

Geomorfološka obilježja doline Slapnice na Žumberku

Drkulec, Elizabeta

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:177880>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA DOLINE SLAPNICE NA ŽUMBERKU

Geomorphological features of the Slapnica valley in Žumberak

SEMINARSKI RAD

Elizabetha Drkulec

Preddiplomski studij Znanosti o okolišu

(Undergraduate study of Environmental sciences)

Mentor: izv. prof. dr. sc. Neven Bočić

Zagreb, 2020.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	2
2. POLOŽAJ, OBUHVAT I OSNOVNE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA.....	2
2.1. Položaj i obuhvat.....	2
2.2. Geološka obilježja.....	4
2.3. Biološka obilježja.....	5
2.4. Klimatska obilježja.....	6
3. METODE ISTRAŽIVANJA.....	6
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	7
4.1. Geomorfološka obilježja doline Slapnice.....	7
4.1.1. Morfometrijska obilježja.....	7
4.1.2. Morfogenetska obilježja.....	7
4.2. Geomorfološki značaj sedre – primjeri Vranjački slap i slap Brisalo.....	13
5. EKOLOŠKE PRIJETNJE.....	18
5.1. Kamenolom Slapnica.....	18
6. ZAKLJUČAK.....	20
7. LITERATURA I IZVORI.....	21
8. SAŽETAK.....	23
9. SUMMARY.....	23

1. UVOD

O Žumberačkoj gori ili Žumberku napisane su brojne knjige, radovi te pjesme, a nadahnuće i želja za istraživanjem potječe u bogatstvu neopisive ljepote prirode koju nudi. Prostire se u dvije države te predstavlja prirodnu granicu među njima - površinom veći, hrvatski dio te manji, slovenski dio poznat kao Gorjanci. Žumberak zauzima površinu od 430 km², stoga se u toj veličini nalazi mnoštvo zanimljivih lokaliteta za istraživanje koji su odlični primjeri za usvajanje znanja i razumijevanje geomorfoloških procesa koji su uvjetovali nastanak određenih reljefnih oblika. Najčešći reljefni oblik na Žumberku su doline. Glavni cilj ovoga rada je istražiti, opisati i bazirati se na jedan maleni, no geomorfološki izuzetno zanimljivo područje ove gorske strukture pod kategorijom zaštite značajnog krajobraza, a to je dolina rječice Slapnice.

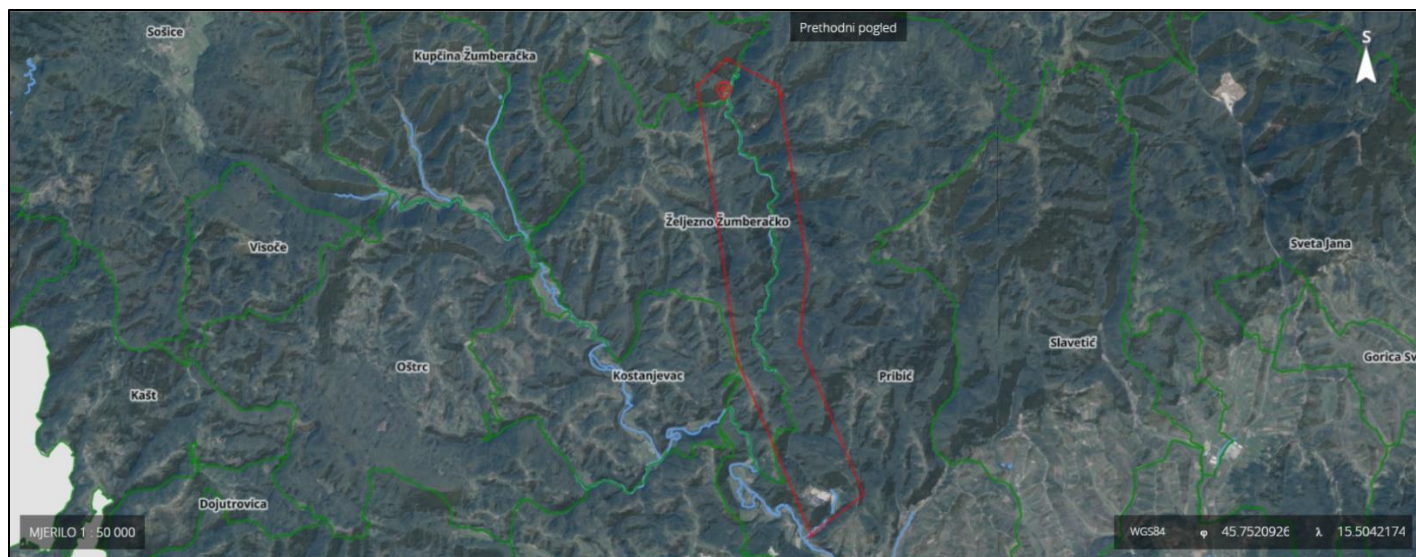
Značajni krajobraz je prirodni ili kultivirani predjel velike krajobrazne vrijednosti i bioraznolikosti i/ili georaznolikosti ili krajobraz očuvanih jedinstvenih obilježja karakterističnih za pojedino područje (Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13), članak 118.). Dopuštaju se samo one djelatnosti i zahvati koji neće narušiti ta obilježja.

2. POLOŽAJ, OBUHVAT I OSNOVNE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

2.1. Položaj i obuhvat

Prava specifičnost ovog prostora leži u njegovom kontaktnom smještaju na sjeverozapadu Hrvatske između Alpa, Dinarida i Panonske nizine pa dolazi do isprepletanja obilježja tih struktura (Buzjak 2006). Obilježja Alpa kroz oštre grebene i hridi, Dinarida kroz krški teren i krške zaravni, a Panonske nizine kroz riječne terase i brojne vodotoke (Izvor 2).

Zbog želje i potrebe očuvanja kako prirodnih tako i kulturnih vrijednosti, veći dio doline Slapnice površine 319,80 ha od 1964. godine zaštićen je pod već ranije spomenutom kategorijom Značajnog krajobraza - Slapnica, a nalazi se pod upravom Parka prirode "Žumberak - Samoborsko gorje" (Izvor 8).



Slika 1.: Geografski položaj doline Slapnice; Izvor: Geoportal, 2020

Dolina Slapnice je duboko usječena dolina - kanjon dugačak 10-ak kilometara. Obuhvaća središnji dio Parka prirode protežući se od podnožja glavnog žumberačkog hrpta između sela Kalje i Višići vrh, južno od Mrzlog Polja do Medven Drage gdje je ušće Slapnice u rječicu Kupčinu. Na tom putu u Slapnicu utječu potoci Kalovka, Jarak, Duboki potok, Drenovac i Vranjak, ali i neki manji koji često presušuju, osobito ljeti (Izvor 6). Kako se i po samom imenu može naslutiti, ovo područje bogato je slapištima i kaskadama, a najznačajniji slapovi koji će se detaljnije obraditi u daljnjem tekstu su Vranjački slap i slap Brisalo.

Slika 1. prikazuje kartu mjerila 1:50 000 (odnos 1 cm na karti je 500 m u prirodi) te obuhvaća obrađivano područje. U WGS84 formatu koordinate izvorišnog područja su $\varphi=45.752093$, $\lambda=15.504217$, a ušća $\varphi=45.689840$, $\lambda=15.499838$ (Izvor 3).

2.2. Geološka obilježja

Geološka građa terena zrcalo je dinamičnih promjena kojima je prostor bio izložen uslijed okolišnih čimbenika u geološkom vremenu. Područje Slapnice prema geološkoj starosti pripada Mezozoiku, točnije gornjem trijasu i gornjoj kredi. Najmlađi dio gornjotrijaskih naslaga sastoji se od izmjene dolomita, sivih vapnenaca i dolomitiziranih vapnenaca (Buzjak, 2006). Klasifikacija dolomita nikada nije bila detaljno opisana kao klasifikacija vapnenca; u većini slučajeva razdvaja se na ranodijagenetski (primarni) i kasnodijagenetski (sekundarni). Klasifikacijom prema Folku (1962) primarnim dolomitima stavlja se predznak “dolo” uz odgovarajući tip vapnenca (Tišljar, 1994).

Zbog karakteristične cikličke izmjene dolomikrita, fenestralnih dolomikrita i dolomitnih stromatolita (dolostromatolita) pojedinačnih debljina 20-65 cm ovo područje izdvojeno je kao “Formacija Slapnica”, a debljina čitave formacije je oko 340 m. Osim ranodijagenetskih dobro uslojenih dolomita koji su ponekad rekristalizirani u kristalasti dolomit mjestimično se javljaju proslojci slabo litificiranih šejlova i karbonatnih laminata, a nešto rjeđe siltoznih i pjeskovitih šejlova (Grgasović, 1998).

U formaciji Slapnica izdvajaju se 2 člana: “Vranjak član” i “Drenovac član”. Vranjak član nalazi se u donjem dijelu formacije, a imenovan je po istoimenom potoku koji je lijeva pritoka Slapnici. Debljina naslaga iznosi oko 80 m sa slojevima žutih i žuto-smeđih slabo litificiranih šejlova. (Grgasović, 1998). Gornji dio formacije obilježava Drenovac član, također debljine naslaga oko 80 m. Imenovan je po potoku Drenovcu koji je desna pritoka Slapnici, a obiluje s tamno sivim i crnim dolomikritima bogatih organskom tvari i tankim proslojcima laminata (Grgasović, 1998).

Gornjokredne bazalne naslage breča i konglomerata nastale su pretaloživanjem stijenske podloge, a iznad su flišoliki sedimenti smeđe-sive do tamnosive boje - vapnoviti i glinoviti lapori, šejlovi i kalkareniti s kojima se izmjenjuju tankopločasti vapnenci i rožnjaci (Buzjak, 2006).

2.3. Biološka obilježja

Zaista, dolinom Slapnice dominiraju mir, ugodna klima, prirodne ljepote slapova, velike površine šumskog pokrova bukove i miješane hrastove-grabove šume te bogatstvo vode. Sve te karakteristike preduvjet su za nastanak poželjnog staništa flore i faune širokog spektra. Zato je i krasi velika biološka raznolikost. U svrhu očuvanja prirodnih stanišnih tipova i staništa divljih vrsta područje Parka dio je ekološke mreže Natura 2000 Republike Hrvatske (Izvor 1). Njome se određuje nadležnost javnih ustanova za donošenje planova upravljanja ekološkom mrežom.

Alge, mahovine i papratnjače jednostavne su, no vrlo značajne skupine ove doline, žive u vodi ili im je život usko vezan uz nju. Sudjeluju u procesu fotosinteze i stvaranju sedre. Floristički gledano, veliki broj vrsta su rijetke, zakonom strogo zaštićene, endemi ili relikti (Izvor 9). Posebno ističu uskolisna perunika (*Iris graminea*), božikovina (*Ilex aquifolium*), božur (*Paenoia*), hrvatski karanfil (*Dianthus croaticus*), blagajev likovac (*Daphne blagayana*), mekolisna veprina (*Ruscus hypoglossum*) i kaćun (*Orchis morio*) (Izvor 7).

Također, posebnost daju strogo zaštićene skupine beskralješnjaka - koljeno člankonožaca: leptir veliki gorski plavac (*Phengaris rebeli*) i šumski mrav (*Formica rufa*). Česti stanovnici rječice su riječni rak (*Astacus astacus*) i divlja pastrva (*Salmo trutta morpha fario*). Ovo vodeno stanište obiluje dobro poznatim vodozemcima - pjegavi (*Salamandra salamandra*) i planinski daždevnjak (*Salamandra atra*) te brojnim vrstama žaba. Sljepić (*Anguis fragilis*) i zelembać (*Lacerta viridis*) najčešći su gušteri, dok se od zmija može susresti ribarica (*Natrix tessellata*), smukulja (*Coronella austriaca*), bjelica (*Zamenis longissimus*) i bjelouška (*Natrix natrix*). U razredu ptica posebno se ističe vrlo rijetka vrsta koja se nastanjuje uz rječicu - vodenkos (*Cinclus cinclus*), a slijede jastreb kokošar (*Accipiter gentilis*) i gorska pliska (*Motacilla cinerea*). Šišmiši, miševi, rovke, puhovi, divlja svinja (*Sus scrofa*), smeđi medvjed (*Ursus arctos*) i vuk (*Canis lupus*) predstavnici su razreda sisavaca. (Izvor 6).

2.4. Klimatska obilježja

Slapnica na Žumberku geografski je smještena u sjevernom umjerenom pojasu te posjeduje istu klimu kao i najveći dio Hrvatske. Vodeći se najčešće u svijetu korištenom Köppenovom klasifikacijom klima u glavne razrede i niže kategorije, obilježava je umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom – Cfb; gdje “C” označava umjereno tople kišne klime, “f” kako nema sušnog razdoblja, već su padaline ravnomjerno raspoređene tijekom cijele godine te “b” označava toplo ljeto u kojem je srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca niža od 22 °C (Šegota i Filipčić, 2003). Poznata je još kao klima bukve.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

Informacije prikupljene iz relevantnih izvora i literatura navedenih po završetku, poslužili su kao temelj i kabinetska metoda za pisanje ovog seminarskog rada kojom je određena granica istraživanog prostora. Uvijek postoje segmenti koji možda nisu istaknuti u korištenoj literaturi, stoga je bolje “vidjeti iz prve ruke” i provesti terenski rad. Kroz njega se prikupljaju vizualni materijali i lakše je razumjeti geomorfološke procese koji utječu na stvaranje određenih geomorfoloških oblika. Terenski rad kroz dolinu rječice Slapnice proveden je 23.08.2020., a za lakše snalaženje na terenu i razumijevanje korištena je topografska karta Žumberačkog gorja mjerila 1:25 000.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Geomorfološka obilježja doline Slapnice

4.1.1. Morfometrijska obilježja

Pružanje dolinskog reljefa Slapnice dugačke oko 10 km generalno je u smjeru sjeverozapad-jugoistok. Na tom putu izmjenjuju se područja bržeg toka na brzacima i slapovima te sporijeg toka u širem i zaravnjenijem dijelu korita. Ako govorimo o hipsometrijskim obilježjima, najviši dijelovi doline kod izvora rječice ispod Višćeg Vrhla i istočno od Kalja nalaze se na otprilike 350 m nadmorske visine, a najniži na mjestu ušća u Kupčinu u Medven Dragi na otprilike 170 m nadmorske visine. Motreći visinsku razliku između oboda i dna doline vrlo se lako zaključuje da je oko 150 m i više što je čini dubokom erozijskom dolinom. Ovakvo intenzivno usijecanje doline u širem kontekstu posljedica je spuštanja zavale Crne Mlake kao erozijske baze uslijed neotektonskog uzdizanja terena (Tandarić et al., 2018).

Padine sjeverozapadnog dijela doline teže su pristupačne jer su nagiba 12 - 32° te su spiranje i jaka erozija vrlo česte na tim dijelovima.. Jugoistočno prema ušću nagib padina je u intervalima 2 - 5° i 5 - 12° pa se na terenu često sreću tragovi spiranja, urušavanja i jaruženja. Prema obliku padine su kose što je tipično za karbonate gdje je uslojenost vrlo izražena.

4.1.2. Morfogenetska obilježja

Ključno je za geomorfologiju ovoga područja da se nalazi na kontaktu nepropusnih ili manje propusnih (gornjotrijaski dolomiti) i propusnih stijena (vapnenci) koji su podloga za nastanak krškog i fluviokrškog reljefa. Zona krškog reljefa područje je s vrlo rijetkom mrežom vodotoka s obzirom da je vapnenac propusna stijena te voda ponire u podzemlje, a najizraženija je podno Višćeg Vrhla, odnosno kod izvorišta. Na neki način ovaj je tip reljefa dosta zamaskiran bujnom i obraslom vegetacijom, a odaje ga inače i najčešći egzogeomorfološki krški oblik reljefa - brojne ponikve ili vrtače. Glavne predispozicije za njihov nastanak je to što se nalaze na tektonski poremećenom rasjednom području, a oblikovane su korozijskim djelovanjem vode. Prema obliku su pliće tanjuraste i dublje ljevkaste ponikve. Zabilježeni podzemni krški oblici su polušpilje i špilje.

Na prijelazu s vapnenačke potpuno propusne stijene na djelomično topive i polupropusne stijene podzemna voda izlazi na površinu pa postoji površinsko otjecanje. Mreža vodotoka postaje gušća što se vidi u većem broju pritoka Slapnice, a generalno je vezana za porozne gornjotrijaske dolomite koji uvjetuju formiranje fluviokrškog reljefa - najzastupljenijeg na ovom području. U njemu se izmjenjuju fluvioerozijski i krški procesi. Slijepa dolina pojavni su reljefni oblik fluviokrša upravo na kontaktu propusnih i polupropusnih stijena gdje tok može ponirati za vrijeme niskog nivoa podzemne vode. Primjeri slijepih dolina su lijeve pritoke Ivoščak i Ladačko koje prema ušću u Slapnicu imaju sve manje vode zbog ponora. Krški procesi ipak nisu toliko izraženi u dolini, područje je obrašeno vegetacijom, stoga više dominiraju padinski procesi. Kao posljedica destruktivskog djelovanja padalinske vode na padinama uz gravitacijsku silu javljaju se procesi spiranja (Slika 3.), urušavanja i jaruženja (Slika 4.). Za početak kišne kapi otječu površinom padine s većim nagibom i time stvaraju najsitniji oblik - kišne brazde (Slika 2.). Kada se kišne kapi združe u mlazove prodube teren u kanaliće zvane vododerine. Ako se pak opet spoji nekoliko kišnih mlazova, stvoriti će bujice koje produbljuju brazde u jači oblik spiranja V profila – jarugu.



Slika 2.: Kišne brazde



Slika 3.: Proces spiranja



Slika 4.: Jaruženje

Urušavanje je padinski proces koji nastaje uslijed gravitacijskog pokreta rastresitog materijala niz padinu većeg nagiba u trenutku gubitka stabilnosti. Najčešće ga uzrokuju temperaturne amplitude kada zimi dolazi do zaleđivanja, a u proljeće do odleđivanja stijenske mase koja prilikom toga mijenja volumen i s vremenom gubi na stabilnosti te raste intenzitet trošenja. Urušavanjem se ispod padine akumulira korelativni materijal (Slika 5.).



Slika 5.: Urušavanje

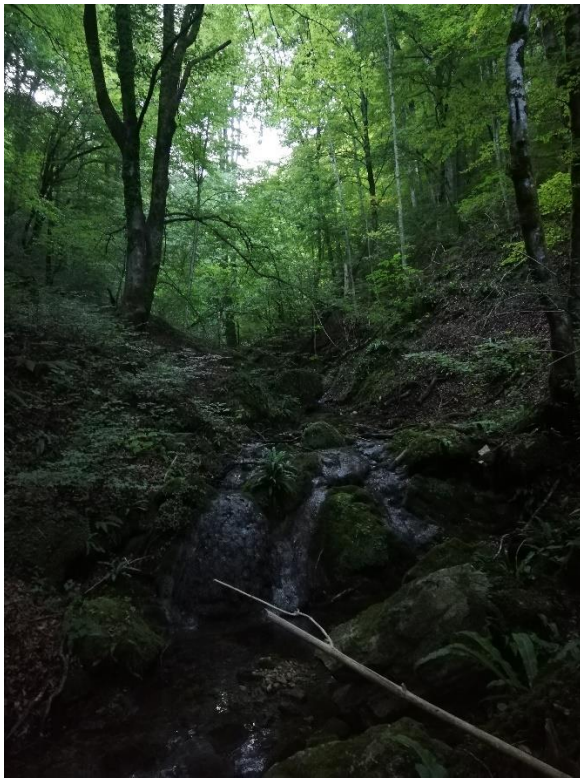
Zajedničkom kombinacijom fluvijalnih procesa pod utjecajem vodotoka i destruktivnih procesa na padinama nastaje fluviodenudacijski oblik – dolina. Morfološki gledano, dolina Slapnice je kompozitna (složena) dolina. U takvoj dolini izmjenjuju se dolinska suženja i proširenja. Dolinska suženja oblikovana su u otpornijim stijenama (gornjotrijaski dolomiti i vapnenci), često su strme dolinske strane pa dominiraju padinski procesi, a dolinska proširenja javljaju se na križanju rasjeda te u sastavu dna sudjeluju aluvijalne naslage, najčešće pijesci i šljunci (Buzjak, 2006).

Prema poprečnom profilu asimetričnih je dolinskih strana koje su pod različitim kutovima upravo zbog tektonike, tj. križanja rasjeda. Zbog dubokog usijecanja na mjestima gdje su stijene podložnije eroziji zbog razlomljenosti izrazitog je “V” presjeka i strmih dolinskih strana pa se naziva kanjonom. Analizirajući uzdužni profil doline prateći liniju koja povezuje izvor i ušće Slapnice mogu se uočiti laktasta skretanja, karakteristični “Z” izrezi - sjeverozapadni dio je strmiji

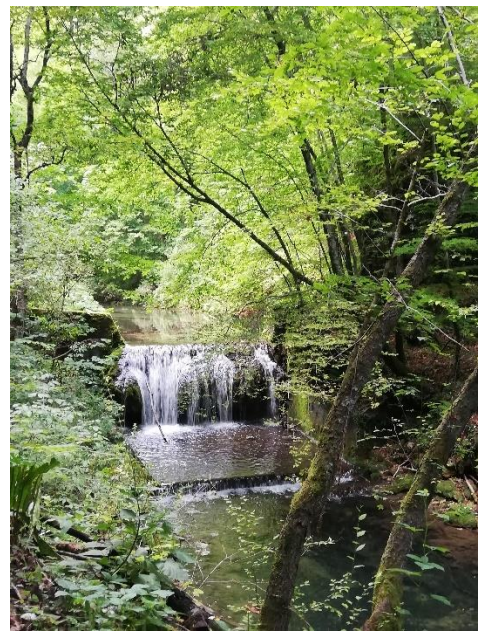
te se od izvora jugoistočno prema ušću stepeničasto spušta prema zavali Crne Mlake. Visinske razlike oboda i dna doline čine je erozijskom dolinom, a takvo dubinsko usijecanje ukazuje na neotektonsko izdizanje terena (Tandarić et al., 2018).

Fluvijalni reljefni oblici formiraju se pod utjecajem destruktivskih i akumulacijskih procesa, shodno uvjetima na mjestu nastajanja jer nisu svugdje isti duž toka. Najvažniji parametri su pad i brzina vode te je generalna podjela na gornji, srednji i donji tok.

Gornji tok (Slika 6.) ima veliki pad i brzinu vode, uže korito od oko 1,5 – 2 m, krupne nanose, a dominira dubinska ili vertikalna erozija kojom nastaje “V” profil korita. Česta pojava su brzaci gdje voda mora velikom brzinom otjecati kroz suženo korito te slapovi koji označavaju stubasto prelijevanje toka (Slika 7.).



Slika 6.: Korito u gornjem toku



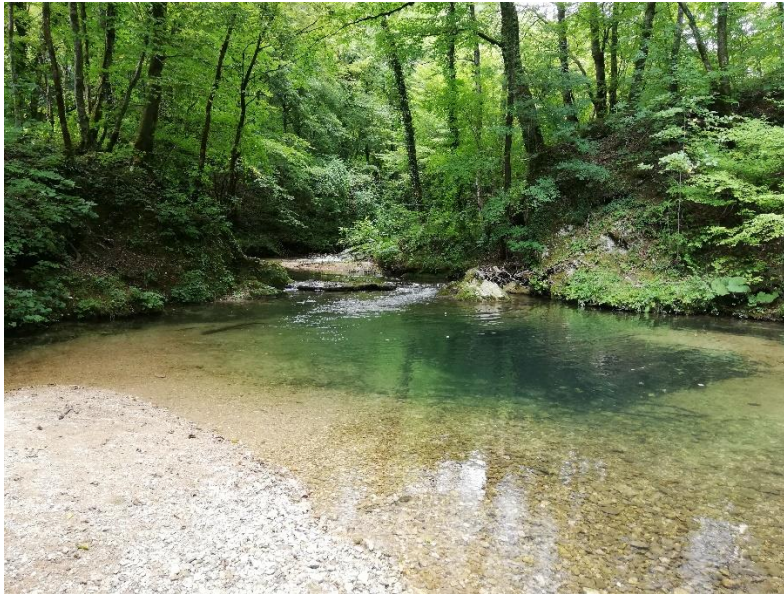
Slika 7.: Stubasto prelijevanje toka

Dolaskom u srednji tok (Slika 8.) primjećuje se smanjenje nagiba, širina korita je veća, 2 - 4 m. Uz dubinsku eroziju koja ovdje sada već slabi razvija se i bočna erozija što proširuje korito i oblikuje ga u U profil. S jedne se strane dešava erozija, a na drugoj strani akumulacija materijala, a njihovo zajedničko djelovanje rezultira stvaranjem meandra ili vijugavosti.



Slika 8.: Srednji tok Slapnice: bočna erozija i meandriranje

U donjem toku (Slika 9.) korito je širine 4 – 6 m, još više smanjenog je nagiba i smanjene transportne moći pa dominira akumulacija materijala. Djeluje samo bočna erozija tako da poprima oblik proširenog U profila i postaje pliće. Akumulacijski oblici su sprudovi i ade (Slika 10.).



Slika 9.: Donji tok Slapnice



Slika 10.: Ada kao trajni akumulacijski oblik s vegetacijom

4.2. Geomorfološki značaj sedre – primjeri Vranjački slap i slap Brisalo

Prateći tok Slapnice makadamom uzvodno nailazi se na već ranije spomenute pritoke. Svaka ima svoju važnost kada govorimo o donosu vode, no dvije lijeve pritoke posebno se ističu i atraktivne su za ljubitelje prirode zbog svojih predivnih slapova. Oni su nastali procesom akumulacije sedre na mjestima gdje rasjedi poprečno sijeku doline njihovih tokova. Naravno, kako je ovo krško područje, voda zasićena ugljikovim dioksidom koji uzima iz atmosfere, ali i zbog organskog raspadanja biljaka i životinja u svom toku, otapa stijene i obogaćuje se kalcijevim karbonatom – vapnencem. Nadalje, ako se ispuni uvjet prozračivanja vode prilikom pada na nižu razinu dolazi i do prskanja što rezultira smanjenjem koncentracije ugljikovog dioksida u vodi koji prelazi u zrak, kemijska ravnoteža reakcije mora se ponovno pomaknuti prema taloženju kalcijevog karbonata (Srdoč, 1983/84). Lagani kristalići vežu se na mahovine najčešće roda *Cratoneuron* i *Bryum* te različito vodeno bilje. Ključne su, dakako, alge i bakterije koje žive na mahovinama jer luče galertasti sloj mukopolisaharida i sluzi koji pospješuju zadržavanje kristalića, a u konačnici i stvaranje stijene žućkaste boje. Što proces taloženja sve više napreduje i sloj raste, organizmi ugibaju, a kao trag njihova života i djelovanja ostaju šupljine u stijeni pa otuda njena porozna struktura. U istraživanju literature o sedri često se susreće pojam “živa stijena” što i jest najbolji opis ove pojave, što zbog živih organizama zaslužnih za njeno nastajanje, ali i zbog vidljivog rasta koji se može pratiti kroz vlastiti životni vijek. Podjelom prema Fordu i Pedleyu (1996) radi se o tufi jer je sediment mlađeg podrijetla, veće poroznosti i sadrži ostatke mikrofiti, makrofiti, beskralješnjaka i bakterija.

Najljepše primjere sedre sadrže Vranjački slap i slap Brisalo. Pritoke na kojima se nalaze ovi geomorfološki oblici su Vranjak (Slika 11.) i Duboki potok (Slika 12.).



Slika 11.: Ušće Vranjaka u Slapnicu

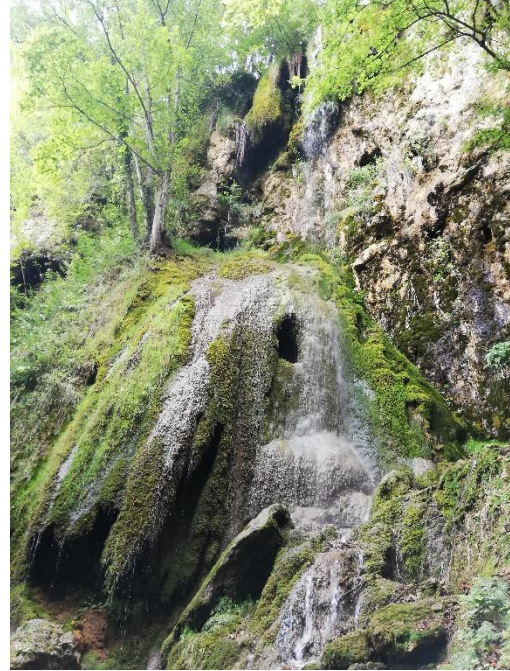


Slika 12.: Ušće Dubokog potoka u Slapnicu

Staza prema Vranjačkom slapu prati Vranjački klanac (Slika 13.) – usku dolinu strmih strana nastalu djelovanjem vodotoka potoka Vranjaka. Na tom putu pred samim ozbiljnijim usponom prema podnožju slapa nailazi se na odronjenu sedrenu stijenu na kojoj se jasno vidi porozna struktura i žućkasta boja (Slika 15.). Ona je samo uvod u cijelo bogatstvo petnaest metara visoke sedrene barijere preko koje se prelijeva slap (Slika 14.). Nalazi se na 300 m nadmorske visine. Podno slapa kombinacijom snage vode kružnog toka koja nosi kamenčiće i djeluje kao mlin - stružu i troše površinu manje otporne stijene pa ona sve više erodira i rezultira nastankom kružnog usječenog oblika vrtložnog lonca ili tzv. erozijskog kotla. Također, značaj sedrene barijere je formacija Vranjačke špilje u blizini slapa.



Slika 13.: Vranjački klanac



Slika 14.: Vranjački slap



Slika 15.: Odrunjena sedrena stijena

Staza prema slapu Brisalo započinje drvenim mostićem preko Slapnice, a odmah slijeva je mjesto utoka Dubokog potoka u nju (Slika 12.). S obzirom na manju količinu padalina u periodu pred terenski rad, slap nije bio u svojoj punoj snazi, a vodostaj potoka veoma nizak - gotovo presušeno korito. Visina sedrene barijere preko koje se prelijeva slap (Slika 16.) također je oko petnaestak metara i nalazi se na 300 m nadmorske visine. Odmah podno slapa nalazi se veliko kamenje obraslo mahovinom koja obavlja ulogu taloženja sedre (Slika 17.). Geomorfološki oblik koji se ponovno pojavljuje su vrtložni lonci (Slika 19.), a daljnje erozijsko djelovanje utjecalo je na formiranje malog jezera u podnožju prije nego potok nastavlja dalje prema ušću (Slika 18.). Upravo je tu vidljiva regresijska erozija čiji je rezultat unazadno usijecanje i pomicanje slapa.



Slika 16.: Slap Brisalo



Slika 17.: Taloženje sedre



Slika 18.: Formirano jezero podno slapa



Slika 19.: Vrtložni lonac

Zaključno, značaj sedre u geomorfološkom smislu je ogroman jer se njenim stvaranjem potpuno može promijeniti prvotni izgled neke doline kako je s vremenom pregrađuje. Utječe na nastanak drugih oblika poput slapa, vodopada, špilja ili jezera.

5. EKOLOŠKE PRIJETNJE

Sinergija prirode i čovjeka predstavlja cjelinu koja je jedna bez druge besmislena. Ljudska populacija oduvijek usavršava načine kako najlakše i najbolje iskoristiti prirodne resurse za kvalitetniji život. Pritom je zaista važno minimalno narušiti, a maksimalno očuvati ekosustav jer samo jedna mala promjena bilo u živoj zajednici ili neživoj prirodi može poremetiti njegovo normalno funkcioniranje i izazvati kolaps. Takvi veliki zadatci počinju od najmanjeg angažmana pojedinca. Jedinu i najveću ekološku prijetnju ekosustavu predstavlja djelovanje čovjeka. Konkretno, kroz terenski obilazak u blizini staze koja vodi prema Vranjačkom slapu naišla sam na hrpu namjerno bačenog otpada u najlonskim vrećicama. Osim što kvari sveukupni dojam uživanja u prirodi, ovakav nepotreban čin neodgovornih pojedinaca može imati dugoročne posljedice na vodu, floru i faunu. Srećom, najveći dio istraživanog područja nalazi pod upravom Parka prirode, a još je dodatno zaštićeno kao značajni krajobraz pa su djelatnosti i većina zahvata ograničena. No, čim se malo odmakne od granica zaštićenog područja počinje iskorištavanje resursa. Interes mi je detaljnije istražiti koliki utjecaj na ekosustav ima eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "Slapnica".

5.1. Kamenolom Slapnica

U Medven Dragi između ušća Slapnice u Kupčinu na otprilike 250 m n.v. i samo 600 m od ulaza u Park prirode smješta je kamenoloma površine 10,64 ha (Slika 20.). Površinski kop usječen je u sjeveroistočnu padinu brda Željezno koji je s desne strane Slapnice (Izvor 4).

Tehnologija eksploatacije sastoji se od bušenja minskih bušotina hidrauličnom bušilicom, miniranja stijenske mase, utovara odminiranog materijala i transporta u pokretno postrojenje za sitnjenje i klasiranje gdje se dobivaju različite granulacije tehničko-građevnog kamena (Izvor 4). Ovakve radnje neizbježno mijenjaju lokalne uvjete staništa. To direktno utječe i na promjenu životinjskih zajednica osjetljivijih na buku, vibracije, a smanjuje im se i površina za lov, hranjenje, traženje partnera i razmnožavanje. Zato su prisiljeni migrirati na mirnija i sigurnija mjesta. Okolicu kamenoloma karakterizira smanjena kvaliteta zraka zbog povećane koncentracije prašine vapnenca. Kamioni koji transportiraju kamen na daljnju obradu podižu tu prašinu, a usput uništavaju postojeće prometnice.

Eksploatacija kamena započela je još davne 1987. godine i trajala skoro tridesetak godina sve do 2014. godine kada ga je zatvorila rudarska inspekcija. S radom nastavlja 4 godine kasnije s *Graditeljstvom Rožić d.o.o.* kao nositeljem zahvata, ali tek nakon provedene studije utjecaja na okoliš i odluke Ministarstva zaštite okoliša i energetike kako utjecaj zahvata eksploatacije kamena ne ugrožava bioraznolikost u značajnijoj mjeri. Tom odlukom donesene su mjere zaštite okoliša: mjere zaštite tijekom pripreme i eksploatacije, mjere za sprječavanje iznenadnog onečišćenja i mjere zaštite nakon prestanka eksploatacije te program praćenja stanja okoliša (Izvor 5).



Slika 20.: Kamenolom Slapnica

6. ZAKLJUČAK

Područje Žumberka pa tako i ove doline često je istraživano područje te koliko god postoji radova i članaka o istom, osobni angažman i terenski rad najbolji je način shvaćanja procesa nastajanja reljefnih oblika. Kanjon rječice Slapnice geomorfološki je izuzetno zanimljivo područje za istraživanje zbog izmjene zona krškog, fluviokrškog i fluviodenudacijskog reljefa. Prema morfologiji dolina je kompozitna s obzirom da se izmjenjuju dolinska suženja na otpornijim stijenama i dolinska proširenja kao rezultat položaja na sjecištima rasjeda. Duž cijele doline uočeni su vrlo česti padinski procesi.

Na Dubokom potoku i potoku Vranjak nalaze najveći, ali i najljepši primjeri akumulacije sedre na ovom području, a to su slap Brisalo i Vranjački slap. Sedra je stijena koja nastaje u svakom trenutku, može je se pratiti kroz životni vijek, a cijeli taj nastanak ne bi bio moguć bez mahovina i sloja algi i bakterija na njoj. Taloženjem sedre mijenja se izgled doline, a nastaju i novi oblici na terenu poput već spomenutih slapova, vodopada, špilja i jezera.

Iako se nalazi izvan granica zaštićenog područja, kamenolom nedvojbeno utječe na fragmentaciju staništa. Provedena je studija utjecaja na okoliš kojom je zaključeno da se aktivnostima ne utječe značajnije na bioraznolikost. Ako se budu poštovale mjere zaštite okoliša i održao program praćenja stanja okoliša donesene odlukom Ministarstva zaštite okoliša i energetike, bioraznolikost oko kamenoloma trebala bi ostati maksimalno očuvana. Jer bioraznolikost koju imamo ishodište je našeg bogatstva, osobito očuvanje autohtonih vrsta (Slika 21.).



Slika 21.: Riječni rak (*Astacus astacus*) – autohtona vrsta

7. LITERATURA:

1. Buzjak, N., 2006: Geomorfološke i speleomorfološke značajke Žumberačke gore i geoekološko vrednovanje endokrškog reljefa, Disertacija, PMF, Sveučilište u Zagrebu
2. Ford, T.D., Pedley, H.M., 1996: A review of tufa and travertine deposits of the world, *Earth-Science Reviews* 41, 117-175
3. Grgasović, T., 1998: Stratigrafija gornjotrijajrskih naslaga Žumberka, Magistarski rad, PMF, Sveučilište u Zagrebu
4. HGSS Stanica Samobor, 2019: Turističko planinarski zemljovid Žumberačko gorje, Hrvatska gorska služba spašavanja
5. Srdoč, D., 1983/1984: Kako nastaje sedra, *Priroda* 72/1, Zagreb
6. Šegota, T., Filipčić, A., 2003: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje, *Geoadria* 8/1, 17-37
7. Tandarić, N., Ćosić, M., Buzjak, N., Bočić, N., Dubovečak, V., Lacković, I., Zastavniković, I., Tomić, D., 2018: Fizičkogeografska analiza i geoekološko vrednovanje potencijalno zaštićenog područja - primjer doline Kupčine, *Hrvatski geografski glasnik* 80/1, 27-59
8. Tišljar, J., 1994: Sedimentne stijene, Školska knjiga, Zagreb

IZVORI:

1. <http://www.bioportal.hr>
2. <https://www.dinarskogorje.com/c12-grupa-381umberak--gorjanci.html>
3. <https://geoportal.dgu.hr>
4. https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20PUO/2017/netehnicki_sazetak_studije_59.pdf
5. [https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20PUO/2017/18072018 - rjesenje ministarstva od 13 srpnja 2018 1.pdf](https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20PUO/2017/18072018_-_rjesenje_ministarstva_od_13_srpnja_2018_1.pdf)
6. <http://www.park-zumberak.hr>
7. <https://www.plantea.com.hr>
8. https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/sume/sumarstvo/sumskogospodarska_osnova2016-2025/SUMSKOGOSPODARSKA_OSNOVA_2016.pdf
9. <http://priodahrvatske.com>
10. Privatna zbirka fotografija

8. SAŽETAK

Cilj ovog seminarskog rada bio je istražiti i opisati geomorfološka obilježja 10 km dugačkog kanjona rječice Slapnice. Smjer pružanja doline je SZ-JI, te se na putu od izvora prema ušću izmjenjuju djelovanja krških, fluviokrških i fluviodenudacijskih procesa koji su uvjetovali nastanak zona krškog, fluviokrškog i fluviodenudacijskog reljefa. Podloga za nastanak ove vrste reljefa je u kontaktu nepropusnih ili manje propusnih (dolomiti) i propusnih stijena (vapnenci). Vrlo su česti padinski procesi. Razrađena su geomorfološka obilježja doline kroz gornji, srednji i donji tok tekućice. Rječicu i njene pritoke krasi brojna slapišta koja su rezultat taloženja “žive stijene” - sedre. Eksploataciji tehničko-građevnog kamena na kamenolomu “Slapnica” pristupljeno je s aspekta ekološke prijetnje bioraznolikosti.

9. SUMMARY

The main goal of this seminar paper was to explore and specify geomorphological features of the canyon stream Slapnica which is 10 km long. The valley is oriented towards NW-SE and on the way from spring to delta alternates the impact of karstic, fluviokarstic and fluviodenudational processes which has caused formation of karst, fluviokarst and fluviodenudational reliefs. Formation of this kind of reliefs was influenced by impact of impermeable and less-impermeable (dolomites) and by permeable rocks (limestones). Slope processes are quite often. Geomorphological features of the valley through the upper, middle and lower course of the stream have been elaborated. Stream and her confluents are adorned with cascades which are the result of precipitation of tufa who is also known as “live rock”. Main difficulty the canyon Slapnica is facing is the exploitation of the technical-construction stone, this problem was approached by ecological aspect of threat to biodiversity.