

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

**BÁO CÁO TỔNG KẾT  
ĐỀ TÀI NCKH SINH VIÊN**

**PHÂN TÍCH AN TOÀN SƯỜN DỐC SỬ DỤNG MÔ  
HÌNH KHỐI 3D VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN  
LOẠI KHỐI ĐÁ**

**Hà Nội, 04/2019**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

**BÁO CÁO TỔNG KẾT  
ĐỀ TÀI NCKH SINH VIÊN**

**PHÂN TÍCH AN TOÀN SƯỜN DỐC SỬ DỤNG MÔ  
HÌNH KHỐI 3D VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN  
LOẠI KHỐI ĐÁ**

- Trưởng nhóm nghiên cứu: Trịnh Ngọc Như Ánh, ĐST&CNMT K60B
- Thành viên tham gia thực hiện:

Trịnh Ngọc Như Ánh, ĐST&CNMT K60B

Nguyễn Thị Minh Nguyệt, KTMT K61

Nguyễn Thị Thu Trang, KTMT K61

Nguyễn Quang Duy, KTMT K62

Lê Quốc Anh, KTMT K62

- Người hướng dẫn: T.S Nguyễn Quốc Phi, BM Môi trường cơ sở

**Hà Nội, 04/2019**

## MỤC LỤC

MỤC LỤC .....	1
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	4
DANH MỤC HÌNH VẼ .....	5
DANH MỤC NHỮNG TỪ VIẾT TẮT.....	6
MỞ ĐẦU .....	7
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	7
2. Mục tiêu và phương pháp nghiên cứu .....	7
2.1. Mục tiêu.....	7
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	8
CHƯƠNG 1.....	10
TỔNG QUAN CHUNG .....	10
1.1. Khái quát chung về hiện tượng trượt lở tại VN và trên thế giới .....	10
- Đá rơi .....	11
- Đá đổ.....	11
1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ trượt lở dọc các tuyến đường giao thông.....	17
CHƯƠNG 2.....	21
PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	21
2.1. Khảo sát thực địa và xây dựng mô hình khối 3D các sườn dốc đá .....	21
2.1.1. Phương pháp khảo sát và thu thập dữ liệu ngoài thực địa.....	22
2.1.2. Xây dựng mô hình khối 3D .....	24
2.2. Các phương pháp phân loại khối đá và đánh giá an toàn sườn dốc .....	25
2.2.1. Các phương pháp phân loại khối đá .....	26
2.2.1.1. Phương pháp phân loại khối đá của Bieniawski (Rock Mass Rating - RMR).....	26
2.2.1.2. Phương pháp đánh giá theo chỉ số độ bền địa chất (Geological Strength Index - GSI) .....	28
2.2.2. Các phương pháp đánh giá an toàn sườn dốc.....	30

2.2.2.1. Giới thiệu phương pháp phân loại sườn dốc (Slope Mass Rating - SMR).....	30
2.2.2.2. Hệ thống phân loại Sườn dốc Chung (SMR) .....	30
2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự an toàn của các sườn dốc đá .....	32
2.3.1. Đặc điểm địa chất .....	32
2.3.1.1. Tính nứt nẻ và đặc điểm khe nứt .....	32
2.3.1.2. Mức độ phong hóa và tính chất không đồng nhất của khối đá.....	32
a. Mức độ phong hóa .....	32
b. Tính chất không đồng nhất của khối đá.....	32
2.3.2. Đặc điểm địa hình và khí tượng thủy văn .....	32
2.3.2.1. Đặc điểm độ dốc sườn.....	33
2.3.2.2. Sự phân bố lượng mưa trong năm .....	33
2.3.2.3. Ảnh hưởng của độ ẩm đất đến nguy cơ trượt lở.....	33
2.3.3. Các hoạt động nhân sinh.....	34
CHƯƠNG 3.....	36
ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ AN TOÀN CHO MỘT SỐ SƯỜN DỐC ĐÁ DỌC QL.6	
THUỘC TỈNH HÒA BÌNH.....	36
3.1. Hiện trạng trượt lở dọc QL.6 tại khu vực nghiên cứu .....	36
3.1.1. Tình hình trượt lở tại khu vực .....	36
3.1.2. Đặc điểm địa chất .....	37
3.1.3. Đặc điểm địa hình.....	37
3.1.4. Ảnh hưởng của lượng mưa.....	38
3.2. Kết quả khảo sát thực địa và phân loại khối đá.....	38
3.2.1. Kết quả ảnh CAD, ICE và đánh giá sơ bộ.....	38
3.2.2. Kết quả đánh giá bằng phương pháp .....	43
3.2.3. So sánh các kết quả qua đồ thị.....	45
3.2.3.1. So sánh GSI ước lượng và GSI cải tiến.....	45
3.2.3.2. So sánh RMR và GSI cải tiến.....	46
3.2.3.2. So sánh SMR và GSI cải tiến .....	47
3.3. Đánh giá mức độ an toàn của các sườn dốc đá.....	49

3.3.1. Xây dựng mô hình khối 3D .....	49
3.3.2. Đánh giá mức độ an toàn của các sườn dốc đá .....	51
3.3.4. Đề xuất một số giải pháp xử lý an toàn cho các sườn dốc đá .....	59
3.3.4.1. Các giải pháp công trình.....	59
a. Đối với các điểm trượt lở trong đá phong hóa dọc theo các vách đường giao thông.....	59
b. Đối với các điểm trượt tịnh tiến .....	60
c. Đối với trượt hỗn hợp quy mô lớn.....	60
3.3.4.2. Các giải pháp phi công trình.....	61
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	63
1. Kết luận.....	63
2. Kiến nghị .....	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	64