



KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023
THỪA THIÊN HUẾ, NGÀY 28 & 29 THÁNG 9 NĂM 2023

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023

BAN TỔ CHỨC:

PGS.TS Võ Thanh Tùng	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Đồng Trưởng ban
PGS.TS Tạ Đức Thịnh	Hội Địa chất công trình và Môi trường Việt Nam	Đồng Trưởng ban
GS.TS Trần Thanh Hải	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Phó Trưởng ban
PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo	Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam	Phó Trưởng ban
PGS.TS Nguyễn Văn Lâm	Hội Địa chất thủy văn Việt Nam	Phó Trưởng ban
TS Phan Tuấn Anh	Trường Đại học khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
PGS.TS Lê Văn Thăng	Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP HCM	Ủy viên
PGS.TS Lê Hoài Đức	Trường Đại học Giao thông vận tải	Ủy viên
PGS.TS Đỗ Quang Thiên	Trường Đại học khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
PGS.TS Bùi Trường Sơn	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Trường Thọ	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
ThS Nguyễn Thanh Bình	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Nguyễn Thị Thanh Huyền	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên

BAN KHOA HỌC:

PGS.TS Bùi Trường Sơn	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Trưởng ban
PGS.TS Trần Thanh Nhân	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Phó Trưởng ban
GS.TS Đỗ Minh Đức	Trường Đại học Khoa học tự nhiên - ĐHQGHN	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Thị Nụ	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
PGS.TS Đậu Văn Ngộ	Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP HCM	Ủy viên
PGS.TS Phạm Quý Nhân	Hội Địa chất thủy văn Việt Nam	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Đức Mạnh	Trường Đại học Giao thông vận tải	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Quang Tuấn	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Nguyễn Bách Thảo	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
TS Nguyễn Tiến Hùng	Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam	Ủy viên
TS Lê Quang Duyên	Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam	Ủy viên
TS Nguyễn Văn Phóng	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
TS Nguyễn Thành Dương	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
TS Phạm Đức Thọ	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
TS Bùi Trọng Vinh	Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP HCM	Ủy viên
TS Đào Hồng Hải	Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP HCM	Ủy viên
TS Nguyễn Công Định	Trường Đại học Giao thông vận tải	Ủy viên
TS Nguyễn Thị Thanh Nhân	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Trần Thị Phương An	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Trần Hữu Tuyên	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Nguyễn Thị Thủy	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Hoàng Ngô Tự Do	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Bùi Thị Thu	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Đỗ Thị Việt Hương	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên

BAN THƯ KÝ:

TS Nguyễn Thành Dương	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Trưởng ban
PGS.TS Trần Thanh Nhân	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Phó Trưởng ban
TS Nguyễn Thị Thủy	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
ThS Phạm Thị Ngọc Hà	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
ThS Nguyễn Văn Hùng	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
TS Nguyễn Thị Thanh Nhân	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên
TS Trần Thị Phương An	Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế	Ủy viên

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023

**THỪA THIÊN HUẾ, VIỆT NAM
NGÀY 28 & 29 THÁNG 9 NĂM 2023**

**ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT
VÀ MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN
BỀN VỮNG - VIETGEO 2023**

Ban biên tập:

**TẠ ĐỨC THỊNH
BÙI TRƯỜNG SƠN
NGUYỄN VĂN LÂM
NGUYỄN THÀNH DƯƠNG
TRẦN THANH NHÀN
NGUYỄN VĂN HÙNG**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

VIETGEO 2023

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG - VIETGEO 2023

**THỪA THIÊN HUẾ, VIỆT NAM
NGÀY 28 & 29 THÁNG 9 NĂM 2023**

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
Hội Địa chất công trình và Môi trường Việt Nam
Hội Địa chất thủy văn Việt Nam
Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam
Trường Đại học Mở - Địa chất
Trường Đại học Giao thông Vận tải
Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP Hồ Chí Minh

ĐƠN VỊ ĐỒNG HÀNH

Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
Trường Đại học Mở - Địa chất
Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP Hồ Chí Minh
Công ty TNHH XNK Phú Thành Phát
Công ty TNHH Nam Miền Trung
Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Bách khoa TP Hồ Chí Minh
Trung tâm Nghiên cứu Địa kỹ thuật
Công ty TNHH Premium Silica Huế
Công ty Cổ phần tư vấn địa chất CT Đà Nẵng
Công ty CP Đầu tư phát triển GMC

MỤC LỤC

Chủ đề I. ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

- NGUỒN HÌNH THÀNH TRỮ LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐỒNG BẰNG TỈNH HÀ TĨNH
Dương Thị Thanh Thủy, Hoàng Thăng Long.....6
- NGHIÊN CỨU ỨNG XỬ CƠ HỌC CỦA VỎ TRỐNG HAI ĐƯỜNG HÀM VÀ KẾT CẤU NGẦM
CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG LÂN CẬN TRONG ĐÔ THỊ
Đỗ Ngọc Thái, Nguyễn Thế Mộc Chân.....12
- PHÂN TÍCH CHỌN THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM BA TRỤC ĐỘNG PHÙ HỢP CHO CÔNG TRÌNH
ĐIỆN GIÓ Ở VIỆT NAM
Nguyễn Văn Phóng, Đỗ Hồng Thắng.....21
- NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ THẨM NƯỚC NGẦM TRONG CÁC LỚP ĐẤT ĐÁ TỚI SỰ
ỔN ĐỊNH CỦA HỒ MÓNG TẦNG HÀM NHÀ CAO TẦNG TẠI VIỆT NAM
Nguyễn Chí Thành.....31
- NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC VÀ MỘT SỐ YẾU TỐ
CHÍNH ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ LÀM VIỆC CỦA TƯỜNG CHẮN ĐẤT CỐT LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT
Phạm Văn Hùng, Vũ Minh Ngạn, Phạm Minh Tuấn, Mai Văn Toàn.....41
- PHÂN NHÓM SUY THOẢI NGUỒN NƯỚC MẠCH LỘ KARST VÙNG NÚI CAO, KHAN HIỀM
NƯỚC KHU VỰC MIỀN NÚI BẮC BỘ
*Đào Đức Bằng, Nguyễn Văn Trãi, Nguyễn Minh Việt, Nguyễn Văn Lâm, Trần Vũ Long,
Kiều Thị Vân Anh, Vũ Thu Hiền, Dương Thị Thanh Thủy, Đỗ Anh Đức, Bùi Mạnh Bằng,
Nguyễn Văn Thắng*.....50
- ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ẪN MÒN CỦA NƯỚC NGẦM ĐỐI VỚI CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG MÓNG
CÔNG TRÌNH KHU VỰC ĐỒNG BẰNG VEN BIỂN PHÍA BẮC TỈNH QUẢNG TRỊ
*Hoàng Ngô Tự Do, Trần Thị Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thị Thanh Nhân, Hoàng Hoa Thám,
Lê Thanh Phong*.....57
- NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH PHƯƠNG ÁN THOÁT NƯỚC MỎ THAN TRÀNG BẠCH,
ĐÔNG TRIỀU, QUẢNG NINH PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
Trần Quang Tuấn.....67
- MỘT SỐ VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC LỰA CHỌN TUYẾN KHI THIẾT KẾ ĐƯỜNG
Ô TÔ XÂY DỰNG MỚI QUA VÙNG ĐỒI NÚI THEO HƯỚNG TIẾP CẬN MỚI
Nguyễn Đức Đảm, Nguyễn Đức Mạnh, Phạm Thái Bình.....77
- XÁC ĐỊNH TỐC ĐỘ NGẦM TRONG ĐỐI KHÔNG BẢO HÒA CỦA CÁC THÀNH TẠO BỎ RỜI
PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ THÔNG SỐ DỊCH CHUYỂN KIM LOẠI NẶNG VÀO TẦNG
CHỨA NƯỚC
*Trần Quang Tuấn, Đào Đức Bằng, Trần Vũ Long, Nguyễn Văn Lâm, Kiều Thị Vân Anh,
Vũ Thu Hiền, Dương Thị Thanh Thủy, Nguyễn Bách Thảo, Nguyễn Thanh Minh*.....86
- VỀ CÔNG TÁC ĐÁNH GIÁ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG KHÓI ĐÁ RQD BẰNG MÁY GHI HÌNH LỖ
KHOAN KHẢO SÁT
Đào Việt Đoàn.....96

▪ NUMERICAL INVESTIGATION OF LOAD TRANSFER OF DEEP CEMENT MIXING COLUMNS	
<i>Pham Minh Tuan, Vo Thanh Long, Nguyen Huy Hoang</i>	104
▪ ĐÁNH GIÁ ỔN ĐỊNH LÚN CỦA TUYẾN ĐÈ CHẴN SÓNG PHÍA NAM TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG VÀ VẬN HÀNH CÔNG TRÌNH TẠI LUỒNG TÀU SÔNG HẬU, TỈNH TRÀ VINH	
<i>Đoàn Khắc Phú, Nguyễn Hữu Sơn</i>	112
▪ NGHIÊN CỨU CÔNG THỨC THỰC NGHIỆM MỐI ƯỚC LƯỢNG SỨC CHỊU TẢI DỌC TRỰC CHO CỌC KHOAN NHỒI DỰA TRÊN DỮ LIỆU THÍ NGHIỆM O-CELL VÀ CHỈ SỐ SPT	
<i>Huỳnh Văn Hiệp, Phạm Hoàng Lâm, Từ Hồng Nhung, Huỳnh Hồng</i>	122
▪ NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP GIẢI TÍCH GẦN ĐÚNG ĐỂ DỰ BÁO LÚN CỦA NỀN ĐẤT XUNG QUANH CHO HỒ ĐÀO SÂU	
<i>Lê Giang Sơn, Nguyễn Ngọc Lượng, Phạm Ngọc Tân, Đặng Bảo Lợi, Võ Thanh Toàn, Lê Thanh Phong, Nguyễn Thành Sơn</i>	135
▪ TIÊU CHÍ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ KHAI THÁC CÁC NGUỒN NƯỚC Ở VÙNG NÚI CAO, KHAN HIỀM NƯỚC KHU VỰC TỈNH HÀ GIANG	
<i>Triệu Đức Huy, Phạm Bá Quyền, Hoàng Đại Phúc</i>	145
▪ DETERMINATION OF POTENTIAL AREAS FOR FRESHWATER STORAGE OF THE UPPER-MIDDLE PLEISTOCENE AQUIFER IN MEKONG DELTA	
<i>Pham Ba Quyen, Trieu Duc Huy, Hoang Dai Phuc, Phan Thang Long</i>	152
▪ XÁC ĐỊNH LƯỢNG CUNG CẤP CỦA NƯỚC MƯA CHO NƯỚC DƯỚI ĐẤT TRONG BAZAN VÙNG BUỒN MÊ THUỘT VÀ QUAN HỆ GIỮA LƯỢNG CUNG CẤP VỚI LƯỢNG MƯA VÀ BỐC HƠI	
<i>Đặng Đình Phúc, Đặng Hữu Nghị, Bùi Thị Vân Anh</i>	158
▪ PHÂN TÍCH ỔN ĐỊNH VÀ ẢNH HƯỞNG LÊN CÔNG TRÌNH LÂN CẬN KHI THI CÔNG HỒ ĐÀO SÂU Ở THÀNH PHỐ TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN	
<i>Nguyễn Văn Hải, Ngô Trung Hiền, Nguyễn Thanh Hải</i>	168
▪ NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG THẨM NƯỚC CỦA CỌC ĐẤT GIA CỔ XI MĂNG TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM TẠI DỰ ÁN LẠCH HUYỆN, HẢI PHÒNG	
<i>Nguyễn Thị Nụ</i>	177
▪ NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM MỘT SỐ MỎ ĐẤT PHONG HÓA Ở KHU VỰC QUẢNG BÌNH- QUẢNG TRỊ PHỤC VỤ LÀM ĐẤT ĐÁP XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG CAO TỐC VẠN NINH - CAM LỘ	
<i>Nguyễn Thành Dương, Nguyễn Thế Hùng</i>	183
▪ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN THỦY HÓA ĐẾN HỆ SỐ THỦY HÓA VÀ ĐỘ BỀN NÉN MỘT TRỤC NỖ HÔNG CỦA XỈ HẠT LÒ CAO (GBFS) FORMOSA HÀ TĨNH	
<i>Trần Thị Ngọc Quỳnh, Trần Thanh Nhân, Dương Trung Quốc, Trần Xuân Thạch, Trần Thị Phương An, Nguyễn Thị Thanh Nhân</i>	191
▪ NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THI CÔNG KHOAN CỌC NHỒI FULL CASING	
<i>Trương Văn Từ, Lê Văn Nam, Đặng Trung Thực</i>	200
▪ NGHIÊN CỨU PHÂN CHIA CẤU TRÚC NỀN CÔNG TRÌNH VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NỀN MÓNG ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH NHÀ CAO TẦNG KHU VỰC THÀNH PHỐ TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN	
<i>Nguyễn Ngọc Quan, Trịnh Văn Thảo, Nguyễn Thanh Danh</i>	206
▪ ESTABLISH THE TIME-DEPENDENT LINEAR REGRESSION FOR CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH WHEN MARINE SAND AS FINE AGGREGATE IN MID-CENTRAL VIETNAM	
<i>Do Quang Thien, Nguyen Thi Thanh Nhan, Tran Thanh Nhan, Tran Thi Ngoc Quynh, La Duong Hai, Nguyen Thi Hong Nu, Do Quang Khanh</i>	215

- GIẢI PHÁP TỐI ƯU XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐẤT YẾU ĐOẠN KM 6+500 ĐẾN KM 8+00 ĐƯỜNG
NÓI VÔ CHÍ CÔNG ĐI KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG QUẾ SƠN VÀ QUỐC LỘ H
*Nguyễn Thanh Hải, Nguyễn Thị Ngọc Yến, Trần Khắc Vĩ.....*224
- HIỆN TRẠNG, THÁCH THỨC VÀ ĐỀ XUẤT KHUNG ĐÁNH GIÁ AN NINH NGUỒN NƯỚC LƯU
VỰC SÔNG THAO
*Nguyễn Tiến Vinh, Phạm Quý Nhân*233
- VẤN ĐỀ XÁC ĐỊNH SỨC CHỐNG CẮT CỦA ĐẤT LOẠI SÉT LẤN DẦM SẠN TRONG THIẾT KẾ
NỀN ĐƯỜNG ĐÀO
*Cao Trọng Công, Nguyễn Đức Mạnh, Nguyễn Châu Lâm.....*240
- MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI SỰ LÀM VIỆC CỦA TRỤ VẬT LIỆU HẠT RỜI TRONG CẢI
TẠO NỀN ĐẤT YẾU
*Nguyễn Hải Hà, Nguyễn Đức Mạnh, Nguyễn Thái Linh, Đặng Hồng Lam, Vũ Bách Tuấn*249
- CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT THỦY VĂN TẠI VÙNG CỬA SÔNG HẬU,
KHU VỰC TÂY NAM BỘ, VIỆT NAM
*Trần Vũ Long, Nguyễn Hữu Mạnh, Hoàng Đại Phúc, Vũ Thu Hiền.....*257

Chủ đề II. KỸ THUẬT XÂY DỰNG VÀ VẬT LIỆU MỚI

- PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG ĐƯỜNG HÀM TÀU ĐIỆN NGẦM TRONG ĐÔ THỊ BẰNG MÁY ĐÀO
HÀM CƠ GIỚI
*Đỗ Ngọc Thái.....*266
- PHÂN TÍCH ỨNG SUẤT BIẾN DẠNG CỦA ĐẤT ĐÁ XUNG QUANH HAI ĐƯỜNG HÀM KHI CÓ
SỰ THAY ĐỔI ĐIỀU KIỆN BỀ MẶT ĐẤT
*Trần Tuấn Minh, Đặng Trung Thành, Nguyễn Duyên Phong, Đỗ Quang Tuấn.....*277
- NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PUZOLAN TỰ NHIÊN ĐẾN CHẤT LƯỢNG HỖN HỢP ĐẤT
GIA CỐ DỪNG TRONG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG
*Bùi Trường Sơn, Vũ Bá Thao, Nguyễn Huy Vượng, Phạm Minh Tân.....*286
- TỔNG QUAN VỀ SỬ DỤNG CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP ĐƯỜNG KÍNH NHỎ ĐỂ GIA CƯỜNG
NỀN MÓNG CÔNG TRÌNH LỊCH SỬ - VĂN HÓA
*Nguyễn Văn Mạnh, Bùi Văn Đức*294
- NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THAM SỐ HÌNH HỌC ĐẾN BIỂU HIỆN CỦA KẾT CẤU
CHỐNG ĐƯỜNG HÀM HÌNH MÓNG NGỰA
*Nguyễn Tài Tiến, Đỗ Ngọc Anh*305
- NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT DÂY MỀM TRONG TÍNH TOÁN KẾT CẤU LƯỚI THÉP
SỬ DỤNG TRONG KHAI THÁC HÀM LÒ TẠI CÁC MỎ THAN QUẢNG NINH
*Nguyễn Phi Hùng, Vũ Minh Ngạn.....*315
- NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI HỆ SỐ THỪA TIẾT DIỆN KHI THI CÔNG CÁC
ĐƯỜNG LÒ BẰNG PHƯƠNG PHÁP KHOAN NỔ MÍN TRONG CÁC MỎ THAN HÀM LÒ VÙNG
QUẢNG NINH
*Đặng Văn Kiên, Đỗ Ngọc Anh, Trương Văn Hà.....*322
- NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN BƯỚC CHỐNG VÌ THÉP CHO ĐƯỜNG LÒ MỨC -50 ÷ -00 NẪM
DƯỚI BÃI THẢI ĐIỀU KIỆN MỎ THAN MÔNG DƯƠNG
*Nguyễn Hữu Sà, Đào Việt Đoàn, Đặng Văn Kiên.....*332
- NGHIÊN CỨU ỨNG XỬ CỦA KẾT CẤU CHỐNG GIỮ KHO CHỨA KHÍ NGẦM LPG CỦA HSVC
TẠI CÁI MẾP, VÙNG TÀU BẰNG PHƯƠNG PHÁP SỐ
*Vũ Tiến Dũng, Đặng Văn Kiên, Joséphine DONNARD*341

▪	NGHIÊN CỨU MÔ PHỎNG SỐ ĐÁNH GIÁ ỨNG XỬ CƠ HỌC CỦA KHỐI ĐÁP TĂNG CƯỜNG LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT TRÊN NỀN ĐẤT YẾU GIA CỐ BẰNG CỌC: MỘT ỨNG DỤNG CHO NỀN ĐƯỜNG ĐẦU CẦU	
	<i>Phạm Văn Hùng</i>	350
▪	NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG THAM SỐ KẾT CẤU CHỐNG ĐẾN ỨNG XỬ CƠ HỌC CỦA ĐƯỜNG LÒ PHÍA DƯỚI BÃI THẢI BỀ MẶT MỎ VÙNG THAN QUẢNG NINH	
	<i>Nguyễn Hữu Sà, Đặng Văn Kiên, Đào Việt Đoàn, Ngô Đức Quyền</i>	358
▪	NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG SỬ DỤNG CÁC CHẤT THẢI TRO BAY VÀ TRO XỈ CỦA NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN	
	<i>Nguyễn Ngọc Huy, Nguyễn Hữu Sơn, Huỳnh Kỳ Phương Hạ</i>	369
▪	NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG CÁT NHÂN TẠO VÀ HỖN HỢP PHỤ GIA KHOÁNG ZEOLITE - XỈ LÒ CAO CHẾ TẠO BÊ TÔNG TỰ ĐẦM CƯỜNG ĐỘ CAO	
	<i>Thái Quang Minh, Lê Văn Trí, Nguyễn Hải Đăng, Nguyễn Thị Tuyết Mai</i>	378
▪	NGHIÊN CỨU SỰ THAY ĐỔI VẬN TỐC SÓNG TRONG BÊ TÔNG HẠT MỊN BẰNG PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM XUNG SIÊU ÂM (UPV)	
	<i>Phạm Thị Nhàn, Khổng Trung Đức</i>	389
▪	PREDICTION OF COMPRESSIVE STRENGTH SFRC BASED ON THE ANN MODEL	
	<i>Nguyen Duyen Phong, Dang Van Kien</i>	394
▪	STUDY, ANALYSIS RESULTS FROM BORED PILES TESTS AND EXPERIENCE HOW TO CONVERT THE STRAIN TO LOAD AS WELL AS TO VALIDATE DESIGN PREDICTION	
	<i>Phan Thanh Tien, Nguyen Tan Son</i>	404
▪	BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH CƠ HỌC CỦA BÊ TÔNG CỐT SỢI THÉP	
	<i>Bùi Văn Bình, Nguyễn Khánh Ly, Phạm Thị Ngọc Hà,</i>	412
▪	ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG TRO ĐÁY TỪ NHÀ MÁY ĐÓT RÁC XUÂN SƠN LÀM VẬT LIỆU ĐÁP NỀN ĐƯỜNG Ô TÔ	
	<i>Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Châu Lâm, Phí Hồng Thịnh</i>	418
▪	NGHIÊN CỨU ĐỘ HÚT NƯỚC CỦA VỮA KHI SỬ DỤNG XỈ ĐÁY LÒ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN	
	<i>Nguyễn Văn Hùng</i>	425
▪	TRƯỜNG ÁP LỰC NƯỚC LỖ RỖNG VÀ ỨNG SUẤT XUNG QUANH HẦM ĐẶT SÂU TRONG MÔI TRƯỜNG ĐÁ BẤT ĐẲNG HƯỚNG BẢO HÒA CÓ ĐỘ THẨM NHỎ	
	<i>Trần Nam Hưng, Trần Nguyễn Dương, Phạm Đức Thọ, Vũ Anh Tuấn</i>	435

Chủ đề III. TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VÀ CÔNG NGHỆ QUAN TRẮC - CẢNH BÁO SỚM

▪	SỰ CỐ HƯ HẠI KẾT CẤU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG TRÊN TALUY ÂM: MỘT TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI THỊ TRẤN MƯỜNG CHÀ, TỈNH ĐIỆN BIÊN	
	<i>Bùi Văn Đức, Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Quang Tuấn, Phan Việt Sơn</i>	444
▪	PHŨ XANH MÁI DỐC - BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG XÓI MÒN MANG TÍNH BỀN VỮNG	
	<i>Nguyễn Văn Thành, Doãn Thị Trâm, Lê Văn Nam, Nguyễn Trí Thắng</i>	453
▪	A REVIEW OF EARLY WARNING FOR DEBRIS FLOW IN JAPAN AND RECOMMENDATIONS FOR VIETNAM	
	<i>Nguyen Trung Kien, Nguyen Thanh Duong, Nguyen Quoc Thanh, Pham Thi Ngoc Ha, Vy Thi Hong Lien, Phan Tu Huong, Nguyen Tan Son</i>	461
▪	PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC THAM SỐ HÌNH HỌC VÀ ĐỊA KỸ THUẬT ĐẾN HIỆN TƯỢNG LÚN MẶT ĐẤT KHI THI CÔNG ĐƯỜNG HẦM BẰNG KHIÊN ĐÀO (TBM)	
	<i>Nguyễn Văn Hiến</i>	470

- PREDICTION OF COLLAPSES WHEN TUNNELING THROUGH FAULTS
Quang Phich Nguyen, Quang Minh Nguyen, Trong Tam Nguyen, Dong Xuan Tu479
- VAI TRÒ CÁC NHÂN TỐ NHÂN SINH ĐỐI VỚI CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
Đào Hồng Hải, Nguyễn Việt Kỳ, Bùi Trọng Vinh, Nguyễn Hữu Sơn, Trần Lê Thế Diễn486
- DEFINING OPTIMAL DIGITAL ELEVATION MODEL (DEM) RESOLUTION FOR LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY ASSESSMENT IN LAOCAI CITY, LAOCAI PROVINCE
Bình Van Duong, Igor Konstantinovich Fomenko, Kien Trung Nguyen, Ha Ngoc Thi Pham, Dang Hong Vu, Olga Nikolaevna Sirotkina.....496
- HIỆN TRẠNG VÀ XU THẾ PHÁT TRIỂN HIỆN TƯỢNG NÚT, TRƯỢT LỖ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC PHÚ GIA, HUYỆN PHÚ LỘC, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ
Trần Hữu Tuyên, Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Ngô Tự Do, Hoàng Hoa Thám504
- ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ MƯA ĐẾN SỰ ỔN ĐỊNH CỦA MÁI DỐC - LẤY VÍ DỤ Ở QUẢNG BÌNH, VIỆT NAM
Bùi Văn Bình, Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Thành Dương, Phạm Thị Việt Nga.....514
- NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP NÂNG CAO KHẢ NĂNG KHÁNG HÓA LÔNG CỦA NỀN ĐẤT
Đặng Quang Huy, Bùi Anh Thắng, Ngô Thị Hương Trang, Nguyễn Trọng Dũng, Ngô Xuân Nam.....524
- NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC SỰ CỐ THÂM HẠ LƯU ĐẬP ĐẤT CÔNG TRÌNH HỒ CHỨA NƯỚC ĐẠN KIA, LẠC DƯƠNG, LÂM ĐỒNG
Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn, Lê Thanh Tùng.....532
- NGUY CƠ LŨ Bùn ĐÁ KHU VỰC QUẢNG BÌNH
Bùi Văn Bình, Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Thành Dương, Nguyễn Văn Hùng.....540
- ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG RUNG CHẤN DO NỔ Mìn ĐẾN HIỆN TƯỢNG SỤT ĐẤT KHU VỰC XÃ PHONG XUÂN, HUYỆN PHONG ĐIỀN, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ
Trần Hữu Tuyên, Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Ngô Tự Do, Hoàng Hoa Thám549
- ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ XUẤT HIỆN SÓNG THẦN DO KHỎI TRƯỢT TIỀM NĂNG TẠI KHU VỰC HỒ CHỨA NƯỚC VẠN HỘI, TỈNH BÌNH ĐỊNH
Phạm Văn Tiền, Lê Hồng Lượng, Trần Thanh Nhân, Trần Trung Hiếu, Đinh Thị Quỳnh, Nguyễn Khắc Hoàng Giang, Đào Minh Đức, Nguyễn Thành Dương, Đỗ Minh Ngọc, Phạm Huy Dũng.....556
- NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM MỘT SỐ KHỎI TRƯỢT QUY MÔ LỚN Ở TỈNH BÌNH ĐỊNH
Đinh Thị Quỳnh, Đỗ Minh Đức, Đào Minh Đức, Phạm Văn Tiền, Nguyễn Hữu Hà, Nguyễn Kim Long.....565
- MỘT VÀI ĐẶC ĐIỂM TRƯỢT NÔNG BỜ DỐC NỀN ĐƯỜNG ĐÀO TRÊN ĐƯỜNG Ô TÔ VÙNG NÚI BẮC BỘ
Nguyễn Việt Tiệp, Nguyễn Đức Mạnh, Mai Sỹ Hùng574

Chủ đề IV. TÀI NGUYÊN - MÔI TRƯỜNG VÀ CHUYÊN ĐỔI SỐ

- TÍNH TOÁN LƯỢNG MƯA THIẾT KẾ ỨNG VỚI CÁC KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TIÊU THOÁT LŨ CHO KHU VỰC RẠCH BÀU HẠ, TP. TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN
Vũ Thu Hiền, Dương Thị Thanh Thủy, Kiều Thị Vân Anh, Trần Vũ Long, Đào Đức Bằng.....584

- MỘT SỐ MÔ HÌNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO DỰ BÁO DIỆN TÍCH GƯƠNG HÀM SAU KHI NỔ Mìn TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG
Nguyễn Chí Thành, Nguyễn Văn Chính.....591
- ĐẶC ĐIỂM CÁC LỚP ĐẤT KHU VỰC THƯỢNG LƯU ĐẬP THỦY ĐIỆN CẨM THỦY , HUYỆN CẨM THỦY, TỈNH THANH HÓA VÀ MỘT SỐ VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG LIÊN QUAN
Đỗ Văn Bình, Trần Thị Kim Hà, Đỗ Thị Hải, Đỗ Cao Cường 601
- HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ PHÚ DƯỠNG TRONG NƯỚC BIỂN VỊNH HẠ LONG, TIỀM NĂNG CHO MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN TẠI KHU VỰC
Phạm Khánh Huy, Hoàng Thị Bích Thủy, Đỗ Cao Cường, Nguyễn Quang Minh..... 610
- ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ DIỄN BIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC THẢI SINH HOẠT TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN HOÀNG MAI
Nguyễn Mai Hoa 618
- ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT TỈNH BÌNH ĐỊNH VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ PHÙ HỢP
Trần Thị Thanh Thủy..... 625
- ĐẶC ĐIỂM CÁC NGUỒN THẢI, MÔI TRƯỜNG NƯỚC SÔNG VÀ KHẢ NĂNG TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI CỦA MỘT SỐ SÔNG CHÍNH THUỘC LƯU VỰC SÔNG KÔN - HÀ THANH
Vũ Mạnh Hải, Đậu Minh Huy, Phạm Trung Hiếu, Đặng Văn Quyền, Nguyễn Quốc Ân, Huỳnh Thị Thu Thủy, Lê Chấn Trung, Tô Nguyễn Hồng Nhung 634
- PHÂN CHIA CÁC KIỆU VỎ PHONG HÓA Ở KHU VỰC NAM ĐÔNG, THỪA THIÊN HUẾ
Nguyễn Thị Thủy, Lê Duy Đạt, Nguyễn Thị Hồng Nụ..... 644
- PHÂN TÍCH TƯƠNG QUAN GIỮA XÂM NHẬP MẶN VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC Ở HAI LƯU VỰC SÔNG BÊN HẢI VÀ THẠCH HẢI, TỈNH QUẢNG TRỊ
Bùi Thị Thu, Đỗ Thị Việt Hương, Lê Hữu Tâm..... 652
- ỨNG DỤNG ARCGIS ONLINE VÀ VR 60 TRONG TRỰC QUAN HÓA BẢN ĐỒ CÂU CHUYỆN PHỤC VỤ QUẢNG BÁ ĐIỂM DU LỊCH MÂY TRE ĐẠN BAO LA, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ
Đỗ Thị Việt Hương, Nghiêm Tú Minh Hằng, Bùi Thị Thu, Tsutsui Kazunobu 661
- ỨNG DỤNG CÁC PHẦN MỀM MỚI ĐỂ XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐẤT ĐAI TRONG NGÀNH TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG - THỰC NGHIỆM TẠI HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH THÁI NGUYÊN
Trần Hồng Hạnh, Trần Vân Anh, Trần Trung Anh, Vũ Minh Ngạn, Lê Thanh Nghị, Ngô Văn Dũng, Đặng Ngọc Hoàng Uyên 670
- NEAR-SURFACE ION-ADSORBED RARE EARTH ELEMENTS (REE) IN THE NORTHWESTERN VIETNAM: A BRIEF INTRODUCTION ON POTENTIAL, EXPLORATION AND LOCAL PRODUCTION
B. K. Son, P. H. Giao, D. H. Hien, P. Q. Ngoc and N. H. Minh 679
- ÁP DỤNG PHÂN TÍCH THỐNG KÊ ĐA BIẾN TRONG PHÂN VÙNG VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP Ở HUYỆN HẢI LĂNG, TỈNH QUẢNG TRỊ
Nguyễn Văn Hợp, Nguyễn Đăng Giáng Châu, Trương Quý Tùng, Trương Trung Kiên, Nguyễn Trọng Hữu, Mai Thị Thanh Tuyền, Nguyễn Trường Khoa, Bùi Văn Xuân..... 686
- NGHIÊN CỨU KẾT HỢP CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS PHÂN TÍCH BIẾN ĐỘNG THỰC PHỦ VÀ SỬ DỤNG ĐẤT KHU VỰC THỰC NGHIỆM THUỘC TỈNH CÀ MAU
Trần Hồng Hạnh, Phạm Thị Thanh Hòa 698

HIỆN TRẠNG VÀ XU THẾ PHÁT TRIỂN HIỆN TƯỢNG NÚT, TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC PHÚ GIA, HUYỆN PHÚ LỘC, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Trần Hữu Tuyên*, Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Ngô Tự Do, Hoàng Hoa Thám

Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế

*Tác giả chịu trách nhiệm: thtuyen@hueuni.edu.vn

Tóm tắt

Để đánh giá hiện trạng và xu thế phát triển hiện tượng nứt, trượt đất đá khu vực Phú Gia, huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế, các phương pháp khảo sát địa chất, đo địa vật lý, khoan thăm dò, tính toán độ ổn định sườn dốc theo mô hình phần tử hữu hạn 3D trên phần mềm GTS NX đã được sử dụng. Kết quả nghiên cứu cho thấy vào mùa mưa, hệ số ổn định sườn dốc đều xấp xỉ bằng 1, có nguy cơ xảy ra trượt khi mưa nhiều ngày, cường độ lớn; Vết nứt trên sườn núi sẽ phát triển thêm kèm theo hiện tượng trượt lở nếu khu vực xảy ra tác động tổ hợp các điều kiện bất lợi khác nhau; Đã xác định 03 khối trượt K1, K2, K3 có khối lượng đất đá từ 9.330 m³ đến 155.300 m³. Khi xảy ra trượt lở, đặc biệt trùng với thời điểm mưa lớn với thể tích đất đá bị trượt lở đến 115.000 m³ đe dọa độ an toàn của cụm dân cư ở dưới chân núi Phú Gia.

Từ khóa: trượt lở đất đá; phần tử hữu hạn; GTS NX; Thừa Thiên Huế.

1. Đặt vấn đề

Khu vực nghiên cứu có diện tích 24,2 ha thuộc địa phận thôn Phú Gia, xã Lộc Tiến, huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế (hình 1).

Hiện tượng nứt, trượt lở đất đá tại thôn Phú Gia, xã Lộc Tiến bắt đầu xảy ra từ năm 2008 đã gây những rủi ro rất lớn đối với 14 hộ dân (65 nhân khẩu) sống dưới chân sườn dốc.

Theo kết quả khảo sát vào 9/2021, khu vực có nguy cơ trượt lở nằm trên bờ moong khai thác đất làm vật liệu san lấp cũ. Bờ moong dốc đứng có chiều cao lớn nhất khoảng 4 m, hình cánh cung với chiều dài 358 m. Độ dốc sườn sau bờ moong khai thác 30-35⁰. Nhà dân cách bờ moong khoảng là 204 m.

Với đặc điểm địa hình, cấu trúc địa chất như trên thì nguy cơ trượt lở đất đá khu vực này dễ trở thành hiện thực, đặc biệt vào mùa mưa bão. Chính vì vậy, cần xác định hiện trạng, dự báo xu thế phát triển khối trượt lở Phú Gia phục vụ cho đảm bảo an toàn khu dân cư Phú Gia, huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Các kết quả trong bài báo là một phần của dự án “Đánh giá hiện trạng, nguyên nhân và xu thế phát triển vết nứt khu vực Phú Gia, Lộc Tiến, Phú Lộc Thừa Thiên Huế” thực hiện từ nguồn ngân sách tỉnh Thừa Thiên Huế (Trần Hữu Tuyên, 2021)



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu

2. Phương pháp và nội dung nghiên cứu

Để đánh giá hiện trạng và dự báo xu thế phát triển nứt, trượt lở đất đá khu vực Phú Gia, tổ hợp nhiều phương pháp khác nhau được sử dụng, gồm khảo sát thực địa, đo đạc địa hình, địa vật lý, khoan thăm dò, lấy và thí nghiệm mẫu; cụ thể như sau:

Khảo sát thực địa tổng hợp. Tiến hành vào tháng 09/2021. Khảo sát thực địa về địa chất, thành phần thạch học, mức độ phong hóa và thành phần vỏ phong hóa; điểm lộ nước ngầm, dòng chảy

thường xuyên và dòng chảy tạm thời; dấu vết của đợt mưa lũ năm 2020. Bay UAV khu vực nứt, trượt lở và lân cận.

Khảo sát và đo đạc địa hình. Đo vẽ bình đồ chi tiết trên cạn khu vực trượt lở tỷ lệ 1:1.000 với diện tích đo vẽ khoảng 9,5 ha nhằm phục vụ công tác xác định nguy cơ nứt, trượt lở đất đá và thiết kế giải pháp phòng chống.

Đo đạc địa vật lý. Nhằm xác định điện trở suất đất đá, chiều dày vỏ phong hóa, chiều sâu đá gốc, các đới dập vỡ kiến tạo. Khối lượng đã thực hiện 35 điểm đo vật lý theo phương pháp đo sâu điện đối xứng với khoảng cách $AB_{max} = 220$ m. Đã xây dựng 05 mặt cắt địa điện vuông góc với sườn dốc.

Lấy mẫu thí nghiệm tính chất cơ lý của đất đá. Mẫu được thực hiện trên vách của khối trượt hiện hữu và phụ cận. Thí nghiệm 02 mẫu theo sơ đồ CU và 02 mẫu theo sơ đồ UU. Ngoài ra còn có 05 mẫu thí nghiệm 17 tính chất cơ lý của mẫu đất nguyên dạng.

Đánh giá độ ổn định sườn dốc. Sử dụng phần mềm MIDAS GTS NX trên nền phương pháp phần tử hữu hạn để xác định trạng thái ứng suất - biến dạng trong khối đất theo Mohr-Coulomb. Hệ số ổn định FOS đánh giá bằng phương pháp suy giảm cường độ kháng cắt SRM và được chọn bằng 1,0.

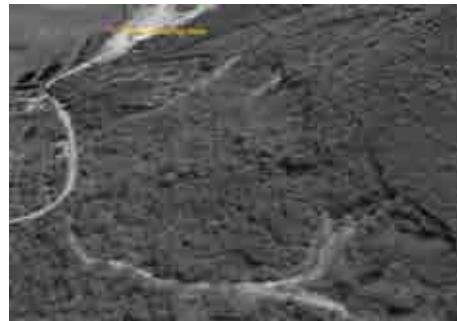
3. Hiện trạng nứt, trượt lở đất đá và các yếu tố ảnh hưởng

3.1. Hiện trạng

Trượt lở đất khu vực xuất hiện từ năm 2008. Từ dữ liệu thu thập trên Goole Earth, cho thấy một phần diễn biến trượt lở khu vực này từ năm 2008 đến nay (hình 2, 3).



Tháng 02/2009: Có cung trượt có chiều dài 92 m do trượt bờ moong mùa mưa năm 2008.



Tháng 07/2011: Thấy rõ vết nứt trên sườn núi do rừng trồng đã được khai thác.



Tháng 04/2012: Có khối trượt lớn ở phía Đông Nam khu vực, chảy tràn qua khe cạn trong mùa mưa lũ 2011.



Tháng 02/2018: Hiện trạng trượt lở đất tương tự như hiện nay. Thấy xuất hiện vết nứt ở phía Đông Nam khu vực nghiên cứu.

Hình 2. Diễn biến vết nứt, trượt lở khu vực nghiên cứu trên Google Earth.

Các dữ liệu thu thập và tài liệu khảo sát cho thấy diễn biến nứt, trượt lở đất đá như sau:

Về khối trượt lở: Sau khi kết thúc khai thác (khoảng năm 2008), vào mùa mưa lũ năm 2008

đã xuất hiện hai khối trượt lở ở trung tâm và phía Đông Nam. Đây là khối trượt nhỏ, nông là trượt bờ moong khai thác. Sau mùa mưa lũ năm 2011, đã xuất hiện khối trượt khá lớn với chiều dài cung trượt 92 m. Dựa trên dấu vết còn lại, ước tính thể tích khối trượt khoảng 6.500 m³. Loại hình vẫn là trượt bờ moong khai thác. Đất đá khối trượt vùi lấp một phần suối cạn phía trước nhưng vẫn không xảy ra hiện tượng lũ quét. Tuy nhiên, đất đá bị lôi cuốn và bồi lấp một phần ruộng vườn của người dân. Từ năm 2011 cho đến nay khu vực tương đối bình ổn. Theo kết quả khảo sát, không thấy dấu hiệu các khối sạt trượt lở lớn.



Cận cảnh vết nứt trên sườn núi.



Phạm vi khu vực có nguy cơ trượt lở.

Hình 3. Vết nứt trượt trên sườn núi và khu vực có nguy cơ trượt lở tháng 07/2021.

Về các vết nứt trượt: Vết nứt trượt xuất hiện trên các sườn dốc là yếu tố mang tính cảnh báo về khu vực có nguy cơ trượt lở rất cao. Theo người dân địa phương cũng như trên ảnh vệ tinh, vết nứt trượt xuất hiện vào năm 2008 ở phía Tây Bắc khu vực với chiều dài 120 m, bắt đầu từ bờ moong khai thác (hình 4). Theo kết quả khảo sát, vết nứt trượt trùng với đường mòn có chiều cao vết nứt (khoảng cách dịch chuyển) từ 1,0 đến 2,5 m, có độ dốc khá lớn, cắt qua các sản phẩm phong hóa: cát, dăm, sạn và đá xâm nhập granit (hình 5a). Về mặt địa chất, vết nứt trượt cắt qua ranh giới giữa hai thành tạo địa chất có mức độ phong hóa khác nhau: granit phong hóa yếu và granodiorit phong hóa mạnh. Có thể đây là vết trượt cổ và tái hoạt động trở lại do khai thác mỏ vào năm 2008. Hiện tại không thấy dấu vết tái hoạt động của vết nứt trượt này.



Hình 1. Vết nứt trên sườn núi năm 2008

Ngoài ra, vào năm 2018, có vết nứt trượt xuất hiện phía Đông Nam khu vực khảo sát với chiều dài khoảng 180 m, dạng cánh cung quan sát rất rõ qua các ảnh chụp từ UAV (hình 5b). Khoảng cách dịch chuyển của vết nứt khoảng 1,5 m, vách dốc đứng, cắt qua các đất đá bị phong hóa mạnh gồm sét cát và dăm sạn.



a. Vết nứt ở phía Tây Bắc khu vực

b. Vết nứt ở Đông Nam khu vực

Hình 2. Hình ảnh vết nứt trượt khu vực nghiên cứu.

Về tổng thể, phân bố các vết nứt trượt thể hiện ở hình 6.



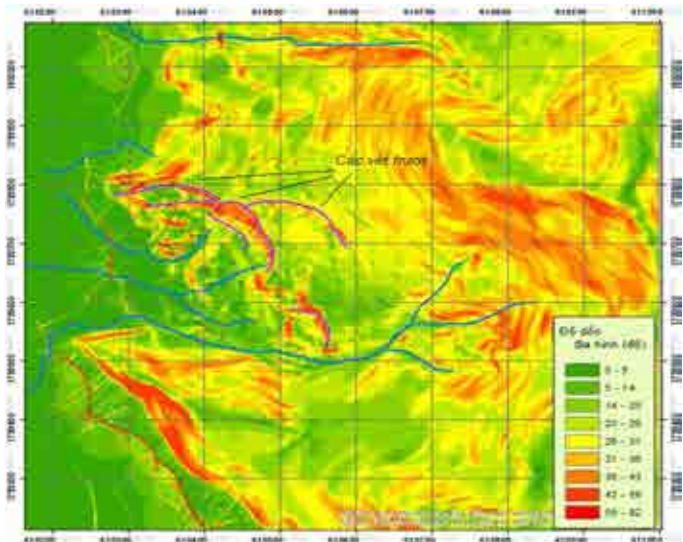
Hình 6. Sơ đồ phân bố các vết nứt trượt khu vực nghiên cứu.

3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ nứt, trượt lở đất đá khu vực nghiên cứu

Trên cơ sở kết quả khảo sát và tổng hợp tài liệu địa hình, địa chất; đánh giá ban đầu về các yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng nứt, trượt lở đất đá khu vực như sau:

3.2.1. Địa hình

Khu vực nghiên cứu có địa hình núi thấp với độ cao 130 m, độ dốc sườn từ 20^0 đến 30^0 bị bóc mòn, độ phân cắt địa hình lớn và hoạt động phong hóa, bóc mòn, rửa trôi diễn ra mạnh mẽ. Những nơi có độ dốc lớn thì đá gốc bị phong hóa, bóc mòn và rửa trôi mạnh, biểu hiện rõ nhất là các khu vực sườn dốc đang xảy ra hiện tượng nứt, trượt lở đất đá, có thể quan sát được từ ảnh chụp thực địa và từ thiết bị bay UAV. Tại khu vực nghiên cứu, trên bản đồ cũng như ở thực địa có thể thấy rõ các mặt trượt có độ dốc lên đến 60^0 , chính là dấu vết các moong khai thác cũ chưa được khôi phục hiện trạng (Hình 7).



Hình 7. Sơ đồ độ dốc địa hình khu vực.

3.2.2. Cấu trúc địa chất

Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Nam Đông, khu vực nghiên cứu chủ yếu là phân bố các thành tạo xâm nhập của phức hệ Hải Vân (G/aT₃ hv) (Vũ Mạnh Điền, 2012). Các đá granit của phức hệ Hải Vân gồm hai pha: pha xâm nhập chính có granit biotit hạt nhỏ - vừa, granit biotit hạt vừa - lớn, granit biotit dạng porphyr, granit hai mica; pha đá mạch là các đai mạch aplit sáng màu, hạt nhỏ. Các đá granit ít lộ ra trên mặt và bị phong hóa hoàn toàn.

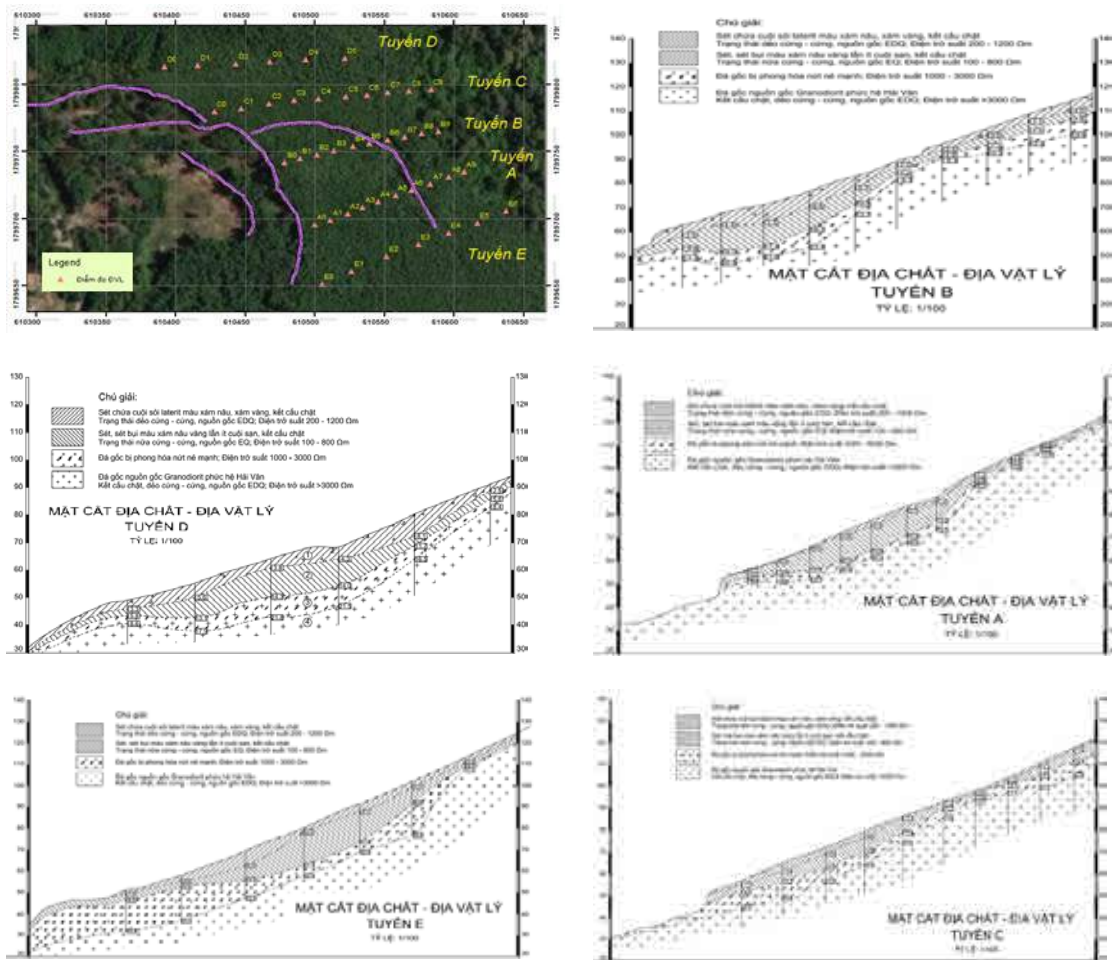
3.2.3. Các lớp đất đá và tính chất cơ lý của chúng

Các lớp đất đá chủ yếu là các sản phẩm phong hóa mạnh trên đá xâm nhập axit. Chiều dày vỏ phong hóa lộ ra quan sát tại thực địa biến đổi rất mạnh, từ 3 - 7 m đến 15 - 20 m, đôi khi đến 25 - 30 m. Sản phẩm phong hóa chủ yếu là cát, bột bở rời, lẫn ít mica, độ gắn kết rất yếu và tàn dư các tầng với các kích thước khác nhau. Yếu tố này làm tăng quy mô và mức độ nguy hiểm của trượt lở đất đá. Trong các lớp đất đá trên, lớp sét, cát lẫn dăm tảng và lớp sét cát nguồn gốc sườn, tàn tích là các thành tạo dễ bị trượt lở nhất khi bị bão hòa nước, có bề dày khá lớn lên đến 30 m, có nơi đến 50 - 60 m nên khu vực có nguy cơ nứt, trượt rất lớn.

Theo kết quả khảo sát địa chất, cấu trúc vỏ phong hóa khu vực rất khác nhau. Đất đá trong khu vực bị phong hóa trung bình - mạnh: sét cát lẫn dăm sạn, tầng màu xám vàng nâu đỏ, phong hóa yếu vẫn giữ nguyên cấu tạo đá gốc granit (hình 8).



Hình 8 a. Các đới phong hóa khu vực nghiên cứu.



Hình 8b. Các mặt cắt địa chất - địa vật lý khu vực nghiên cứu.

Theo kết quả đo sâu điện, dựa trên giá trị điện trở suất đất đá, khu vực nghiên cứu có 4 lớp đất đá như sau:

- Lớp sét cát lẫn dăm sạn tầng nguồn gốc sườn tàn tích edQ. Lớp phủ phong hóa bề rời trên mặt, có bề dày trung bình từ 1 - 10 m, điện trở suất thay đổi khá rộng từ 300 - 1200 Ω m, phân bố thành từng đoạn có giá trị điện trở suất khác nhau. Thành phần gồm sét bột, cát bột phong hóa từ đá granit và các dăm sạn, cuội tầng đá gốc, có nguồn gốc sườn tàn tích.

- Lớp sét, sét pha màu xám vàng, xám nâu vàng nằm phía dưới các thành tạo edQ, có nguồn gốc tàn tích có điện trở suất thấp dưới 800 Ωm, thậm chí < 200 Ωm. Lớp có bề dày thay đổi từ 4 m đến 28 m. Đây là sản phẩm phong hóa hoàn toàn của đá gốc.

- Lớp sét, sét pha chứa nhiều cuội tảng, nứt nẻ độ rỗng cao, có bề dày thay đổi từ 10 m đến 30 m, điện trở suất thay đổi từ 500 Ωm đến 3.000 Ωm. Thành phần chủ yếu là các đá granit phức hệ Hải Vân bị bán phong hóa cà nát, đập vỡ nhưng còn khá cứng, đôi chỗ phong hóa thành bột sét.

- Tầng đá gốc nằm dưới cùng, là các đá granit ít bị nứt nẻ, tươi cứng rắn chắc, có điện trở suất từ 2.000 Ωm đến hàng nghìn Ωm.

Lớp số 1: Sét pha lẫn dăm sạn màu xám nâu đỏ, xám vàng. Đây là lớp đất có nguồn gốc hỗn hợp sườn tàn tích, chiều dày của lớp thay đổi từ 1,2 m đến 7,5 m; trung bình khoảng 4,0 m. Thành phần gồm bụi sét, cát, dăm sạn, màu xám vàng, nâu đỏ, xám trắng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng.

Lớp số 2: Sét pha lẫn dăm sạn màu xám vàng, nâu đỏ, xám trắng, nguồn gốc tàn tích là sản phẩm phong hóa tại chỗ của đá gốc granit. Lớp có chiều dày thay đổi khoảng 2,2 m đến 22,4 m, trung bình khoảng 20,0 m. Thành phần gồm bụi sét, cát, dăm sạn, màu xám vàng, nâu đỏ, xám trắng, trạng thái nửa cứng đến cứng; khi ngâm bão hòa, đất chuyển sang trạng thái dẻo mềm.

Lớp số 3: Đá granit bị phong hóa, nứt nẻ mạnh, có chiều dày từ 3,0 m đến 10,0 m. Thành phần của đá là granit bị phong hóa, nứt nẻ mạnh. Đá có màu xám nâu, xám vàng, cứng.

Lớp số 4: Đá granit bị phong hóa nhẹ, tương đối nguyên khối, chiều dày khá lớn. Lớp chỉ mới phát hiện qua tài liệu đo địa vật lý.

Thí nghiệm được tiến hành theo các Tiêu chuẩn Việt Nam. Số lượng mẫu thí nghiệm và giá trị trung bình tính chất cơ lý các lớp đất đá thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Giá trị trung bình tính chất cơ lý đất đá

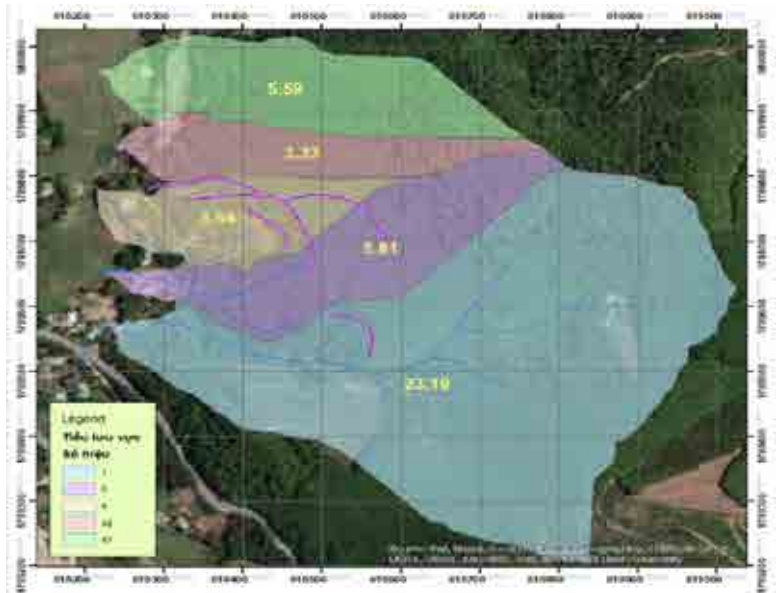
TT	Các chỉ tiêu cơ lý đất đá	Lớp 1	Lớp 2	Số lượng mẫu
1	Độ ẩm tự nhiên W (%)	18,8	22,5	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
2	Khối lượng thể tích γ_w (g/cm ³)	2,02	1,97	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
3	Khối lượng thể tích khô γ_c (g/cm ³)	1,72	1,61	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
4	Độ rỗng n (%)	37,8	40,9	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
5	Độ sệt B	0,53		10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
6	Góc ma sát trong φ (độ)	18 ^o 23'	12 ^o 28'	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
7	Lực dính kết C (kG/cm ²)	0,128	0,089	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
8	Hệ số nén lún a_{1-2} (cm ² /kG)	0,076	0,099	10 (lớp 1: 2, lớp 2: 8)
	<i>Thí nghiệm nén 3 trục theo sơ đồ UU:</i>			
9	Góc ma sát trong φ' (độ)	3 ^o 07'	2 ^o 35'	03 (lớp 1: 0, lớp 2: 3)
10	Lực dính kết C' (kG/cm ²)	0,30	0,374	03 (lớp 1: 0, lớp 2: 3)
	<i>Thí nghiệm nén 3 trục theo sơ đồ CU:</i>			
11	Góc ma sát trong φ (độ)	17 ^o 39'	14 ^o 40'	01(lớp 1: 0, lớp 2: 1)
12	Lực dính kết C (kG/cm ²)	0,145	0,151	01(lớp 1: 0, lớp 2: 1)
13	Góc ma sát trong φ' (độ)	30 ^o 23'	28 ^o 05'	01(lớp 1: 0, lớp 2: 1)
14	Lực dính kết C' (kG/cm ²)	0,123	0,128	01(lớp 1: 0, lớp 2: 1)

3.2.4. Thủy văn và địa chất thủy văn

- Thủy văn và mạng lưới sông suối

Trên khu vực chủ yếu là các khe suối hẹp, lưu lượng nước lớn tập trung vào mùa mưa.

Kết quả phân tích dữ liệu DEM cho thấy khu vực có suối nhánh khá phát triển, gồm hai nhánh chính phân bố ở phía Tây Bắc và Đông Nam và đều chảy ra đầm Cầu Hai (hình 9). Các suối nhánh Tây Bắc đi qua khu vực khối trượt có diện tích không lớn, từ 3,33 ha đến 5,84 ha thuộc loại dòng chảy tạm thời, chỉ có nước khi mưa lớn. Suối nhánh phía Tây Nam có diện tích đến 23,19 ha khá lớn, có nước mặt thường xuyên.



Hình 9. Sơ đồ các tiểu lưu vực và diện tích (ha).

- Địa chất thủy văn

Địa chất khu vực là các sản phẩm phong hóa của granit nên có mức độ chứa nước kém. Nước dưới đất nghèo, không phát hiện các điểm xuất lộ mực nước dưới đất.

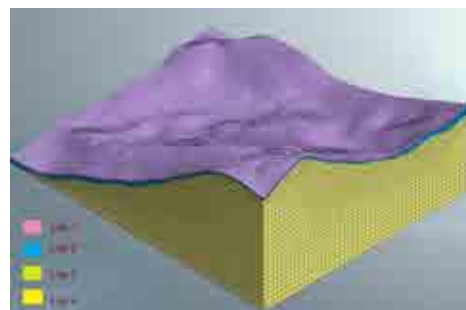
4. Đánh giá độ ổn định sườn dốc và xu thế phát triển hiện tượng nứt, trượt lở đất đá

4.1. Về ổn định sườn dốc

Quá trình đánh giá độ ổn định sườn dốc Phú Gia được thực hiện theo sơ đồ thể hiện hình 10 (L. Brezzi et al., 2020; Lorenzo Brezzi et al., 2021) dựa trên mô hình cấu trúc địa chất 3D khu vực nghiên cứu (hình 11).



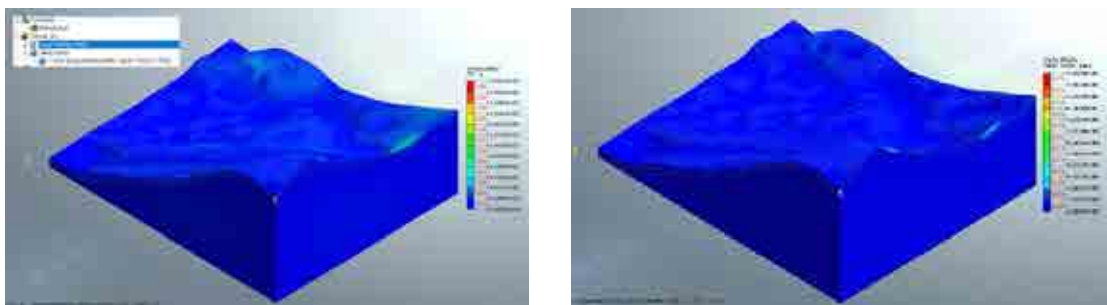
Hình 1. Trường hợp tính toán độ ổn định sườn dốc.



Hình 11. Mô hình cấu trúc 3D khu vực.

4.1.1. Vào mùa khô

Vào mùa khô, tính toán độ ổn định sườn dốc theo thông số sức kháng cắt hữu hiệu của đất (C' và ϕ') từ thí nghiệm 3 trục theo sơ đồ CU. Kết quả tính toán hệ số ổn định sườn dốc FOS = 1,191, cho thấy sườn dốc ổn định, không xảy ra trượt lở vào mùa khô (hình 12).

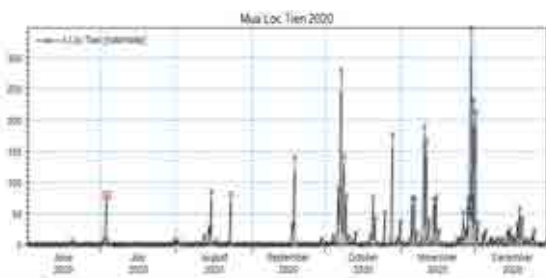


a. Chuyển vị lớn nhất ζ_{max} theo phương xy b. Ứng suất cắt trượt lớn nhất τ_{max} lớn nhất

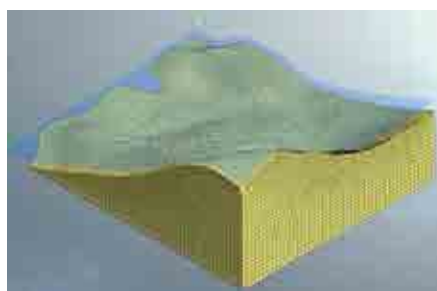
Hình 12. Kết quả tính toán độ ổn định sườn dốc vào mùa khô.

4.1.2. Vào mùa mưa

Vào mùa mưa, thông số sức kháng cắt của đất được xác định theo số liệu thí nghiệm nén ba trục sơ đồ UU. Tác động nước dưới đất đến ổn định sườn dốc qua diễn biến mực nước ngầm trong trận mưa 7 ngày lớn nhất ở trạm Lộc Tiến năm 2020 với tần suất khoảng 1% (hình 13); được mô phỏng từ mô hình FEFLOW (hình 14).

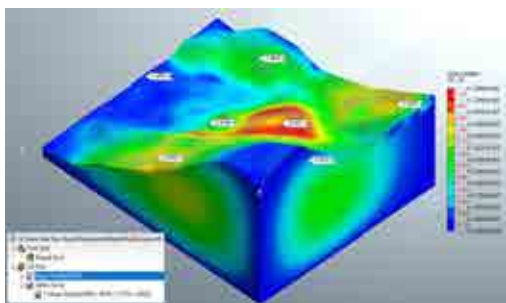


Hình 13. Biểu đồ lượng mưa ngày năm 2020 tại trạm Lộc Tiến.

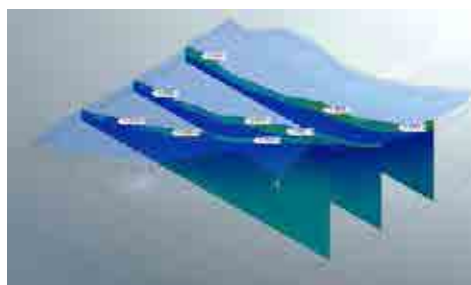
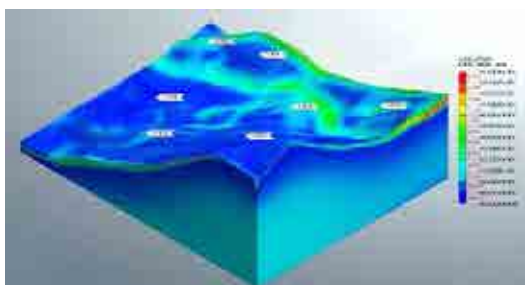
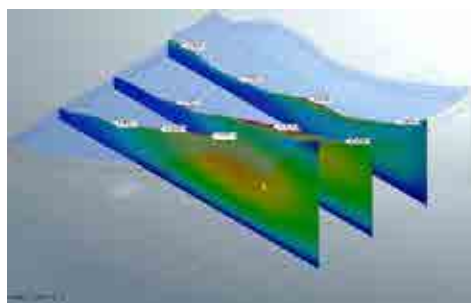


Hình 14. Mực nước ngầm lớn nhất và bề mặt đã góc trong trận mưa 7 ngày tần suất 1%.

Kết quả tính toán hệ số ổn định sườn dốc FOS = 1,00 cho thấy sườn dốc mất ổn định, dễ xảy ra trượt lở vào mùa mưa (hình 15, 16).



Hình 15. Chuyển vị lớn nhất ζ_{max} theo phương Ox, Oy - Sơ đồ UU mùa mưa.

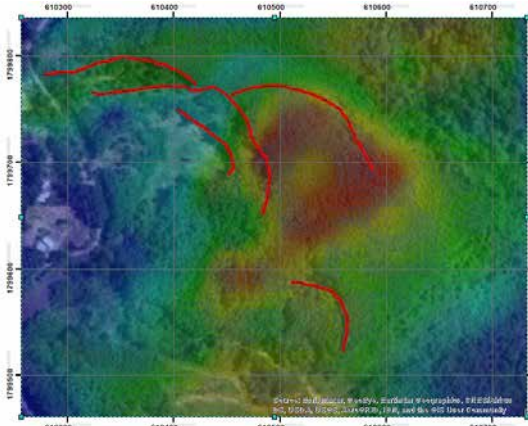


Hình 16. Ứng suất cắt trượt lớn nhất τ_{max} lớn nhất - Sơ đồ UU mùa mưa.

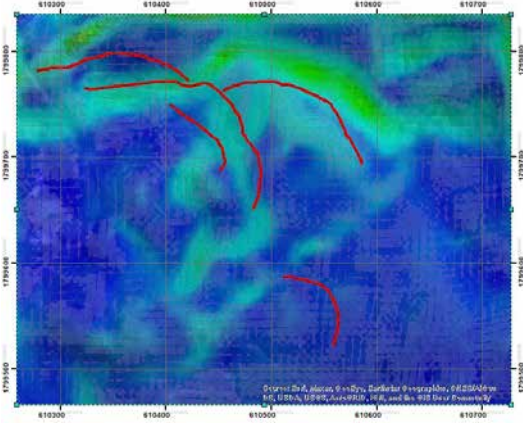
Từ kết quả tính toán trên, đã xây dựng sơ đồ chuyển vị lớn nhất, ứng suất cắt trượt lớn nhất cho phép xác định các khu vực mất ổn định, dễ xảy ra trượt lở đất vào mùa mưa (hình 17, 18).

Từ các kết quả tính toán nêu trên, cho thấy: vào mùa khô, sườn dốc khá ổn định với hệ số ổn định sườn dốc $FOS = 1,191$. Vào mùa mưa với tác động của áp lực dòng ngầm và sự suy giảm tính chất cơ lý đất đá, sườn dốc mất ổn định với hệ số ổn định $FOS = 1,0$, có nguy cơ xảy ra trượt khi mưa nhiều ngày với cường độ lớn, các trận mưa có tần suất khoảng 1%.

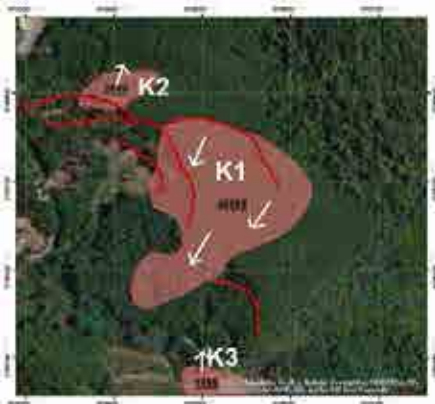
Dựa vào bản đồ chuyển vị lớn nhất ζ_{max} của các sơ đồ UU, CU mùa mưa, cho phép xây dựng được bản đồ phân bố các khối trượt có khả năng xảy ra khi gặp những điều kiện bất lợi về thời tiết cũng như các tác động khác. Đã xác định 03 khối trượt K1, K2, K3 với các thông số khối trượt thể hiện trên hình 19.



Hình 17. Bản đồ phân bố vùng chuyển vị lớn nhất ζ_{max} theo trục Ox, Oy .



Hình 18. Bản đồ ứng suất cắt trượt lớn nhất τ_{max} - Sơ đồ UU mùa mưa.



Khối trượt	Diện tích (m ²)	Thể tích (m ³)
K1	25.868	155.000
K2	2.869	11.476
K3	1.866	9.330

Hình 19. Sơ đồ phân bố các khối trượt khu vực nghiên cứu.

4.2. Về xu thế phát triển vết nứt trượt

Như đã trình bày mục 3.1, vết nứt trượt ở trên sườn núi là dấu vết của mặt trượt khối trượt đã xảy ra khoảng năm 2008. Đến nay, mặc dù khu vực đã trải qua những năm có lượng mưa khá lớn như năm 2020, 2021 nhưng vết nứt trượt không thấy phát triển thêm. Điều này có thể là do khối trượt đã ổn định; lượng mưa chưa đủ lớn, chưa vượt quá giá trị giới hạn nên dịch chuyển khối trượt chưa xảy ra. Kết quả tính toán ở trên cho thấy, trong các trận mưa lớn với tần suất khoảng 1%, toàn bộ sườn dốc dưới các vết nứt trượt đều mất ổn định. Như thế có thể khẳng định sự ổn định của vết nứt trên sườn núi chỉ là tạm thời. Vết nứt sẽ phát triển thêm kèm theo hiện tượng trượt lở khối K1 nếu khu vực xảy ra tác động tổ hợp các điều kiện như mưa lớn kéo dài nhiều ngày và các yếu tố khác.

5. Kết luận

Khu vực Phú Gia có điều kiện thuận lợi cho hình thành và phát triển hiện tượng trượt lở đất đá: vỏ phong hóa dày, độ dốc sườn dốc và khối đất lớn, mưa cường độ lớn và kéo dài nhiều ngày... làm suy giảm độ bền đất đá và gây ra hiện tượng trượt lở đất đá. Tại khu vực nứt, trượt lở, ngoài những nguyên nhân cơ bản ở trên độ dốc sườn quá lớn do khai thác đất là nguyên nhân chính gây nên hiện tượng nứt, trượt đất.

Kết quả tính toán đánh giá độ ổn định sườn dốc, cho thấy: vào mùa khô, sườn dốc rất ổn định; hệ số ổn định sườn dốc $FOS = 1,191$. Vào mùa mưa, hệ số ổn định sườn dốc đều xấp xỉ bằng 1; có nguy cơ xảy ra trượt khi mưa nhiều ngày với cường độ lớn, đặc biệt là các trận mưa có tần suất khoảng 1%.

Sự ổn định của vết nứt trượt trên sườn núi chỉ là tạm thời. Vết nứt trượt này sẽ phát triển thêm kèm theo hiện tượng trượt lở đất đá nếu khu vực xảy ra mưa lớn kéo dài nhiều ngày.

Dựa vào bản đồ chuyển vị lớn nhất ζ_{max} của các sơ đồ UU mùa mưa, đã xác định 03 khối trượt K1, K2, K3 với diện tích từ 1.866 m^2 đến 25.868 m^2 , khối lượng đất đá từ 9.330 m^3 đến 155.300 m^3 , trong đó khối trượt K1 lớn nhất và có nguy cơ xảy ra trượt cao nhất.

Khi xảy ra trượt lở, đặc biệt trùng với thời điểm mưa lớn với thể tích đất đá bị trượt lở đến 115.000 m^3 đe dọa độ an toàn của cụm dân cư ở dưới chân núi Phú Gia. Trường hợp nguy hiểm nhất là khi xuất hiện tổ hợp trượt lở đất cộng lũ quét nghẽn dòng do đất đá từ khối K1, K2 chắn ngang lòng suối phía Tây Nam khu vực nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

- L. Brezzi1, D. Pasa1, A. Bisson, L. Marini, S. Cola, 2020. Passive “floating” composite anchors for the gradual stabilization of a landslide, *Proceeding SCG-XIII International symposium on landslides*. Cartagena, Colombia- June 15th-19th-2020
- Lorenzo Brezzi, Edoardo Carraro, 2021. Post-Collapse Evolution of a Rapid Landslide from Sequential Analysis with FE and SPH-Based Models, *Geosciences* 2021, 11(9), 364.
- Trần Hữu Tuyên, 2021. Đánh giá hiện trạng, nguyên nhân và xu thế phát triển vết nứt khu vực Phú Gia, Lộc Tiến, Phú Lộc Thừa Thiên Huế. *Báo cáo tư vấn Dự án*.
- Vũ Mạnh Điền, 2012. Bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000, Nhóm tờ Nam Đông.

Current status and development trend of cracking, landslides in Phu Gia area, Phu Loc district, Thua Thien Hue province

Tran Huu Tuyen*, Nguyen Thi Thuy, Hoang Ngo Tu Do, Hoang Hoa Tham
Hue University of Sciences

*Corresponding author: thtuyen@hueuni.edu.vn

Abstract

To assess the current status and development trend of the phenomenon of cracking and landslide in Phu Gia area, Phu Loc district, Thua Thien Hue province, methods of geological survey, geophysical measurement, exploration drilling, calculation slope stability according to 3D finite element model on GTS NX software was used. The research results show that: In the rainy season, the slope stability coefficient is approximately equal to 1, there is a risk of slippage when it rains for many days with high intensity; Cracks on the mountainside will develop further along with landslides if the impact area is affected by a combination of different adverse conditions; Three sliding blocks K1, K2, and K3 have been identified with the volume of soil and rock from 9330 m^3 to 155300 m^3 . When a landslide occurs, especially coincides with the time of heavy rain with a volume of $115\ 000 \text{ m}^3$ of soil and rock, threatening the safety of the residential cluster at the foot of Phu Gia mountain.

Keywords: Landslide; Finite Element Method, GTS NX, Thua Thien Hue.

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023
ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ MÔI TRƯỜNG
PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Chịu trách nhiệm xuất bản
GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP
BÙI MINH CƯỜNG
Chịu trách nhiệm bản thảo
TS. NGUYỄN HUY TIẾN

Biên tập và sửa bản in: NGUYỄN THỊ LƯƠNG
Dàn trang chế bản: TRẦN HÀ ANH
Họa sĩ bìa: ĐẶNG NGUYỄN VŨ

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 Trần Hưng Đạo - Hoàn Kiếm - Hà Nội
ĐT: 024 3942 4543 ; Fax: 024 3822 0658
Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn
Website: <http://www.nxbkhkt.com.vn>

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
28 Đồng Khởi - Quận 1 - TP Hồ Chí Minh
ĐT: 028 3822 5062

In 60 bản, khổ 20.5×29 cm, tại Công ty TNHH In và Quảng cáo Tân Thành Phát
Địa chỉ: Số 4b, ngõ 486 đường Ngô Gia Tự, ph. Đức Giang, Q. Long Biên, TP Hà Nội
Số xác nhận đăng ký xuất bản: 3109-2023/CXBIPH/03-172/KHKT
Quyết định xuất bản số: 152/QĐ-NXBKHKT, ngày 22 tháng 9 năm 2023
In xong và nộp lưu chiểu năm 2023.
Mã ISBN: 978-604-67-2752-1



KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023
THỪA THIÊN HUẾ, NGÀY 28 & 29 THÁNG 9 NĂM 2023

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Số 70 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội
SĐT: 024 3822 0686 | Hotline: 0989 275 999
Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn
Website: <https://nxbkhkt.com.vn>

