



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN

VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 11 - 11 - 2022

ERSD 2022



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG)

CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam

Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam

Tổng hội Địa chất Việt Nam

Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam

Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu

Hội Cơ học Đá Việt Nam

Hội Công trình ngầm Việt Nam

Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam

Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam

Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam

Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam

Hội Kỹ thuật Nô mìn Việt Nam

Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam

Viện Địa chất và Địa vật lý biển

Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ

Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai

Trường Đại học Thủ Dầu Một

BAN TỔ CHỨC

Trưởng ban

GS.TS Trần Thanh Hải, *Trường Đại học Mở Địa - chất*

Phó Trưởng ban

GS.TS. NGUYỄN Bùi Xuân Nam, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TS. NGUYỄN Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS. TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Công Giang, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*

PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Phùng Mạnh Đắc, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*

PGS.TS. NGUYỄN Nguyễn Văn Lâm, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*

PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS. NGUYỄN Nguyễn Phương, *Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam*

PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS. NGUYỄN Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Lê Đức Tình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Trần Thị Phúc An, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Đỗ Huy Cường, *Viện Địa chất và Địa vật lý biển*

TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Ngô Hồng Điệp, *Trường Đại học Thủ Dầu Một*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
 TS Nguyễn Đắc Đồng, *Tổng hội Địa chất Việt Nam*
 TS Lê Quốc Hùng, *Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*
 TS Lê Đại Ngọc, *Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu*
 TS Đào Hồng Quảng, *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ*
 TS Lê Văn Quyền, *Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam*
 TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS Đặng Kim Triết, *Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai*

BAN KHOA HỌC

Trưởng ban

GS.TS. NGUYỄN Bùi Xuân Nam, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Phó trưởng ban

PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên

GS.TSKH. NGUYỄN Hoàng Ngọc Hà, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 GS.TS. NGUYỄN Võ Trọng Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 GS.TS. NGUYỄN Trương Xuân Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 GS.TS. ĐỖ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*
 PGS.TS. ĐỖ Văn Bình, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Phùng Mạnh Đắc, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*
 PGS.TS. Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Lê Văn Hưng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Hoàng Văn Long, *Viện Dầu khí Việt Nam*
 PGS.TS. Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Nguyễn Quang Minh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Phạm Xuân Núi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS. Bùi Ngọc Quý, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Ngô Xuân Thành, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. NGUYỄN Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*
 PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Nguyễn Văn Xô, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. ĐỖ Huy Cường, *Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Viện Hàn lâm Khoa học và công nghệ Việt Nam*
 TS. Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
 TS. Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban

TS. Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS. Nguyễn Viết Nghĩa, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS. Tống Thị Thanh Hương, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS. Bùi Ngọc Quý, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 PGS.TS. ĐỖ Như Ý, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

BAN THƯ KÝ

Trưởng ban

PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS. Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS. Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Lê Quang Duyên, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS. Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 TS. Trần Thị Hải Vân, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 ThS. Hoàng Thu Hằng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 ThS. Nguyễn Thanh Hải, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
 ThS. Phạm Đức Nghiệp, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững (ERSD) được Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG) và các đối tác tổ chức 2 năm một lần với mục tiêu tạo ra một môi trường bổ ích để các nhà chuyên môn trong và ngoài nước tụ hội và giới thiệu những kết quả và hướng mới trong nghiên cứu khoa học, thảo luận về các xu thế phát triển, thách thức và cơ hội đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của Khoa học Trái đất, Tài nguyên địa chất, khai thác, chế biến, sử dụng và quản lý tài nguyên địa chất, bảo vệ môi trường và các ngành khác có liên quan.

Tiếp nối thành công của Hội nghị lần thứ nhất năm 2018 (ERSD 2018) và lần thứ hai năm 2020 (ERSD 2020), Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững lần thứ ba (ERSD 2022) được Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG) đăng cai tổ chức với sự tham gia đồng tổ chức của nhiều cơ quan quản lý, tổ chức nghiên cứu khoa học, đào tạo, và doanh nghiệp có uy tín trong nước gồm Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Tổng hội Địa chất Việt Nam, Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam, Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu, Hội Cơ học Đá Việt Nam, Hội Công trình ngầm Việt Nam, Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam, Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam, Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam, Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam, Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam, Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam, Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam, Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Viện Khoa học và Công nghệ Mở, Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai, Trường Đại học Thủ Dầu Một, và với sự tham gia nhiệt tình của nhiều tổ chức và cá nhân khác.

Các chủ đề chính của Hội nghị lần này tập trung vào thảo luận các kết quả khoa học công nghệ và hướng nghiên cứu mới của Khoa học Trái đất và Tài nguyên thiên nhiên, Khai thác và sử dụng bền vững tài nguyên địa chất, Môi trường và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan như Cơ - Điện, Xây dựng, Công nghệ thông tin, ... cũng như việc ứng dụng chúng vào phát triển bền vững trong nhiều lĩnh vực của khoa học công nghệ, kinh tế và xã hội.

Trong quá trình tổ chức Hội nghị, Ban Tổ chức đã nhận được sự quan tâm của đông đảo các nhà khoa học, chuyên môn và quản lý trong và ngoài nước. Hơn 300 bản thảo báo cáo khoa học liên quan tới các chủ đề của Hội nghị đã được gửi tới Ban biên tập. Trên cơ sở đó, 206 báo cáo có chất lượng tốt đã được lựa chọn và xuất bản trong Tuyển tập các báo cáo toàn văn của Hội nghị với các chủ đề khoa học sau:

1. *Địa chất, Kiến tạo và Địa chất môi trường*
2. *Địa chất công trình - Địa kỹ thuật*
3. *Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước*
4. *Tài nguyên địa chất và quản lý bền vững*
5. *Sinh thái môi trường và an toàn*
6. *Quản lý tài nguyên và môi trường*
7. *Công nghệ mới trong xử lý môi trường*
8. *Phát triển bền vững khoa học công nghệ mở và môi trường*
9. *Những tiến bộ trong khai thác mỏ bền vững và có trách nhiệm*
10. *Công nghệ tiên tiến trong chế biến khoáng sản và tái chế*
11. *Xây dựng công trình với phát triển bền vững*
12. *Dầu khí tích hợp*
13. *Kỹ thuật Trắc địa- Bản đồ và hệ thống thông tin địa lý*
14. *Khoa học Cơ bản trong lĩnh vực Khoa học Trái đất và Môi trường*
15. *Cơ khí - Điện - Tự động hóa*

Toàn bộ thông tin khoa học về hội nghị được tích hợp vào Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd.humg.edu.vn/>.

Ban tổ chức xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Mở - Địa chất, với tư cách là đơn vị đăng cai tổ chức Hội nghị, cùng các đơn vị đồng tổ chức đã hợp tác chặt chẽ và góp phần quan trọng vào việc tổ chức Hội nghị này. Cảm ơn các nhà khoa học và nhà chuyên môn đã đóng góp các công bố khoa học có giá trị cho Hội nghị. Ban tổ chức cũng đánh giá cao sự nỗ lực của các chuyên gia đọc bài đã có nhiều nỗ lực và đóng góp để nâng cao chất lượng khoa học của các báo cáo, góp phần quan trọng vào thành công của hội nghị này.

Ban tổ chức mong muốn tiếp tục nhận được sự hợp tác chặt chẽ và góp ý chân thành của các đơn vị và cá nhân đối với việc chuẩn bị và tổ chức hội nghị, chất lượng báo cáo, biên tập, và xuất bản kỷ yếu hội nghị nhằm nâng cao chất lượng của các hội nghị tiếp theo, góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững của hoạt động nghiên cứu khoa học và trao đổi học thuật thuộc các lĩnh vực Khoa học Trái đất và Tài nguyên và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan.

Hà Nội, tháng 11 năm 2022
THAY MẶT BAN TỔ CHỨC

GS.TS Trần Thanh Hải

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| Tuổi đồng vị U–Pb và đặc điểm địa hoá của zircon trong đá biến chất nhiệt độ siêu cao thuộc phức hệ Kannack, địa khối Kontum, Việt Nam <i>Bùi Thị Sinh Vương, Yasuhito Osanai, Nobuhiko Nakano, Tatsuro Adachi, Ippei Kitano</i> | 01 |
| Các đá granit liên quan với khoáng sản wolfram trong cấu trúc Lô Gâm MBVN: Minh chứng từ thạch học, địa hóa và tuổi đồng vị <i>Phạm Thị Dung, Nevolko P.A, Svetlistkaia T.V, Nguyễn Thế Hậu, Trần Trọng Hòa</i> | 07 |
| Sự kiện kiến tạo Neoproterozoic khu vực Tây Bắc Việt Nam và ý nghĩa với kiến tạo khu vực <i>Bùi Vinh Hậu, Yoonsup Kim, Ngô Xuân Thành</i> | 14 |
| Ảnh hưởng của vận động tân kiến tạo đến sự biến đổi dòng của các dòng sông, ứng dụng nghiên cứu trong lưu vực sông Hương, Thừa Thiên Huế <i>Bùi Vinh Hậu, Trần Thanh Hải, Ngô Thị Kim Chi, Phan Văn Bình</i> | 20 |
| Nghiên cứu hoạt động tân kiến tạo và các tai biến địa chất liên quan khu vực đô thị Hội An và lân cận <i>Ngô Thị Kim Chi, Trần Thanh Hải, Bùi Vinh Hậu, Nguyễn Quốc Hưng, Phan Văn Bình, Bùi Thị Thu Hiền, Nguyễn Xuân Nam, Hoàng Ngô Tự Do</i> | 26 |
| Đặc điểm Foraminifera trong trầm tích Holocen khu vực đồng bằng sông Cửu Long <i>Ngô Thị Kim Chi, Trần Thanh Hải, Nguyễn Trung Thành, Bùi Vinh Hậu, Bùi Thị Thu Hiền, Phan Văn Bình, Phạm Thị Thanh Hiền</i> | 32 |
| Bằng chứng kiến tạo hoạt động khu vực Mường Tè dựa trên chỉ số địa mạo dòng chảy trích xuất từ ảnh ALOS DEM <i>Vũ Anh Đạo, Ngô Xuân Thành, Đinh Thị Huế, Phạm Thế Truyền, Bùi Thị Thu Hiền, Trần Trung Hiếu</i> | 37 |
| Two distinct mantle domains beneath Southeast Asia manifested by surface intraplate volcanism <i>Nghiêm Van Dao, Thanh Xuan Ngo, Trinh Hai Son, Pham Ngoc Dung</i> | 43 |
| Middle Cambrian Gabbro in the Tam Ky – Phuoc Son suture zone: Evidence from U-Pb zircon age <i>Bui Vinh Hau, Ngo Thi Kim Chi, Nguyen Quoc Hung, Phan Van Binh, Dang Quoc Huy, Ngo Xuan Thanh</i> | 50 |
| Đặc điểm thạch địa hóa các đá magma gabbro khu vực Hiệp Đức: Bằng chứng về magma cung lục địa giai đoạn Cambri muộn <i>Ngô Xuân Thành, Nguyễn Quốc Hưng, Phan Văn Bình, Bùi Thị Thu Hiền</i> | 55 |
| Composition of relic spinel mineral from the Hiep Duc serpentinized peridotite and its significance on petrogenesis <i>Nguyen Quoc Hung, Phan Văn Bình, Ngo Xuan Thanh, Pham Ngoc Dung, Nguyen Thi Hong Hanh</i> | 61 |
| Nghiên cứu phát triển sản phẩm du lịch tại công viên địa chất Lạng Sơn <i>Phạm Thị Thanh Hiền, Đỗ Mạnh An, Phạm Trường Sinh, Nguyễn Trung Thành, Phan Văn Bình, Dương Thị Hồng Đài</i> | 67 |
| Đặc điểm địa mạo đảo Lý Sơn và tiềm năng phát triển du lịch địa chất <i>Phan Văn Bình, Ngô Xuân Thành, Bùi Thị Thu Hiền, Phạm Trường Sinh, Nguyễn Trung Thành, Phạm Thị Thanh Hiền, Dương Thị Hồng Đài</i> | 72 |

| | |
|--|-----|
| Nghiên cứu đặc điểm môi trường địa hoá đất trồng khu vực Đại Thịnh - Mê Linh - Hà Nội phục vụ phát triển bền vững rau an toàn Đặng Thị Vinh, Nguyễn Khắc Giảng | 78 |
| Nghiên cứu đánh giá ô nhiễm môi trường sau khai thác ở một số mỏ pyrit và giải pháp giảm thiểu Nguyễn Thị Liên, Phạm Tích Xuân, Phạm Thanh Đăng, Nguyễn Xuân Quã, Đoàn Thị Thu Trà, Nguyễn Văn Phổ | 85 |
| Một số đặc điểm địa chất các thành tạo basalt-diabas Cẩm Thủy, Viên Nam mức tuổi Mesozoi muộn Tây Bắc Việt Nam Lê Tiến Dũng, Nguyễn Hữu Trọng, Trương Đức Tuấn, Nguyễn Khắc Giảng, Trương Xuân Luận, Tô Xuân Bản, Phạm Trung Hiếu, Trần Văn Đức, Hà Thành Như, Nguyễn Thị Ly Ly, Trần Bá Duy, Phạm Văn Nam | 92 |
| Quá trình phát triển trong các chu kỳ ngắn thời gian gần đây tại Cồn Nổi, huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình Tô Xuân Bản, Phạm Quang Sơn | 100 |
| Earthquake-induced landslide hazard assessment in Trung Chai commune, Sapa, Vietnam using a deterministic method Bình Van Duong, Fomenko I. K., Kien Trung Nguyen, Dang Hong Vu, Zerkal O. V., Ha Ngoc Thi Pham | 107 |
| Bàn về công tác thí nghiệm trong phòng xác định một số đặc trưng cơ lý của đất Đỗ Minh Toàn, Phạm Thị Nhung, Nguyễn Anh Đức, Nguyễn Thị Bích Hạnh | 113 |
| Đặc điểm điều kiện địa kỹ thuật thành phố Hải Dương phục vụ quy hoạch xây dựng thành phố đến năm 2030 Đỗ Hồng Thắng, Nguyễn Văn Phóng, Đỗ Minh Toàn | 117 |
| Đặc điểm biến đổi áp lực nước lỗ rỗng dư trong đất cát cho khu vực thành phố Quy Nhơn tỉnh Bình Định dưới tác dụng tải trọng chu kỳ Hứa Thành Thân, Nguyễn Ngọc Phúc, Nguyễn Văn Phóng, Hoàng Công Vũ | 126 |
| Possibility of replacing cement with rice husk ash in soft soil improvement using soil-cement column Nguyen Thanh Duong, Bui Truong Son, Nguyen Thi Nu | 133 |
| So sánh các phương pháp đánh giá chất lượng khối đá đường hầm thủy điện Đắk Mi 2, tỉnh Quảng Nam và đề xuất giải pháp gia cố Bùi Trường Sơn, Đào Mạnh Tùng, Phùng Hồng Quảng, Đỗ Minh Tuấn, Nguyễn Thị Nụ | 140 |
| Một số phương pháp dự báo độ lún bề mặt khi thi công đường hầm bằng khiên đào (TBM) Nguyễn Văn Hiến | 148 |
| Ứng dụng các phương pháp địa vật lý trong đánh giá hiện trạng đề hiện hữu phục vụ quản lý, duy tu đề điều Nguyễn Thị Nụ, Phan Văn Quang, Bùi Trường Sơn | 155 |
| Đặc trưng biến dạng động của đất yếu amQ_2^{2-3} khu vực Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng Nguyễn Văn Phóng, Lê Văn Quyền | 164 |
| Đánh giá khả năng mất ổn định của đoạn tuyến Km40+650 – KM 40+ 950 đề Hữu Cầu, tỉnh Bắc Ninh hiện hữu phục vụ quản lý, duy tu đề điều Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn, Tạ Thị Toán, Vũ Hoàng Dương | 174 |

| | |
|--|-----|
| Nghiên cứu cường độ bám dính của vữa sử dụng xỉ đáy lò nhà máy nhiệt điện <i>Nguyễn Văn Hùng</i> | 180 |
| Nghiên cứu khả năng ứng dụng công nghệ cọc Jet grouting đường kính lớn xử lý nền đất yếu. Lấy ví dụ tại cảng Vĩnh Tân, Đồng Nai <i>Nguyễn Thành Dương, Phạm Thị Ngọc Hà, Đỗ Như Tùng</i> | 187 |
| Baseflow separation using isotopic technique and recursive digital filter method: A case study in the Red River Delta Basin from Vinh Tuong to Hung Yen <i>Vo Thi Anh, Dang Duc Nhan, Ha Lan Anh, Mai Dinh Kien, Vu Hoai</i> | 195 |
| Nghiên cứu đề xuất các giải pháp công nghệ phục hồi, bảo vệ các nguồn nước karst bị suy thoái ở vùng núi cao khan hiếm nước khu vực phía Bắc <i>Đào Đức Bằng, Nguyễn Văn Trãi, Nguyễn Minh Việt, Nguyễn Văn Lâm, Vũ Thu Hiền</i> | 202 |
| Cơ sở khoa học quy hoạch công trình ngầm ở Hà Nội trên quan điểm Địa chất thủy văn <i>Đoàn Văn Cánh, Nguyễn Tiếp Tân, Trần Vũ Long</i> | 209 |
| Early warning for groundwater depletion in the Lower Mekong river delta <i>Nguyen Thi Ha, Nguyen Thi Hoa, Nguyen Thanh Kim Hue, Tran Viet Hoan,</i> | 215 |
| Ứng dụng mô hình MIKE dự báo khả năng tiêu thoát, trữ lũ khu vực Rạch Bầu Hạ, thành phố Tuy Hòa theo các kịch bản biến đổi khí hậu <i>Vũ Thu Hiền, Đào Đức Bằng, Trần Vũ Long, Dương Thị Thanh Thủy, Kiều Thị Vân Anh, Nguyễn Thị Bình Minh, Đinh Anh Tuấn, Phạm Minh Hòa</i> | 221 |
| Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp bảo vệ tài nguyên nước dưới đất tỉnh Ninh Bình <i>Nguyễn Đức Huy, Thân Văn Đón</i> | 227 |
| Xác định thông số địa chất thủy văn theo tài liệu hút nước thí nghiệm từ giếng trong đới ven sông Hồng khi mực nước sông thay đổi <i>Triệu Đức Huy, Tống Ngọc Thanh, Nguyễn Văn Lâm, Đặng Đình Phúc, Phạm Bá Quyền, Hoàng Đại Phúc</i> | 233 |
| Xây dựng mô hình thủy văn thủy lực phục vụ tính toán ngập lụt trên các sông của tỉnh Ninh Bình <i>Đặng Đình Khá, Tô Xuân Bản</i> | 239 |
| Trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất vùng kinh tế trọng điểm Đồng bằng sông Cửu Long <i>Phan Chu Nam, Phạm Kim Trạch, Vũ Thị Hương, Đặng Văn Túc, Nguyễn Văn Tài, Nguyễn Thanh Hà</i> | 245 |
| Uncertainty in base flow separation by recursive digital filter – case study in the Sesan river basin, Mekong basin <i>Nguyen Y Nhu, Dang Dinh Kha</i> | 251 |
| Tính toán mực nước hạ thấp bổ sung và chiều sâu mực nước hạ thấp dự báo cho các giếng khai thác có lưu lượng biến đổi theo thời gian <i>Đặng Đình Phúc, Nguyễn Bách Thảo, Đặng Hữu Nghị, Bùi Thị Vân Anh</i> | 258 |
| Nghiên cứu áp dụng phương pháp thí nghiệm sử dụng khí nén (PST) thay thế hút nước thí nghiệm trong các lỗ khoan thăm dò thuộc TKV <i>Nguyễn Bách Thảo, Dương Thị Thanh Thủy, Vũ Việt Quyết, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Trần Vũ Long, Đào Đức Bằng, Kiều Thị Vân Anh, Vũ Thu Hiền, Nguyễn Tân An</i> | 262 |

| | |
|---|-----|
| Nghiên cứu quá trình xâm nhập mặn nước dưới đất vùng hạ lưu sông Lũy, tỉnh Bình Thuận và đề xuất các giải pháp khai thác hợp lý <i>Nguyễn Bách Thảo, Nguyễn Xuân Thanh</i> | 268 |
| Xác định lượng bổ cập cho tầng chứa nước Holocen vùng bán đảo Phương Mai, Quy Nhơn, Bình Định <i>Dương Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Hồng, Đặng Trần Trung</i> | 276 |
| Đánh giá đặc điểm các tầng chứa nước vùng kinh tế trọng điểm Đồng bằng sông Cửu Long <i>Phạm Kim Trạch, Vũ Thị Hương, Lê Quang Đạt, Nguyễn Thị Hải Sâm</i> | 282 |
| Nghiên cứu phân tích đánh giá thực trạng suy giảm tài nguyên nước dưới đất trong các thành tạo bazan ở Tây Nguyên <i>Đặng Trần Trung, Thân Văn Đón</i> | 289 |
| Các loại hình du lịch địa học tại Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Đắk Nông <i>Đỗ Mạnh An, Trần Đức Thanh, La Thế Phúc, Nguyễn Tiến Dũng, Bùi Hoàng Bắc, Nguyễn Thị Thanh Thảo</i> | 295 |
| Đặc điểm thạch học, tướng đá, địa hóa và mối quan hệ nguồn gốc của các thành tạo magma xâm nhập khu vực Đồng Văn, Hà Giang <i>Nguyễn Khắc Du, Hoàng Thị Thoa, Phạm Thị Thanh Hiền, Tạ Thị Toán, Hoàng Văn Dũng, Lê Tuấn Viên, Nguyễn Văn Tuyên</i> | 303 |
| Phương pháp định tuổi đồng vị U-Pb trong khoáng vật allanite để nghiên cứu địa chất các mỏ khoáng. Áp dụng xác định tuổi thành tạo quặng đất hiếm đi cùng quặng sắt đồng mỏ Sin Quyền, Lào Cai <i>Ngô Xuân Đắc, Khương Thế Hùng, Lê Thị Thu, Hoàng Thị Thoa, Bùi Thị Thu Hiền, Phạm Thị Thanh Hiền</i> | 309 |
| Tiềm năng tài nguyên quặng thiếc và wolfram khu vực Lâm Đồng - Khánh Hòa <i>Đỗ Văn Định, Nguyễn Phương, Lê Thị Hương, Hoàng Hải Yến, Nguyễn Trường Giang</i> | 316 |
| Đặc điểm ngọc học amethys Xuân Lẻ, Thường Xuân, Thanh Hóa và phương pháp nâng cấp chất lượng amethys trong vùng nghiên cứu <i>Phạm Thị Thanh Hiền, Tạ Thị Toán, Hoàng Thị Thoa, Lê Thị Thu</i> | 323 |
| Đặc điểm địa chất mỏ vàng Pác Lạng và triển vọng của chúng ở vùng Đông Bắc Việt Nam <i>Khương Thế Hùng, Nguyễn Văn Đạt, Ngô Xuân Đắc, Phạm Như Sang, Nguyễn Khắc Du</i> | 329 |
| Nghiên cứu khả năng hấp phụ Zn^{2+} bằng khoáng sét haloysit vùng Thạch Khoán, Phú Thọ <i>Trịnh Thế Lực, Lê Thị Duyên, Nguyễn Việt Hùng, Lê Thị Phương Thảo, Vũ Thị Minh Hồng, Hà Mạnh Hùng, Nguyễn Hữu Hiệp, Bùi Hoàng Bắc</i> | 337 |
| Đặc điểm hình thái - cấu trúc các vỉa than và định hướng công tác thăm dò phát triển mỏ khu vực Núi Hồng, tỉnh Thái Nguyên <i>Nguyễn Phương, Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Phương Đông, Đỗ Xuân Kiên</i> | 343 |
| Một số kết quả nghiên cứu địa chất mới từ tổng hợp tài liệu và đề xuất công tác nghiên cứu tiếp ở bể than Quảng Ninh <i>Nguyễn Phương, Đào Như Chức, Nguyễn Mạnh Hùng, Hà Minh Thọ, Phạm Tuấn Anh</i> | 349 |
| Nguồn gốc trầm tích phía Tây Nam Biển Đông trong thời kỳ Đệ tứ muộn dựa trên nghiên cứu thành phần khoáng vật sét và đồng vị Sr-Nd <i>Phạm Như Sang, Khương Thế Hùng, Nguyễn Hữu Hiệp</i> | 356 |

| | |
|---|-----|
| Đặc điểm chất lượng và tiềm năng tài nguyên quặng kaolin-felspat khu vực Nậm Phang, Hà Giang <i>Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nguyễn Tiến Dũng, Phan Viết Sơn, Chu Ngọc Tuyền, Hồ Mạnh Cường</i> | 362 |
| Đặc điểm địa chất, quặng hóa và triển vọng thiếc gốc khu vực tây bắc huyện Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An <i>Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nguyễn Văn Lâm, Nguyễn Tiến Dũng, Đỗ Mạnh An, Hồ Trung Thành</i> | 368 |
| Đặc điểm quặng hóa Sn -W khu vực Hồ Quang Phìn, Đồng Văn, Hà Giang <i>Hoàng Thị Thoa, Nguyễn Khắc Du, Lê Thị Thu, Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền, Hoàng Văn Dũng, Lê Tuấn Viên, Nguyễn Bá Dũng</i> | 375 |
| Đặc điểm vàng tự sinh trong một số vùng địa kiến tạo của Việt Nam <i>Lê Thị Thu, Hoàng Thị Thoa, Phạm Thị Thanh Hiền, Tạ Thị Toán</i> | 381 |
| Nghiên cứu đặc điểm trầm tích tầng mặt và triển vọng vật liệu xây dựng khu vực đới ven bờ từ Hải Phòng - Thái Bình <i>Nguyễn Khánh Tùng, Lê Văn Đức, Phạm Thị Thanh Hiền, Nguyễn Khắc Du</i> | 389 |
| Thực trạng và giải pháp quản lý chất thải rắn tại một số khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh Hải Dương <i>Đỗ Văn Bình, Hà Thị Luyến, Trần Thị Kim Hà, Đỗ Thị Hải</i> | 395 |
| Đánh giá khả năng hấp phụ ion chì (Pb^{2+}) bằng vật liệu vi nhựa và biochar từ phụ phẩm nông nghiệp <i>Hoàng Hồng Hạnh, Phạm Công Đạt, Nguyễn Mạnh Trung, Phạm Minh Hẹn, Võ Hữu Công</i> | 401 |
| Đánh giá hiện trạng và dự báo các nguồn thải chất thải rắn không nguy hại từ sản xuất của tỉnh Sơn La đến năm 2025 <i>Nguyễn Mai Hoa</i> | 405 |
| Đánh giá hiện trạng đa dạng hệ sinh thái thủy sinh Đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định và đề xuất biện pháp quản lý <i>Trần Thị Thu Hương, Phạm Thùy My, Đỗ Thị Hải, Bùi Thị Mai</i> | 412 |
| Quản lý tài nguyên bằng công cụ mã nguồn mở Orfeo Toolbox. Nghiên cứu tình huống rừng quốc gia Tam Đảo <i>Hạ Quang Hưng, Hạ Phú Thịnh, Nguyễn Đình Thương, Đỗ Thị Minh Tâm</i> | 418 |
| Tác động ô nhiễm không khí tiềm tàng từ những bãi chôn lấp rác thải tạm thời tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh <i>Trần Anh Quân, Nguyễn Thị Hồng Ngọc</i> | 425 |
| Research and evaluate contents of heavy metals in water of Ba Che river, Quang Ninh province, Vietnam <i>Dao Trung Thanh, Nguyen Thi Hong</i> | 431 |
| Nghiên cứu đánh giá chất lượng trầm tích của Hồ Tây và đề xuất giải pháp quản lý <i>Trần Thị Thanh Thủy, Đỗ Anh Tú</i> | 437 |
| Quá trình đô thị hóa tại Việt Nam và một số vấn đề môi trường <i>Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hồng</i> | 444 |
| Ảnh hưởng của cây xanh và mặt nước đến sự khuếch tán bụi tại khu vực khai thác đồng – apatit, tỉnh Lào Cai <i>Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Phương, Hoàng Anh Lê</i> | 449 |

| | |
|--|-----|
| Nghiên cứu quá trình vận chuyển đồng vị phóng xạ từ đất lên rau muống tại khu vực mỏ đất hiếm Mường Hum, Bát Xát, Lào Cai <i>Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Thị Thu Trang, Vũ Thị Lan Anh, Đào Đình Thuần</i> | 456 |
| Đánh giá mức độ ô nhiễm nước mặt sông Thái Bình đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương bằng công nghệ GIS và tư liệu ảnh viễn thám <i>Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Vũ Mạnh Tường, Nguyễn Quốc Phi, Vũ Thị Phương Thảo, Nguyễn Thị Cúc</i> | 464 |
| Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên khoáng sản đồng khu vực Tà Pời, Lào Cai <i>Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc, Hoàng Hải Yến, Nguyễn Phúc Tú</i> | 474 |
| Thành phần cơ giới đất và hàm lượng mùn trong một số loại đất canh tác nông nghiệp và đất rừng ở huyện Pắc Nặm, tỉnh Bắc Kạn <i>Vũ Thị Phương Thảo, Nguyễn Đức Thành, Phạm Duy Trung, Nguyễn Quốc Phi</i> | 481 |
| Đánh giá ảnh hưởng của động đất đến khả năng xuất hiện trượt lở tại khu vực hồ chứa thủy điện Lai Châu <i>Phạm Văn Tiền, Phạm Thế Truyền, Trần Văn Phong, Trần Trung Hiếu, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Văn Dương, Hà Thị Giang</i> | 486 |
| Đánh giá hiện trạng môi trường phóng xạ khu vực Pom Lâu - Châu Bình và giải pháp phòng ngừa <i>Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Phương, Trịnh Đình Huân, Hoàng Hải Yến, Đào Hồng Phong, Bùi Văn Thế</i> | 493 |
| Nghiên cứu đánh giá hiệu quả kinh tế - môi trường và tiềm năng điện gió tại Việt Nam <i>Nguyễn Phương Đông, Trần Thị Ngọc, Vũ Tuấn Minh</i> | 500 |
| Dự báo nhu cầu sử dụng nước và xu thế biến động tài nguyên nước tỉnh Cao Bằng <i>Nguyễn Thị Hòa</i> | 505 |
| Đánh giá hiện trạng tai biến địa chất khu vực huyện Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng sử dụng các nguồn dữ liệu mở <i>Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Quốc Phi, Phạm Đình Mạnh</i> | 511 |
| Nghiên cứu khả năng loại bỏ ô nhiễm hữu cơ và vi sinh trong nước thải dệt nhuộm bằng than hoạt tính tổng hợp từ lá tre <i>Trần Thị Thu Hương, Trần Thị Thanh Thủy, Trần Anh Quân, Trần Thị Kim Hà</i> | 516 |
| Nghiên cứu tổng hợp vật liệu xúc tác quang nano TiO ₂ biến tính nguyên tố đất hiếm ứng dụng cho việc xử lý Cu ²⁺ trong nước <i>Nguyễn Hoàng Nam, Đặng Thị Ngọc Thủy, Nguyễn Mạnh Hà, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng</i> | 522 |
| Hiện trạng và đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả công tác quản lý chất thải nguy hại trên địa bàn tỉnh Khánh Hoà <i>Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành, Vũ Ngọc Quân</i> | 529 |
| Mô hình số ảo xây dựng bằng phương pháp trắc lượng từ camera chuyển động, hướng đi cho bảo tồn di sản văn hóa Việt Nam <i>Hạ Phú Thịnh, Hạ Quang Hưng</i> | 534 |
| Mô phỏng khối trượt lớn gây ra do mưa tại hồ chứa nước Vạn Hội, tỉnh Bình Định <i>Phạm Văn Tiền, Lê Hồng Lượng, Trần Thanh Nhân, Đào Minh Đức, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn</i> | |

| | |
|---|-----|
| <i>Châu Lâm, Đinh Thị Quỳnh, Trần Trung Hiếu, Nguyễn Đức Anh, Trần Nguyễn Hữu Nguyên, Nguyễn Thị Mai Hương</i> | 539 |
| Áp dụng hệ thống quản lý an toàn và đánh giá rủi ro trong khai thác đá lộ thiên <i>Nguyễn Đình An, Trần Đình Bảo, Phạm Văn Hòa, Trần Quang Hiếu, Đỗ Ngọc Hoàn, Nguyễn Anh Thơ</i> | 545 |
| Xác định kích thước chiều rộng mặt tầng công tác khi chuyển tải đất đá bằng năng lượng nổ mìn trong công tác bặt ngọt núi <i>Trần Đình Bảo, Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Việt, Nguyễn Đình An, Lê Thị Thu Hoa, Vũ Đình Trọng</i> | 553 |
| Xây dựng quy trình nhận diện mối nguy và đánh giá rủi ro an toàn lao động trong hoạt động khai thác đá vật liệu xây dựng công suất nhỏ <i>Đỗ Ngọc Hoàn, Lê Thị Thu Hoa, Nguyễn Anh Thơ, Nguyễn Đình An, Trần Quang Hiếu, Phạm Văn Việt, Lê Quý Thảo, Phonepasertth Soukhanouvong</i> | 561 |
| Nghiên cứu lựa chọn phương án đóng cửa mỏ phù hợp cho các mỏ than lộ thiên vùng Hòn Gai, Quảng Ninh <i>Đoàn Văn Thanh, Trần Đình Bảo, Lê Bá Phúc, Đỗ Văn Triều, Nguyễn Đình An, Vũ Đình Trọng</i> | 568 |
| Phân tích ổn định bờ mỏ bằng thuật toán ngẫu nhiên và tính toán ổn định các khối bằng neo: áp dụng cho mỏ than Khe Sim, Quảng Ninh <i>Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Việt, Phạm Văn Hòa</i> | 575 |
| Xác định chỉ tiêu thuộc nổ phù hợp trong khai thác đá làm VLXD trên địa bàn tỉnh Hà Nam <i>Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Hòa, Lê Văn Quyền, Phạm Văn Việt, Trần Đình Bảo, Trần Quang Hiếu, Nguyễn Đình An, Lê Thị Thu Hoa, Nguyễn Duyên Phong, Khương Thế Hùng</i> | 588 |
| Đánh giá khả năng cưa cắt đá granit bằng máy cưa đĩa qua ứng dụng phương pháp quyết định nhiều tiêu chí PROMETHEE <i>Phạm Văn Việt, Nguyễn Anh Tuấn, Trần Đình Bảo, Trần Hữu Trọng</i> | 602 |
| Nghiên cứu ứng dụng mô phỏng số cho dự báo các tai biến địa kỹ thuật trong khai thác mỏ hầm lò Việt Nam <i>Lê Tiến Dũng, Đào Văn Chi</i> | 609 |
| Nghiên cứu nâng cao hiệu quả nổ mìn khi thi công các đường lò lưu không tại mỏ Vi Kẽm, Lào Cai <i>Vũ Thái Tiến Dũng, Vũ Trung Tiến, Lê Tiến Dũng</i> | 615 |
| Nghiên cứu đề xuất giải pháp tổ chức sản xuất khi khai thác lò chợ cơ giới hóa via 7 trong điều kiện địa chất đặc thù mỏ than Hà Lâm <i>Phạm Đức Hưng</i> | 625 |
| Nghiên cứu xác định ranh giới ảnh hưởng của khai thác lò chợ 31104 via 11- Công ty cổ phần than Núi Béo <i>Phạm Đức Hưng, Bùi Thị Thu Thủy, Đỗ Anh Sơn, Lê Tiến Dũng, Vũ Trung Tiến, Nguyễn Cao Khải</i> | 631 |
| Đánh giá hiệu quả khai thác lò chợ xiên chéo bằng giàn ZRY tại Công ty 35 - Chi nhánh Tổng công ty Đông Bắc <i>Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Phi Hùng, Phạm Đức Hưng, Lương Xuân Thành</i> | 637 |

| | |
|---|-----|
| Giải pháp nâng cao hiệu quả thông gió khu mỏ Tây Nam Khe Tam Công ty 35 - Chi nhánh Tổng công ty Đông Bắc <i>Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Văn Quang, Đinh Thị Thanh Nhân</i> | 646 |
| Nghiên cứu dây truyền thiết bị máy khoan doa mở rộng thi công đào các lò thượng ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh <i>Nguyễn Cao Khải, Vũ Thái Tiến Dũng</i> | 652 |
| Đề xuất giải pháp kỹ thuật và công nghệ khi khai thác vỉa than dưới điều kiện phức tạp tại mỏ than Mông Dương <i>Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Phạm Đức Hưng</i> | 659 |
| Giải pháp nâng cao hiệu quả khai thác cho lò chợ vỉa 6 cánh Đông tại Mỏ Than Mạo Khê <i>Vũ Trung Tiến</i> | 668 |
| Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến độ thoát khí mê tan của vỉa 6A mỏ than Mạo Khê <i>Nguyễn Văn Thịnh</i> | 676 |
| Nghiên cứu kết cấu sập đổ và độ ổn định của đá vách mềm yếu trong khai thác lò chợ vỉa 14 mỏ than Dương Huy <i>Bùi Mạnh Tùng</i> | 683 |
| Nghiên cứu thu hồi Cu trong xỉ nhà máy luyện đồng Lào Cai bằng phương pháp tuyển nổi <i>Vũ Thị Chinh, Nhữ Thị Kim Dung, Trần Văn Được, Phạm Thị Nhung, Phạm Thanh Hải</i> | 689 |
| Thử nghiệm các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao chỉ tiêu thực thu và ổn định làm lượng tinh quặng đồng tại Nhà máy tuyển đồng Tả Phời – Lào Cai <i>Nhữ Thị Kim Dung, Phạm Văn Luận, Trần Văn Được, Lê Việt Hà, Phạm Mạnh Hà, Nguyễn Quý Nam</i> | 696 |
| Nghiên cứu thu hồi sắt từ bụi lò cao bằng quá trình tuyển bần đãi <i>Trần Văn Được, Nhữ Thị Kim Dung, Vũ Thị Chinh, Phạm Thanh Hải</i> | 704 |
| Định hướng phát triển bền vững ngành công nghiệp khai thác và chế biến quặng apatit tại Việt Nam <i>Lê Việt Hà, Phạm Văn Luận</i> | 710 |
| Determination the specific resistance of limestone filter cake by using Nutsche equipment <i>Thanh Hai Pham</i> | 721 |
| Tổng quan về các phương pháp tái chế và tái sử dụng phế thải của ngành công nghiệp khai khoáng <i>Phạm Văn Luận, Lê Việt Hà</i> | 727 |
| Một số giải pháp công nghệ nhằm nâng cao thực thu quặng tinh đồng tại Nhà máy tuyển đồng Tả Phời – Lào Cai <i>Phạm Thị Nhung, Nhữ Thị Kim Dung, Vũ Thị Chinh, Lê Việt Hà</i> | 742 |
| Nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng than Na Dương để hoàn nguyên quặng niken laterit <i>Phùng Tiến Thuật, Trần Trung Tới</i> | 749 |
| Mô phỏng số dự báo hệ số truyền nhiệt của bê tông khi chịu nén <i>Nguyễn Lê Đạt, Phạm Đức Thọ, Đặng Trung Thành</i> | 756 |
| Nghiên cứu độ ổn định của khối than đá xung quanh đường lò khi đào trong vỉa than có lớp kẹp sét mềm yếu <i>Đào Viết Đoàn</i> | 762 |

| | |
|--|-----|
| Nghiên cứu độ ổn định khối đất đá – trạm quạt mức + 30 khi khai thác tận thu vỉa H10 Công Ty Cổ Phần Than Mông Dương – Vinacomin Đào Viết Đoan Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn | 771 |
| Ảnh hưởng của công nghệ kỹ thuật bơm vữa đến một số ứng xử cơ học của cọc đường kính nhỏ micropile: Nghiên cứu tổng quan Bùi Văn Đức , Nguyễn Văn Mạnh | 782 |
| Nghiên cứu ổn định nền móng và công trình ngầm có xét đến tính từ biến của đá Nguyễn Huy Hiệp, Nguyễn Duyên Phong | 789 |
| Nghiên cứu một số mô hình vật liệu nâng cao trong mô phỏng ứng xử của đất rời chịu tác dụng của tải trọng chu kỳ theo phương thẳng đứng Phạm Văn Hùng | 795 |
| Nghiên cứu những ứng xử cơ học của đất rời dưới tác dụng của tải trọng chu kỳ theo phương thẳng đứng Phạm Văn Hùng, Vũ Minh Ngạn, Phạm Thị Nhân | 801 |
| Nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ bê tông gốc đến cường độ của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế Đặng Quang Huy, Phạm Đức Thọ, Vũ Minh Ngạn | 808 |
| Ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch khoan đến sự phân bố ứng suất của đá khô-nóng xung quanh giếng khoan ở tầng địa chất sâu Trần Nam Hưng, Nguyễn Thị Thu Nga, Phạm Đức Thọ, Triệu Hùng Trường | 815 |
| Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả chống lò bằng vì neo trong các mỏ than hầm lò của TKV giai đoạn 2020-2025 Đặng Văn Kiên, Trần Duy Học, Mai Xuân Thanh Tuấn, Võ Trọng Hùng, Nông Việt Trung | 822 |
| Nghiên cứu ảnh hưởng của tương quan vị trí đường lò phía dưới bãi thải mặt mỏ đến ứng xử cơ học của kết cấu chống giữ đường lò tại vùng than Quảng Ninh Đặng Văn Kiên, Đỗ Ngọc Anh, Lê Chí Kiên, Ngô Đức Quyền, Mai Xuân Thanh Tuấn, Nguyễn Hữu Sà | 830 |
| Nghiên cứu chế tạo gạch không nung sử dụng chất kết dính geopolymere Tăng Văn Lâm, Nguyễn Trung Hiếu, Võ Đình Trọng, Vũ Trọng Khang, Nguyễn Quốc Chuẩn ... | 840 |
| Một số công nghệ tiên tiến trong thăm dò, nâng cấp và thay thế đường ống hạ tầng kỹ thuật tại các khu đô thị Việt Nam Vũ Minh Ngạn , Đặng Quang Huy, Trần Hồng Hạnh, Phạm Văn Hùng, Lê Anh Quân | 846 |
| Numerical simulation of a case of bored piles combined with ground anchor reinforcement for deep excavation Phạm Thị Nhân | 852 |
| Nghiên cứu ảnh hưởng của đứt gãy đến sự biến đổi cơ học trong khối đá xung quanh công trình ngầm khi chịu động đất Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Ngọc Huệ, Nguyễn Quang Minh, Nguyễn Văn Mạnh, Trần Tuấn Minh | 858 |
| Nghiên cứu ứng xử của đường hầm và kết cấu ngầm công trình lân cận trong điều kiện xây dựng đô thị Đỗ Ngọc Thái, Nguyễn Huy Hiệp, Nguyễn Văn Quang | 864 |

| | |
|--|-----|
| Nghiên cứu, xây dựng mô hình trí tuệ nhân tạo sử dụng ANFIS để dự báo diện tích gương hầm sau khi nổ mìn Nguyễn Chí Thành | 870 |
| Nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của tải trọng đến hệ số thấm nước của bê tông nhẹ Phạm Đức Thọ, Trần Thế Truyền | 876 |
| Vật liệu Composite sợi công nghiệp nền gốc xi măng: Ứng dụng, tính toán thiết kế, mô phỏng ứng xử vật liệu Trần Mạnh Tiến, Đỗ Ngọc Tú, Phạm Đức Thọ, Hoàng Đình Phúc, Nguyễn Đình Hải | 881 |
| Ảnh hưởng của điều kiện liên kết giữa kết cấu chống và khối đất đến chuyển vị của đường hầm hình chữ nhật cong chịu tải trọng động đất Phạm Văn Vĩ, Đỗ Xuân Hội, Đỗ Ngọc Anh, , Đỗ Ngọc Thái, Nguyễn Tiến Dũng | 889 |
| Nghiên cứu bê tông thông minh cường độ cao có khả năng tự cảm biến sử dụng xi thép và sợi thép dưới tác dụng tải trọng nén Lê Huy Việt, Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Văn Khuây | 898 |
| Amplitude anomalies in the central Song Hong basin Anh Ngọc Le, Ngan Thi Bui, Oanh Thi Tran, Hang Thu Thi Nguyen, Hiep Quoc Le | 904 |
| Công nghệ mới trong chế tạo choòng khoan PDC Hoàng Anh Dũng, Lê Đức Vinh | 909 |
| Nghiên cứu xác định vùng khai thác không sinh cát cho giếng QD-IP mỏ Hải Thạch Lê Quang Duyên, Lê Đức Vinh | 915 |
| Ứng dụng lý thuyết "Tối ưu hóa điểm dừng các quá trình ngẫu nhiên" vào lĩnh vực tìm kiếm thăm dò dầu khí Trần Xuân Đào, Nguyễn Thế Vinh, Lê Đức Vinh | 922 |
| Dự báo khả năng trượt lở đất tại Bản Mòng, Sapa bằng tài liệu thăm dò điện trở suất Phạm Ngọc Đạt, Phạm Ngọc Kiên, Phạm Đức Nghiệp | 926 |
| Đánh giá đặc trưng thống kê trường dị thường trọng lực khu vực miền Trung Việt Nam Phan Thị Hồng, Petrov Aleksey Vladimirovich, Đỗ Minh Phương | 931 |
| Ứng dụng phương pháp Georadar trong nông nghiệp Phan Thiên Hương, Vũ Hồng Dương, Trần Danh Hùng, Trần Văn Khá | 937 |
| Nghiên cứu ứng dụng mạng nơ-ron nhân tạo để dự báo phân bố đá chứa cát kết tuổi Oliogocen muộn khu vực bể Cửu Long Nguyễn Duy Mười, Nguyễn Minh Hòa, Hà Quang Mẫn, Bùi Thị Ngân | 943 |
| Nghiên cứu giải pháp khắc phục hiện tượng quay ngược khi dừng khẩn cấp máy nén khí CO ₂ tại Nhà máy Đạm Cà Mau Lê Vũ Quân, Hoàng Linh, Lê Thị Thu Hương, Nguyễn Văn Đô, Nguyễn Văn Thịnh | 949 |
| Nghiên cứu chế tạo vật liệu hấp phụ siêu kị nước trên cơ sở rGO và melamine ứng dụng trong xử lý nước nhiễm dầu Ngô Hà Sơn | 955 |

Nghiên cứu ứng xử của đường hầm và kết cấu ngầm công trình lân cận trong điều kiện xây dựng đô thị

Đỗ Ngọc Thái^{1,*}, Nguyễn Huy Hiệp², Nguyễn Văn Quang³

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Trường Đại học kỹ thuật Lê Quý Đôn

³ Trường Đại học Công nghệ giao thông vận tải

TÓM TẮT

Công tác xây dựng đường hầm trong đô thị gây ra dịch chuyển khối đất đá xung quanh, gây nguy hiểm cho các công trình xây dựng lân cận. Công tác đánh giá những rủi ro công trình lân cận là rất quan trọng trong quá trình tính toán, thiết kế đường hầm. Bài báo sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn để phân tích ứng xử của vỏ chống đường hầm và cọc trong móng bê tông của tòa nhà lân cận. Bài báo khảo sát hai tham số chiều sâu xây dựng đường hầm, khoảng cách từ đường hầm đến móng bê tông đến ứng xử của nội lực trong vỏ hầm và cọc. Thông qua kết quả nghiên cứu cho thấy, giá trị lớn nhất của lực dọc trục và mômen uốn lớn nhất trong vỏ hầm không bị ảnh hưởng nhiều bởi khoảng cách từ đường hầm đến móng bê tông của tòa nhà nhưng khoảng cách từ đường hầm đến móng bê tông của tòa nhà lại ảnh hưởng lớn đến lực dọc của cọc móng bê tông. Khi giảm khoảng cách từ đường hầm đến móng bê tông thì độ võng ngang và dịch chuyển theo phương thẳng đứng của cọc tăng. Giá trị lớn nhất của lực dọc trục và mômen uốn lớn nhất trong vỏ hầm chịu ảnh hưởng lớn từ chiều sâu xây dựng đường hầm nhưng chiều sâu xây dựng đường hầm không ảnh hưởng lớn đến lực dọc trong cọc.

Từ khóa: đường hầm; công trình ngầm đô thị; móng bê tông.

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, tại các thành phố lớn trên thế giới công tác xây dựng hệ thống đường hầm tàu điện ngầm được coi là giải pháp thiết yếu để đáp ứng nhu cầu giao thông công cộng, đường hầm tàu điện ngầm đang được xây dựng với tốc độ ngày càng tăng nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho nhu cầu mở rộng về không gian của các khu đô thị đông dân cư và các thành phố lớn. Trong những năm gần đây tại các thành phố lớn của Việt Nam như thủ đô Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh đang triển khai dự án xây dựng các tuyến đường hầm tàu điện ngầm để đáp ứng nhu cầu giao thông công cộng. Công tác xây dựng đường hầm gây ra những tác động đến khối đất đá xung quanh và kết cấu ngầm của các công trình xây dựng lân cận. Đối với các đường hầm trong đô thị, công tác thi công dưới các tòa nhà cao tầng hay dưới hệ thống kỹ thuật ngầm đô thị luôn tiềm ẩn những rủi ro như gây lún mặt đất, biến dạng thậm chí gây sập đổ phá hủy các công trình xây dựng trên mặt đất hay ở vị trí lân cận của đường hầm, Jan, 2003. Do đó công tác quy hoạch, thiết kế bao gồm lựa chọn hướng tuyến hay thiết kế kỹ thuật cần thiết phải đánh giá và dự báo mức độ tác động từ công tác xây dựng đường hầm đến các công trình xây dựng lân cận.

Bài báo sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn để nghiên cứu ứng xử của đường hầm và kết cấu móng bê tông của tòa nhà lân cận, khảo sát ảnh hưởng của tham số khoảng cách xây dựng từ đường hầm đến móng bê tông và ảnh hưởng của tham số độ sâu xây dựng đường hầm đến nội lực trong vỏ hầm, nội lực, độ võng ngang và dịch chuyển theo phương thẳng đứng của cọc trong kết cấu móng bê tông.

2. Ảnh hưởng của đường hầm đến kết cấu ngầm của công trình xây dựng lân cận

Năm 1997, Addenbrooke và các cộng sự đã trình bày phương pháp tiếp cận độ cứng của kết cấu tòa nhà để dự báo biến dạng tòa nhà do ảnh hưởng từ công tác xây dựng đường hầm.

Bằng cách tính toán độ võng và giá trị dịch chuyển ngang của tòa nhà trong điều kiện xét tới các tham số vị trí tương đối của tòa nhà và đường hầm (e), xét tới điều kiện lớp đất xung quanh đường hầm (E_s). Kết quả nghiên cứu cho thấy các tham số trên làm thay đổi độ cứng tương đối của tòa nhà, như trên hình 1.

* Tác giả liên hệ

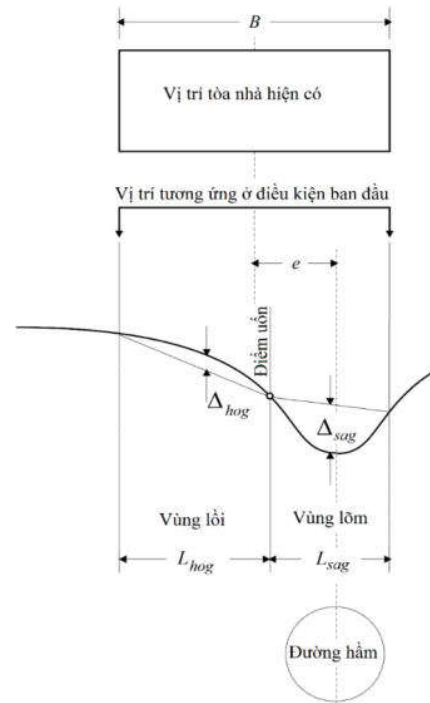
Email: dongocthai@humg.edu.vn

Độ cứng kháng uốn tương đối (ρ^*) và độ cứng kháng nén tương đối (α^*) của kết cấu tòa nhà phụ thuộc vào kích thước tòa nhà và tham số cơ lý của lớp đất, được xác định theo công thức (1), Addenbrooke et al, 1979:

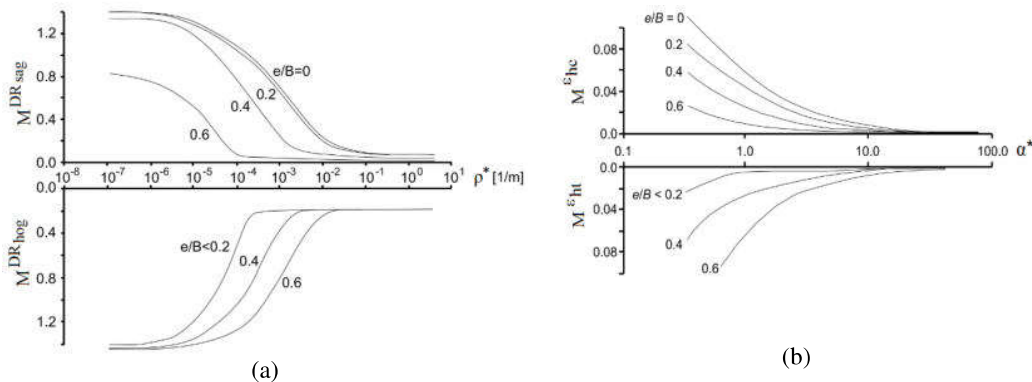
$$\rho^* = \frac{EI}{E_s \left(\frac{B}{2}\right)^4}; \alpha^* = \frac{EA}{E_s \left(\frac{B}{2}\right)} \quad (1)$$

Trong đó: ρ^* , α^* là độ cứng kháng uốn tương đối, độ cứng kháng nén tương đối; EI, EA là độ cứng kháng uốn, độ cứng kháng nén của kết cấu tòa nhà; B chiều rộng tòa nhà; E_s là modul cắt tuyến của lớp đất đường hầm thi công qua được xác định trong thí nghiệm nén ba trục.

Hệ số ảnh hưởng đến độ võng ($M^{DR_{sag}}$; $M^{DR_{hog}}$) và hệ số ảnh hưởng đến biến dạng ngang ($M^{\varepsilon_{ht}}$; $M^{\varepsilon_{hc}}$) của tòa nhà khi xây dựng đường hầm được xác định dựa vào độ cứng kháng uốn tương đối (ρ^*), độ cứng kháng nén tương đối (α^*) và độ lệch tâm (e), như trên hình 2.



Hình 1. Vị trí tòa nhà và đường hầm, Addenbrooke et al, 1979



Hình 2. Sơ đồ xác định hệ số ảnh hưởng của xây dựng đường hầm đến độ võng (a), biến dạng ngang (b) của tòa nhà, Addenbrooke et al, 1979

Giá trị độ võng và biến dạng ngang của tòa nhà khi xét đến ảnh hưởng từ công tác xây dựng đường hầm được xác định bằng cách nhân các giá trị độ võng và biến dạng ngang trong điều kiện ban đầu với các hệ số ảnh hưởng khi xây dựng đường hầm, Addenbrooke et al, 1979:

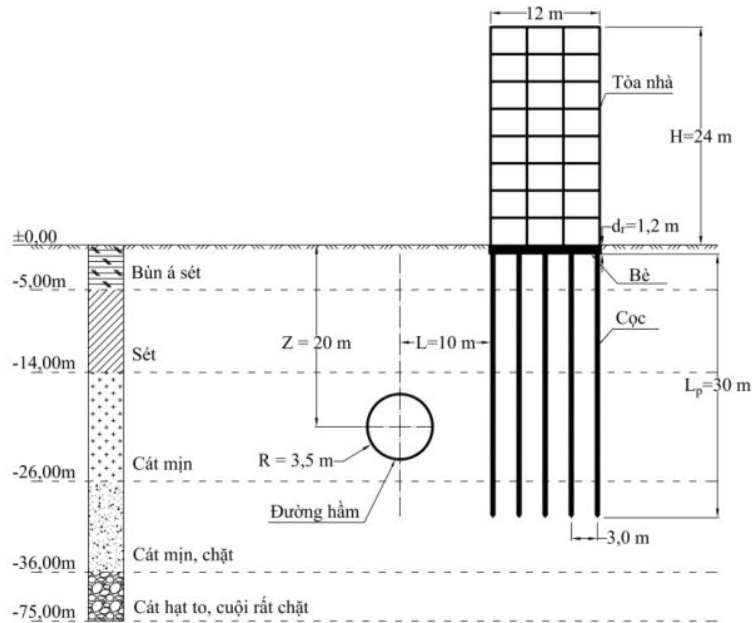
$$DR_{sag} = M^{DR_{sag}} \cdot DR_{sag}^{GF}; DR_{hog} = M^{DR_{hog}} \cdot DR_{hog}^{GF}; \quad (2)$$

$$\varepsilon_{hc} = M^{\varepsilon_{hc}} \cdot \varepsilon_{hc}^{GF}; \varepsilon_{ht} = M^{\varepsilon_{ht}} \cdot \varepsilon_{ht}^{GF};$$

Trong đó: DR_{sag} , DR_{hog} – giá trị độ võng vùng lõm, vùng lồi; ε_{hc} , ε_{ht} – giá trị biến dạng ngang miền chịu nén, miền chịu kéo, DR^{GF} , ε_{ht}^{GF} là độ võng và giá trị dịch chuyển ngang trong điều kiện ban đầu.

Móng bê cốt được sử dụng đối với công trình nhà cao tầng có tải trọng lớn, công trình nhà cao tầng trên nền đất yếu, khi bố trí cọc theo đài đơn hay băng trên cọc không đủ khả năng mang tải. Cần phải bố trí cọc trên toàn bộ diện tích xây dựng mới mang đủ tải trọng của công trình. Lê Bá Vinh, Hoàng Ngọc Triều, 2021; Tô Lê Hương, Lê Bá Vinh, Nguyễn Nhật Nhứt, 2020.

3. Bài toán nghiên cứu



Hình 3. Sơ đồ thi công đường hầm

Để nghiên cứu ảnh hưởng của công tác xây dựng đường hầm đến kết cấu móng bê tông cốt thép của tòa nhà lân cận, nhóm tác giả xét cho trường hợp: đường hầm có tiết diện ngang hình tròn, bán kính $R = 3,5\text{m}$ được thi công ở độ sâu trục hầm $H = 20\text{m}$, khoảng cách tâm đường hầm đến tòa nhà $L = 10\text{m}$. Công trình tòa nhà hệ khung kết cấu có chiều cao $H = 24\text{m}$. Giải pháp nền móng tòa nhà được sử dụng là giải pháp móng bê tông cốt thép kết hợp trên nền địa chất gồm 5 lớp, lớp 1 là Bùn á sét, lớp 2 là Sét, lớp 3 là Cát mịn, lớp 4 là Cát mịn chặt, lớp 5 là Cát hạt to rất chặt, đặc tính cơ lý các lớp đất được thể hiện trong bảng 1. Phần bê tông cốt thép có kích thước chiều dài 12m , chiều dày $d_r = 1,2\text{m}$. Cọc có đường kính $D = 0,6\text{m}$ chiều dài cọc là $L_p = 30\text{m}$, khoảng cách giữa các cọc $e = 3\text{m}$ sơ đồ bài toán được thể hiện trên hình 3. Các thông số kỹ thuật vỏ hầm và kết cấu tòa nhà sử dụng trong mô hình được thể hiện trong bảng 2.

Trong bài toán này, để đánh giá ảnh hưởng của công tác thi công đường hầm đến kết cấu móng bê tông cốt thép của tòa nhà lân cận, nhóm tác giả đã sử dụng phần mềm Plaxis 2D V20 để mô phỏng và phân tích, các lớp đất được sử dụng theo tiêu chuẩn Mohr-Coulomb, vỏ hầm và kết cấu tòa nhà sử dụng mô hình đàn hồi. Hệ khung kết cấu tòa nhà được mô phỏng theo sơ đồ kết cấu với các chân cột được ngàm cứng và tải tường phân bố trên mét dài thanh và hoạt tải phân bố đều trên diện tích tấm. Phần khung kết cấu bên trên gồm cột, dầm, sàn, tường và bê tông cốt thép được mô phỏng bằng các phần tử tấm: Plate; cọc được mô phỏng bằng phần tử: Embedded Pile Row. Các giai đoạn mô phỏng, tính toán công tác thi công bao gồm:

Giai đoạn 1: Lựa chọn mô hình, xây dựng các tham số ban đầu; Giai đoạn 2: Xây dựng điều kiện biên, trường ứng suất ban đầu; Giai đoạn 3: Xây dựng kết cấu tòa nhà; Giai đoạn 4: Thi công đường hầm, đào đất và lắp đặt vỏ chống đường hầm. Sơ đồ mô phỏng thi công đường hầm và công trình lân cận được thể hiện trên hình 4.

Bảng 1. Thông số cơ lý của các lớp đất

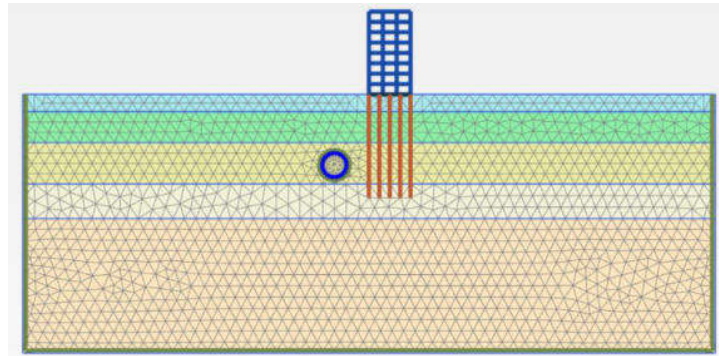
| Thông số cơ lý | Đơn vị | Bùn á sét | Sét | Cát mịn | Cát mịn chặt | Cát hạt to, cuội rất chặt |
|----------------------------------|-----------------|-----------|------------|------------|--------------|---------------------------|
| Chiều dày lớp, h | m | 5 | 9 | 12 | 10 | 39 |
| Khối lượng thể tích, ρ | Kg/m^3 | 1900 | 1850 | 1900 | 2000 | 2050 |
| Mô đun đàn hồi, E_{ref} | MPa | 10 | 15 | 25 | 45 | 75 |
| Hệ số Poisson, ν | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,25 | 0,25 |
| Góc ma sát trọng, ϕ | ($^\circ$) | 8° | 25° | 25° | 34° | 35° |
| Góc giãn nở, ψ | ($^\circ$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lực dính kết, c_{ref} | kPa | - | 10 | 25 | 0 | 0 |
| Hệ số áp lực ngang, K_0 | | - | 0,58 | 0,58 | 0,44 | 0,43 |
| Hệ số ma sát, R_{inter} | | 0,67 | 0,5 | 0,67 | 0,67 | 0,67 |

Bảng 2. Thông số kỹ thuật vỏ hầm và kết cấu tòa nhà

| Thông số | Đơn vị | Vỏ hầm | Bè | Cột khung kết cấu | Sàn khung kết cấu |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Độ cứng chống nén, EI | kN/m | $7,875 \cdot 10^4$ | $250 \cdot 10^4$ | $16 \cdot 10^4$ | $16 \cdot 10^4$ |
| Độ cứng chống uốn, EA | kN.m ² /m | $10,5 \cdot 10^6$ | $30 \cdot 10^6$ | $12 \cdot 10^6$ | $12 \cdot 10^6$ |
| Chiều dày, d | m | 0,3 | 1,0 | 0,4 | 0,4 |
| Trọng lượng, w | kN/m/m | 7,5 | 24 | 9,6 | 9,6 |
| Hệ số Poisson, ν | | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Khối lượng thể tích, γ | kN/m ³ | 25 | 24 | 24 | 24 |
| Mô đun đàn hồi, E | GPa | 35 | 30 | 30 | 30 |

Bảng 3. Thông số kỹ thuật của cọc

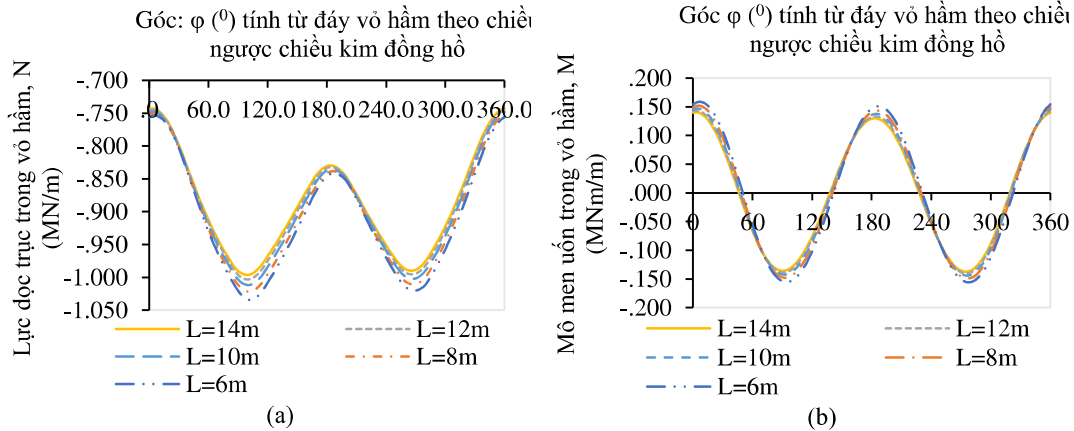
| Thông số | Ký hiệu | Đơn vị | Giá trị |
|--------------------------|----------|-------------------|-----------------|
| Mô đun đàn hồi | E_p | Mpa | $35 \cdot 10^6$ |
| Khối lượng thể tích | γ | kN/m ³ | 24 |
| Đường kính | D | m | 0,6 |
| Khoảng cách giữa các cọc | Lspacing | m | 3,0 |



Hình 4. Sơ đồ mô phỏng thi công đường hầm và công trình lân cận

4. Kết quả và thảo luận

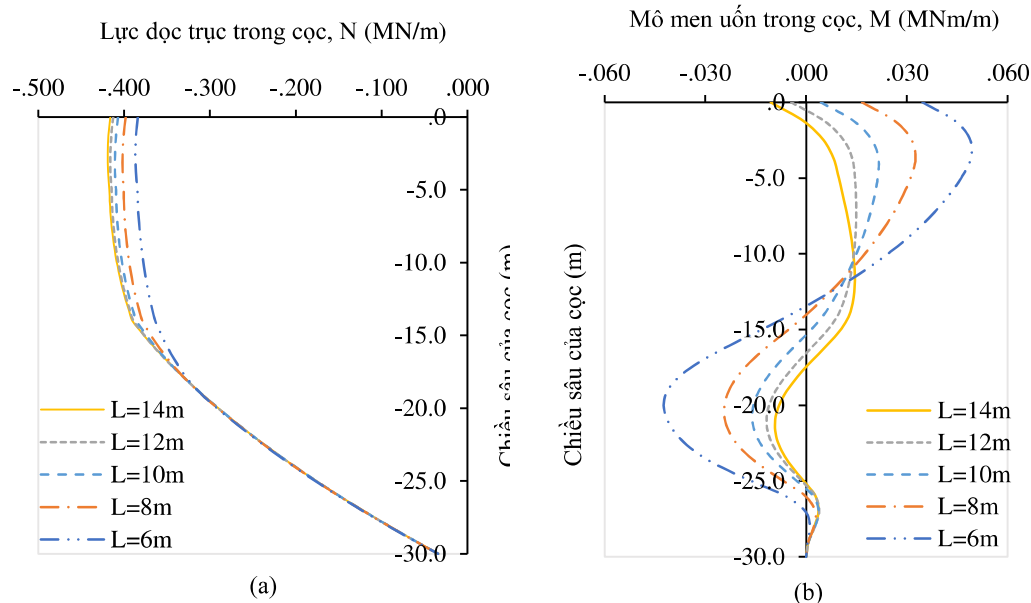
Để khảo sát ảnh hưởng của khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc (L) đến tương tác của vỏ chống đường hầm và cọc, nhóm nghiên cứu đã mô phỏng một loạt các bài toán với các giá trị khác nhau của khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc: L = 14m, 12m, 10m, 8m và 6m và giữ nguyên chiều sâu xây dựng đường hầm Z = 20m. Hình 5 (a), (b) thể hiện lực dọc trục và mô men uốn trong vỏ chống đường hầm, kết quả cho thấy khi khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc giảm từ 14m đến 12m; 10m; 8m và 6m thì lực dọc trục vỏ chống đường hầm tăng lần lượt 0,7%; 1,5%; 2,6% và 3,8% và mô men uốn trong vỏ chống đường hầm tăng lần lượt 2,3%; 4,9%; 8,4% và 13,1%.



Hình 5. Lực dọc trục trong vỏ hầm (a), mô men uốn trong vỏ hầm (b) đối với khoảng cách từ trục đường

hầm đến cọc: $L=14m$; $L=12m$; $L=10m$; $L=8m$; $L=6m$

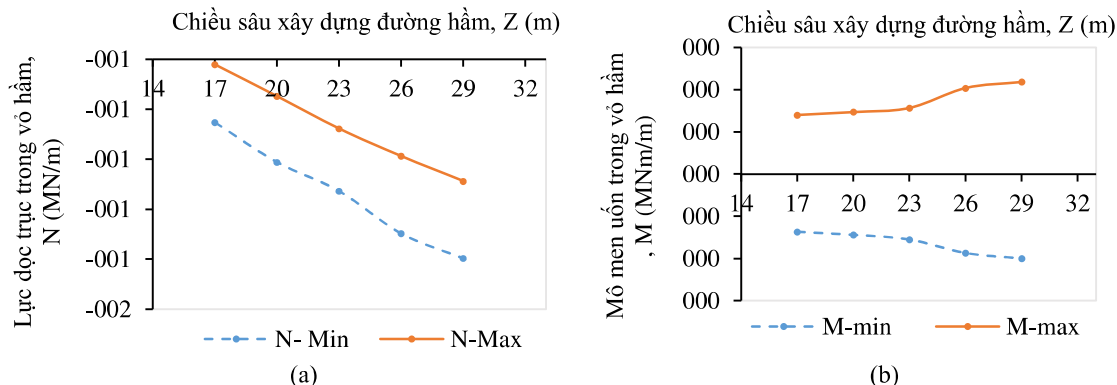
Hình 6 (a), (b) thể hiện lực dọc trục và mô men uốn trong cọc, lực dọc trục trong cọc tăng lần lượt 3,8%, 6,1%, 7,5% và 8,3% khi khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc tăng từ 6m đến 8m; 10m; 12m và 14m, mô men uốn trong cọc tăng lần lượt 2,9%, 48,7%, 124,6% và 237,9% khi khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc giảm từ 14m đến 12m; 10m; 8m và 6m.



Hình 6. Lực dọc trục trong cọc (a), mô men uốn trong cọc (b) đối với khoảng cách từ trục đường hầm đến cọc: $L=14m$; $L=12m$; $L=10m$; $L=8m$; $L=6m$

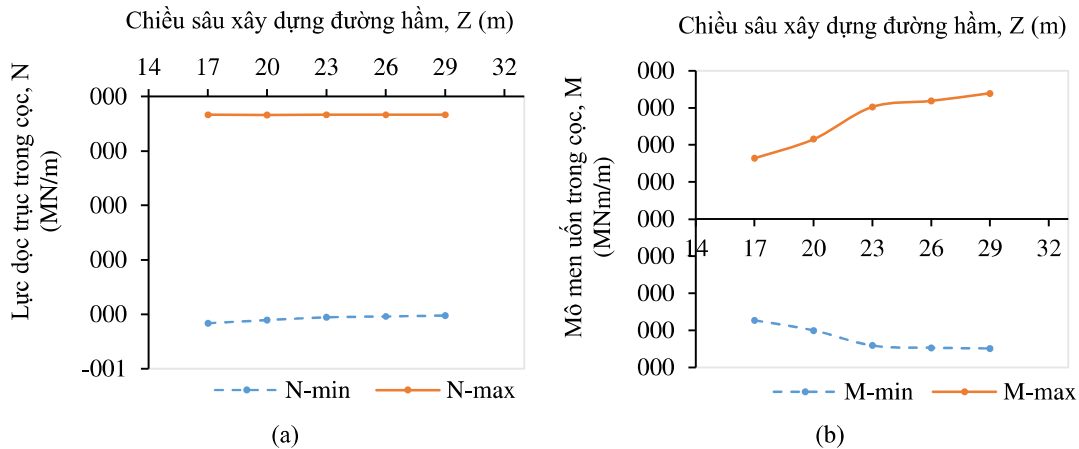
Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, giá trị lớn nhất của lực dọc trục và mô men uốn trong vỏ hầm chịu ảnh hưởng không đáng kể vào khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc, tuy nhiên khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc lại ảnh hưởng lớn đến lực dọc trục và mô men uốn trong cọc. Kết quả nghiên cứu phù hợp với kết quả của nghiên cứu của Jan, 2003.

Để khảo sát ảnh hưởng của chiều sâu xây dựng đường hầm đến tương tác của vỏ chống đường hầm và cọc, nhóm nghiên cứu đã mô phỏng một loạt các bài toán với các giá trị khác nhau của chiều sâu xây dựng đường hầm: $Z = 17m$; $20m$; $23m$; $26m$ và $29m$ và giữ nguyên khoảng cách từ trục đường hầm đến cọc $L = 10m$. Kết quả cho thấy, khi chiều sâu đường hầm tăng từ 17m đến 20m; 23m; 26m; 29m thì giá trị lực dọc trục lớn nhất trong vỏ hầm tăng 19%; 32%; 52%; 64% và giá trị mô men uốn lớn nhất trong vỏ hầm tăng 5%; 12%; 46%; 56% như hình 7.



Hình 7. Mối tương quan giữa lực dọc trục trong vỏ hầm (a), mô men uốn trong vỏ hầm (b) với chiều sâu xây dựng đường hầm: $Z=17m$; $Z=20m$; $Z=23m$; $Z=26m$; $Z=29m$

Khi chiều sâu đường hầm tăng từ 17m đến 20m; 23m; 26m; 29m thì giá trị lực dọc trục lớn nhất trong cọc giảm 1,36%; 2,58%; 2,97%; 3,4% và giá trị mô men uốn lớn nhất trong vỏ hầm tăng 10%; 18%; 27%; 28% như trên hình 8.



Hình 8. Mối tương quan giữa lực dọc trục trong cọc (a), mô men uốn trong cọc (b) với chiều sâu xây dựng đường hầm: Z=17m; Z=20m; Z=23m; Z=26m; Z=29m

5. Kết luận

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã khảo sát các tham số khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc và chiều sâu xây dựng đường hầm đến ứng xử của nội lực trong vỏ hầm và nội lực của cọc. Trong điều kiện bài toán có thể rút ra các kết luận sau: Lực dọc trục và mômen uốn lớn nhất trong vỏ hầm chịu ảnh hưởng không đáng kể bởi khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc, nhưng chiều sâu xây dựng của hầm có ảnh hưởng lớn đến lực dọc trục và mômen uốn lớn nhất trong vỏ hầm. Lực dọc trục và mômen uốn lớn nhất của cọc chịu ảnh hưởng lớn bởi khoảng cách từ tâm đường hầm đến cọc, nhưng chiều sâu xây dựng của đường hầm có ảnh hưởng không lớn đến lực dọc trục và mômen uốn lớn nhất trong cọc.

Tài liệu tham khảo

Lê Bá Vinh, Hoàng Ngọc Triều. Nghiên cứu ảnh hưởng tương tác kết cấu - móng - đất nền đến ứng xử của hệ móng bè cọc khi chịu tác động của động đất. *Tạp chí Địa kỹ thuật*, số 1 – 2021, trang 65-75.

Tô Lê Hương, Lê Bá Vinh, Nguyễn Nhật Nhứt. Phân tích sự làm việc của móng bè cọc có xét đến ảnh hưởng của kết cấu khung. *Tạp chí Địa kỹ thuật*, số 1 - 2020, trang 46-53.

Addenbrooke, T. I., Potts, D. M., Puzrin, A. M. 1997. The influence of pre-failure soil stiffness on the numerical analysis of tunnel construction. *Geotechnique* 47(3) (Jun 1997): 693-712.

Jan N. F. Behaviour of buildings due to tunnel induced subsidence. *Doctoral Thesis, University of Technology and Medicine London*. (2003).

ABSTRACT

Behaviour of tunnel excavation and the adjacent pile foundation

Do Ngoc Thai^{1,*}, Nguyen Huy Hiep², Nguyen Van Quang³

¹ Hanoi University of Mining and Geology

² Le Quy Don Technical University

³ University of Transport Technology

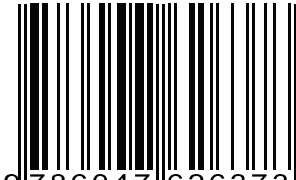
The construction of tunnels in urban areas may cause ground displacement which distorts and damages the structure of buildings. In engineering design, it is important to assess the risk of these damages. In this paper, the results from the Finite Element method were used to analyze the behaviour of tunnel excavation and the adjacent pile foundation. According to numerical simulation results, the maximum axial force and bending moment of tunnel lining is not a significantly affected by the distance from the tunnel centre to the pile, but the distance from the tunnel centre to the pile has a significant effect on the internal forces of pile. Maximum the axial force and bending moment of tunnel lining is significantly affected by the tunnel depth, but the tunnel depth does not has a significant effect on the axial force and bending moment of pile. The maximum lateral deflection, vertical movement of the pile increase with increasing tunnel depth.

Keywords: Tunnel; underground construction; pile foundation.

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



ISBN: 978-604-76-2637-3



9 786047 626373