

DIGITALNA ANALIZA RELJEFA 2025./2026.

OCJENSKI ZADATAK

Digitalna analiza reljefa kamenoloma Drenovac– Ogulin

Uvod

Tijekom terenskog rada provedenog u okolini **Ogulina**, studenti su bespilotnom letjelicom (UAV) snimili **napušteni kamenolom**, pri čemu su prikupljeni prostorni podaci visoke prostorne rezolucije. Fotogrametrijskom obradom izrađen je ortomozaik i oblak točaka (Point cloud).

Navedeni podaci predstavljaju ulazne podatke za ovaj ocjenski zadatak.

Cilj zadatka je provesti **cjelovitu digitalnu geomorfološku analizu reljefa kamenoloma**, s posebnim naglaskom na:

- morfometrijsku analizu,
- stabilnost padina,
- automatsku detekciju reljefnih oblika,
- analizu cloud točaka,
- sintezu rezultata u **procjenu geomorfološkog rizika**.

Sve analize potrebno je izvesti u **ArcGIS Pro-u**, koristeći znanja stečena na predavanjima i vježbama.

Ulazni podaci

Studentima su dostupni:

- ortomozaik (UAV fotogrametrija).
- **point cloud** (UAV fotogrametrija).

Podaci su visoke prostorne rezolucije i prostorno ograničeni na područje kamenoloma.

1. Priprema podataka, izrada modela i ujednačavanje prostornog obuhvata

Zadaci

- definirati **područje interesa (AOI)** kamenoloma,
- izraditi iz oblaka točaka:
 - DEM,
 - DSM,
- objasniti razliku između **DEM-a** i **DSM-a** te njihovu primjenu u geomorfološkoj analizi,
- po potrebi provesti:
 - zaglađivanje DEM-a,
 - filtriranje mikrošuma.

(alati: Clip Raster, Extract by Mask, Focal Statistics i sl.)

Iz oblaka točaka, ako je potrebno klasificirajte: Classification-Automatic classification-Classify ground-Aggressive classification

DEM-LAS Dataset to Raster (selektirani ground)

DSM-LAS Dataset to Raster (all)

Svaki korak mora biti metodološki objašnjen.

2. Opća morfometrijska analiza reljefa

Obavezne analize (DEM)

- hipsometrijska analiza (hipsometrijska karta),
- nagib padina (Slope – stupnjevi),
- ekspozicija padina (Aspect),
- raščlanjenost reljefa (Focal statistics).

Zadatak

Potrebno je interpretirati:

- dominantne visinske razrede,
- prostornu raspodjelu nagiba,

- odnos ekspozicije i potencijalnih padinskih procesa.

Ova analiza predstavlja temelj daljnjih interpretacija.

3. Analiza stabilnosti padina

Potrebno je izraditi **rule-based model procjene stabilnosti padina** na temelju morfometrijskih parametara koje ste već izračunali (nagib, vertikalna raščlanjenost i/ili drugi dostupni rasteri).

Primjeri kriterija

- nagib (Slope),
- vertikalna raščlanjenost (vaš indeks),
- (po potrebi) zakrivljenost ili drugi izvedeni parametri.

Zadatak

- izraditi kartu **potencijalne nestabilnosti padina** s klasama:
 - niska,
 - srednja,
 - visoka,
- jasno obrazložiti odabrane kriterije i pragove te prikazati logiku modela.

Ne postoje unaprijed zadani pragovi – ocjenjuje se **logika, argumentacija i interpretacija**.

Primjer (orijentacijski) – Raster Calculator izrazi (SAMI PROCJENJUJETE I KOMBINIRATE VRIJEDNOSTI)

Nazive rastera prilagodite stvarnim nazivima u projektu (primjeri su: "Slope_deg" i "VertRaz").

1) Klasifikacija nagiba u 3 razreda (1/2/3):

Con("Slope_deg" < 20, 1, Con("Slope_deg" < 35, 2, 3))

2) Klasifikacija vertikalne raščlanjenosti u 3 razreda (1/2/3):

Con("VertRaz" < 5, 1, Con("VertRaz" < 15, 2, 3))

3) Kombinirani "score" (zbroy prethodnih klasa):

"S_class" + "VR_class"

4) Konačna karta nestabilnosti (1=nisko, 2=srednje, 3=visoko):

Con("Score" <= 3, 1, Con("Score" <= 5, 2, 3))

Student mora u izvješću objasniti:

- zašto su odabrani upravo ti pragovi,
- kako kombinacija slojeva vodi do konačnih klasa,
- koje su slabosti i ograničenja takvog rule-based pristupa.

4. Red Relief Image Map (RRM)

Zadatak

- izraditi:
 - hillshade,
 - RRM,
- usporediti njihovu interpretabilnost,
- povezati rezultate s:
 - blokovima iz cloud točaka,
 - urušnim zonama,
 - morfološkim rubovima.

5. Analiza padina – profili (transekti)

Postupak

- digitalizirati rubove glavne padine (strmca)
- generirati transekte (svakih 5–10 m),
- izraditi visinske profile iz DEM-a.

Zadatak

Na temelju profila potrebno je prepoznati:

- konkavne i konveksne dijelove padina,
- potencijalne urušne zone,

- akumulacijske kupe

Fokus je na geomorfološkoj interpretaciji, a ne tehničkoj izvedbi.

6. Automatska detekcija reljefnih oblika (DEM-based)

Metode

Potrebno je primijeniti **najmanje jednu** od sljedećih metoda:

- mMDTA (detekcija mikrodepresija, niša, urušnih zona),
- detekcija strmih rubova (slope- ili curvature-based pristup).

Zadatak

- klasificirati detektirane oblike na:
 - antropogene,
 - procesne (urušavanje, odron),
- kritički procijeniti ograničenja primijenjene metode.

7. Sinteza – procjena geomorfološkog rizika

Student mora:

- integrirati rezultate:
 - morfometrije,
 - analize stabilnosti,
 - profila,
 - RRM-a,
- izraditi kartu geomorfološkog rizika,
- predložiti:
 - mjere sigurnosti,
 - zoniranje prostora,
 - mogućnosti prenamjene prostora.

Obavezni izlazni proizvodi

A) Kartografski prikazi

Svaka karta mora sadržavati:

- ✓ ime i prezime autora
- ✓ naslov
- ✓ legendu
- ✓ mjerilo i sjever
- ✓ kratko metodološko objašnjenje

B) Analitičko izvješće

- opis korištenih podataka,
- opis svih metoda,
- interpretaciju rezultata,
- kritički osvrt,
- sintezu i zaključke.

ZADATAK 2:

DEM, DSM, ortomozaik i Point cloud Kamenoloma.

Iznenadite me!

ROK ZA PREDAJU: 27. siječnja 2026. godine