



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 NGÀM
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 NGÀM 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 NGÀM 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 NGÀM 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 MỚI 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, Trịnh Văn Thao, 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 Thao, 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
NỐI VĨ 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 VỊ 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 CỔ BẢNG 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 ĐỐT 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
- NGUYÊN NHÂN 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 NGUYÊN NHÂN 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 CHUYỂN 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 HẦM 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 HẦN, 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 Văn 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

- NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM VÀ SỰ PHÂN BỐ KHÔNG GIAN NƯỚC NGẦM MẠCH LỘ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN CÁC GIẢI PHÁP QUẢN LÝ BỀN VỮNG KHU VỰC TỈNH GIA LAI
Nhữ Việt Hà..... 705

Chủ đề V. CÔNG NGHỆ KHOAN - KHAI THÁC

- FEATURES OF SOLUTIONS TO CONTROL AND PREVENT SCALE DEPOSITION IN THE WELLS OF VIETSOVPETRO OIL FIELDS
Le Dang Tam, Tong Canh Son, Phan Tran Hai Long, Phan Duc Tuan, Nguyen Thuc Khang, Pham Ba Hien..... 716
- ỨNG DỤNG HỌC MÁY TRONG DỰ BÁO ĐƯỜNG CONG SONIC CHO GIẾNG X
Luong Hải Linh, Đồng Nhật Thiên, Huỳnh T. Thảo Vi, Thiệu Kiều Anh, Bùi Tử An..... 723
- THÀNH TỰU TRONG DỰ BÁO THÔNG SỐ ĐỊA CƠ HỌC CỦA GIẾNG KHOAN BẰNG KỸ THUẬT MÁY HỌC
Nguyễn Khắc Long, Trương Văn Từ, Nguyễn Thế Vinh, Lê Đức Vinh, Đào Hiệp..... 731
- NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CHÒNG KHOAN PHÙ HỢP ĐỂ THI CÔNG CÁC GIẾNG DẦU KHÍ TẠI KHU VỰC VỊNH BẮC BỘ
Nguyễn Trần Tuấn..... 740
- NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG NHỮNG HỆ DUNG DỊCH KHOAN TIÊN TIẾN CỦA VIETSOVPETRO
Hoàng Hồng Lĩnh, Bùi Văn Thơm, Mai Duy Khánh, Phạm Đình Lơ, Nguyễn Xuân Thảo..... 747
- NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THIẾT BỊ “MUD COOLER” NHẪM TỐI ƯU HÓA KHẢ NĂNG LÀM MÁT DUNG DỊCH KHI KHOAN CÁC GIẾNG DẦU KHÍ Ở BÈ CỬU LONG
Nguyễn Trần Tuấn..... 756
- NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP XỬ LÝ LẮNG ĐỘNG ASPHALTEN TẠI MỎ BRS, ALGERIA
Đỗ Duy Khoản, Nguyễn Văn Thịnh..... 764
- NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ KHOAN THĂM DÒ Ở KHU VỰC CẨM PHẢ, QUẢNG NINH
Nguyễn Trần Tuấn, Nguyễn Xuân Thảo, Lê Văn Nam, Nguyễn Văn Thành, Doãn Thị Trâm..... 773
- NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG NHỮNG GIẢI PHÁP PHÙ HỢP NHẪM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG VÀ HIỆU QUẢ THI CÔNG DUNG DỊCH CHO HỆ KGAC PLUS M
Hoàng Hồng Lĩnh, Bùi Văn Thơm, Mai Duy Khánh, Phạm Đình Lơ..... 780
- CÔNG TÁC XI MĂNG GIẾNG KHOAN DẦU KHÍ: TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT VÀ CÁC SỰ SÓ LIÊN QUAN
Hoàng Trọng Quang, Trần Nguyễn Thiện Tâm, Lê Nguyễn Hải Nam, Kiều Phúc, Đỗ Quang Khánh..... 790
- NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN HỆ DUNG DỊCH KHOAN ĐỂ THI CÔNG CÁC GIẾNG CÓ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT PHỨC TẠP TẠI MỎ BẠCH HỒ
Trương Văn Từ, Nguyễn Khắc Long..... 798
- NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT PHÁT TRIỂN VÙNG CẬN BIÊN MỎ ĐẠI HÙNG
Lê Quang Duyệt, Lê Văn Nam, Tăng Văn Đồng..... 806

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
VIETGEO 2023

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

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

Bùi Văn Đức^{1,2*}, Nguyễn Văn Mạnh¹, Nguyễn Quang Tuấn³, Phan Việt Sơn²

¹Nhóm nghiên cứu Địa kỹ thuật, vật liệu và phát triển bền vững, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất; ³Trường Đại học Thủy lợi

*Tác giả chịu trách nhiệm: buivanduc@humg.edu.vn

Tóm tắt

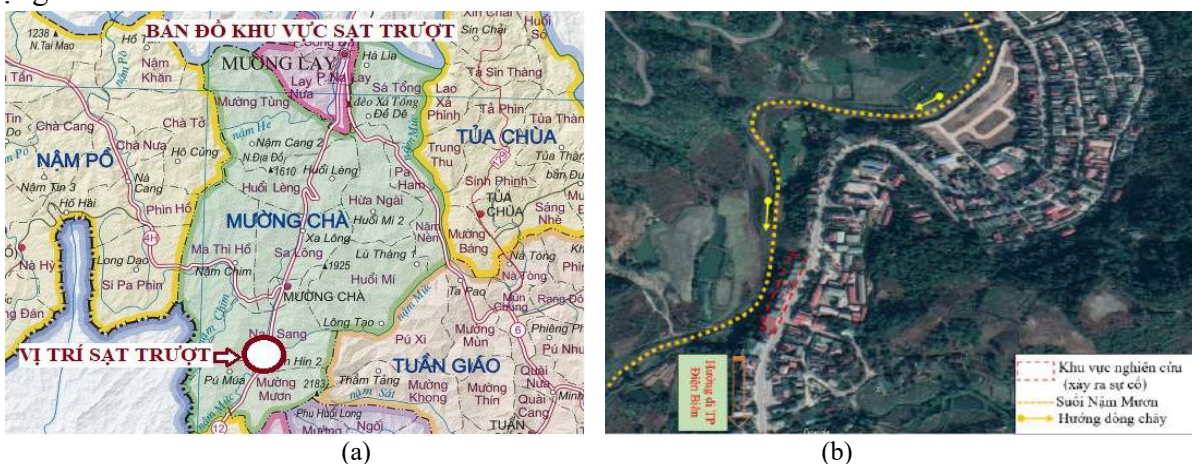
Xây dựng công trình trên mái taluy âm là một hiện trạng khá phổ biến tại một số tỉnh miền núi Tây Bắc của nước ta, trong đó, nhiều công trình thường được đặt khá sát đỉnh mái dốc góp phần làm tăng tải trọng cho khối trượt và giảm tính ổn định cho mái taluy âm. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu, khảo sát và đánh giá một sự cố hư hại kết cấu công trình xây dựng trên taluy âm tại huyện Mường Chà, tỉnh Điện Biên. Kết quả nghiên cứu sử dụng phương pháp khảo sát điều kiện địa chất tại hiện trường kết hợp phương pháp quan sát tại thực địa và phương pháp mô phỏng số cho thấy công trình bị hư hại kết cấu nằm hoàn toàn trong cung trượt của mái taluy âm, các công trình có mức độ hư hại kết cấu lớn đều đặt trên nền tự nhiên với cấu trúc nền gồm các lớp địa chất có sức chịu tải hạn chế và khá nhạy cảm với sự tăng độ ẩm do mưa lớn kéo dài, giải pháp nền móng của các công trình đều không phù hợp với điều kiện địa chất và đặc điểm của mái taluy khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: taluy âm; ổn định công trình; sạt trượt; hư hại kết cấu.

1. Tổng quan chung về khu vực nghiên cứu

1.1. Vị trí địa lý và điều kiện địa hình

Khu vực công trình nghiên cứu thuộc Tổ dân phố số 3, thị trấn Mường Chà, huyện Mường Chà, tỉnh Điện Biên (hình 1a). Mường Chà là một huyện miền núi nằm ở trung tâm tỉnh Điện Biên, địa hình khu vực chủ yếu là núi cao với độ cao trung bình so với mặt nước biển từ 350 m đến 1.350 m, nghiêng dần theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, do có nhiều núi cao và khe sâu nên địa hình bị chia cắt phức tạp, mức độ chênh lệch địa hình lớn. Kết quả khảo sát tại thực địa cho thấy phần lớn các công trình có mức độ hư hại lớn nằm trên đỉnh mái taluy âm (dọc tuyến đường Quốc Lộ 12) có vị trí ngay sát suối Nậm Mươn (hình 1b), một số vị trí mặt mái taluy có hiện tượng xói mòn.

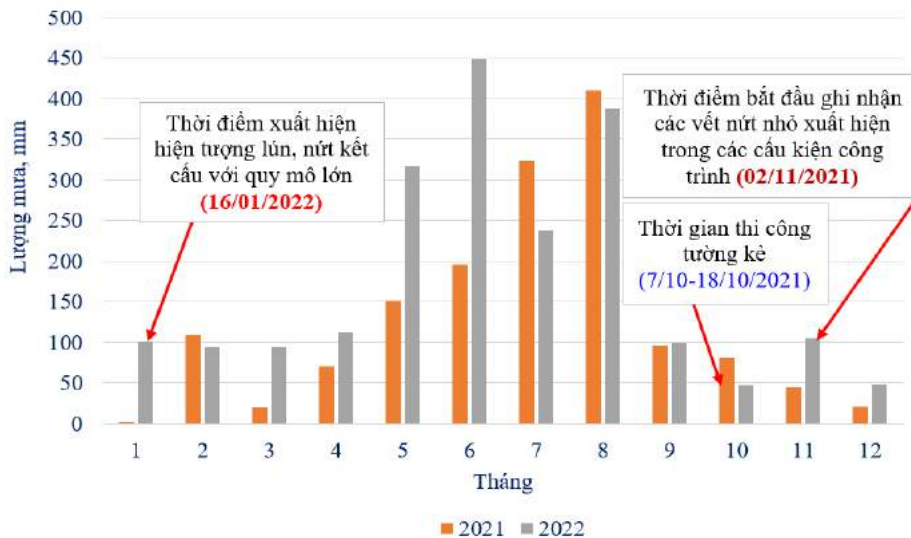


Hình 1. Vị trí địa lý khu vực công trình nghiên cứu.

1.2. Khí hậu, thủy văn

Huyện Mường Chà nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình trong năm từ 18 °C đến 30 °C. Lượng mưa trung bình cả năm dao động từ 1600 đến 2432 mm (Công

Thông tin điện tử tỉnh Điện Biên). Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 9, trong đó lượng mưa cao nhất đạt 400 đến 500 mm, độ ẩm trung bình hàng năm khoảng 82%, riêng đối với mùa mưa độ ẩm có thể lên đến 88%. Hình 2 thể hiện dữ liệu mưa tại huyện Mường Chà ghi nhận tại trạm quan trắc Na Sang, xã Na Sang, huyện Mường Chà các năm 2021, 2022 và một số mốc thời gian liên quan đến sự cố hư hại kết cấu.



Hình 2. Dữ liệu mưa khu vực nghiên cứu.

1.3. Điều kiện địa chất công trình, địa kỹ thuật

Theo kết quả nghiên cứu của Tuyết và nnk (2005) khu vực nghiên cứu có mặt các đứt gãy theo phương á kinh tuyến. Đặc biệt, có một đứt gãy sâu kéo dài đi qua rất gần vị trí nghiên cứu. Điều này dẫn tới đá gốc bị nứt nẻ mạnh do nằm trong phạm vi đới ảnh hưởng của đứt gãy. Bề mặt đứt gãy chính gần dốc đứng, cắm về phía trong sườn dốc. Điểm nghiên cứu nằm trong diện phân bố của hệ tầng Lai Châu (T₂₋₃lc), gồm các đá trầm tích cát kết, bột kết, sét kết và đá phiến sét.

Trên cơ sở đánh giá sơ bộ mức độ hư hỏng kết cấu các công trình trong phạm vi khảo sát, gồm các công trình CT1 đến CT7 như thể hiện tại Hình 3a, 05 hố khoan khảo sát điều kiện địa chất được sử dụng với vị trí của các hố khoan thể hiện tại hình 3a. Hình 3b thể hiện công tác khoan khảo sát tại vị trí hố khoan HK1 (vị trí công trình có mức độ hư hỏng kết cấu lớn nhất). Chiều sâu mỗi hố khoan thể hiện tại bảng 1. Thời gian tiến hành công tác khoan khảo sát được tiến hành vào giữa tháng 3 năm 2022 (sau khi sự cố xảy ra 1,5 tháng). Hình 4 thể hiện mặt cắt địa chất, gồm mặt cắt I-I qua các hố khoan HK1-HK2-HK5, mặt cắt II-II qua các hố khoan HK3-HK4. Đặc điểm địa tầng gồm 4 lớp như sau:

+ Lớp 1: Đất lấp gồm sét pha lẫn dăm sạn, trạng thái cứng, đôi chỗ dẻo mềm, giá trị SPT thấp thay đổi từ 2 - 4 búa. Chiều dày lớp đất lấp thay đổi từ 1,8 đến 4,7m.

+ Lớp 2: Sét pha lẫn dăm sạn màu đen, còn giữ cấu trúc của đá gốc, cấu tạo phân lớp mỏng, trạng thái dẻo cứng, giá trị SPT thay đổi từ 3 - 5 búa. Chiều dày lớp đất thay đổi từ 1,3 m (tại HK5) đến 5,8 m (HK1).

+ Lớp 3: Đá phiến sét phong hóa nhẹ màu đen, phong hóa nhẹ, cấu tạo phân lớp mỏng, cứng. Khi khoan đá bị vỡ vụn thành các mảnh nhỏ. Chiều dày lớp thay đổi từ 4,0 m (vị trí HK1) đến 9,2 m (vị trí HK5, khu vực chân mái taluy âm).

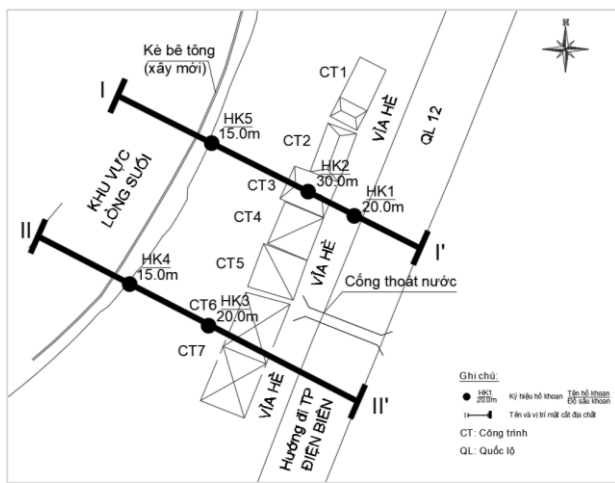
+ Lớp 4: Đá cát kết hạt mịn, đôi chỗ xen kẹp các mạch thạch anh, màu xám trắng, đôi chỗ xám đen, chiều dày thay đổi từ 3,0 m (HK5) đến 3,4 m (HK2), đá rất cứng.

Theo báo cáo khảo sát địa chất, địa hình do Liên danh Công ty cổ phần công nghệ hạ tầng cơ sở Aitogy và Công ty Cổ phần tư vấn thiết kế & Xây dựng Bamboo Việt Nam lập tháng 2 năm

2022 (Liên danh Công ty CP Công nghệ hạ tầng cơ sở và Công ty CP TVTK&XD Bamboo Việt Nam, 2022) thì công trình nghiên cứu nằm trong khu vực hoạt động kiến tạo mạnh của khu vực phía Tây Bắc Việt Nam. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu của một số tác giả đối với hoạt động kiến tạo trong địa bàn tỉnh Điện Biên cũng cho thấy đã có khá nhiều các trận động đất từ yếu đến mạnh đã xảy ra, cụ thể bao gồm: động đất tại Điện Biên năm 1935 với giá trị $M = 6,8$ (Dũng và nnk., 2007), động đất tại khu vực Tuần Giáo năm 1983 ($M = 6,7$) (Triều, 2003), động đất tại Điện Biên Đông ($M = 4,3$) tháng 01/2018 (Lê và nnk., 2019).

Bảng 1. Chiều sâu hố khoan khảo sát

STT	Tên hố khoan	Chiều sâu (m)
1	HK1	20
2	HK2	30
3	HK3	20
4	HK4	15
5	HK5	15

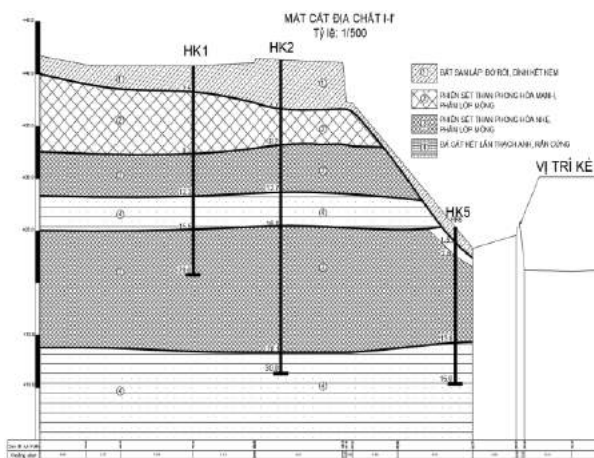


(a)

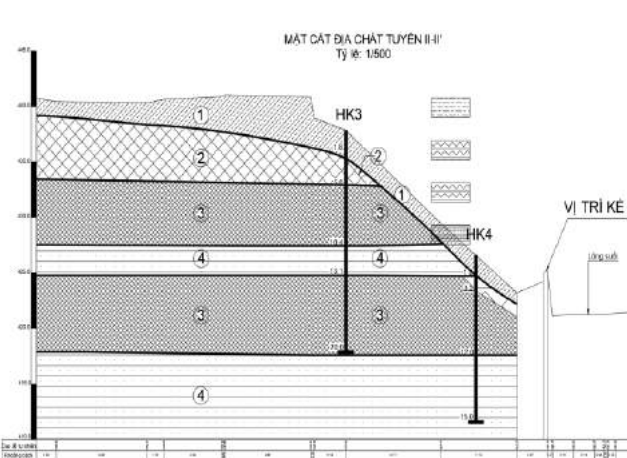


(b)

Hình 3. Mặt bằng vị trí các hố khoan (a), và (b) công tác khoan khảo sát tại khu vực nghiên cứu.



(a): HK1-HK2-HK5



(b) HK3-HK4

Hình 4. Các mặt cắt địa chất khu vực nghiên cứu đánh giá.

Kết quả thí nghiệm đánh giá chỉ tiêu cơ lý từ 11 mẫu đất thu được từ quá trình khoan khảo sát thể hiện tại bảng 2.

Bảng 2. Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất (Liên danh công ty CP Công nghệ hạ tầng cơ sở và Công ty CP TVTK&XD Bamboo Việt Nam, 2022)

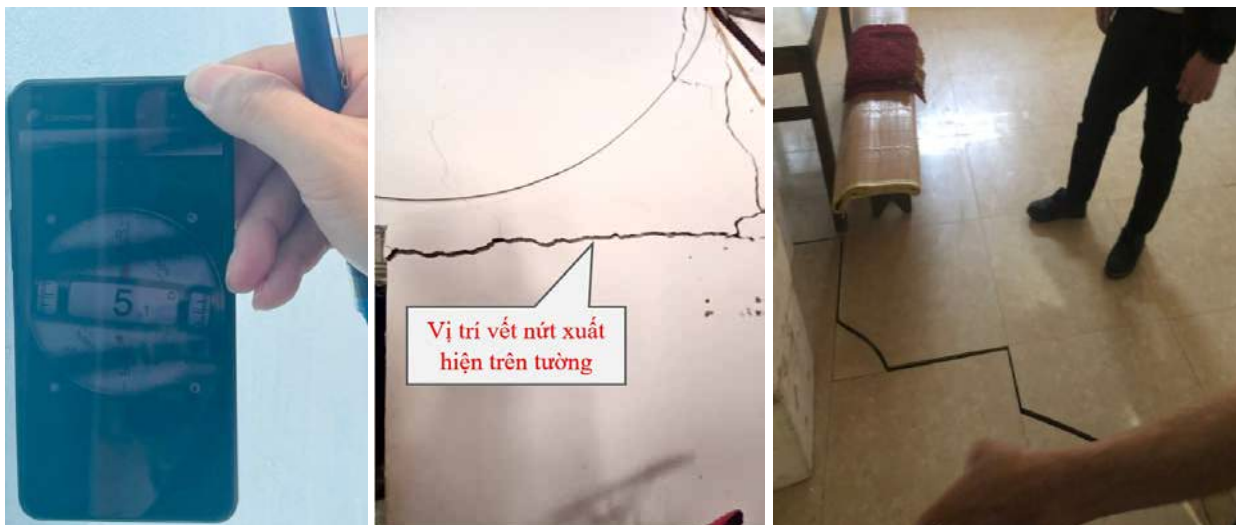
Tính chất cơ lý		Kết quả thí nghiệm		
		Lớp 1	Lớp 2	Ghi chú
Thành phần hạt	% hạt sỏi sạn	3,4	3,4	
	% hạt cát	25,8	25,1	
	% hạt bụi	45,7	46,2	
	% hạt sét	25,2	25,3	
Độ ẩm W (%)		23,9	28,2	
Khối lượng thể tích tự nhiên, γ_w (g/cm ³)		1,96	1,90	
Khối lượng thể tích khô, γ_c (g/cm ³)		1,58	1,48	
Khối lượng riêng, ρ (g/cm ³)		2,67	2,67	
Hệ số rỗng, e		0,69	0,8	
Độ rỗng, n (%)		40,9	44,5	
Độ bão hòa, G (%)		92,1	94,0	
Giới hạn chảy, W_L (%)		36,8	36,9	
Giới hạn dẻo, W_p (%)		20,5	21,2	
Chỉ số dẻo, I_p (%)		16,2	15,7	
Độ sệt, B		0,21	0,44	
Hệ số nền lún, $a_{1,2}$ (cm ² /kG)		0,026	0,03	
Lực dính, C, kG/cm ²		0,167	0,174	
Góc ma sát, φ , độ		17 ⁰ 26'	20 ⁰ 38'	

2. Mô tả sự cố và đánh giá mức độ hư hỏng kết cấu công trình

2.1. Thời gian và diễn tiến sự cố

Dấu hiệu đầu tiên liên quan đến sự cố hư hại kết cấu công trình trên mái taluy âm được ghi nhận tại công trình số 3 (CT3, hình 3a), cụ thể ngày 02 tháng 11 năm 2021 xuất hiện các vết nứt trên nền nhà và tường gạch phía sau nhà, toàn bộ khối nhà bắt đầu bị lún nghiêng về phía lòng suối với góc nghiêng ghi nhận được khoảng 5 độ (Hình 5). Trong giai đoạn này, công tác thi công kết cấu kè bê tông cốt thép dưới chân mái taluy âm để phòng chống xói lở trong khu vực phạm vi nghiên cứu đã hoàn thành, với thời gian thi công tuyến kè diễn ra từ ngày 06 tháng 10 năm 2021 đến ngày 18 tháng 10 năm 2021.

Khoảng 2,5 tháng (ngày 06/01/2022) sau khi công trình CT3 bị hư hại thì khu vực các công trình lân cận, bao gồm CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7 bắt đầu ghi nhận xuất hiện các vết nứt trước kéo dài với bề rộng vết nứt trung bình khoảng 10 cm, vết nứt xuất hiện trên các cấu kiện: dầm, tường như thể hiện tại các Hình 6 và Hình 7.



Hình 5. Dấu hiệu hư hại tại công trình CT3.



Hình 6. Vết nứt kéo dài với bề rộng lớn các mặt tiền của các công trình trong phạm vi nghiên cứu.



(a) tầng bán hầm CT5

(b) sàn tầng hầm CT5

(c) vết nứt trên tường

Hình 7. Vết nứt xuất hiện trên các bộ phận kết cấu của các công trình.

2.2. Đánh giá mức độ hư hỏng kết cấu công trình

Trên sở sở khảo sát, đánh giá hiện trạng kết cấu của các công trình nằm trong trong khu vực nghiên cứu và tiêu chuẩn TCVN 9381:2012 “*Hướng dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của kết cấu nhà*” (thể hiện tại mục 1.1 - Phần 1) thì mức độ (tình trạng) kỹ thuật của các công trình trong khu vực nghiên cứu được phân loại như bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp tình trạng kỹ thuật của các công trình trong khu vực sự cố

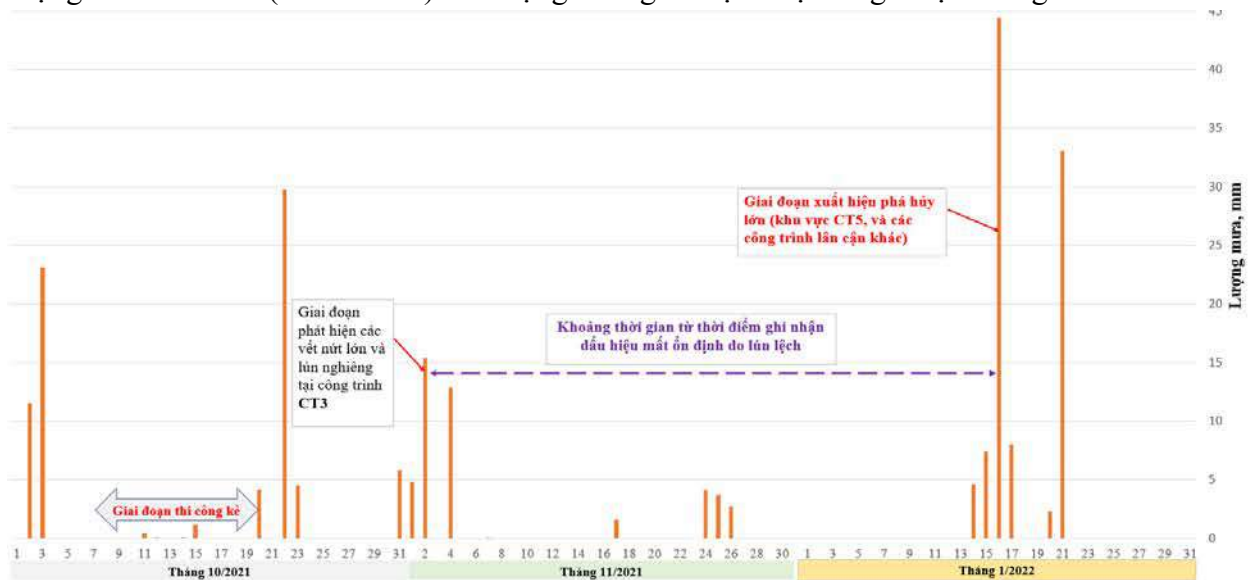
Nội dung	Tình trạng kỹ thuật phần kết cấu chính của nhà ở				Mô tả
	Cấp A	Cấp B	Cấp C	Cấp D	
CT1		X			Lún sụt nhẹ, xuất hiện nứt cục bộ phía sau công trình.
CT2		X			
CT3				X	Lún nghiêng với góc nghiêng của công trình ghi nhận được $\alpha = 4 - 5$ độ, vết nứt xuất hiện trên hầu hết các kết cấu phía sau công trình (khu vực mái taluy): tường, nền.
CT4				X	
CT5			X		Lún nghiêng với góc nghiêng của công trình ghi nhận được $\alpha \approx 1$ độ, vết nứt xuất hiện tập trung trên kết cấu phía sau công trình (khu vực mái taluy).
CT6		X			Lún sụt nhẹ, xuất hiện nứt cục bộ phía sau công trình.
CT7		X			Lún sụt nhẹ, xuất hiện nứt cục bộ phía sau công trình.

3. Nguyên nhân

3.1. Nhóm nguyên nhân khách quan

a) Điều kiện địa chất công trình

Kết quả khoan khảo sát cho thấy toàn bộ các công trình trong khu vực nghiên cứu được đặt trực tiếp lên nền địa chất với các lớp đất trên mặt có tính chất xây dựng kém, bao gồm lớp đất san lấp, và lớp đất sườn tàn tích là sản phẩm phong hóa từ đá phiến sét phân lớp mỏng. Trong đó, lớp đất san lấp có thành phần chủ yếu dăm sạn bờ rời lẫn đá phiến sét phong hóa mạnh, tính dính kém. Chiều dày của lớp đất lấp tăng dần về phía mặt mái taluy âm, trong đó phạm vi có chiều dày lớn ghi nhận tại các hố khoan HK1 và HK2 với chiều dày trung bình lớn nhất lên đến 4,7 m, đây cũng chính là khu vực có các công trình bị phá hủy mạnh nhất (CT3, CT4). Khu vực công trình CT5 mặc dù mức độ hư hại ở mức thấp hơn so với các công trình CT3 và CT4, tuy nhiên một số bộ phận kết cấu chịu tải của tầng bán hầm xuất hiện vết nứt khá đáng kể (CT5) như thể hiện tại các Hình 7a, b. Điều này cũng phản ánh thêm về ảnh hưởng của lớp đất san lấp đến ổn định chung của công trình trong khu vực nghiên cứu. Cụ thể, do công trình CT5 sử dụng tầng bán hầm nên phần lớn lớp đất san lấp đã được đào bóc trong quá trình thi công và do đó công trình hầu như đặt trên lớp đất sét phong hóa phân lớp mỏng, đây là loại đất ở điều kiện tự nhiên có trạng thái dẻo cứng nhưng khi độ ẩm tăng hoặc bị bão hòa nước thì loại đất này chuyển trạng thái sang dẻo mềm, dẻo chảy, sức chịu tải giảm nhanh. Phân tích thời điểm phá hủy lớn khu vực nghiên cứu cho thấy, hiện tượng phá hủy kết cấu CT5 xuất hiện sau một đợt mưa lớn kéo dài từ ngày 14 - 16/01/2022 như thể hiện tại Hình 8, trong đó thời điểm phá hủy lớn xảy ra vào ngày có lượng mưa lớn nhất (16/01/2022) với lượng mưa ghi nhận được có giá trị khoảng 45 mm.



Hình 8. Thời điểm xuất hiện phá hủy lớn tại khu vực nghiên cứu.

Một điểm đáng lưu ý tại khu vực CT5 chính là sự có mặt của công thoát nước như thể hiện tại các Hình 3a và Hình 9. Theo thiết kế thì đường ống thoát nước đặt tại khu vực công trình CT5 có vai trò thu nước mặt trên quốc lộ QL12 đưa xuống lòng suối. Tuy nhiên, khảo sát tại khu vực nghiên cứu cho thấy đường ống thoát nước làm việc không đảm bảo, cụ thể, nước mưa sau khi chảy vào đường ống hầu như không thoát xuống lòng suối dưới chân mái taluy, thay vào đó nguồn nước này thấm xuống các lớp đất nền khu vực công trình CT5 làm tăng độ ẩm đá phiến sét phong hóa mạnh dưới công trình CT5, đặc biệt trong các ngày 14, 15 và 16/01/2022. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm từ các công trình (Hasbollah và nnk., 2019; Mohamad và nnk., 2013) cho thấy độ bền của đá phiến sét giảm mạnh khi độ ẩm tăng, cụ thể nghiên cứu của (Hasbollah và nnk., 2019) cho thấy chỉ số độ bền kéo của đá phiến sét giảm xuống 80% khi độ ẩm tăng 7,4%. Kết quả nghiên cứu của Mohamad và nnk.(2013) cũng cho thấy đá phiến sét loại 4 (phong

hóa mạnh) có mức độ hấp thụ nước (tính hút nước) lớn nhất, cụ thể mức độ hấp thụ nước lần lượt của các loại 1, 2, 3, và 4 là: 0,475%, 2,054%, 4,063%, và 21,361% như thể hiện tại Bảng 5. Do đá phiến sét tại khu vực nghiên cứu có mức độ phong hóa mạnh nên tính hút thấm nước cao, sức chịu tải của nền khu vực công trình CT5 vì thế giảm nhanh trong 3 ngày mưa lớn kéo dài và công trình bị hư hại kết cấu vào ngày có lượng mưa lớn nhất khoảng gần 45 mm (ngày 16/01/2022).

*Bảng 4. Tỷ lệ suy giảm độ bền kéo (%)
(Hasbollah và nnk., 2019)*

Nội dung	Thời gian ngâm mẫu trong nước, phút		
	15	30	60
Đá phiến sét	36%	64%	80%
Đá cát kết	16%	32%	46%

Bảng 5. Sự hấp thụ nước (Mohamad và nnk., 2013)

Nội dung	Đơn vị	Loại đá phiến sét			
		1	2	3	4
Độ hút nước	%	0,475	2,054	4,063	21,361

b) Điều kiện thời tiết

Kết quả phân tích mối quan hệ giữa điều kiện thời tiết (lượng mưa, thời gian mưa) và thời điểm xảy ra các hiện tượng hư hỏng kết cấu công trình như thể hiện tại các Hình 2 và Hình 8 có thể nhận thấy tất cả các thời điểm xuất hiện các dấu hiệu mất ổn định gây hư hại kết cấu đều xảy ra sau một chuỗi các ngày mưa lớn, cụ thể:

- Giai đoạn xuất hiện dấu hiệu mất ổn định đầu tiên tại công trình CT3 vào tháng 11/2021: lượng mưa trong khu vực liên tục tăng từ tháng 4 đến tháng 8, trong đó tháng 8 có lượng mưa lớn nhất với giá trị khoảng 410,6 mm, trước thời điểm xuất hiện dấu hiệu mất ổn định đầu tiên khoảng 1 tháng thì lượng mưa trung bình cũng tương đối cao, cụ thể trong tháng 9 và tháng 10 lượng mưa trung bình khoảng 95,6 mm (hình 2);

- Giai đoạn xuất hiện phá hủy lớn diện rộng vào ngày 16/01/2022: thời tiết liên tục có mưa trong các ngày 14, 15, và 16, trong đó lượng mưa lớn nhất xuất hiện vào ngày 16/01/2022, đây cũng là thời điểm xuất hiện phá hủy diện rộng, trong đó công trình CT5 có mức độ đáng kể nhất.

Ảnh hưởng của lượng mưa đến sự giảm bền của vật liệu đất nói riêng và sự ổn định của công trình đất nói chung đã được nhiều công trình nghiên cứu trình bày, theo đó, khi lượng mưa tăng thì áp lực nước lỗ rỗng tăng, lực hút dính giảm, ứng suất có hiệu của vật liệu đất giảm, và kết quả làm cho độ bền kháng cắt của đất suy giảm (Watson và Laflen, 1986; Yoshida và nnk., 1991; Yubonchit và nnk., 2017; Zhang và nnk., 2011).

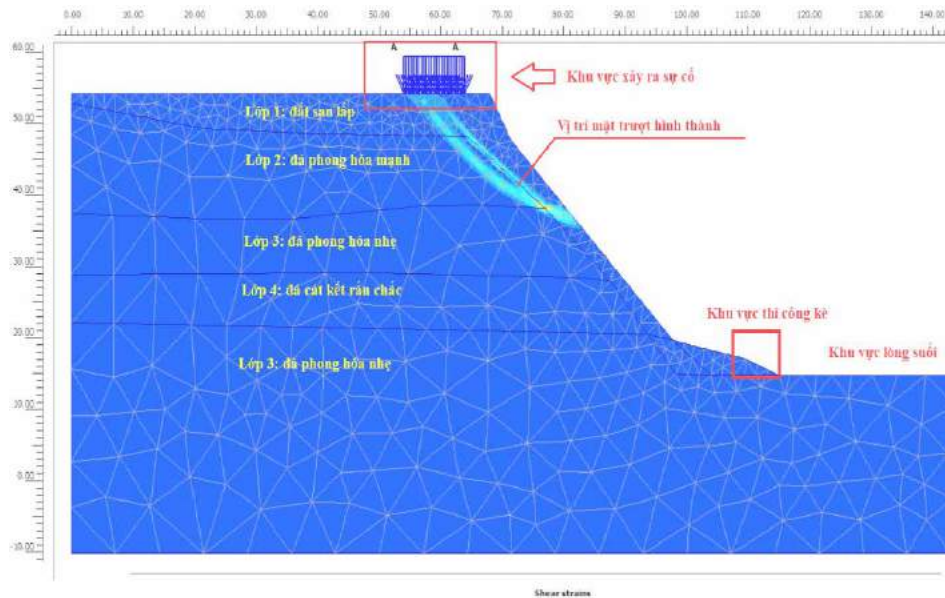
3.2. Nhóm nguyên nhân chủ quan

a) Vị trí và giải pháp kết cấu móng công trình

Kết quả khảo sát cho thấy hầu hết các công trình trong khu vực nghiên cứu sử dụng giải pháp kết cấu móng nông trên nền đất san lấp, riêng nền của các công trình CT6 và CT7 có sử dụng giải pháp móng cọc bê tông đúc sẵn với chiều sâu cọc tương đối ngắn (trung bình từ 4 - 5 m). Sử dụng phân mềm địa kỹ thuật phân tích ổn định của các công trình trong khu vực nghiên cứu cho thấy các công trình nằm hoàn toàn trong cung trượt của taluy âm, trong đó, cung trượt phát triển từ mặt đất tự nhiên đến ranh giới giữa hai lớp địa chất: lớp 2, và lớp 3 như thể hiện tại hình 10.



Hình 9. Vị trí đường ống thoát nước khu vực CT5.



Hình 10. Phân tích ổn định taluy âm khu vực nghiên cứu.

b) Công tác bảo trì hệ thống thoát nước mặt dọc tuyến quốc lộ

Kết quả khảo sát trong khu vực nghiên cứu cho thấy hệ thống thoát nước khu vực công trình CT5 chưa được bảo trì hiệu quả. Kết cấu đường ống thoát nước sau một thời gian sử dụng đã bị hư hại một phần, đặc biệt có những đoạn ống nằm dưới nền của công trình dân sinh (cụ thể tại khu vực nghiên cứu thì đường ống thoát nước chạy qua nền công trình CT5) không còn nguyên trạng như thể hiện tại hình 9. Điều này (đường ống thoát nước bị phá hủy một phần) sẽ làm cho nước trong đường ống thấm dần vào nền đất dưới các công trình nghiên cứu, làm tăng độ ẩm, giảm cường độ của đất nền khu vực nghiên cứu.

4. Kết luận và kiến nghị

Bài báo đã trình bày kết quả nghiên cứu khảo sát, đánh giá sự cố hư hại và phá hủy kết cấu công trình xây dựng trên mái taluy âm, một số kết luận đồng thời cũng là những kiến nghị để góp phần thêm vào quá trình phòng ngừa hiện tượng hư hại kết cấu do mất ổn định nền của công trình xây dựng trên taluy âm bao gồm thứ nhất cần lựa chọn sử dụng giải pháp móng (kết cấu, vị trí đặt móng) phù hợp với tải trọng công trình và khối trượt của mái taluy âm. Thứ hai, cần chú trọng công tác thoát nước và bảo trì hệ thống thoát nước đã và đang được sử dụng. Thứ ba, cần thực hiện cải tạo, gia cường nền trước khi thi công công trình trên mái taluy âm.

Tài liệu tham khảo

Lê Tử Sơn và nnk., 2007. Vi phân vùng động đất thành phố Điện Biên. *Science of the Earth*, 29(1), 68-82.

Hasbollah, D. Z. A. và nnk., 2019. Comparison study on the strength index of tropical shale and sandstone influenced by moisture content. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 527(1), 012041.

Lê Văn Dũng và nnk., 2019. Động đất Mường Ảng (M = 3, 9) ngày 08/01/2018 và động đất Điện Biên Đông (M= 4, 3) ngày 09/01/2018. *Bản B Của Tạp Chí Khoa Học và Công Nghệ Việt Nam*, 61(3).

Liên danh công ty CP Công nghệ hạ tầng cơ sở và Công ty CP TVTK&XD Bamboo Việt Nam. (2022). Báo cáo khảo sát địa chất, địa hình khu vực sự cố tại tổ dân phố 3, thị trấn Mường Chà, tỉnh Điện Biên.

Mohamad, E. T. et al., 2013. The effect of moisture content on the strength and anisotropy index of tropically weathered shale. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 18, 5967-5979.

- Cao Đình Triều., 2003. Đặc trưng động đất vùng chân tâm Tuần Giáo 1983. *Science of the Earth*, 25(1), 9-14.
- Tuyet, T. V. và nnk., 2005. Geological and Mineral Resources Map of Vietnam. Phong Sa Lì - Điện Biên Phủ., Department of Geology and Minerals of Vietnam.
- Watson, D. A., & Laflen, J. M., 1986. Soil strength, slope, and rainfall intensity effects on interrill erosion. *Transactions of the ASAE*, 29(1), 98-102.
- Yoshida, Y., Kuwano, J., & Kuwano, R., 1991. Rain-induced slope failures caused by reduction in soil strength. *Soils and Foundations*, 31(4), 187-193.
- Yubonchit, S. và nnk., (2017). Influence factors involving rainfall-induced shallow slope failure: Numerical study. *International Journal of Geomechanics*, 17(7), 04016158.
- Zhang, L. và nnk., (2011). Stability analysis of rainfall-induced slope failure: A review. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Geotechnical Engineering*, 164(5), 299-316.

Structural failures of existing buildings placing on a negative slope: a case study in Muong Cha, Dien Bien province

Bui Van Duc^{1,2*}, Nguyen Van Manh¹, Nguyen Quang Tuan³, Phan Viet Son²

¹Research group of Geotechnical Engineering, Materials and Sustainability, Hanoi University of Mining and Geology

²Hanoi University of Mining and Geology

³Thuy Loi University

*Corresponding author: buivanduc@humg.edu.vn

Abstract

The placement of buildings and structures on or adjacent to slopes is a common situation in several northwestern mountainous provinces of Vietnam, in which, many buildings are often placed quite close to the top of the slope which leads to increase the load for the sliding block, consequently, reduce the overall stability of the slope. This paper presents a case study on the field assessment of a structural damage incident of existing buildings placed on negative slopes in Muong Cha district, Dien Bien province. The research results using the survey method of geological conditions combined with the field observation and the numerical simulation method show that the damaged structures were placed within the sliding arc of the slope. In addition, the buildings with a large degree of structural damage were placed on the natural foundation which consisted of low load-bearing capacity and quite sensitive to the increase in moisture content. Lastly, the type of footings of all the buildings was not suitable with the geological conditions and characteristics of the slope in the study area.

Keywords: Cut slope; Building Stability; Landslide; Structural Damage.

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-NXBKHK, 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
SốĐT: 024 3822 0686 | Hotline: 0989 275 999
Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn
Website: <https://nxbkhkt.com.vn>

