

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**



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

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH KHỐI 3 CHIỀU PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG  
CẢNH QUAN MÔI TRƯỜNG VÀ PHÂN TÍCH AN TOÀN SƯỜN ĐỐC**

Trưởng nhóm nghiên cứu:

Chuyên ngành

**KHỨC CHÍ THAO**

Lớp Kỹ thuật môi trường K65

**Hà**

Thành viên tham gia thực hiện:

**Nội,**

**NGUYỄN THÙY TRANG**

Lớp Quản lý TNMT K66

**KIỀU THỊ MAI ANH**

Lớp Quản lý TNMT K66

**BÙI VIỆT LONG**

Lớp Kỹ thuật môi trường K65

Đại học Bách Khoa Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: TS NGUYỄN QUỐC PHI

2

**5/2023**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

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

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH KHỐI 3 CHIỀU PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG  
CẢNH QUAN MÔI TRƯỜNG VÀ PHÂN TÍCH AN TOÀN SƯỜN DỐC**

Trưởng nhóm nghiên cứu:

Chuyên ngành

**KHÚC CHÍ THAO**

Lớp Kỹ thuật môi trường K65

Thành viên tham gia thực hiện:

Hà

**NGUYỄN THÙY TRANG**

Lớp Quản lý TNMT K66

Nội,

**KIỀU THỊ MAI ANH**

Lớp Quản lý TNMT K66

**BÙI VIỆT LONG**

Lớp Kỹ thuật môi trường K65

Đại học Bách Khoa Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: TS NGUYỄN QUỐC PHI

5/2023

## MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	i
DANH MỤC BẢNG .....	iv
DANH MỤC HÌNH.....	v
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
MỞ ĐẦU .....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài .....	1
2. Mục tiêu và phương pháp nghiên cứu.....	1
2.1. Mục tiêu .....	1
2.2. Phương pháp nghiên cứu .....	1
3. Đối tượng nghiên cứu.....	2
4. Nội dung thực hiện nghiên cứu.....	2
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CHUNG.....	3
1.1 MÔ HÌNH CẢNH QUAN TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG .....	3
1.1.1 Khái niệm Mô hình cảnh quan .....	3
1.1.2 Ứng dụng mô hình cảnh quan trong lĩnh vực môi trường .....	3
1.1.2.1 Mô hình cảnh quan là một công cụ quan trọng trong việc đánh giá hiện trạng môi trường .....	3
1.1.2.2 Mô hình cảnh quan là một công cụ hữu ích trong việc cải tạo, phục hồi môi trường.....	4
1.1.2.3 Mô hình cảnh quan là một công cụ hữu ích trong phân tích rủi ro thiên tai.....	4
1.2 CÁC PHẦN MỀM XÂY DỰNG CẢNH QUAN BA CHIỀU .....	5
1.2.1 Google Earth .....	5
1.2.2 SketchUp.....	6
1.2.3 Golden Software Surfer .....	8
1.2.4 Autodesk Revit.....	11
CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	13
2.1 NGUỒN DỮ LIỆU XÂY DỰNG MÔ HÌNH CẢNH QUAN BA CHIỀU .....	13
2.2 CÁC YẾU TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN CẢNH QUAN MÔI TRƯỜNG .....	13
2.2.1 Yếu tố tự nhiên .....	13
2.2.1.1 Yếu tố nội sinh .....	13

2.2.1.2	Yếu tố ngoại sinh .....	14
2.2.2	Yếu tố nhân sinh.....	15
2.2.2.1	Từ các hoạt động công nghiệp .....	15
2.2.2.2	Từ các hoạt động nông nghiệp.....	16
2.2.2.3	Từ hoạt động lâm nghiệp.....	16
2.2.2.4	Từ các hoạt động thương mại - du lịch .....	17
2.3	CÁC YẾU TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN SỰ AN TOÀN CỦA SƯỜN DỐC.....	18
2.3.1	Đặc điểm địa chất .....	18
2.3.2	Đặc điểm địa hình và khí tượng thủy văn.....	19
2.3.3	Hoạt động nhân sinh .....	20
2.4	ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHO CÁC SƯỜN DỐC .....	21
2.4.1	Phương pháp đánh giá an toàn sườn dốc qua phần mềm GeoStudio.....	21
2.4.1.1	Cơ sở tính toán của phần mềm GeoStudio: .....	21
2.4.1.2	Ưu điểm của phần mềm GeoStudio: .....	24
2.4.1.3	Một số hạn chế: .....	24
2.4.2	Đánh giá qua phần mềm Agisoft Photoscan.....	25
CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG MÔ HÌNH KHỐI 3 CHIỀU PHÂN TÍCH AN TOÀN SƯỜN DỐC TẠI KHU VỰC .....		27
3.1	HIỆN TRẠNG KHU VỰC NGHIÊN CỨU .....	27
3.1.1	Tình hình chung tại các sườn dốc.....	27
3.1.2	Mô tả chung về các sườn dốc sau khi thực hiện khảo sát thực tế .....	27
3.1.3	Các yếu tố ảnh hưởng tới các xáo trộn cảnh quan môi trường tại khu vực nghiên cứu	32
3.1.3.1	Các điều kiện tự nhiên.....	32
3.1.3.2	Các hoạt động nhân sinh.....	32
3.2	MÔ HÌNH 3D CỦA KHU VỰC .....	34
3.2.1	Xây dựng mô hình khối ba chiều bằng SketchUp.....	34
3.2.2	Xây dựng mô hình ba chiều trên phần mềm Agisoft PhotoScan.....	37
3.3	PHÂN TÍCH AN TOÀN SƯỜN DỐC .....	41
3.3.1	Đánh giá mức độ an toàn của sườn dốc bằng phần mềm GeoStudio.....	41
3.3.2	Đề xuất giải pháp xử lý an toàn cho các sườn dốc.....	46
3.3.2.1	Các giải pháp công trình.....	46
3.3.2.2	Các giải pháp phi công trình.....	48

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	49
1. KẾT LUẬN.....	49
2. KIẾN NGHỊ.....	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	51

**DANH MỤC BẢNG**

Bảng 2-1. Các dạng mất ổn định và tính toán hệ số ổn định của sườn dốc .....	23
Bảng 3-1. Tính chất chung của các sườn dốc.....	28
Bảng 3-2. Các dạng vật liệu đại diện cho từng loại đất đá tại vị trí khảo sát.....	43

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1-1. Mô hình 3D trên Google Earth .....	5
Hình 1-2. Xây dựng mô hình 3 chiều với SketchUp .....	7
Hình 1-3. Xây dựng mô hình 3D từ đường đồng mức.....	7
Hình 1-4. Ứng dụng mô hình hóa trên Surfer .....	8
Hình 1-5. Ứng dụng mô hình hóa tạo lưới trên Surfer .....	9
Hình 1-6. Tùy chọn mô hình và bản đồ trên Surfer.....	10
Hình 1-7. Xây dựng cảnh quan trong Revit .....	12
Hình 2-1. Các thành phần lực tương tác lên mảnh trượt thứ i .....	22
Hình 2-2. Mặt trượt giả định hình trụ tròn .....	22
Hình 2-3. Các trường hợp mất ổn định mái dốc điển hình .....	23
Hình 3-1. Trước và sau khi xây dựng đường cao tốc Hòa Lạc – Hòa Bình .....	29
Hình 3-2. Dựng địa hình vị trí các sườn dốc nhờ dữ liệu từ Google Earth .....	35
Hình 3-3. Tạo các đường đồng mức cho vị trí sườn dốc .....	36
Hình 3-4. Mô hình khối 3D vị trí sườn dốc trên phần mềm SketchUp .....	37
Hình 3-5. Xây dựng mô hình sườn dốc S3 trên Agisoft PhotoScan.....	41
Hình 3-6. Tạo mặt cắt lấy độ dốc địa hình tại sườn dốc S1 .....	42
Hình 3-7. Thêm mặt cắt vào ô làm việc trong GeoStudio .....	43
Hình 3-8. Thêm vật liệu cho từng lớp đất đá .....	44
Hình 3-9. Dự đoán mức độ an toàn cho sườn dốc S1 .....	44
Hình 3-10. Dự đoán mức độ an toàn cho sườn dốc S2.....	45
Hình 3-11. Dự đoán mức độ an toàn cho sườn dốc S3 .....	45
Hình 3-12. Làm chắc đất đá bằng cách bơm vữa và xi măng.....	47



**DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

FOS	Hệ số ổn định của mái dốc (Factor of Safe)
LEM	Phương pháp cân bằng tĩnh trong điều kiện tới hạn (Limit Equilibrium Methods)
Sketch	Bản vẽ tay
TBĐC	Tai biến địa chất

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Trong những thập kỷ gần đây, để đáp ứng các nhu cầu phát triển kinh tế, ở nước ta xuất hiện hàng loạt các công trình xây dựng. Việc thi công chúng đã hình thành nên các sườn dốc nhân tạo và công trình ngầm bên trong khối đá, từ đó xuất hiện các tai biến, sự cố mất ổn định gây thiệt hại cả về người và của.

Công tác nghiên cứu để đảm bảo an toàn cho con người, trang thiết bị, bảo vệ môi trường đã luôn được coi là một nhiệm vụ thiết yếu trong quá trình thi công xây dựng công trình. Việc nghiên cứu các đặc điểm nứt nẻ và phương pháp đánh giá chúng là rất quan trọng.

Ở nước ta đánh giá tính ổn định của sườn dốc hoặc công tác thiết kế các công trình ngầm trong các hoạt động chủ yếu dựa vào các kinh nghiệm hoặc các công thức thực nghiệm của các nhà khoa học đã đúc rút trong quá trình xây dựng từ các công trình của nhiều năm trước đây. Đến nay đã có nhiều phương pháp đánh giá mức độ an toàn của các sườn dốc, và các phương pháp vẫn không ngừng cải tiến, được ứng dụng rộng rãi và tích hợp trên nhiều phần mềm chuyên dụng.

Thực tế cho thấy việc đánh giá khả năng ổn định của sườn dốc phụ thuộc rất nhiều vào phương pháp đánh giá, cũng như các thông số sử dụng trong tính toán các đặc trưng của khối đất đá. Vì vậy, việc triển khai đề tài “Xây dựng mô hình khối 3 chiều phục vụ đánh giá tác động cảnh quan môi trường và phân tích an toàn sườn dốc” là hết sức cấp thiết, tạo cơ sở dữ liệu và là các luận cứ khoa học, đồng thời có tính ứng dụng thực tế cao.

### 2. Mục tiêu và phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Mục tiêu

Đề tài có 2 mục tiêu chính:

- Nghiên cứu các yếu tố tác động đến cảnh quan môi trường và sự an toàn của sườn dốc;
- Tìm hiểu về các phần mềm xây dựng mô hình khối 3 chiều, từ đó áp dụng để đánh giá mức độ an toàn cho các sườn dốc cụ thể.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Khi tiến hành nghiên cứu các nội dung trên, đề tài đã sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu chính sau đây:

- Phương pháp khảo sát thực địa, bao gồm:
  - + Xác định các vị trí sườn dốc trên Google Earth và lên kế hoạch tuyến lộ trình hợp lý;

+ Đo vẽ ngoài hiện trường, thu thập các số liệu, tính chất của sườn dốc, thể hiện trên các bản vẽ sketch;

+ Chụp ảnh gắn tọa độ tự động GPS Map Camera để về đối chiếu tọa độ ảnh vị trí thực địa trên Google Earth;

+ Dựa trên các số liệu khảo sát thu thập được, kết hợp kinh nghiệm tiến hành phân tích, đánh giá hiện tượng, là cơ sở để tiến hành các nghiên cứu tiếp theo.

- Phương pháp mô phỏng bằng phần mềm:

+ Xây dựng mô hình sườn dốc 3D sử dụng phần mềm máy tính;

+ Phân tích, tính toán, đánh giá mức độ an toàn cho từng sườn dốc cụ thể.

### **3. Đối tượng nghiên cứu**

Để phục vụ cho quá trình nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn khảo sát một số khu vực sườn dốc thuộc xã Yên Trung, huyện Thạch Thất - Hà Nội với 3 sườn dốc cụ thể nằm dọc theo tuyến đường Hòa Lạc - Hòa Bình, từ đó tiến hành phân tích, đánh giá mức độ an toàn của các sườn dốc thông qua các phương pháp nêu trên.

### **4. Nội dung thực hiện nghiên cứu**

Tóm tắt nội dung thực hiện đề tài:

- Chương 1: Tổng quan chung

- Chương 2: Phương pháp nghiên cứu

- Chương 3: Xây dựng mô hình khối 3 chiều phân tích an toàn sườn dốc tại khu vực xã Yên Trung, huyện Thạch Thất