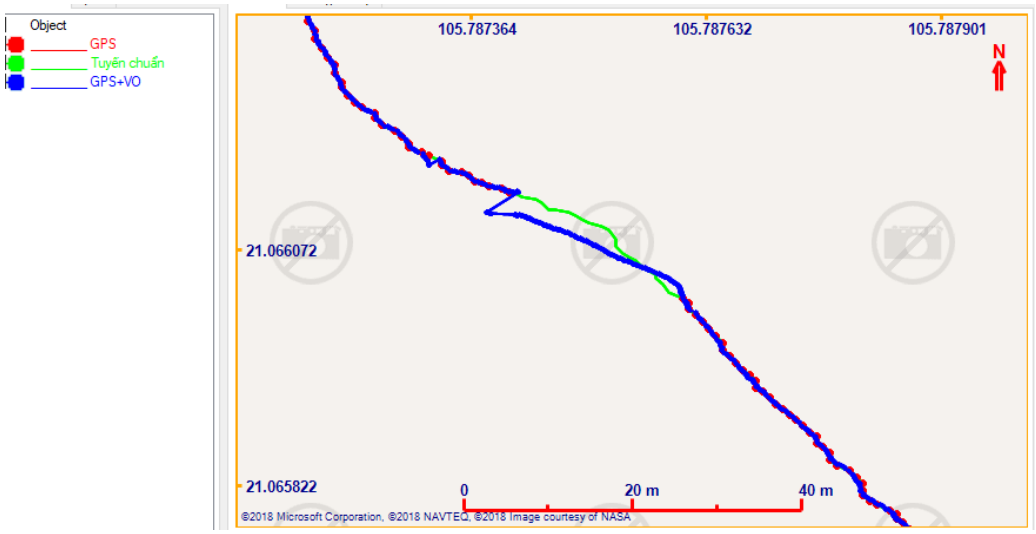
Hình 8. Hành trình, sơ đồ tuyến đo



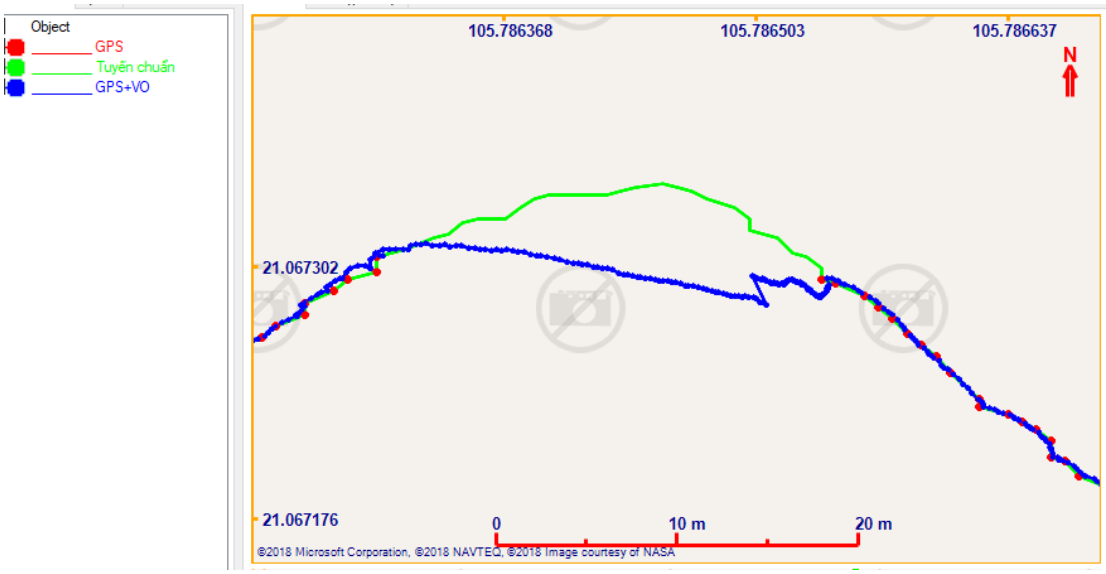
Hình 9. GPS hành trình



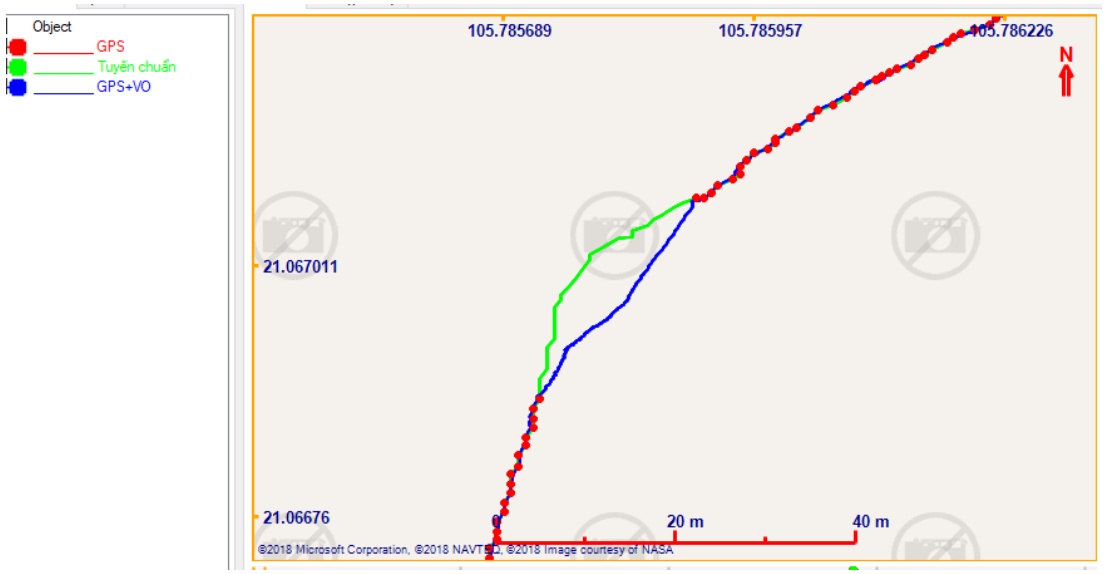
Hình 10. Kết quả tích hợp cả GPS và ảnh chụp



Hình 11. Chi tiết ở cảnh S1



Hình 12. Chi tiết ở cảnh S2



Hình 13. Chi tiết ở cảnh S3

5. Kết luận và kiến nghị

Từ quá trình nghiên cứu lý thuyết và các kết quả thực nghiệm, nhóm nghiên cứu có một số kết luận như sau:

Nghiên cứu đã trình bày cơ sở lý thuyết của phương pháp dẫn đường thị giác dựa vào các khung hình liên tiếp chụp từ camera và một giải pháp tích hợp giữa GPS và camera.

Việc sử dụng camera để dẫn đường đựa trên nguyên lý dẫn đường thị giác là hoàn toàn có tính khả thi. Tuy vậy sai số vị trí điểm sẽ tăng nhanh theo quãng đường di chuyển.

Giải pháp tích hợp GPS/VO có thể cung cấp lời giải định vị một cách liên tục ở tần suất cao để có thể khắc phục những ngắt quãng của lời giải GPS khi di chuyển trong môi trường bị khuất tín hiệu vệ tinh.

Lợi ích khác của phương pháp dẫn đường thị giác là nó có thể cung cấp các hình ảnh trực quan về môi trường, địa vật dọc theo tuyến đường di chuyển.

Việc nghiên cứu lý thuyết và các giải pháp nhằm nâng cao độ chính xác của hệ thống dẫn đường tích hợp GPS/VO trong thời gian tới là cần thiết.

TÀI LIỆU KHAM KHẢO

[1]. K.-W. Chiang, T.T. Duong, and J.-K. Liao, "The Performance Analysis of a Real-Time Integrated INS/GPS Vehicle Navigation System with Abnormal GPS Measurement Elimination," Sensors, vol. 13, pp.1059910622, 2013.

[2]. S. Kennedy, and J. Rossi, "Performance of a deeply coupled commercial grade GPS/INS system from KVH and NovAtel Inc, Position," in Location and Navigation Symposium, 2008 IEEE/ION, Monterey, CA.

[3]. M. Park and Y. Gao, "Error and Performance Analysis of MEMS-based Inertial Sensors with a Low-cost GPS Receiver," *Sensors*, vol. 8, no. 4, pp. 2240–2261, 2008.

[4]. B. Martin, and F.L. Alan, "Invariant Extended Kalman Filter Design for a Magnetometer-plus-GPS Aided Inertial Navigation System," in *50th IEEE Conference on Decision and Control and European Control Conference (CDCECC)*," Orlando, FL, USA, December 12-15, 2011.

[5]. S.-B. Kim, J.-C. Bazin, H.-K. Lee, K.-H. Choi, S.-Y. Park, "Ground vehicle navigation in harsh urban conditions by integrating inertial navigation system, global positioning system, odometer and vision data," *IET Radar Sonar Navig*., vol. 5, no. 8, pp. 814 –823, 2011.

[6]. J. George, T. Karamat, U. Iqbal, and A. Noureldin, " Enhanced MEMS-IMU/odometer/GPS integration using mixture particle filter," *GPS Solutions*, vol. 15, no. 3, pp. 239-252, 2011.

[7]. G. Dissanayake, S. Sukkarieh, E. Nebot, and H. DurrantWhyte, "The aiding of a low cost, strapdown inertial unit using modeling constraints in land vehicle applications," *IEEE Trans. on Robotics and Automation*, vol. 17, pp. 731–747, 2001.

[8]. D. Nist´er, O. Naroditsky, and J. Bergen, "Visual odometry for ground vehicle applications", *Journal of Field Robotics*, vol. 23, no. 1, pp. 3–20, 2006.

[9]. M. Maimone. Y. Cheng, and L. Matthies, "Two years of visual odometry on the mars exploration rovers", *J. Field Robot*, vol. 24, no. 3, pp. 169–186, 2007.

[10]. D. Scaramuzza and F. Fraundorfer, "Visual odometry, Part 2," *Robotics & Automation Magazine, IEEE*, 2012.

[11]. A. Howard, "Real-Time Stereo Visual Odometry for Autonomous Ground Vehicles", *in IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, France, 2008.

[12]. J.-Y. Bouguet, (2010). Camera Calibration Toolbox for Matlab. [Online]. Available: http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib doc.

[13]. G. Bradski, (2011). OpenCV. [Online]. Available: http://opencv.willowgarage.com.

[14]. Z. Zhang, "A Flexible New Technique for Camera Calibration", *IEEE Transactions on Pattern analysis and machine intelligence*, vol.22, no. 11, pp. 1330-1334, 2000.

[15]. A. Geiger, F. Moosmann, O. Car, and B. Schuster, "Automatic Camera and Range Sensor Calibration using a single Shot," *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*.

[16]. D. Lowe, "Distinctive image features from scale-invariant keypoints," *Int. J. Comput. Vis.*, vol. 20, no. 2, pp. 91–110, 2003.

[17]. H.C. Longuet-Higgins, "A computer algorithm for reconstructing a scene from two projections," *Nature*, vol. 293, pp.133 – 135, September, 1981.

[18]. D. Nister, "An efficient solution to the five-point relative pose problem," *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on* , vol. 26, no. 6, pp. 756-770, 2004.

[19]. M. A. Fischler, and R. C. Bolles, 1981 "RANSAC sample consensus: A paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography," *Comm. of the ACM*, vol. 24, no. 6, pp. 381–395, 1981.

[20]. H. Rauch, F. Tung, and C. Striebel, "Maximum likelihood estimates of linear dynamic systems," *AIAA J*. vol. 3, pp. 1445–1450, 1965.

Người hướng dẫn: **Đinh Thành Trung**
Người phản biện: **Nguyễn Văn Sáng**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TRO BAY VÀ TRO ĐÁY NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN VŨNG ÁNG LÀM PHỤ GIA KHOÁNG CHO BÊ TÔNG XI MĂNG

Trương Đình Tiệp, Nguyễn Thị Thùy Dung, Nguyễn Thị Ngoan
Lớp: Xây dựng Hạ tầng cơ sở - K59, khoa Xây dựng

Tóm tắt: *Bài báo trình bày việc nghiên cứu đánh giá đặc tính của tro bay và tro đáy nhà máy nhiệt điện Vũng Áng làm cơ sở cho việc đề xuất sử dụng các loại tro này như phụ gia khoáng trong sản xuất bê tông xi măng. Các thí nghiệm phân tích thành phần hóa học cho thấy mẫu tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng có độ hoạt tính cao và hàm lượng chất có hại thấp, đáp ứng tốt các chỉ tiêu đánh giá theo tiêu chuẩn ASTM của Mỹ và tiêu chuẩn Việt Nam. Cường độ chịu nén và uốn của các mẫu vữa xi măng có thay thế một phần xi măng bằng tro bay và tro đáy với tỷ lệ khác nhau được đem so sánh so với mẫu đối chứng (100% xi măng) ở các tuổi 3,7,14,21 ngày thông qua các thí nghiệm nén và uốn ba điểm. Kết quả phân tích cho thấy chỉ số hoạt tính cường độ của các mẫu tro là khá cao, đáp ứng tốt các tiêu chuẩn với tỷ lệ thay thế xi măng có thể lên tới 15% với tro đáy và 30% với tro bay.*

Từ khóa: *Tro bay, tro đáy, nhiệt điện Vũng Áng, phụ gia khoáng.*

1. Mở đầu

Trong xu thế công nghiệp hóa hiện nay tại Việt Nam, lượng phế thải công nghiệp ngày càng gia tăng do sự xuất hiện của các nhà máy, các khu công nghiệp mới với quy mô lớn, đặc biệt trong lĩnh vực luyện kim và nhiệt điện. Theo thống kê, hàng năm có tới 500 ÷ 600 triệu tấn các loại tro xỉ nhiệt điện, luyện kim được thải ra [1] tại Việt Nam, trong đó lượng tro xỉ, thạch cao là hơn 15,7 triệu tấn/năm từ hơn 20 nhà máy nhiệt điện than đang vận hành. Tùy theo công nghệ đốt, lượng tro xỉ thải ra tương ứng với 1MW điện vào khoảng 1200-1800 tấn/năm. Lượng phế thải này làm nảy sinh rất nhiều vấn đề như chi phí xử lý tốn kém, đổ thải chiếm diện tích canh tác nông nghiệp và gây ô nhiễm môi trường nước và không khí. Do đó việc xử lý lượng tro, xỉ từ các nhà máy điện đốt than đang là vấn đề cấp bách nhằm bảo vệ môi trường.

Về mặt kỹ thuật, chất thải rắn trong công nghệ đốt than của nhà máy nhiệt điện thường là tro, xỉ có hàm lượng các bon chưa cháy hết lớn (thể hiện qua hàm lượng mất khi nung), hàm lượng vôi tự do (CaO_{td}) cao và hàm lượng SO_3 lớn. Nếu các chỉ tiêu trên không vượt quá mức quy định trong các tiêu chuẩn chất lượng hoặc có biện pháp giảm thiểu, khắc phục các nhược điểm trên thì tro bay nhiệt điện hoàn toàn có thể phục vụ cho sản xuất vật liệu xây dựng, đặc biệt là làm phụ gia khoáng cho bê tông xi măng. Nhiệt điện Vũng Áng 1 hiện nay đang sử dụng công nghệ đốt than phun trực tiếp tiên tiến, hiệu suất cao, đáp ứng tương đối tốt yêu cầu về bảo vệ môi trường [2]. Than được nghiền mịn trước khi đưa vào lò đốt, tro nhẹ được hút qua ống lọc và tách riêng biệt với xỉ nên chất lượng tro bay khá tốt, đặc biệt là hàm lượng các bon chưa cháy tương đối thấp. Tuy nhiên để có thể đưa lượng tro bay và tro đáy này vào sử dụng như phụ gia khoáng cần phải có đánh giá toàn diện về đặc tính hóa lý của các loại tro này cũng như xác định được phần trăm tỷ lệ có thể thay thế xi măng để làm cơ sở đề xuất cấp phối phù hợp trong sản xuất bê tông xi măng.

2. Phương pháp phân tích và vật liệu sử dụng

Để thực hiện việc đánh giá các đặc tính hóa lý của mẫu tro bay và tro đáy nhà máy nhiệt điện Vũng Áng, nhóm tác giả đã thực hiện các thí nghiệm phân tích thành phần hóa học và các thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ lý của mẫu vữa xi măng. Các thí nghiệm phân tích thành phần hóa học được thực hiện tại Phòng thí nghiệm VILAS 003 của Viện Vật liệu Xây dựng, Bộ Xây dựng (với mẫu tro đáy) và Phòng thí nghiệm Bê tông và Vật liệu Xây dựng LAS-XD03, Viện Khoa học công nghệ Xây Dựng IBST (với mẫu tro bay) theo các tiêu chuẩn hiện hành. Chỉ tiêu đánh giá về hoạt tính cường độ được thực hiện thông qua việc so sánh cường độ chịu nén và chịu uốn của các mẫu vữa xi măng chứa tro

bay với mẫu đối chứng (100% xi măng). Các thí nghiệm này được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Vật liệu Xây dựng, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất trên hệ thống máy nén uốn Advantest-Control.

Các mẫu thí nghiệm bao gồm mẫu đối chứng (100% xi măng) và các mẫu có thay thế một phần xi măng bằng tro bay (tỷ lệ 20, 30, 40%) và tro đáy (tỷ lệ 10, 15, 20%) được chế tạo từ xi măng poóc lăng Tam Điệp PC40, cát theo tiêu chuẩn ISO và tro bay, tro đáy lấy từ nhà máy nhiệt điện Vũng Áng 1. Mẫu có kích thước 40x40x160(mm^3) được đúc và bảo quản theo tiêu chuẩn TCVN 6016:2011 với tỷ lệ cấp phối Xi măng (X): Cát (C): Nước (N) =1 : 3 : 0,5. Các mẫu đá vữa xi măng được bảo quản đúng quy trình và được mang ra thí nghiệm ở các tuổi 3, 7, 14 và 28 ngày.



Hình 1. Hệ thống máy uốn nén Advantest-Control, Phòng thí nghiệm Vật liệu Xây dựng, Khoa Xây dựng, Trường ĐH Mỏ - Địa chất



Hình 2. Mẫu đá vữa xi măng thí nghiệm

3. Nội dung nghiên cứu và kết quả đạt được

3.1. Thành phần hóa học và tính chất của tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng

Kết quả phân tích thành phần hóa học của tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng được thể hiện trong Bảng 1 (nhóm tác giả giới thiệu thêm thành phần tro bay của Nhiệt điện Phả Lại [3] để so sánh:

Bảng 1. Thành phần hóa học của Tro bay và tro đáy Vũng Áng và Tro bay Phả Lại

STT	Thành phần hóa học	Tro đáy Nhiệt điện Vũng Áng (%)	Tro bay Nhiệt điện Vũng Áng (%)	Tro bay Nhiệt điện Phả Lại (%)
1	MKN (Mất khi nung)	7.51	2,04	20-29
2	SiO_2	54.91	54,62	48-58,38
3	Al_2O_3	23.10	25,17	12-25,12
4	Fe_2O_3	5.67	7,11	4-7,01
5	SO_3	0.37	0,25	<1,0
6	K_2O	1.34	1,28	1-4,0
7	Na_2O	0.25	0,2	<1,0
8	MgO	1.46	1,17	<1,0
9	CaO	4.41	3,74	<1,0
10	TiO_2	-	1,83	-
11	P_2O_5	-	1,63	-
12	Thành phần khác	0.96	0,85	-
Tổng		99.98	99,8%	

Dựa trên kết quả phân tích trong Bảng 1, có thể thấy các đặc trưng nổi bật của Tro bay và Tro đáy nhiệt điện Vũng Áng tập trung ở các điểm sau:

- Hàm lượng SiO_2 vô định hình khá cao, đạt 54,62% với Tro bay và 54,91% với Tro đáy chứng tỏ tro bay và tro đáy có độ hoạt tính puzzơlanic cao.
- Hàm lượng MKN thấp khoảng 2,04 % với tro bay và 7.51% với tro đáy chứng tỏ lượng Cacbon và tạp chất hữu cơ chưa cháy hết của tro bay thấp. Chất lượng tro phụ thuộc rất nhiều vào thành phần cacbon chưa cháy hết, ảnh hưởng đến độ co ngót, biến dạng của sản phẩm bê tông và vữa sau khi tạo hình. Hàm lượng MKN của tro đáy cao hơn nhưng vẫn trong giới hạn cho phép. Trong các tiêu chuẩn nước ngoài, hàm lượng lớn nhất của nó được giới hạn đến 12% (theo tiêu chuẩn ASTM C-618). Theo tiêu chuẩn TCVN 10302:2014 với tro bay loại F, hàm lượng MKN lớn nhất có thể chấp nhận để dùng trong chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông không cốt thép từ bê tông nặng, bê tông nhẹ và vữa xây là 15%.
- Hàm lượng SO_3 thấp đảm bảo độ nở sulfat thấp, tăng tính bền của kết cấu bê tông và vữa khi sử dụng trong các môi trường xâm thực, như trong môi trường biển, môi trường nước thải công nghiệp có hàm lượng sulfat (SO_4^{2-}) lớn.
- Hàm lượng các chất kiềm (như Na_2O, K_2O, CaO và MgO) trong ngưỡng, đảm bảo độ ổn định của tro bay trước các hiệu ứng thải kiềm.

3.2. Xác định chỉ số hoạt tính cường độ của mẫu đá vữa xi măng có chứa tro bay và tro đáy

a. Kết quả thí nghiệm đối với tro bay

Cường độ chịu uốn và chịu nén của các mẫu đá vữa xi măng đối chứng (100% xi măng và không chứa tro bay) và các mẫu thay thế xi măng bằng tro bay với tỷ lệ 20, 30 và 40% tại các tuổi 1 ngày, 3 ngày, 7 ngày, 14 ngày và 28 ngày được tổng hợp trong Bảng 2 và Bảng 3. Chỉ số hoạt tính

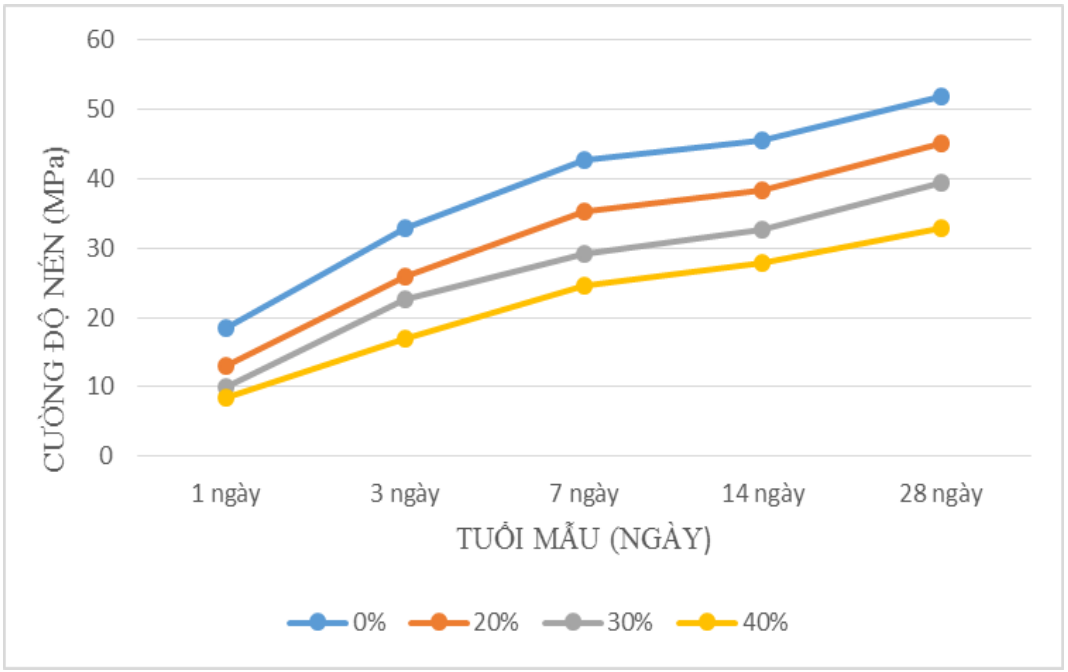
cường độ được tính dựa trên tỷ lệ giữa cường độ chịu nén và uốn của mẫu xi măng chứa tro với mẫu đối chứng.

Bảng 2. Cường độ và chỉ số hoạt tính cường độ chịu nén của mẫu theo tỷ lệ tro bay thay thế

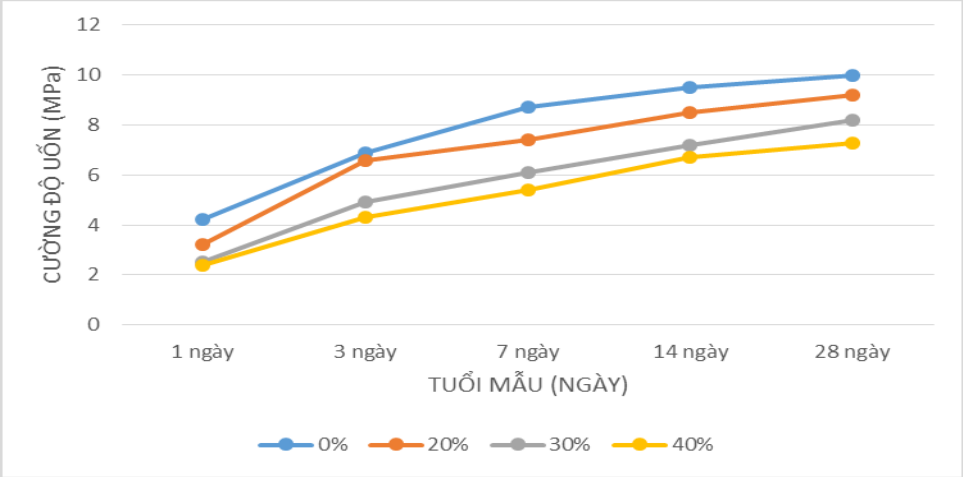
Tuổi mẫu	Cường độ mẫu theo tỷ lệ tro bay thay thế (MPa)				Chỉ số hoạt tính cường độ nén theo tỷ lệ tro bay thay thế (%)		
	0%	20%	30%	40%	20%	30%	40%
3 ngày	32,9	26,0	22,6	17,0	79,0	68,7	51,7
7 ngày	42,7	35,3	29,2	24,5	82,6	68,4	57,4
14 ngày	45,5	38,4	32,7	27,8	84,4	70,8	61,1
28 ngày	52,0	45,1	39,4	33,0	86,7	75,6	63,5

Bảng 3. Cường độ và chỉ số hoạt tính cường độ chịu uốn của mẫu theo tỷ lệ tro bay thay thế

Tuổi mẫu	Cường độ mẫu theo tỷ lệ tro bay thay thế (MPa)				Chỉ số hoạt tính cường độ uốn theo tỷ lệ tro bay thay thế (%)		
	0%	20%	30%	40%	20%	30%	40%
1 ngày	4,2	3,2	2,5	2,4	76,2	59,5	59,5
3 ngày	6,9	6,6	4,9	4,3	95,7	71,0	71,0
7 ngày	8,7	7,4	6,1	5,4	85,1	70,1	70,1
14 ngày	9,5	8,5	7,2	6,7	89,5	75,8	75,8
28 ngày	10,0	9,2	8,2	7,3	92,0	82,0	82



Hình 3. Biểu đồ cường độ chịu nén của mẫu thí nghiệm theo tỷ lệ tro bay thay thế



Hình 4. Biểu đồ cường độ chịu uốn của mẫu thí nghiệm theo tỷ lệ tro bay thay thế

Biểu đồ phát triển cường độ chịu nén và chịu uốn của các mẫu thí nghiệm được tổng hợp trong Hình 3 và Hình 4. Căn cứ vào kết quả thí nghiệm, có thể thấy khi tỷ lệ thay thế tro bay tăng lên thì cường độ chịu nén và chịu uốn của các mẫu đối chứng giảm đi. Với mẫu thay thế 20% xi măng bằng tro bay, chỉ số hoạt tính cường độ nén của mẫu tại 28 ngày đạt 86,7% cường độ mẫu đối chứng cho thấy tro bay có chất lượng khá tốt. Căn cứ theo tiêu chuẩn ASTM C-618 (2015), có thể thấy chỉ số hoạt tính cường độ nén của mẫu thay thế 30% tro bay tại 28 ngày tuổi vẫn nằm trong phạm vi cho phép (>75%). Mặt khác so sánh các mẫu đối chiếu ở các tuổi khác nhau có thể nhận thấy độ hoạt tính của tro bay là khá cao khi các mẫu nghiên cứu đều đạt 70-80% cường độ sau 7 ngày.

b. Kết quả thí nghiệm đối với tro đáy

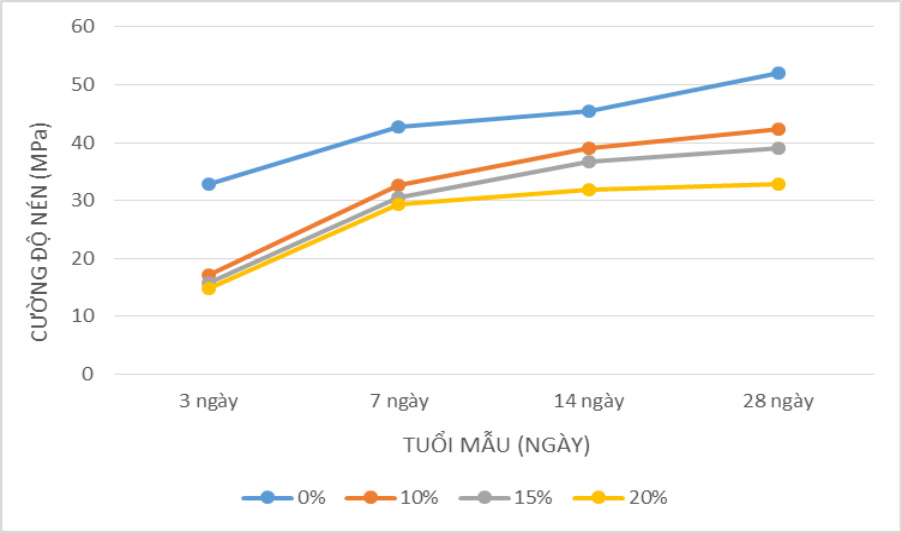
Cường độ chịu uốn và chịu nén của các mẫu đá vữa xi măng đối chứng (100% xi măng và không chứa tro đáy) và các mẫu thay thế xi măng bằng tro đáy với tỷ lệ 10, 15 và 20% tại các tuổi 3 ngày, 7 ngày, 14 ngày và 28 ngày được tổng hợp trong Bảng 4 và Bảng 5. Chỉ số hoạt tính cường độ được tính dựa trên tỷ lệ giữa cưởng độ chịu nén và uốn của mẫu xi măng chứa tro với mẫu đối chứng.

Bảng 4. Cường độ và chỉ số hoạt tính cường độ chịu nén của mẫu theo tỷ lệ tro đáy thay thế

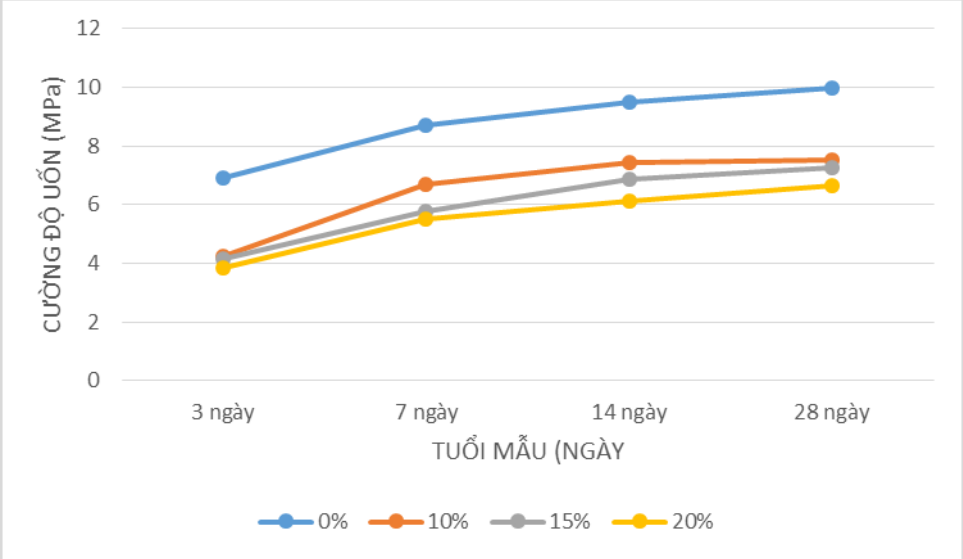
Tuổi mẫu	Cường độ chịu nén của mẫu theo tỷ lệ tro đáy thay thế (MPa)				Chỉ số hoạt tính cường độ nén theo tỷ lệ tro đáy thay thế (%)		
	0%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
3 ngày	32.9	17.15	15.73	14.81	52.12	47.8	45.01
7 ngày	42.7	32.68	30.5	29.31	76.53	71.4	68.64
14 ngày	45.5	39	36.81	31.85	85.71	80.9	70
28 ngày	52	42.34	38.97	32.79	81.42	75	63.06

Bảng 5. Cường độ và chỉ số hoạt tính cường độ chịu uốn của mẫu theo tỷ lệ tro đáy thay thế

Tuổi mẫu	Cường độ chịu uốn của mẫu theo tỷ lệ tro đáy thay thế (MPa)				Chỉ số hoạt tính cường độ uốn theo tỷ lệ tro đáy thay thế (%)		
	0%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
3 ngày	6.9	4.22	4.15	3.85	61.16	60.14	55.8
7 ngày	8.7	6.68	5.78	5.51	76.78	66.44	63.33
14 ngày	9.5	7.43	6.85	6.13	78.21	72.11	64.53
28 ngày	10	7.52	7.25	6.67	75.2	72.5	66.7



Hình 5. Biểu đồ cường độ nén mẫu thí nghiệm theo tỷ lệ thay thế tro đáy



Hình 6. Biểu đồ cường độ uốn mẫu thí nghiệm theo tỷ lệ thay thế tro đáy

Biểu đồ phát triển cường độ chịu nén và chịu uốn của các mẫu thí nghiệm được tổng hợp trong Hình 5 và Hình 6. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi tỷ lệ thay thế tro đáy tăng lên thì cường độ chịu nén và chịu uốn của các mẫu đối chứng cũng giảm đi. Với mẫu thay thế 10% xi măng bằng tro đáy thì chỉ số hoạt tính cường độ nén của mẫu tại 28 ngày đạt 89.74% cường độ mẫu đối chứng, điều này cho thấy tro đáy có chất lượng khá tốt. Căn cứ theo tiêu chuẩn ASTM C-618 (2015), có thể thấy chỉ số hoạt tính cường độ nén của mẫu thay thế 15% tro đáy tại 28 ngày tuổi vẫn nằm trong phạm vi cho phép (~75%).

3.3. Đánh giá chất lượng của tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng theo tiêu chuẩn

Chi tiết các chỉ tiêu đánh giá chất lượng của tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng theo tiêu chuẩn ASTM C-618 và TCVN 10302:2014 được tổng hợp trong Bảng 6. Có thể thấy, chất lượng của tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng đáp ứng tốt các yêu cầu của tiêu chuẩn trên. Độ ẩm của mẫu tro bay là 3% vẫn nằm trong ngưỡng cho phép của tiêu chuẩn TCVN 10302: 2014, tuy nhiên cao hơn tương đối so với tro bay Phả Lại. Điều này liên quan đến việc bảo quản tro bay trong các kho bãi đã làm tăng độ ẩm của mẫu, nhất là dưới thời tiết mưa bão tại miền Trung. Khi sử dụng tro bay vào các

mục đích khác nhau, nên qua giai đoạn sấy khô mẫu, để đưa độ ẩm của mẫu về 0%. Độ ẩm này cũng ảnh hưởng đến độ mịn tự nhiên của nó vì phát sinh các hiện tượng vón cục, kết tụ các hạt tro bay

Bảng 6. *Các chỉ tiêu chất lượng của tro bay, theo yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM C-618 và TCVN 10302:2014*

STT	Tên chỉ tiêu		Tro đáy	Tro bay	Yêu cầu của ASTM C618:15			Yêu cầu theo TCVN 10302: 2014	
					Loại N	Loại F	Loại C	Loại F	Loại C
1	Tổng hàm lượng các ô xit SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 (%)		83.68 (Đạt)	86,9 (Đạt)	Min 50	Min 70	Min 70	Min 70	Min 45
2	Hàm lượng SO_3 (%)		0.37 (Đạt)	0,25 (Đạt)	Max 4	Max 5	Max 5	Max 3,5	Max 5
3	Độ ẩm (%)		0.06 (Đạt)	3 (Đạt)	Max 3	Max 3	Max 3	Max 3	Max 3
4	Hàm lượng MKN		7.51 (Đạt)	2,04 (Đạt)	Max 10	Max 6	Max 6	Max 8	Max 6
5	Độ mịn trên sàng 45 µm		24 (Đạt)	30 (Đạt)	Max 34	Max 34	Max 34	Max 34	Max 34
6	Lượng nước yêu cầu (%)		100 (Đạt)	104,1 (Đạt)	Max 115	Max 105	Max 105	Max 105	Max 105
7	Chỉ số hoạt tính cường độ ở tuổi 7 ngày (%)		76.3 (Đạt)	82,6 (Đạt)	Min 75	Min 75	Min 75		
8	Chỉ số hoạt tính cường độ ở tuổi 28 ngày (%)		81.42 (Đạt)	86,7 (Đạt)	Min 75	Min 75	Min 75	Min 75	Min 75
9	Hàm lượng kiềm có hại, % khối lượng	K_2O	1.34 (Đạt)	1,28 (Đạt)	0,35	0,75	-	≤ 1,5	≤ 1,5
		Na_2O	0.25 (Đạt)	0,2 (Đạt)	0,02	0,03	-		

4. Kết luận và kiến nghị

Dựa trên kết quả nghiên cứu thực nghiệm của đề tài, nhóm tác giả đưa ra các kết luận sau:

- Tro bay nhiệt điện Vũng Áng có độ hoạt tính cao, hàm lượng các chất có hại (các bon chưa cháy, SO_3, các gốc kiềm…) thấp, đáp ứng tốt các chỉ tiêu đánh giá theo tiêu chuẩn của Mỹ (ASTM C-618: 2015) và tiêu chuẩn Việt nam (TCVN 10302: 2014).

- Có thể sử dụng tro bay và tro đáy nhiệt điện Vũng Áng trong công nghệ sản xuất xi măng, làm phụ gia khoáng cho bê tông xi măng, tạo ra các chủng loại xi măng phù hợp với mục đích khác nhau (xi măng PCB). Hàm lượng thay thế có thể đạt đến 15% khối lượng clanhke đối với tro đáy và 30% với Tro bay.

- Cần lưu ý quy trình thu gom, điều kiện kho bãi và chế độ bảo quản để đảm bảo độ ẩm của tro bay được duy trì trong mức cho phép hoặc kiểm soát được độ ẩm để khuyến cáo với nguồn tiêu thụ.

(xem tiếp trang 324)

PHÂN TÍCH, SO SÁNH MỘT PHƯƠNG PHÁP SỐ TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CỦA ĐẤT NỀN DƯỚI MÓNG NÔNG

Bùi Văn Sơn, Lê Minh Trung, Đỗ Văn Dũng, Nguyễn Thanh Toàn

Lớp: Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp K59, Bộ môn Kỹ thuật Xây dựng, khoa Xây dựng

Tóm tắt: *Dự báo sức chịu tải của đất nền đóng vai trò quan trọng trong thiết kế nền móng công trình. Tuy nhiên, khi thiết kế kết cấu móng các chủ thể xây dựng thường ưu tiên bài toán kinh tế, việc lựa chọn phương pháp tính toán phù hợp với điều kiện địa kỹ thuật khu vực đặt móng chưa thực sự được quan tâm, thực tế đã có khá nhiều công trình ngay sau khi xây dựng bị mất ổn định liên quan đến sức chịu tải đất nền dưới móng nông. Hiện nay, có nhiều phương pháp được nghiên cứu và sử dụng, các phương pháp dựa trên giả thuyết đất nền là vật liệu đàn hồi, đàn hồi dẻo. Bài báo đánh giá tính chính xác của một số phương pháp giải tích thông qua thực hiện tính toán và so sánh kết quả giữa phương pháp giải tích với các kết quả từ thực nghiệm. Kết quả so sánh cho thấy có sự chênh lệch về giá trị sức mang tải của đất nền giữa các phương pháp giải tích, trong đó phương pháp của Terzaghi và Hansen cho kết quả tương đối tiệm cận với kết quả thực nghiệm. Sử dụng nhóm phương pháp giải tích có thể dự báo nhanh được sức chịu tải của đất nền, tuy nhiên quá trình tính toán nên được thực hiện ít nhất với hai phương pháp; khi có sự sai lệch lớn về kết quả cần tiếp tục sử dụng phương pháp thứ ba. Bên cạnh đó, việc lựa chọn phương pháp tính cần đặc biệt chú ý tới trạng thái làm việc của đất nền.*

Từ khóa: *Sức chịu tải đất nền,móng nông, ổn định công trình, phương pháp giải tích*

1. Mở đầu

Nền móng là phần đất nằm dưới đáy móng chịu toàn bộ hoặc phần lớn tải trọng công trình truyền xuống. Kết cấu và loại móng được lựa chọn tuỳ thuộc vào tải trọng của công trình đặt lên móng và điều kiện địa kỹ thuật khu vực xây dựng. Theo chiều sâu chôn móng, móng được phân thành hai nhóm chính: nhóm móng nông và nhóm móng sâu. Móng nông được thi công trên hố đào hở với độ sâu chôn móng không quá lớn thường từ 1,5 – 3,0 (m), trong một số trường hợp đặc biệt chiều sâu chôn móng có thể tới 5 - 6 (m) [3, 4, 9]. Các loại kết cấu móng nông điển hình bao gồm: móng đơn, móng băng, móng bè, .. Móng nông áp dụng hiệu quả với các công trình dân dụng thấp tầng, các công trình công nghiệp đặt trên nền tự nhiên với điều kiện đất nền ổn định, mực nước ngầm nằm sâu.

Dự báo sức chịu tải của đất nền đóng một vai trò quan trọng trong thiết kế cũng như giải quyết bài toán ổn định công trình xây dựng trên nền đất tự nhiên hoặc gia cường. Cho đến nay đã có khá nhiều phương pháp, nhóm phương pháp được nghiên cứu và đề xuất [1, 2, 5], trong đó có thể kể đến như nhóm phương pháp thực nghiệm (nhóm phương pháp thử tải trực tiếp), nhóm phương pháp giải tích (nhóm phương pháp cân bằng giới hạn), và nhóm phương pháp số. Kết quả từ nhóm phương pháp thực nghiệm phản ánh tương đối chính xác sức mang tải của đất nền; tuy nhiên, chi phí tiến hành thí nghiệm cao, bên cạnh đó phần kết cấu móng có thể gồm nhiều các loại móng khác nhau, do đó hiệu quả kinh tế và tính thực tiễn khi áp dụng phương pháp này vẫn còn là một câu hỏi lớn cho các nhà thiết kế và đầu tư công trình. Phương pháp số cho phép mô hình được các yếu tố trong quá trình thi công, trong quá trình sử dụng; mặc dù vậy, việc mô hình bài toán bằng phương pháp số tương đối phức tạp đòi hỏi sự chuẩn xác của các thông số đầu vào và kinh nghiệm của người thiết kế khi sử dụng các mô hình nền đất để có thể kiểm soát tốt được kết quả đầu ra, trong một số bài toán lớn việc tính toán theo mô hình 3D là phức tạp nhưng nếu quy về mô hình 2D lại không thể phản ánh đúng được sự làm việc thực tế của công trình. Chính vì những hạn chế về hiệu quả kinh tế và tính thực tiễn khi áp dụng của hai nhóm phương pháp số và thực nghiệm, nên nhóm phương pháp giải tích vẫn đang được sử dụng khá phổ biến khi tính toán thiết kế nền móng công

trình [1, 6, 7, 10]. Tuy nhiên, các nghiên cứu về tính chính xác của mỗi phương pháp trong nhóm phương pháp giải tích vẫn còn hạn chế, điều này dẫn tới những khó khăn khi áp dụng cũng như quá trình thiết kế kết cấu nền móng công trình. Do đó, bài báo tập trung phân tích và so sánh một số phương pháp giải tích truyền thống đã và đang được áp dụng trong việc dự báo sức chịu tải của đất nền dưới móng nông, góp phần làm sáng tỏ hơn bản chất, tính chính xác, phạm vi áp dụng của mỗi phương pháp.

2. Phương pháp phân tích cân bằng giới hạn xác định sức chịu tải đất nền dưới móng nông

Cho đến nay, đã có khá nhiều các phương pháp giải tích được xây dựng dựa trên nguyên lý cân bằng giới hạn. Theo thời gian hình thành, có thể kể đến như: Phương pháp của Prandl (1921), Terzaghi (1943), Skempton (1951), Meyerhof (1963), Hansen (1970), Vesic (1973), IS code (1981), Eurocode 7 (1996).

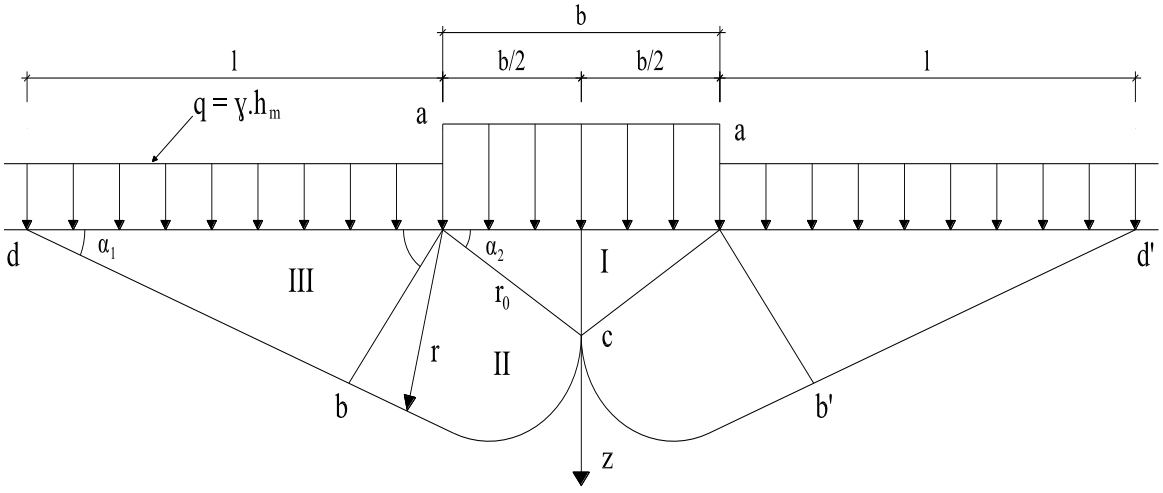
2.1. Phương pháp Prandle (1921)

Dựa trên kết quả nghiên cứu phá hoại dẻo của tấm kim loại chịu áp lực nén gây bởi tấm khối kim loại cứng hơn Prandl (1921) tiến hành nghiên cứu phá hủy của lớp đất nền chịu dưới đáy móng có độ cứng tương đối lớn. Prandl (1921) cho rằng, tại mặt trượt cuối cùng đất nền dưới đáy móng hình thành khối lăng thể trượt acbd gồm ba vùng (hình 1): Vùng I: Vùng chủ động; Vùng II: Vùng chuyển tiếp; Vùng III: Vùng bị động. Theo Prandl (1921), sức chịu tải của đất nền được xác định như sau [1, 5]:

$$q_c = c' N_c \tag{1}$$

$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi' \tag{2}$$

Trong đó: N_c, N_q: Hệ số sức chịu tải của đất nền phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất nền; c': Lực dính kết của đất nền (kN/cm^2); φ': Góc ma sát trong của đất nền dưới đáy móng (độ).



Hình 1. Sơ đồ xác định sức chịu tải đất nền theo Prandl (1921)

2.2. Phương pháp cân bằng giới hạn điểm Terzaghi (1943)

Tương tự như phương pháp của Prandl (1921), Terzaghi cho rằng tại trạng thái phá hủy thì khối đất nền dưới đáy móng hình thành ba vùng: Vùng I, vùng II, và vùng III; tuy nhiên, ảnh hưởng của phần đất phía trên móng được đưa vào xem xét thông qua tải trọng phụ thêm, $\sigma = \gamma.D$. Sức chịu tải cực hạn của đất nền theo Terzaghi được xác định như sau [10]:

$$Q_u = cN_c + \gamma D N_q + 0.5\gamma B N_\gamma \tag{3}$$

Trong đó: D: Chiều sâu của móng; B: Chiều rộng của móng; N_c, N_q, N_γ: Hệ số sức mang tải của đất nền (theo Terzaghi) phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất nền; γ: Khối lượng riêng của đất; c: Lực dính của đất.

$$N_c = (N_q - 1)\cot\varphi \quad (4)$$

$$N_q = \frac{a^2}{2\cos^2(45^0 + \frac{\varphi}{2})} \quad (5)$$

$$N_\gamma = \frac{\tan\varphi}{2}(\frac{K_p}{\cos^2\varphi - 1}) \quad (6)$$

$$a = e^{(0.75\pi - \frac{\varphi}{2})\tan\varphi} \quad (7)$$

$$K_p = \tan^2(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}) \quad (8)$$

2.3. Phương pháp Skempton (1951)

Nghiên cứu ứng xử của móng nông đặt trên nền đất sét bão hòa nước, Skempton (1951) cho rằng, hệ số sức mang tải N_c là một hàm của tỷ số (D_f / B) và có xu hướng tăng theo chiều sâu khi đất nền là đất dính cố kết. Do đó, Skempton đề xuất công thức xác định hệ số sức mang tải N_c khi tính sức mang tải như sau:

- Khi $D_f / B \le 2.5$:

+ Móng hình chữ nhật: $N_c = 5(1 + \frac{0.2D_f}{B})(1 + \frac{0.2B}{L})$ (9)

+ Móng tròn: $N_c = 6(1 + \frac{0.2D_f}{B})(1 + \frac{0.2B}{L})$ (10)

- Khi $D_f / B > 2.5$: $N_c = 7.5(1 + \frac{0.2B}{L})$ (11)

Trong đó: D_f: chiều sâu của móng; L: chiều dài móng; B: chiều rộng móng.

Từ kết quả nghiên cứu Skempton (1951) đề xuất rằng, với đất sét không thoát nước $(\phi_u = 0)$ thì sức chịu tải được tính toán theo công thức của Terzaghi, tuy nhiên khi tính hệ số mang tải N_c phải chú ý tới hình dạng và độ sâu đặt móng. Do $(\phi_u = 0; N_q = 1; N_\gamma = 0)$ nên sức chịu tải của đất nền được tính như sau [1, 5]:

$$Q_u = cN_c + \gamma D \quad (12)$$

Trong đó:D: Chiều sâu của móng; γ: Khối lượng riêng của đất; c: Lực dính của đất; N_c : Hệ số sức mang tải của đất nền.

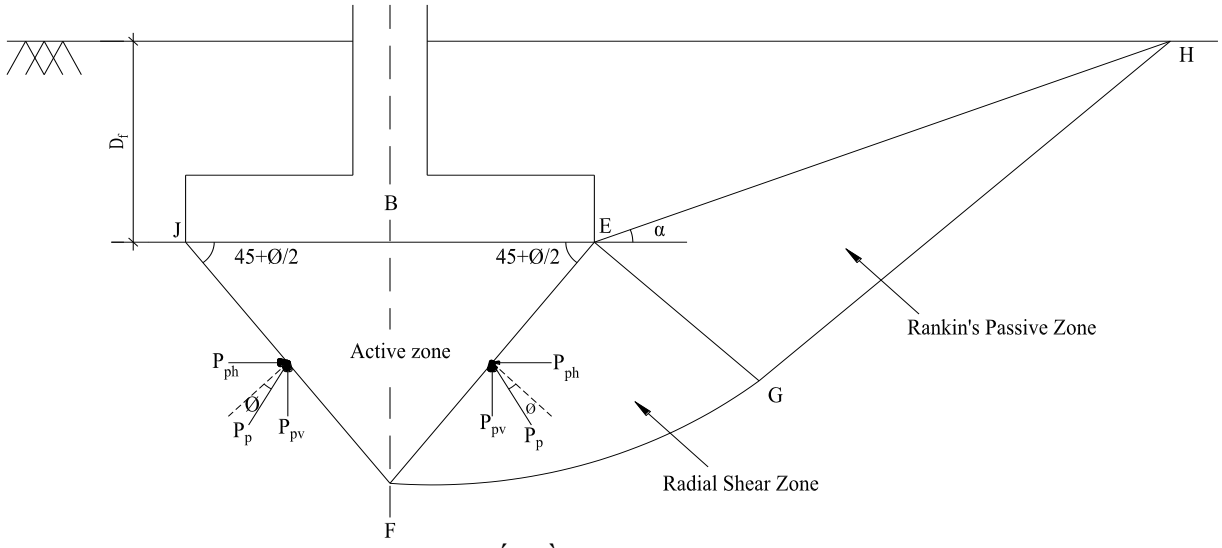
2.4. Phương pháp Meyerhof (1963)

Nguyên lý xác định sức chịu tải cực hạn theo Phương pháp của Meyerhof (1963) tương tự như của Terzaghi. Tuy nhiên, Meyerhof cho rằng mặt phá hủy có dạng logarithm và phát triển tới bề mặt của đất nền (cos 0.0), vùng phá hủy bao gồm ba vùng với vị trí của mỗi vùng được thể hiện như (hình 2).

Trên cơ sở phân tích trạng thái cân bằng của vùng phá hủy, Meyerhof (1963) đã xây dựng công thức xác định sức chịu tải cực hạn của đất nền có xét đến ảnh hưởng của hình dạng móng, độ sâu đặt móng và phương chất tải như sau:

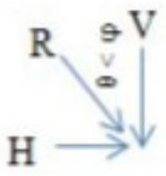
$$Q_{ult} = cN_c s_c i_c d_c + \gamma D_f N_q s_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma \quad (13)$$

Trong đó: s_c, s_q, s_γ : Hệ số hình dạng móng; d_c, d_q, d_γ : Hệ số ảnh hưởng của độ sâu đặt móng; i_c, i_d, i_γ : Hệ số ảnh hưởng phương đặt tải; c: Lực dính của đất; N_c, N_q, N_γ : Hệ số sức mang tải của đất nền; D: Chiều sâu của móng; B: Chiều rộng của móng; γ : Khối lượng riêng của đất.



Hình 2. Các vùng phá hủy của đất nền dưới đáy móng theo Meyerhof (1963) [5, 6]

Bảng 1. Hệ số hình dạng móng, độ sâu đặt móng và phương đặt tải Meyerhof [5]

Nội dung	Công thức / giá trị	Điều kiện áp dụng
Hệ số hình dạng móng	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B}{L}$	Đất nền có góc ma sát trong φ bất kỳ
	$s_q = s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B}{L}$	$\varphi > 0$
	$s_q = s_\gamma = 1$	$\varphi = 0$
Hệ số chiều sâu đặt móng	$d_c = 1 + 0.2\sqrt{K_p}\frac{B}{D}$	Đất nền có góc ma sát trong φ bất kỳ
	$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1\sqrt{K_p}\frac{B}{D}$	$\varphi > 0$
	$d_q = d_\gamma = 1$	$\varphi = 0$
Hệ số phương đặt tải 	$i_c = i_q = (1 - \frac{\theta}{90})^2$	Đất nền có góc ma sát trong φ bất kỳ
	$i_\gamma = (1 - \frac{\theta}{\varphi})^2$	$\varphi > 0$
	$i_\gamma = 0$	$\varphi = 0, \theta > 0$

2.5. Phương pháp Hansen (1970)

J. Brinch Hansen (1970) đã xây dựng và đề xuất công thức tổng quát xác định sức chịu tải cực hạn của đất nền như sau [1, 5, 10]:

$$Q_{ult} = cN_c s_c i_c d_c b_c g_c + q_0 N_q s_q d_q i_q b_q g_q + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma d_\lambda i_\gamma b_\gamma g_\gamma \quad (14)$$

Trong đó: q_0 : Áp lực của lớp đất phủ trên móng (từ bề mặt tới đáy móng); g_c, g_q, g_γ : Hệ số ảnh hưởng của góc nghiêng bề mặt đất nền với phương ngang ; các hệ số còn lại giống với hệ số trong công thức số (13)

2.6. Phương pháp Vesic (1973, 1975)

Sau khi tổng hợp và phân tích 15 lời giải lý thuyết về sức chịu tải của đất nền được nghiên cứu và đề xuất từ những năm 1940, Vesic (1973, 1975) đã tiến hành kiểm nghiệm các kết quả thu được từ những lời giải đó với kết quả quan trắc thực nghiệm và đề xuất phương pháp tính sức chịu tải của đất nền cho bài toán móng nông. Theo đó, sức chịu tải của đất nền theo phương pháp của Vesic tương tự như của Hansen (1970), tuy nhiên giá trị của hệ số sức mang tải N_γ được hiệu chỉnh như sau [1, 5]:

$$N_\gamma = 2(N_q + 1)\tan\phi \quad (15)$$

3. Tính toán với điều kiện đất nền cụ thể

3.1. Điều kiện bài toán

Bài báo sử dụng 04 phương pháp giải tích phổ biến: Phương pháp của Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970), Vesic (1973,1975) để tính toán sức mang tải của các loại đất nền khác nhau, với móng có kích thước khác nhau (bảng 2).

Bảng 2. Thông số móng và đất nền [7, 8]

Nội dung	Đơn vị	Bài toán (thí nghiệm)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Tham số móng									
Chiều sâu đặt móng, D	m	0.0	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.0	0.3
Chiều rộng móng, B	m	0.5	0.5	0.5	1.0	0.71	0.71	0.71	0.71
Chiều dài móng, L	m	2.0	2.0	2.0	1.0	0.71	0.71	0.71	0.71
Điều kiện đất nền									
Trọng lượng thể tích γ	kN/m^3	15.69	16.38	17.06	17.06	17.65	17.65	17.06	17.06
Góc ma sát trong φ	Độ	37	36.25	40.75	38.5	22	25	20	20
Lực dính kết, c	kN/m^2	6.37	3.92	7.8	7.8	12.75	14.7	9.8	9.8

3.2. Kết quả tính toán

Áp dụng nguyên lý và công thức xác định sức chịu tải của các phương pháp Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970), Vesic (1973,1975) với số liệu đất nền và tham số móng của 08 bài toán tại bảng 2 thu được sức chịu tải tương ứng của các bài toán như sau:

Bảng 3. Sức chịu tải của đất nền

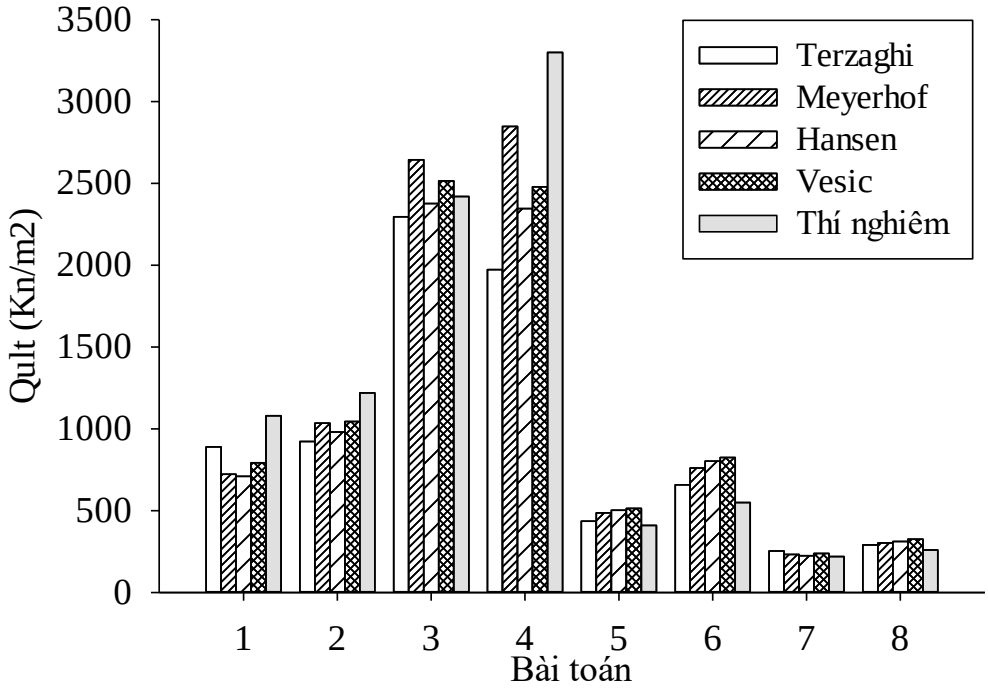
Phương pháp	Sức chịu tải cực hạn của đất nền, kN/m2							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Terzaghi	889.7	922.3	2295.3	1972.5	435.5	657.1	253.5	290.2
Meyerhof	722.4	1035	2643.5	2847.4	486.3	760.3	232.1	302.5
Hansen	709.4	980.2	2376.6	2345.7	502.8	802.4	224.3	311.1
Vesic	792.6	1045	2514.4	2478.6	513.6	824.2	238.4	325.3

3.3. So sánh giữa kết quả tính toán theo phương pháp giải tích và thực nghiệm

Để đánh giá được độ chính xác của các phương pháp, đề tài tham khảo các kết quả nghiên cứu đã công bố của các tác giả khác nhau [7, 8] trong đó phương pháp thực nghiệm được sử dụng để xác định sức chịu tải của đất nền dưới móng nông. Tham số cơ học của đất nền, kích thước và chiều sâu móng giữa các phương pháp là giống nhau, kết quả so sánh thể hiện tại bảng 4 và hình 3. Kết quả so sánh sức chịu tải của đất nền theo các phương pháp giải tích và thực nghiệm cho thấy có sự sai khác khá đáng kể giữa các phương pháp, trong đó phương pháp của Terzaghi và Hansen cho kết quả tương đối tiệm cận với kết quả thực nghiệm.

Bảng 4. Sức chịu tải của đất nền theo phương pháp giải tích và thực nghiệm

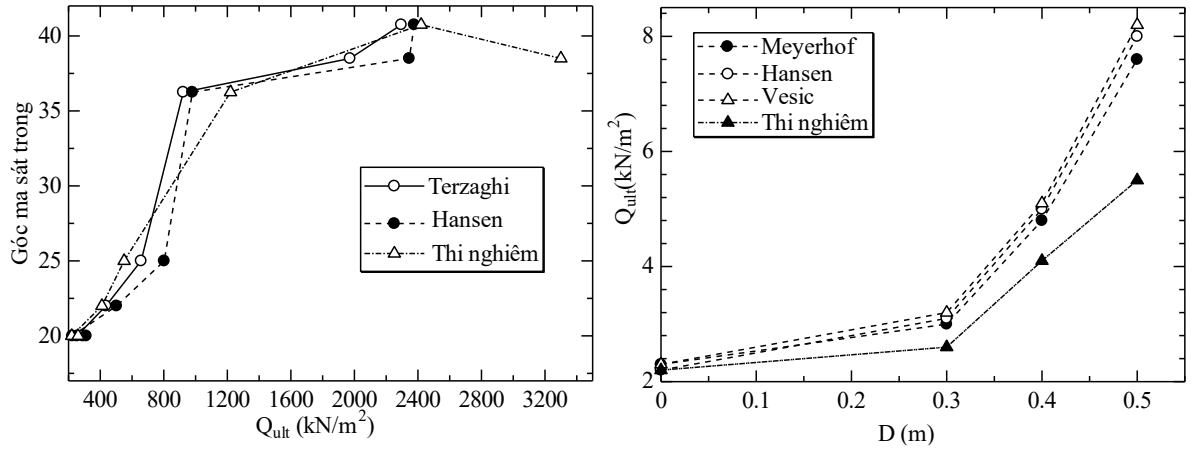
Phương pháp	Sức chịu tải cực hạn của đất nền, kN/m2							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I. Nhóm phương pháp thực nghiệm								
Muh's (1969)	1080	1220	2420	3300				
Milovic (1965)					410	550	220	260
II. Nhóm phương pháp giải tích								
Terzaghi	889.7	922.3	2295.3	1972.5	435.5	657.1	253.5	290.2
Meyerhof	722.4	1035	2643.5	2847.4	486.3	760.3	232.1	302.5
Hansen	709.4	980.2	2376.6	2345.7	502.8	802.4	224.3	311.1
Vesic	792.6	1045	2514.4	2478.6	513.6	824.2	238.4	325.3



Hình 3. Sức chịu tải của đất nền, Q_{ult}, theo các phương pháp khác nhau

3.4. Ảnh hưởng của góc ma sát trong và chiều sâu đặt móng

Kết quả tính toán cho thấy, sức chịu tải của đất nền phụ thuộc đáng kể vào góc ma sát trong của đất nền, sức chịu tải của đất nền tăng khi góc ma sát trong tăng và ngược lại (hình 4a). Kích thước móng và chiều sâu đặt móng, D, cũng ảnh hưởng đến sức chịu tải của đất nền. Kết quả tính toán theo phương pháp giải tích và thực nghiệm cho thấy móng đặt càng sâu thì khả năng mang tải của đất nền càng tăng và ngược lại (hình 4b).



(a) (b)

Hình 4. Ảnh hưởng của góc ma sát trong (a) và chiều sâu đặt móng (b) đến sức mang tải, Q_{ult}

4. Kết luận và kiến nghị

- Kết quả so sánh sức chịu tải giữa các phương pháp giải tích với kết quả thu được từ thực nghiệm cho thấy có sự sai khác khá đáng kể giữa các phương pháp; trong đó phương pháp của Terzaghi và phương pháp của Hansen cho kết quả tương đối tiệm cận so với thực nghiệm;

- Bài báo chưa xem xét ảnh hưởng của các yếu tố khác như mực nước ngầm, tải trọng tác dụng, ... đến sức chịu tải của đất nền chưa được phân tích; do ứng xử của đất nền phụ thuộc vào độ ẩm và trạng thái làm việc của đất nền nên quá trình tính toán, thiết kế cần đặc biệt chú ý tới các yếu tố này;

- Mặc dù một số phương pháp giải tích (Terzaghi, Hansen) cho kết quả tương đối tiệm cận với kết quả thực nghiệm, sử dụng đơn giản và cho kết quả nhanh, tuy nhiên tùy thuộc vào điều kiện địa kỹ thuật xây dựng công trình, đặc điểm và quy mô công trình xây dựng cần kết hợp với các phương pháp khác nhau để lựa chọn được giá trị phù hợp trước khi tiến hành thiết kế kết cấu nền móng công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bowles, L. E. (1996). *Foundation analysis and design*. McGraw-hill.
[2]. Cao Văn Chí, Trịnh Văn Cương. (2003). *Cơ học đất*. Nhà xuất bản xây dựng
[3]. Châu Ngọc Ẩn. (2002). *Nền móng*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh
[4]. Châu Ngọc Ẩn. (2013). *Nền móng công trình*. Nhà xuất bản xây dựng
[5]. Das, B.M. (1999). *Principles of Foundation Engineering*, 4thed., Plus Publishing Co., Boston
[6]. Meyerhof, G. G. (1963). *Some recent research on the bearing capacity of foundations*. Canadian Geotechnical Journal, 1(1), 16-26.
[7]. Milovic, D. M. (1965). *Comparison between the calculated and experimental values of the ultimate bearing capacity*. The sixth International Conference on Soil Mech & Fdn Eng Conf Proc/Canada/, vol 2, pp 142-144
[8]. Muhs, H., and K. Weiss (1969). *The Influence of the Load Inclination on the Bearing Capacity of Shallow Footings*. 7th ICSMFE, vol. 2, pp. 187-194.
[9]. Nguyễn Văn Quảng và nnk. (2009). *Nền và móng các công trình dân dụng - công nghiệp*. Nhà xuất bản xây dựng
[10]. Terzaghi, K., Peck, R. B., & Mesri, G. (1996). *Soil mechanics in engineering practice*. John Wiley & Sons.

Người hướng dẫn: **TS. Bùi Văn Đức**
Người đọc phản biện: **TS. Phạm Thị Nhàn**

NGHIÊN CỨU SỰ LÀM VIỆC CỦA KHUNG BÊ TÔNG CỐT THÉP CÓ XÉT ĐẾN SỰ HÌNH THÀNH KHỚP DẺO

Nguyễn Thị Toàn, Trần Xuân Bách, Lê Trung Đức, Hoàng Đức Xanh

Lớp: XD Dân dụng và Công nghiệp A, B - K59, khoa Xây dựng

Tóm tắt: *Bài báo trình bày kết quả tính toán sự hình thành các khớp dẻo trong khung bê tông cốt thép khi chịu tải trọng ngang (tải gió) bằng phần mềm SAP2000. Kết quả tính toán có thể sử dụng làm cơ sở đánh giá sự hợp lý khi thiết kế tiết diện dầm và cột của kết cấu khung nhà chịu tải trọng ngang. Qua đó người thiết kế có thể điều chỉnh thiết kế cho phù hợp với mục tiêu đưa ra nhằm đảm bảo cho công trình làm việc an toàn và kinh tế.*

1. Mở đầu

Theo quan niệm thiết kế hiện nay, các công trình xây dựng được phép làm việc sau giai đoạn đàn hồi khi chịu các trận động đất mạnh hoặc rất mạnh. Điều này cũng có nghĩa là các công trình bê tông cốt thép (BTCT) sẽ làm việc với các khớp dẻo ở các cấu kiện chịu lực của chúng. Đối với các kết cấu khung BTCT, khớp dẻo trong cấu kiện bê tông cốt thép là hiện tượng phá hoại của cấu kiện (bê tông chịu nén sinh suất biến dạng lớn và thép chủ bị chảy) gây ra góc xoay lớn của cấu kiện [1, 2].

Tính toán kết cấu chịu tác động ngang do gió/bão hay động đất được xem là một trong những khâu quan trọng trong thiết kế nhà cao tầng. Trong các tiêu chuẩn tính toán động đất thì hầu hết đều cho kết cấu làm việc trọng giới hạn đàn hồi và quan niệm về vật liệu bê tông cốt thép là hoàn toàn đàn hồi [3]. Tuy nhiên, bê tông cốt thép lại là vật liệu đàn hồi dẻo. Vì vậy, việc xét đến sự làm việc của kết cấu ngoài giới hạn đàn hồi sẽ đưa ra được những đánh giá sát với thực tế hơn của công trình khi chịu tải trọng.

Hiện nay, để tính toán công trình nhà cao tầng chịu tải trọng ngang theo tiêu chuẩn Việt Nam có các phương pháp sau [3]:

+ Phương pháp tĩnh tuyến tĩnh: Tĩnh lực ngang tương đương;

+ Phương pháp động tuyến tĩnh: Phổ phản ứng, tích phân trực tiếp phương trình chuyển động;

+ Phương pháp tĩnh phi tuyến: Tính toán đẩy dần quy ước (pushover);

+ Phương pháp động phi tuyến: Tích phân trực tiếp phương trình chuyển động, phương pháp tính toán đẩy dần động.

Trong đó phương pháp tĩnh phi tuyến đẩy dần hay Pushover không phải là phương pháp được phổ biến rộng rãi cho đến khi một số nghiên cứu quan trọng xuất hiện ở Mỹ với mục đích tạo dựng một phương pháp có thể sử dụng để đánh giá nhanh khả năng kháng chấn của công trình hiện có hay đánh giá kháng chấn của các công trình vừa được thiết kế nhằm gia cường khả năng chịu động đất cho chúng. Từ đó, nhờ vào tính đơn giản và khả năng áp dụng các công cụ máy tính, Pushover được sử dụng khá rộng rãi cho việc đánh giá kháng chấn kết cấu trong các văn phòng thiết kế [4].

Do tính đơn giản và khả năng xác định với độ chính xác chấp nhận được quá trình biến dạng của hệ kết cấu cũng như các bộ phận thành phần mà không cần phải thực hiện việc mô hình hoá phức tạp và tính toán công phu như tính toán động nên phương pháp tính toán đẩy dần được xem là một phương pháp hữu hiệu và tiện lợi trong tính toán công trình chịu tải trọng ngang. Vì những lý do này, trong văn bản gần đây nhất của tiêu chuẩn châu Âu EN 1998-1:2003 và 2004, phương pháp tính toán này được quy định là một trong hai phương pháp tính toán phi tuyến được sử dụng để kiểm tra các công trình mới và cũ [5]. Chương trình giảm nhẹ tai biến động đất quốc gia (National Earthquake Hazard Reduction Program - NEHRP) của Hoa Kỳ đã giới thiệu và kiến nghị sử dụng phương pháp này như một công cụ để thiết kế và kiểm tra phục hồi kháng chấn các công trình xây

dựng hiện có [6]. Phương pháp này cũng đã được Hiệp hội các kỹ sư công trình California (SEAOC) Hoa Kỳ chấp nhận là một phương pháp tính toán công trình và một số nước dự định sẽ đưa vào trong tiêu chuẩn thiết kế kháng chấn của mình trong thời gian tới [7].

2. Khớp dẻo và sự hình thành khớp dẻo

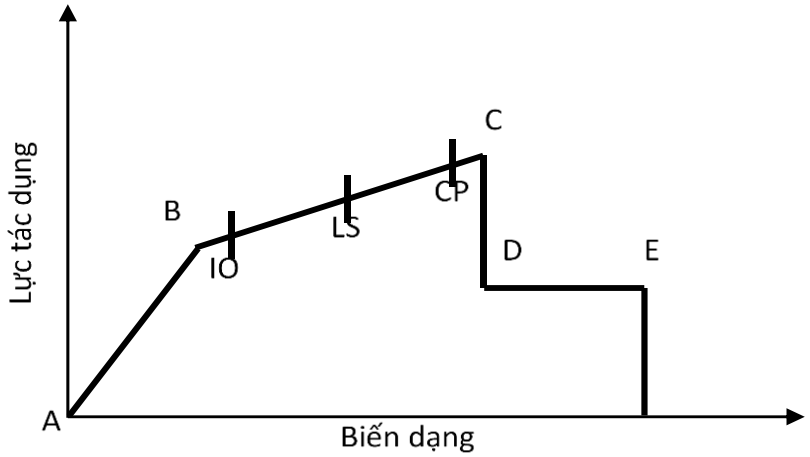
Khớp dẻo trong cấu kiện bê tông cốt thép là hiện tượng phá hoại của cấu kiện (bê tông chịu nén sinh suất biến dạng lớn và thép chủ bị chảy) gây ra góc xoay lớn của cấu kiện.

Khi có sự gia tăng về cường độ tác dụng của tải trọng hay tác động tới mức tại một số vị trí tiết diện nào đó của hệ siêu tĩnh (thường là các vị trí có mô men cực trị), vật liệu bắt đầu làm việc ngoài giới hạn đàn hồi, trên miền chảy dẻo, các khớp dẻo đầu tiên bắt đầu hình thành, tại những khớp dẻo xuất hiện các chuyển vị xoay. Cùng với đó là việc giảm bậc siêu tĩnh (số bậc siêu tĩnh suy giảm đúng bằng số khớp dẻo vừa hình thành), hệ kết cấu bị thay đổi thành một hệ khác ít siêu tĩnh hơn, đồng thời có sự phân bố lại nội lực do thay đổi sơ đồ kết cấu, các giá trị mô men cực trị lại xuất hiện tại những vị trí mới tương ứng với sơ đồ làm việc mới. Nếu quá trình gia tăng tải trọng hay tác động còn tiếp tục, thì các quá trình hình thành khớp dẻo tại những tiết diện chịu lực nguy hiểm còn tiếp tục xảy ra, cùng với đó là các quá trình suy giảm bậc siêu tĩnh và phân bố lại nội lực cũng liên tục tiếp diễn, cho tới khi số bậc siêu tĩnh bằng 0, hệ kết cấu trở thành hệ tĩnh định chịu tải trọng cực hạn, làm những tiết diện có nội lực cực trị bắt đầu đạt tới giới hạn chảy, nếu gia tăng thêm tải trọng hệ kết cấu sẽ trở thành một hệ biến hình. Trạng thái cực hạn của hệ kết cấu trên đó gọi là sơ đồ khớp dẻo.

3. Phân tích khung bê tông cốt thép chịu tải trọng ngang có xét đến sự hình thành khớp dẻo

Để nghiên cứu sự làm việc của khung bê tông cốt thép chịu tải trọng ngang có xét đến sự hình thành khớp dẻo, bài báo sử dụng phương pháp phân tích lực đẩy dần (pushover) trong phần mềm SAP2000 [8]. Đặc điểm cơ bản của phương pháp tính toán này theo đúng như tên gọi của nó, là quá trình biến dạng phi tuyến của kết cấu xảy ra dưới sự gia tăng đều đặn của một hàm lực ngang trong khi tải trọng đứng giữ nguyên không đổi. Hàm lực ngang tác động lên kết cấu có thể biểu thị hoặc dưới dạng các lực ngang hoặc các chuyển vị ngang. Các lực tĩnh hoặc chuyển vị ngang được phân bố trên chiều cao kết cấu mô phỏng các lực quán tính hoặc các hệ quả tác động của chúng. Độ lớn của các hàm lực được gia tăng đều đặn cho tới khi nút kiểm tra (thường là cao trình mái của nhà) có chuyển vị ngang bằng chuyển vị ngang "mục tiêu" định trước hoặc cho tới khi đạt tới lực cắt đáy “mục tiêu" ứng với một cấp công năng định trước của nhà. Chuyển vị mục tiêu được định nghĩa là chuyển vị ngang lớn nhất tại trọng tâm sàn mái có thể đạt tới trong quá trình chịu tác động của tải trọng ngang. Các cấp công năng của nhà được định nghĩa là các trạng thái giới hạn của nhà. Các cấp công năng khác nhau sẽ có các chuyển vị mục tiêu khác nhau. Biến dạng và nội lực trong kết cấu được giám sát một cách liên tục trong quá trình kết cấu chuyển vị ngang. Phương pháp tính toán này cho phép theo dõi quá trình chảy dẻo và phá hoại ở các cấu kiện thành phần lẫn toàn bộ hệ kết cấu. Phương pháp này cũng cho phép xác định sự phân bố chuyển vị ngang không đàn hồi trên chiều cao của công trình và cách thức sụp đổ của hệ kết cấu. Khả năng chịu lực và độ dẻo cần thiết ở chuyển vị mục tiêu (hoặc lực cắt đáy mục tiêu) thường được dùng để kiểm tra tính đúng đắn của việc thiết kế kết cấu. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lực cắt đáy và chuyển vị ngang kiểm tra ở cao trình mái được gọi là đường cong khả năng. Đây là kết quả chủ yếu của phương pháp tính toán đẩy dần bởi vì nó biểu thị công năng của công trình. Kết quả chủ yếu của phương pháp này là đường cong quan hệ lực và biến dạng. Đường cong quan hệ lực biến dạng gồm 5 điểm A, B, C, D và E (hình 1) được sử dụng để vạch rõ sự làm việc biến dạng do lực của khớp và ba điểm IO, LS, CP được sử dụng để vạch rõ chuẩn mực chấp nhận cho khớp dẻo [8].

- Điểm A: Tương ứng điều kiện dỡ tải.
- Điểm B: Cường độ tại tiết diện cân bằng với cường độ chảy dẻo danh nghĩa.
- Độ dốc từ B đến C thường được lấy từ 0 đến 10% đường dốc ban đầu và bỏ qua ảnh hưởng của tải trọng trọng lực đến dịch chuyển ngang
- Điểm C là cường độ danh nghĩa được xác định theo các tiêu chuẩn khác nhau
- Điểm D, E là trạng thái kết cấu đã bị phá hủy.



Hình 1. Đường quan hệ lực-biến dạng đối với khớp dẻo

Các điểm IO,LS và CP thể hiện mức độ hư hỏng của kết cấu:

- Mức hư hỏng nhẹ là IO.
- Hư hỏng mà vẫn an toàn LS.
- Trạng thái sụp đổ CP.

Xây dựng mô hình công trình chịu tải trọng ngang:

Bài toán được xét đến là khung bê tông cốt thép phẳng nhà dân dụng 5 tầng: chiều cao tầng 3 m, có 2 nhịp mỗi nhịp 5m.

Tải trọng tác động:

Tải trọng đứng phân bố trên dầm có giá trị là: 10 kN/m; tải trọng gió có giá trị như bảng 1.

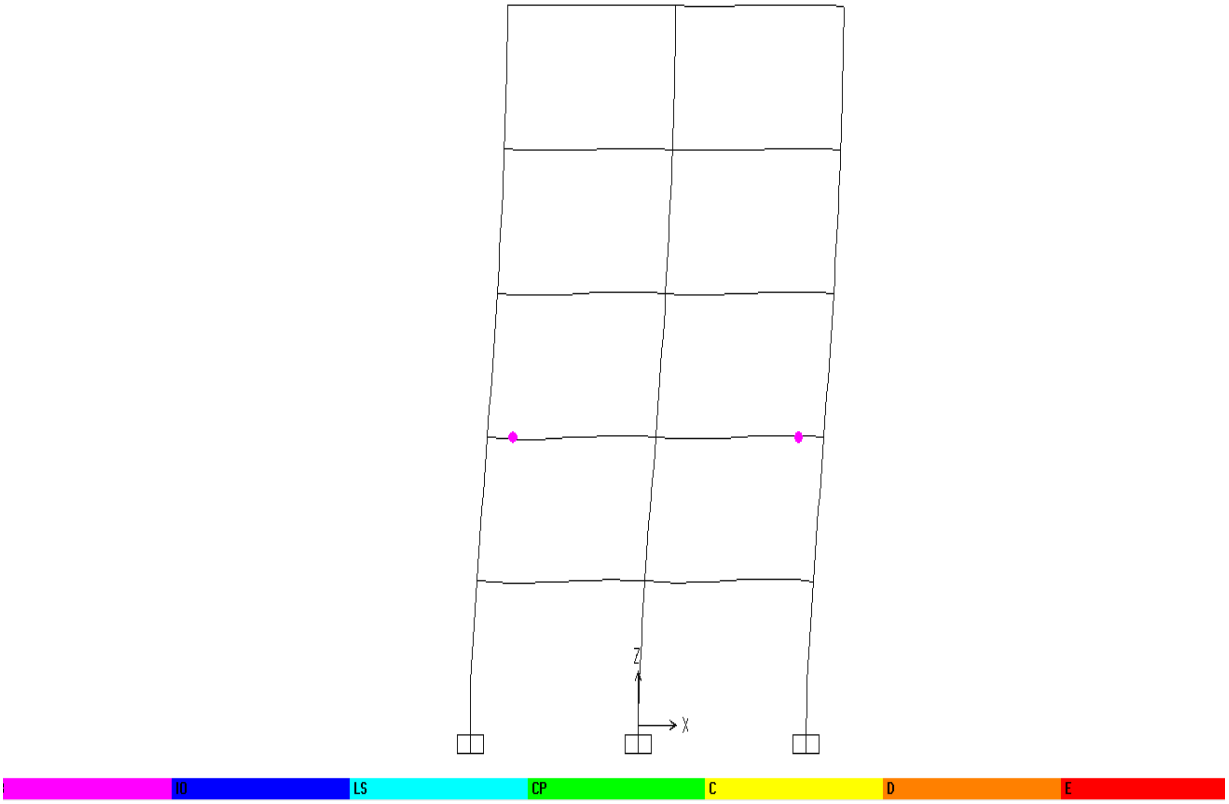
Bảng 1. Tải trọng gió tác dụng vào công trình

Tầng	Gió đẩy kN/m	Gió hút kN/m
1	0,5	0
2	1	0,5
3	2	1,5
4	3	2,5
5	4	3

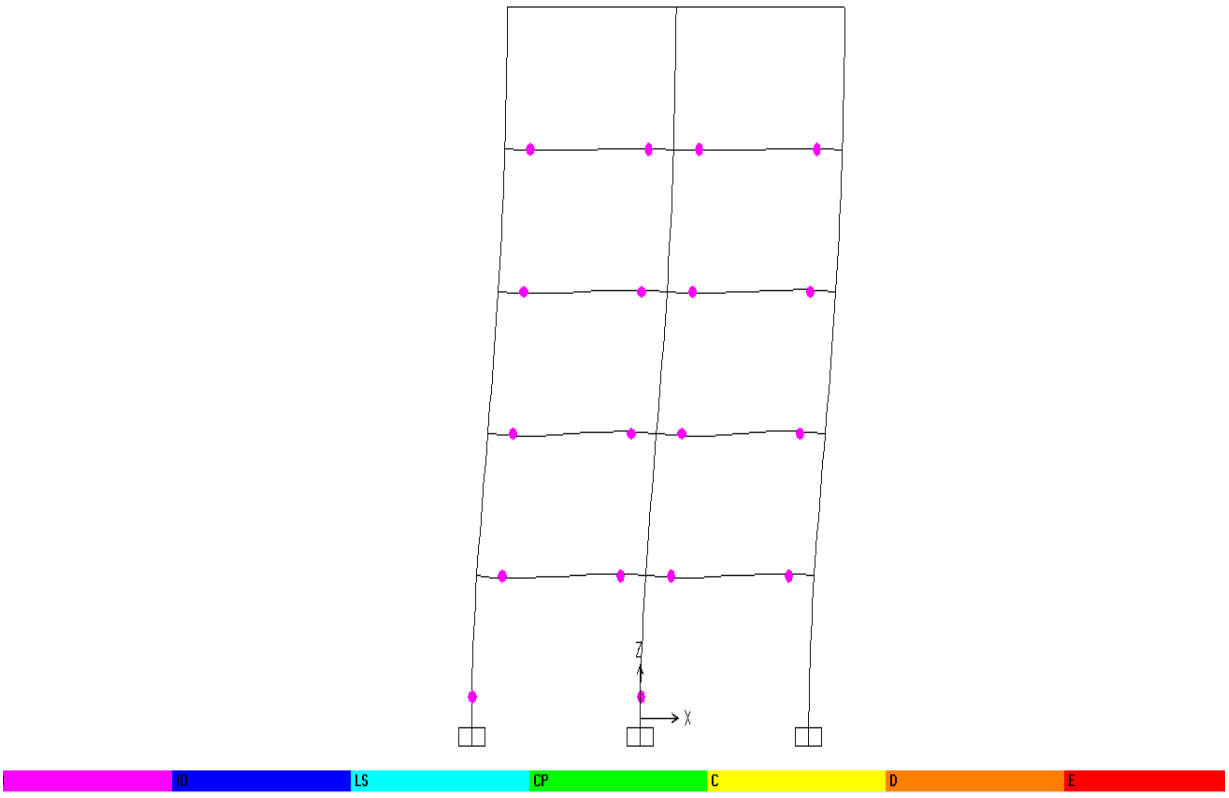
Cột có tiết diện hình chữ nhật kích thước 22x30cm, sử dụng cốt thép chịu lực có 4 thanh thép đường kính 16mm, thép đai có đường kính 6mm; dầm có tiết diện hình chữ nhật kích thước 22x30cm, sử dụng 2 thanh thép phi 20 chịu momen âm và 4 thanh thép phi 18 chịu momen dương.

Sử dụng phần mềm SAP2000 để xây dựng mô hình tính toán khung bê tông cốt thép chịu tải trọng ngang (tải gió) có chú ý đến sự hình thành khớp dẻo trong công trình. Kết quả tính toán được thể hiện trên các hình 2 đến hình 7. Kết quả chi tiết sự hình thành và xuất hiện các khớp dẻo trên khung bê tông cốt thép được thể hiện trên bảng 2.

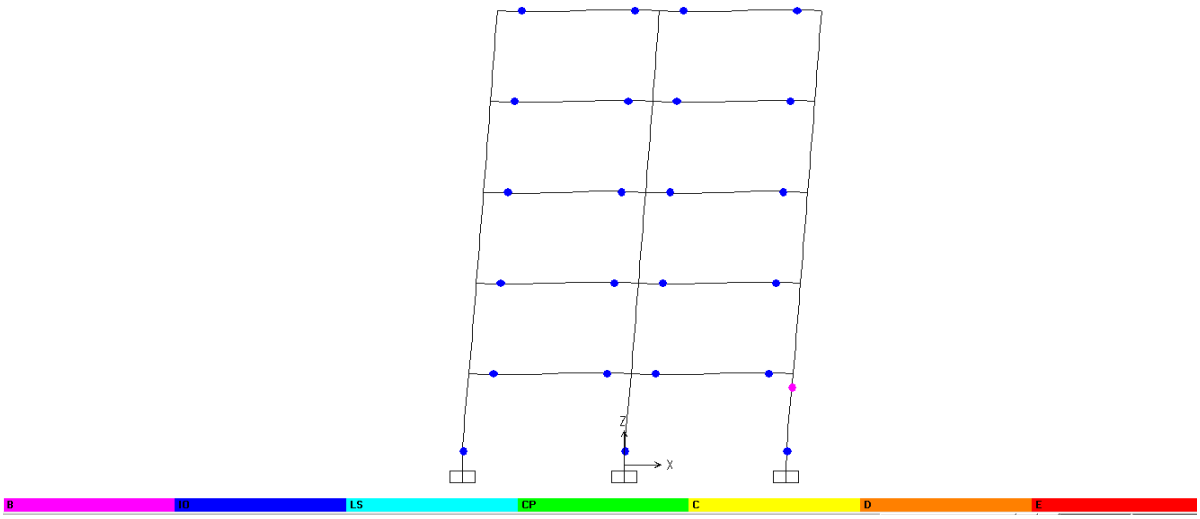
Qua các hình 2 đến hình 7 và bảng 2 cho thấy: Khi lực đẩy ngang đạt giá trị 30,57 kN thì bắt đầu xuất hiện 2 khớp dẻo trên dầm tầng 2. Các khớp dẻo này ở trạng thái B (cường độ chảy dẻo danh nghĩa). Lực đẩy ngang tăng lên 32,65 kN các khớp dẻo xuất hiện thêm ở các chân cột 1, cột 2 tầng 1 ở trạng thái B. Khi lực đẩy tiếp tục tăng lên 59,44 kN các khớp dẻo dần chuyển sang trạng thái IO (mức hư hỏng nhẹ). Khi lực đẩy tăng lên 65,31 kN xuất hiện thêm các khớp dẻo ở các cột tầng 2 trang thái B và chuyển sang trạng thái IO khi tăng lên 77,38 kN. Và khi lực đẩy 79 kN, các khớp dẻo chuyển sang trạng thái LS ở dầm tầng 4,5 (trạng thái hư hỏng nhưng vẫn an toàn) và các khớp dẻo ở dầm tầng 2, 3 ở trạng thái C (cường độ danh nghĩa được xác định theo các tiêu chuẩn khác nhau).



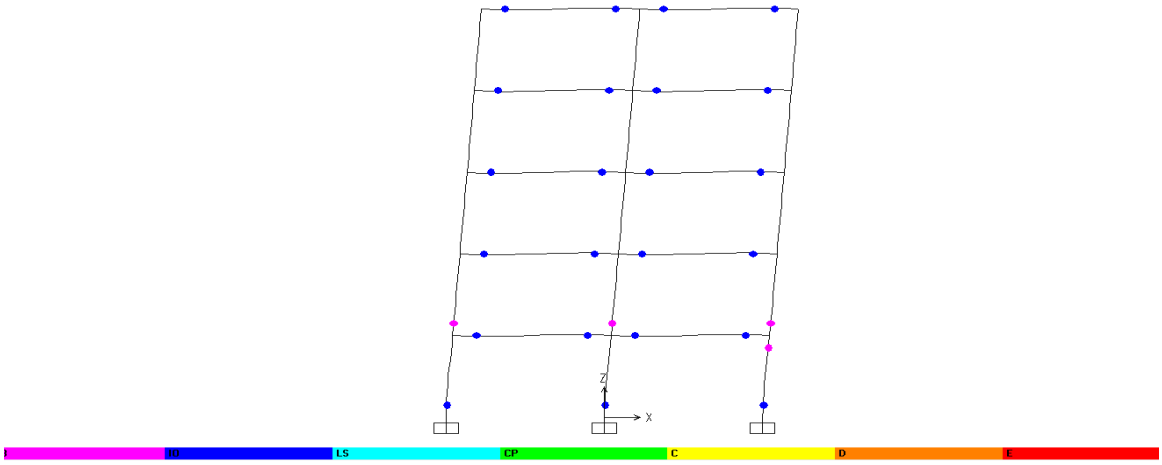
Hình 2. Sự xuất hiện khớp dẻo sau bước đẩy 1 (step 1)



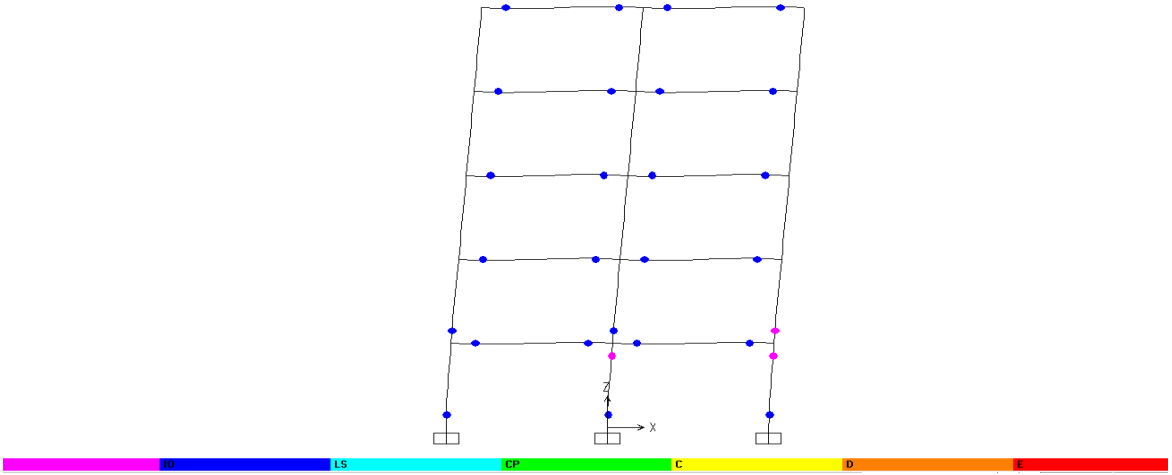
Hình 3. Sự xuất hiện khớp dẻo sau bước đẩy 3 (step 3)



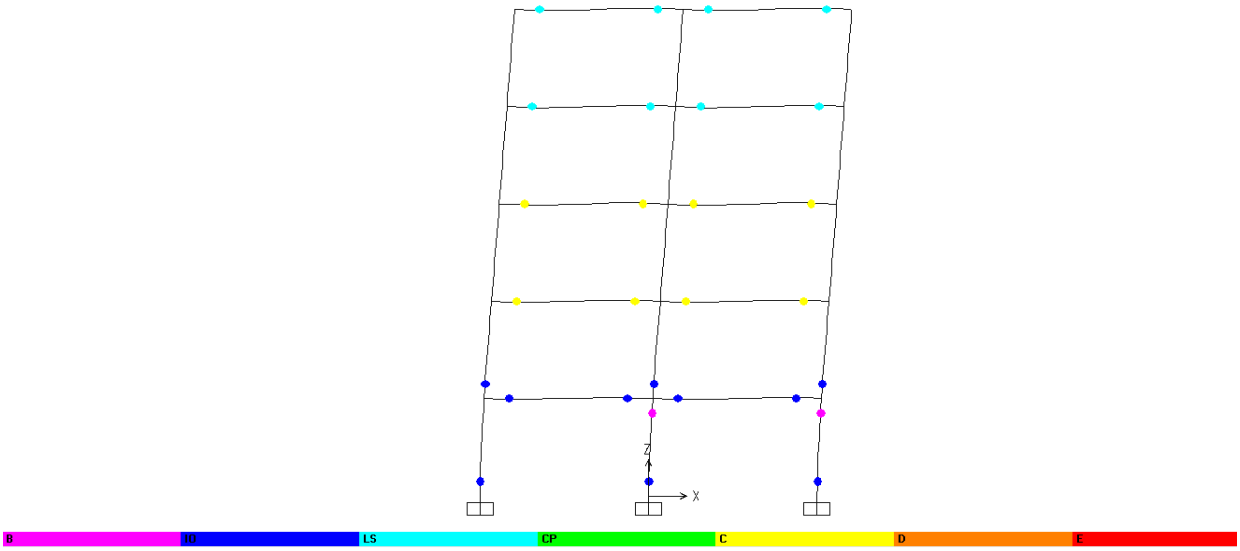
Hình 4. Sự xuất hiện khớp dẻo sau bước đẩy 6 (step 6)



Hình 5. Sự xuất hiện khớp dẻo sau bước đẩy 8 (step 8)



Hình 6. Sự xuất hiện khớp dẻo sau bước đẩy 10 (step 10)



Hình 7. Sự xuất hiện khớp dẻo sau bước đẩy 11 (step 11)

Bảng 2. Kết quả tính toán mô phỏng sự hình thành khớp dẻo

Step	Lực đẩy (KN)	Chuyển vị lớn nhất (m)	Góc xoay lớn nhất (rad)	Số khớp dẻo hình thành	Vị trí khớp dẻo
1	30,57	0,0016	0,00013	2	Dầm tầng 2
2	32,65	0,0017	0,00015	6	Dầm tầng 1, 2
3	48,09	0,0053	0,00054	18	Chân C1,C2+dầm tầng 1,2,3,4
4	49,57	0,0061	0,00061	19	Thêm Chân 3
5	53,24	0,0124	0,00112	23	Thêm dầm tầng 5
6	59,44	0,1809	0,01238	24	Đổi màu xanh Dầm tầng 1,2,3,4,5 Xanh C1,2,3 Hồng C3
7	64,11	0,184	0,0126	26	Thêm Hồng C1,2 tầng 2
8	65,32	0,1863	0,01276	27	Thêm hồng ChânC3 tầng 2
9	72,24	0,2362	0,01678	27	Giống step 8
10	77,38	0,2767	0,02994	28	Đổi màu xanh C1,2 tầng 2 Thêm Hồng đầu C2 tầng 1
11	79	0,3419	0,02516	28	Đổi màu vàng dầm tầng 2,3 Đổi màu xanh xám tầng 4,5 Đổi màu xanh C3 tầng 2

Như vậy có thể nhận thấy rằng, trong ví dụ tính toán này, sự hình thành khớp dẻo xuất hiện trước tiên trên các dầm ngang rồi sau đó mới xuất hiện tiếp ở các chân cột. Điều này cho thấy công tác thiết kế công trình này là hoàn toàn hợp lý, bởi vì nếu khớp dẻo xuất hiện trước tiên ở cột thì cột sẽ bị phá hoại trước dẫn tới công trình bị phá hủy, trong khi chưa huy động hết khả năng chịu lực của các thành phần khác của công trình.

4. Kết luận và kiến nghị

Bài báo trình bày phương pháp tính toán một khung bê tông cốt thép theo phương pháp pushover. Kết quả phân tích cho thấy khi tăng dần lực đẩy ngang qua 11 bước từ 30,57 KN lên 79 KN

sẽ quan sát được sự hình thành của các khớp dẻo trong khung bê tông cốt thép. Các khớp dẻo xuất hiện đầu tiên ở dầm sau đó chuyển sang cột. Quá trình hình thành khớp dẻo theo trình tự này là hợp lý trong thiết kế. Bởi khi công trình bị phá hủy thì đã huy động được toàn bộ khả năng làm việc của cả dầm và cột.

Phương pháp phân tích đẩy dần (pushover) là phương pháp gần đúng, nhưng vẫn đảm bảo kết cấu có khả năng chịu lực lớn trong miền đàn hồi và đảm bảo cho kết cấu có khả năng phân tán năng lượng khi động đất xảy ra thông qua biến dạng dẻo trong giới hạn cho phép. Phương pháp phân tích đẩy dần cho phép dự đoán được các vị trí sẽ xuất hiện khớp dẻo trong khung chịu lực, qua đó có thể điều chỉnh thiết kế sao cho vị trí xuất hiện khớp dẻo theo đúng mong muốn của người thiết kế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bùi Công Thành (2014). Cơ Kết Cấu Nâng Cao. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

[2]. Phạm Quang Minh, Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Cống (2006). Kết cấu bê tông cốt thép - phần kết cấu nhà cửa. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội.

[3] TCVN 9386-2012: Thiết kế công trình chịu động đất. Viện Khoa học công nghệ xây dựng, 2012.

[4]. Sermin Oguz (2005). Evaluation of Pushover Analysis Procedures for Frame Structure. Master thesis, Middle East Technical University.

[5]. EN 1998 : 2004. Design of structures for earthquake resistance.

[6]. https://www.nehrp.gov

[7]. http://www.seaoc.org

[8]. SAP2000. Basic Analysis Reference Manual.

Người hướng dẫn: **TS. Nguyễn Văn Mạnh**
Người phản biện: **Nguyễn Thị Toàn**

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TRO BAY VÀ TRO ĐÁY … *(tiếp theo trang 310)*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trịnh Hồng Tùng (2010). Sử dụng phế thải phế liệu để sản xuất Vật liệu Xây dựng, Bài giảng dành cho Cao học ngành Vật liệu Xây dựng, Trường Đại học Xây Dựng, Hà Nội, 2010.

[2]. Http://www.nhandan.com.vn/kinhte/thoi_su/item/27457202-khanh-thanh-nha-may-nhiet-dien-vung-ang-1-va-to-may-1-nhiet-dien-formosa.html

[3]. Lương Đức Long, Nguyễn Văn Đoàn, Lưu Thị Hồng, Lê Việt Hùng, Nguyễn Mạnh Tường (2010). Nghiên cứu sử dụng tro nhiệt điện đốt than tầng sôi tuần hoàn có khử khí sunfua của Nhà máy Nhiệt điện Cao Ngạn cho sản xuất vật liệu xây dựng. Tạp chí KHCN Viện vật liệu xây dựng, số 1+2, T6/2010, tr. 8 -16.

[4]. ASTM C-618 (2015). Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete.

[5]. TCVN 10302:2014 (2014). Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng, Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội.

[6]. TCVN 6016: 2011 (2011). Xi măng – Phương pháp thử – Xác định cường độ, Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội.

Người hướng dẫn: **TS. Nguyễn Trọng Dũng**
Người phản biện: **TS. Hoàng Đình Phúc**