



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET NIKŠIĆ

KATARINA ŠĆEPANOVIĆ

**PROCJENA GEODIVERZITETA I GEONASLJEĐA NIKŠIĆKOG
POLJA U FUNKCIJI OBRAZOVANJA**

MASTER RAD

NIKŠIĆ, 2023.



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET NIKŠIĆ

PROCJENA GEODIVERZITETA I GEONASLJEĐA NIKŠIĆKOG
POLJA U FUNKCIJI OBRAZOVANJA

MASTER RAD

Mentor: dr Gojko Nikolić

Kandidat: Katarina Šćepanović

br. indeksa: 1/20

Nikšić, 2023.

INFORMACIJE O STUDENTU:

Ime i prezime: Katarina Šćepanović

Datum i mjesto rođenja: 12.05.1998, Nikšić

Naziv završenog osnovnog studijskog programa i godina završetka studija: Osnovni akademski studijski program Geografija, 2020/21.

INFORMACIJE O MASTER RADU:

Naziv master studija: Master akademski studijski program Geografija

Naslov rada: Procjena geodiverziteta i geonasljedstva Nikšićkog polja u funkciji obrazovanja

Fakultet na kojem je rad odbranjen: Filozofski fakultet UCG.

ODBRANA MASTER RADA:

Datum prijave master rada: 29. 01. 2022.

Mentor: prof. dr Gojko Nikolić

Komisija za ocjenu i odbranu master rada: prof. dr Goran Barović

prof. dr Radovan Đurović

prof. dr Gojko Nikolić

Lektor: Slađana Albijanić

Datum odbrane:

IZJAVA O AUTORSTVU

Kandidat: Katarina Šćepanović

Na osnovu člana 22 Zakona o akademskom integritetu (Sl. list CG br. 17/2019), ja, dolje potpisana

IZJAVLJUJEM

pod punom krivičnom i materijalnom odgovornošću da je master rad pod nazivom „Procjena geodiverziteta i geonasljeđa Nikšićkog polja u funkciji obrazovanja“ rezultat sopstvenog istraživačkog rada, da nijesam kršila autorska prava i koristila intelektualnu svojinu drugih lica i da je navedeni rad moje originalno djelo.

Nikšić, (datum)

Potpis studenta

ZAHVALNICA

Zahvaljujem svom mentoru, prof. dr Gojku Nikoliću koji me je prihvatio za kandidata i pomogao oko izbora teme. Hvala mu na izdvojenom vremenu, uloženom trudu i davanju konstruktivnih kritika i na podršci tokom cjelokupne izrade ovog master rada.

Takođe, zahvaljujem se i članovima komisije za ocjenu i odbranu master rada: prof. dr Goranu Baroviću i docentu dr Radovanu Đuroviću.

Na kraju, voljela bih da posebno zahvalim svojoj porodici i prijateljima na velikoj podršci i strpljenju.

SAŽETAK

Predloženi rad ima za cilj procjenu vrijednosti geodiverziteta Nikšićkog polja kroz prijedlog i vrednovanje najreprezentativnijih objekata geonasljeđa i sagledavanje njihove funkcije u obrazovanju. Na osnovu postavljenih hipoteza ispitujemo, pomoću metoda za evaluaciju, vrijednost odabranih objekata geonasljeđa i određujemo stepen njihovog obrazovnog potencijala. U ovom radu smo predložili 10 objekata geonasljeđa i izvršili evaluaciju prema modelu za evaluaciju geolokaliteta–GAM model (Vujičić et al., 2011). Zatim na istraživanom području smo postavili i evaluirali geopoligone, u okviru kojih smo koristeći primijenjenu metodu izvršili procjenu obrazovnog potencijala geodiverziteta (Stepišnik et al., 2017). Pomoću ovog metoda određujemo i njihovu primijenjenost na osnovnoškolskom, srednjoškolskom i visokoškolskom nivou. Uvođenje geopoligona ima za cilj konkretizaciju obrazovne funkcije da nastava ne bude samo formalna, nego da se afirmišu i njene praktične strane. Na primjeru Nikšićkog polja možemo izdvojiti više instruktivnih primjera geopoligona koji sadrže dosta potencijalnih objekata geonasljeđa čija je obrazovna funkcija velika. U ovom radu je dat prijedlog tri geopoligona koje smo izdvojili sa istraživanog područja koji pomažu da učenici ili studenti mogu praktično da usvajaju znanja o karakteristikama njihovog geodiverziteta, ali i o sprovođenju mjera u vezi sa njihovom zaštitom. Ovakav aktivan model obrazovanja u sebi sadrži posjete i rad u tematskim geopoligonima i interpretaciju objekata geonasljeđa uz primjenu interaktivnih metoda učenja, kao i poštovanje međupredmetnosti u nastavnom radu. Time ovakvo iskustveno učenje doprinosi očuvanju bio i geodiverziteta i održivom korišćenju prirode i njenih resursa. Prilikom istraživanja u ovom master radu koristili smo i metodu anketnog ispitivanja, koja sadrži dvije vrste anketa: jedna za ciljnu grupu ima nastavnike i profesore Geografije, a druga za ciljnu grupu ima studente Geografije. Svrha anketnog ispitivanja je bila da se ispitaju iskustva i stavovi nastavnika prema konceptima geodiverziteta i geonasljeđa, te razumijevanja studenata prema istim pojmovima, kako bi uporedili stavove i procijenili zastupljenost ovih konceptata u školskim kurikulumima. Na osnovu ovog master rada pokazujemo prednosti geoedukacije na otvorenom i povezivanja teorije sa praksom kao najboljeg pokazatelja usvajanja znanja za ova tri obrazovna nivoa. Takođe, ovim radom se želi ukazati na prednosti geopoligona koji bi trebali biti sastavni dio inoviranih školskih kurikuluma za predmet Geografija u Crnoj Gori.

Ključne riječi: geodiverzitet, geonasljeđe, geopoligoni, geoedukacija, Nikšićko polje

ABSTRACT

The proposed paper aims to assess the value of geodiversity of Nikšić field through the proposal and evaluation of the most representative geoheritage objects and consideration of their function in education. Based on the hypotheses, we examine, using methods for evaluation, the value of selected geoheritage objects and determine the degree of their educational potential. In this paper, we proposed 10 geoheritage objects and carried out an evaluation according to the geolocality evaluation model–GAM model (Vujičić et al., 2011). Then, in the research area, we set up and evaluated geopolygons, within which we used the applied method to assess the educational potential of geodiversity (Stepišnik et al., 2017). With the help of this method, we determine their application at the elementary, secondary and higher education level. The introduction of geopolygon aims to concretize the educational function so that teaching is not only formal, but also to affirm its practical sides. On the example of Nikšić field, we can single out several instructive examples of geopolygons that contain a lot of potential objects of geoheritage whose educational function is large. This paper presents a proposal of three geopolygons that we have singled out from the research area that help students to practically acquire knowledge about the characteristics of their geodiversity, but also about the implementation of measures related to their protection. This active model of education includes visits and work in thematic geopolygons and interpretation of geoheritage objects with the application of interactive learning methods, as well as respect for cross-subjects in teaching work. Thus, this experiential learning contributes to the conservation of geo and biodiversity and the sustainable use of nature and its resources. During the research in this master's thesis, we also used the method of survey examination, which contains two types of surveys: one has teachers and professors of Geography for the target group, and the other has Geography students as the target group. The purpose of the survey was to examine the experiences and attitudes of teachers towards the concepts of geodiversity and geoheritage, and the understanding of students according to the same concepts, in order to compare attitudes and assess the representation of these concepts in school curricula. Based on this master's thesis, we show the advantages of open-air geoeducation and linking theory with practice as the best indicator of knowledge acquisition for these three educational levels. Also, this paper aims to point out the advantages of geopolygons that should be an integral part of the innovated school curricula for the subject Geography in Montenegro.

Keywords: geodiversity, geoheritage, geopolygons, geoeducation, Nikšić field

SADRŽAJ:	Strana
1. UVOD	1
1.1. Predmet istraživanja	2
1.2. Motiv i cilj istraživanja	2
1.3. Hipoteze	3
1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja	5
2. TEORIJSKA OSNOVA	7
2.1. Nastanak i pojam geodiverziteta	7
2.1.1. Odnos geodiverziteta i biodiverziteta	8
2.1.2. Vrijednosti geodiverziteta	9
2.2. Geonasljeđe kao poseban segment geodiverziteta	11
2.3. Očuvanje geodiverziteta – geokonzervacija	13
2.4. Geoedukacija	15
2.5. Pojmovno-terminološka baza	17
3. GEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA	18
3.1. Pregled geoloških karakteristika Nikšićkog polja	18
3.2. Pregled geomorfoloških karakteristika Nikšićkog polja	19
3.3. Pregled klimatskih karakteristika Nikšićkog polja	21
3.4. Pregled hidroloških karakteristika Nikšićkog polja	22
3.5. Pregled pedoloških karakteristika Nikšićkog polja	24
3.6. Pregled biogeografskih karakteristika Nikšićkog polja	24
4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	26
4.1. Model za evaluaciju geolokaliteta (GAM)	26
4.2. Metoda procjene obrazovnog potencijala geodiverziteta	29
4.3. Anketno ispitivanje	32
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA	33
5.1. Inventarizacija potencijalnih objekata geonasljeđa u Nikšićkom polju	33
5.2. Rezultati evaluacije predloženih objekata prema GAM modelu	39
5.3. Pregled odabranih geopoligona u Nikšićkom polju	43
5.4. Rezultati procjene obrazovnog potencijala geodiverziteta u geopoligonima	44
5.4.1. Geopoligon 1	44
5.4.2. Geopoligon 2	46
5.4.3. Geopoligon 3	48
5.5. Rezultati anketnog ispitivanja studenata Geografije	50
5.6. Rezultati anketnog ispitivanja nastavnika i profesora Geografije	51
5.7. Diskusija	52
6. ZAKLJUČAK	55
7. LITERATURA	57
SPISAK TABELA I SLIKA	62
PRILOZI	64

1. UVOD

Geoprostor Crne Gore posjeduje fizičke karakteristike terena koje pružaju višestruki kontrast koji je u Evropi malo gdje tako očigledan. Iako je riječ o prostoru od svega 13 883 km²,¹ tu se prepliću razni oblici reljefa, klime, hidrografije, flore i faune. Prirodne ljepote koje posjeduje Crna Gora su prepoznate još 1991. godine kada je proglašena prvom ekološkom državom na svijetu. Ekološka država preko održivog razvoja obezbjeđuje proizvodnju u skladu sa prirodom, što znači da se vrši balansiranje socijalnih, ekonomskih i ekoloških potreba koje osiguravaju zadovoljenje potreba sadašnjih generacija, bez ugrožavanja da i buduće generacije zadovolje svoje potrebe.

Čovjekova svijest da zaštiti prirodu, kao i vrste koje se u njoj nalaze postoji još od davnina. Termin priroda predstavlja jedinstvo geosfere i biosfere, uključujući vrste divljih biljaka, životinja i gljiva i prirodna dobra koja se odlikuju biološkom, geološkom, geomorfološkom i predionom raznovrsnošću. (Zakon o zaštiti prirode, 2016, član 1) Kao što je navedeno, u okviru održivog razvoja vodi se računa o upravljanju i zaštiti prirodnih resursa, koji se mogu podijeliti na bio i geo raznovrsnost. Pored velike raznovrsnosti biotičke prirode kojoj se posvećivala veća pažnja, ljudi su počeli da sagledavaju da je i abiotička priroda raznovrsna i da one stoje u komplementarnom odnosu. Raznovrsnost abiotičke prirode je nazvana geodiverzitet i predstavlja važnu komponentu Zemljinog sistema. Geodiverzitet predstavlja važan činilac za nastanak i razvoj organizama, kao i njihovih zajednica i zajedno sa biodiverzitetom čini prirodni diverzitet naše planete. Označen je kao raznovrsnost geografske sredine koja je rezultat geoloških, geografskih i antropogenih uticaja. (Simić i sar., 2010) Iz geodiverziteta proističe njegovo geonasljeđe, koje obuhvata novi termin koji determiniše potpunu percepciju čovjeka za životnu sredinu. Ono ima cilj da istakne raznolikost i raritetnost geokološke sredine. Predstavlja ugledni primjerak geodiverziteta, a njegova učestalost pojavljivanja i zastupljenosti se iskazuje kao mali dio ukupnog geodiverziteta. (Đurović i Mijović, 2006)

U okviru priče o geodiverzitetu i geonasljeđu, naše područje istraživanja je zaokruženo na Nikšićko polje, najveće kraško polje u Crnoj Gori. Geoprostor Nikšićkog polja posjeduje značajan bio i geo diverzitet koji je predstavljen geonasljeđem. Iskustvo nas uči da zaštita geodiverziteta i geonasljeđa uveliko zavisi od kvaliteta i načina njihove prezentacije i interpretacije u okviru školskog nastavnog programa. Procjena geodiverziteta uzima u obzir vrijednosti, kao što su: intrizična, kulturna, estetska, ekonomska, funkcionalna, naučno/edukativna. Teorijski okvir i metode evaluacije su se

¹ podatak iz Statističkog godišnjaka CG, 2022. g, izvor www.monstat.org

vremenom mijenjale i dovela do toga da posebnu težinu ima obrazovna vrijednost. Prema Gray-u (2013), obrazovna (naučno/edukativna) je jedna od najvažnijih vrijednosti geodiverziteta. Naše istraživačko polazište je utvrditi kako da se geodiverzitet iskoristi u obrazovne svrhe i kako to predstaviti učenicima i studentima, kao i sve promjene koje se vremenom dešavaju u komponentama geosfera Zemlje. Tako se dolazi na područje geoedukacije koja se odnosi na razumijevanje kako prirodne i antropogene komponente funkcionišu u geografskom okruženju i kako interaguju lokalno, regionalno i globalno. Evaluacija geodiverziteta predstavlja važan alat za identifikaciju područja i objekata geonasljeđa, koji zaslužuju ne samo zaštitu, nego i posebnu interpretaciju na svim nivoima obrazovanja.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog master rada je sagledavanje vrijednosti geodiverziteta Nikšićkog polja, odnosno njegova inventura i valorizacija utemeljena kroz interpretaciju najvažnijih i najreprezentativnijih objekata geonasljeđa. Analizom, opisom i rangiranjem objekata geonasljeđa dobićemo jasniju sliku njihove geogeneze, značaja i prostornog rasporeda. Na osnovu toga, analizira se njihov naučni i edukativni potencijal, sa posebnim osvrtom na obrazovanje (osnovnoškolski, srednjoškolski i visokoškolski nivo) i akademski sadržaj matičnih nastavnih predmeta. Nakon upoznavanja sa teorijskom osnovom i razvojem pojmovno-terminološke baze geodiverziteta i geonasljeđa, kroz istraživanje i terenski rad biće predstavljeno i/ili potvrđeno više geolokaliteta Nikšićkog polja sa reprezentativnim objektima geonasljeđa, objedinjenih u geopoligone, čija će funkcija biti sagledana i provjerena za pomenuta tri obrazovna nivoa. Riječ je o izuzetnim geopoligonima za praktičnu geografsku nastavu koji bi, kao takvi, trebali biti sastavni dio u inoviranim nastavnim planovima i kurikulumima, posebno onim koji su usmjereni na rezultate.

1.2. Motiv i cilj istraživanja

U skladu sa navedenim predmetom istraživanja i pretpostavkama za njegovo ostvarenje, izloženi su i obrazloženi ciljevi istraživanja ove master teze. Jedan od presudnih motiva u procesu istraživanja je postojanje interesa da se očuva priroda Crne Gore, naročito Nikšićkog polja, stečen čestim boravkom na terenu i uočenim stepenom devastiranja prirode, pri čemu u posljednje vrijeme ima devastiranja i na nivou abiotičkih komponenti (geološke, geomorfološke, hidrološke i meteorološko-klimatološke).

Osnovni motiv ovog rada je da se Nikšićko polje i njegov izuzetno vrijedan bio i geo diverzitet predstave za obrazovne potrebe, kao jedan od ključnih geopoligona u crnogorskom kršu, koji nema samo lokalni, već nacionalni i međunarodni značaj. Ovakav pristup omogućava unapređivanje znanja učenika i studenata o geodiverzitetu i geonasljeđu, sve u cilju izgrađivanja svijesti i navika ponašanja u skladu sa njihovom zaštitom. Odnosno, ovakav vid obrazovanja predstavlja u kontekstu nastavnog procesa dio obrazovanja za praksu održivog razvoja kroz sistem očuvanja bio i geo diverziteta. Shodno navedenom predmetu istraživanja i definisanim koracima za njegovo ostvarenje, primarni cilj rada je uraditi procjenu geodiverziteta i geonasljeđa Nikšićkog polja, tj. utvrditi na nivou eksplorativnih istraživanja njihovu vrijednost u funkciji obrazovanja. Jedan od motiva za naša istraživanja je da se u postupku interpretacija rezultata da prijedlog potencijalnih geopoligona kao učionica na otvorenom, a koje će biti konkretno povezani sa pojedinim kategorijama objekata geonasljeđa. Tematski, ovaj segment obrazovanja trebao bi da bude u funkciji zaštite geokološke sredine i održivog razvoja, što znači da njegov sadržaj treba predstaviti primjenom interaktivnih metoda učenja i slijedeći principe međupredmetnosti u nastavnom radu.

1.3. Hipoteze

Na osnovu predložene teme, postavljene su hipoteze master rada koje je potrebno ispitati:

H₁: Geodiverzitet Nikšićkog polja posjeduje visoku obrazovnu vrijednost.

Nikšićko polje pripada georeljevnoj jedinici Središnja udolina Crne Gore. U skladu s tim, ono predstavlja karstnu depresiju dinarskog pravca pružanja koju morfološki ocrtava desetak manjih polja, u čijem su neposrednom zaleđu planine od 1000 do 2000 m nadmorske visine. Pruža se na površini od 66,5 km². Na tako velikom prostranstvu oslikava se raznovrsnost abiotičke prirode koja posjeduje brojne vrijednosti, a ona na koju se fokusiramo prilikom postavljanja ove hipoteze je obrazovna vrijednost. Odnos interpretacije geodiverziteta Nikšićkog polja i obrazovanja podrazumijeva ostvarivanje dvosmjerne komunikacije. Pojam interpretacija tumači se kao sredstvo za komunikaciju ideja i osjećaja koje pomaže ljudima da bolje razumiju sebe u odnosu na prirodno okruženje. (URL1) U skladu s tim, vrijedi pomenuti i 15 principa interpretacije u zaštićenim prirodnim dobrima (geo i bio diverzitet) koji su usvojeni na Svjetskom kongresu Federacije rendžera Australije (2003), posebno prvi: razvoj zvanja o prirodnom dobru je osnova za izgradnju spektra relevantnih poruka; šesti: korišćenje specifičnih lokaliteta, primjenjujući aktivne metode učenja i uključujući više čula u procesu saznavanja. Smatramo da geodiverzitet Nikšićkog polja posjeduje niz potencijalnih objekata geonasljeđa koje, ukoliko na ovaj način interpretiramo i primijenimo na

sva tri obrazovna nivoa, sigurno mogu rezultirati razvojem odgovarajućih sposobnosti i modela ponašanja kod učenika i studenata, čime bi trebalo da potvrdimo postavljenu hipotezu.

H₂: Objekti geonasljeđa Nikšićkog polja s obzirom na obrazovni potencijal nijesu valorizovani

Geoprostor karsta Nikšićkog polja u svakom pogledu, po svojoj genezi, oblicima i pojavama, jedan je od izrazitijih i specifičnijih tipova karsta na širem području Dinarida. Morfogeneza Nikšićkog polja pokazuje svu njegovu složenost čiji su iskaz brojni fenomeni, pojave i oblici u kršu: tridesetak površinskih vodotoka koji pripadaju drenažnom sistemu Skadarskog jezera, 300 vrela, blizu 900 ponora - od kojih je Slivlje jedan od najvećih ponora u kršu Dinarida (150 m³/s), preko 50 estavela, od kojih je Gornjepoljski vir najveća i najpoznatija estavela u Dinaridima, dvije potajnice, od kojih Vidov potok kao vrelo ima neobičan karakter isticanja vode (Radojičić, 2015). Crna Gora kao jedna ekološka država svoj održivi razvoj temelji na tri stuba: ekonomski, društveni razvoj i zaštita životne sredine i prirodni resursi. Kroz obrazovni sistem se uglavnom deklarativno potencira njihov značaj, pa i u okviru zaštite bio i geo diverziteta. Nikšićko polje posjeduje izuzetno vrijedno geonasljeđe čija interpretacija u kontekstu obrazovanja može da predstavlja važnu kariku u podizanju svijesti i razvijanju modela ponašanja za njihovu zaštitu i očuvanje. U radu ćemo ustanoviti u kojoj mjeri su odabrani objekti geonasljeđa valorizovani u obrazovne svrhe.

H₃: Geopoligoni sa reprezentativnim geonasljeđem karsta Nikšićkog polja - novina u funkciji obrazovanja

Karst je višestruki fenomen, označava teren sa specifičnim hidrogeološkim, geomorfološkim i hidrološkim karakteristikama. Riječ je o jedinstvenom prirodnom ambijentu u kojem dominiraju krečnjaci, ali i dolomiti, koji je ispucao, izražene poroznosti i prisustva otvorenih karstnih kanala i kaverni, u sebi akumulira znatnu količinu podzemnih voda sa dominantno podzemnim otcajima. Nikšićko polje sa karstnim obodom ima više geopoligona sa geonasljeđem koje se odnosi na vrela, tokove, ponorske zone, vještačka jezera, potajnice, brojne estavele, karstne doline, vrtače, dolove, uvale, manja polja i druge fenomene karsta. Polje je u geomorfološkom, hidrogeološkom i geoekološkom pogledu izvanredan primjer geogeneze polja u karstu sa otvorenim profilima paleokarsta. Slijedeći napore u izgrađivanju modela ponašanja i stila života koji se odnose na očuvanje prirode, obrazovanje za životnu sredinu dio je sistema našeg formalnog školskog obrazovanja. Problem se javlja što učenici, pa i studenti kada prođu formalno obrazovanje, nijesu sposobni da misle o cjelovitosti geoekološkog sistema i njegovoj zaštiti, pronalaze veze i postavljaju suštinska pitanja, posebno prema problemu klimatskih promjena. Zato je važna uloga geoekologije i

sličnih disciplina za geografsko obrazovanje. Stoga je neophodno paralelno sa nastavom u školskim učionicama razvijati modele obrazovanja koji nijesu u vezi samo sa posjetom nacionalnim parkovima ili kampovima u prirodi, već omogućiti učenicima i studentima da dožive sve aspekte prirode, posebno one koji se odnose na sagledavanje neraskidivosti veze geo i bio diverziteta. Ovakav aktivan model obrazovanja u sebi sadrži posjete i rad u tematskim geopoligonima i interpretaciju objekata geonasljeđa uz primjenu interaktivnih metoda učenja. Na osnovu postavljene hipoteze ćemo utvrditi da li bi geopoligoni bili korisni u funkciji obrazovanja.

1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja

Geodiverzitet i geonasljeđe predstavljaju predmet istraživanja koji privlači sve veću pažnju. Na osnovu toga u ovom dijelu je dat pregled dosadašnjih istraživanja koji je podijeljen u dvije cjeline.

Prva cjelina, odnosi se na sam koncept geodiverziteta kao prirodnog opsega i varijabilnosti materije, oblika i fizičkih procesa Zemljine površine koje su ključne za održavanje geoeosistema, njihovih usluga, ali i zaštite (Gordon, 2012; Gray 2004, 2008, 2013; Hjort, et al., 2015). Metodološkim postupkom njegove procjene i interpretacije na primjeru pojedinih područja, bavilo se više autora (Pereira, et al., 2007; Reynard, et al., 2007; Serrano & Ruiz-Flaño, 2007; Erhartič, 2012; Tandarić, 2014; Vasiljević, 2015). Razvijene su i predložene brojne kvalitativne i/ili kvantitativne metode za identifikaciju potencijalnih prirodnih vrijednosti, kao i za identifikaciju odgovarajućih područja za geoturističke ciljeve (Pereira, et al., 2007; Erhartič, 2012; Gordon, 2012; Grey, 2013; Reynard & Brilha, 2018). Metode za procjenu objekata geonasljeđa se, uglavnom, fokusiraju na naučne ili dodatne vrijednosti i one se razlikuju od autora do autora. Kvalitativne metode koristi više autora (Gray, 2008; Bradbury, 2014; Hjort, et al., 2015; Neches, 2016). Kvantitativne metode sa indeksom geodiverziteta i AHP metodom, takođe, koriste brojni autori (Serrano & Ruiz-Flaño, 2007; Pellitero, et al., 2011; Comănescu & Nedelea, 2020; Melelli, 2014; Stepšnik & Trenchovska, 2016). GAM i M-GAM metoda korišćena je kod izrade više doktorskih disertacija koje su imale za temu geodiverzitet i geonasljeđe (Vujičić, et al., 2011; Tomić & Božić, 2014). Termin geokonzervacija odnosi se na način upravljanja, u svrhu očuvanja, prirodnih vrijednosti, takođe je prošao kroz faze redefinisiranja (Wimbledon, 1996; Burek & Prosser, 2008; Gray, et al., 2013). Zakonom o zaštiti prirode Crne Gore („Službeni list Crne Gore”, br. 054/16 od 15. 08. 2016) nije definisan termin geodiverzitet, ali se on posredno pominje kao geološka i prediona raznovrsnost (član 3, alineja 1). Iz pojmovno-terminološke osnove geodiverziteta, kao njegovog reprezentata, izdvojen je termin geonasljeđe. Definisanjem pojma geonasljeđe bavili su se kako naši, tako i strani naučnici

(Wimbledon, 1996; Đurović i Mijović, 2006; Belij, 2007; Simić, i dr. 2010; Brilha, 2016). Kao posebno važna referenca za naša istraživanja ističe se monografija „Geoheritage: Assessment, Protection, and Management“ (Reynard & Brilha, 2018). Monografija je organizovana u pet cjelina, koje su posvećene geodiverzitetu, odabiru, inventarizaciji, procjeni, karakterizaciji lokaliteta i upravljanju geonasljeđem, sa instruktivnim studijama slučaja.

Dalje, važno je pomenuti neka istraživanja o tome kakvu ulogu igra geonasljeđe u obrazovanju. Fattahi i Khroshaftar (2012) ističu da je interpretacija geonasljeđa suštinska za uspješno proučavanje ovog koncepta. Oni navode da se interpretiranjem geonasljeđa uspostavlja veza između bio i geodiverziteta i predočava potreba za njihovo očuvanje. S tim u vezi, kao najbolje rješenje smatra se organizovanje terenske nastave na odabranim geolokalitetima. Na taj način se pomaže učenicima i studentima da razumiju važnost geonasljeđa u lokalnoj sredini.

Druga cjelina, obuhvata više referenci koje se odnose na složene i raznovrsne geodiverzitetne odlike Nikšićkog polja i njegove okoline. Cvijić J. (1926) je u nizu svojih radova o karstu ostavio podatke o geomorfološkim odlikama ovog područja. Takođe, autori sa naših prostora bavili su se vezom hidrogeologije i karsta (Hrvačević, 2005; Krešić, 1991). Bešić Z. (1969) publikovao je posebnu monografiju, pod nazivom „Karst Crne Gore“, u okviru koje daje podatke o geodiverzitetu Nikšićkog polja sa okolinom. Radojičić B. (1980, 1982, 1984, 1993, 2008, 2015) u svojim radovima, daje niz podataka o georeljevskim cjelinama, erozionim procesima i njihovim uticajima na geogenezu polja u kršu. Podaci o geološkim istraživanjima Nikšićkog polja takođe su brojni i datiraju još od prve polovine XIX vijeka, a potiču uglavnom od stranih istraživača. Geotektonskim problemima bavio se naročito Bešić Z. (1951, 1952). Pavić A. (1958) prikazao je geologiju Nikšićkog polja i njegovog oboda, prvi je faunistički dokumentovao prisustvo dogera, a u svojoj doktorskoj disertaciji daje prikaze paleogenog fliša Crne Gore. Pantić N. (1952) je prikazao lijasku floru sa Budoša i donjokrednu floru iz bijelih boksita. Detaljna geološka istraživanja su vršena i za potrebe izgradnje brana „Slano“, „Vrtac“, „Krupac“ i „Liverovići“, čemu svjedoči sačuvana fondovska dokumentacija. Vlahović M. je 2019. godine publikovao značajnu monografiju iz oblasti inženjerske karstologije pod nazivom „Površinske akumulacije u karstu Nikšićkog polja“.

S obzirom na veliki broj istraživanih radova, kao i veliki broj podataka kojima se raspolaže, može se konstatovati da, za šire područje Nikšićkog polja, ovi rezultati istraživanja mogu kvalitetno koristiti za interpretaciju i prezentaciju njegovog geodiverziteta i geonasljeđa u funkciji obrazovanja.

2. TEORIJSKA OSNOVA

2.1. Nastanak i pojam geodiverziteta

Prostor koji okružuje čovjeka se svakodnevno mijenja, a i čovjek u tom procesu ima važnu ulogu. Priroda se sastoji od biotičkih i abiotičkih elemenata koji čine diverzitetnost svakog predjela. To dovodi da ta diverzitetnost predjela čini jedan sistem u kome svi interaguju na različite načine. Abiotički elementi su ključni za razumijevanje i upravljanje oblastima koja sadrže značajnu prirodnu komponentu. Pojam diverzitetnost znači raznovrsnost, a dodavanjem prefiksa „geo“ označava raznovrsnost elemenata prirodne sredine. Geolozi su bili ti koji su prvi predložili koncept geodiverziteta, tako da je vremenom on postao sinonim za termin „geološki diverzitet“. Prema tome, termin geodiverzitet se može smatrati skraćenicom od termina geološki diverzitet, jer uključuje geomorfološku i pedološku raznovrsnost. Ideje geodiverziteta i geonasljeđa u nauci su doživjele razvoj krajem XX vijeka. Tada su stručnjaci koji se bave naukama o Zemlji (geonaukama) počeli da organizuju skupove, a glavna tema je bio razvoj geonauke u odnosu na druge prirodne nauke i očuvanje prirode.

Postoji indicija da je prva upotreba ovog termina započela u Australiji i Njemačkoj. To je bilo 90-ih godina XX vijeka u Tasmaniji, tom prilikom geolozi i geomorfolozi su pokušali da opišu raznovrsnost abiotičke prirode, kao protivtežu biodiverzitetu. U Evropi, kada je ovaj termin počeo sa upotrebom, uglavnom se odnosio na zaštitu geodiverziteta tj. geokonzervaciju. (Sharples, 2002) Geodiverzitet se može posmatrati kroz različite nivoe i veličine, od globalnih, poput kontinenata i okeana, do elementarnih, poput atoma i jona. Geodiverzitet jeste geološka raznovrsnost, ali geodiverzitet nije samo geološka raznovrsnost, već je mnogo širi i kompleksniji pojam, koji obuhvata ne samo geološku komponentu životnog prostora, već i geografsku i antropogenu. (Simić i sar., 2010) Geodiverzitet se definiše i kao raznovrsnost geografske sredine koja je posljedica geoloških, geografskih i antropogenih promjena tokom vremena. (Lješević, 2002) Geodiverzitet predstavlja prirodnu raznovrsnost geoekološke sredine. (Nikolić, 2018) Geodiverzitet se definiše kao varijabilnost abiotičke prirode, uključujući i litološke, tektonske, geomorfološke, pedološke, hidrološke, topografske elemente i fizičke procese na kopnenoj površini, morima i okeanima, koji pokrivaju raznolikost sitnih i krupnih elemenata i lokaliteta. (Serrano & Ruiz-Flaño, 2007) Jednu od najpotpunijih definicija dao je Gray (2013), po njemu geodiverzitet predstavlja prirodnu raznovrsnost geoloških, geomorfoloških, pedoloških, hidroloških oblika i procesa, uključujući strukturnu i sistemsku različitost predjela.

Mjesto nastanka geodiverziteta je geografska sredina, koja predstavlja jedinstvo prirodnih i antropogenih elemenata koje su međusobno povezane u geoprostoru. Geografsku sredinu odražava vertikalna i horizontalna raznovrsnost. Horizontalna raznovrsnost se svodi na heterogenost geoprostora koji je posljedica zonalnih karakteristika zemljine površine (regije) i lokalnih uslova (predjeli) i po njima je geografska sredina prepoznatljiva. Vertikalna raznovrsnost geografske sredine se odnosi na postojanje geosfera (litosfera, atmosfera, biosfera, hidrosfera) koje je diferenciraju od drugih oblika prostora. Osnovno svojstvo geografske sredine je horologičnost, kojom je ona prostorno definisana, jer se iskazuje kroz definisanje položaja. Jedna od iskaza geodiverziteta je geosistemnost, koja predstavlja skup geografskih pojava i procesa koji su povezani određenim međuuticajima i dovode do uređenosti geoprostora i hijerarhičnosti elemenata geodiverziteta. Osnovno obilježje geodiverziteta je predio, prostorno najmanja geografska jedinica koja se sastoji od većeg broja lokaliteta. (Lješević, 2002)

2.1.1. Odnos geodiverziteta i biodiverziteta

Raznovrsnost prirodnih oblika i pojava daje asocijaciju na raznovrsnost biotičke prirode ili biodiverzitet. Svakako da postoji raznovrsnost abiotičke prirode ili geodiverzitet koja ima isti kvantitet kao biodiverzitet. Oni su dva strukturna i dinamička elementa prirodne raznovrsnosti sa mnogostrukim vezama i složenim odnosima između njih. Geodiverzitet se koristi kao pandan biodiverzitetu sa ciljem da se istakne prirodni diverzitet abiotičkih elemenata prirode i njihovog uticaja na biodiverzitet i pejzažnu raznovrsnost. (Reynard & Coratza, 2007) Uočavanjem uloge geodiverziteta za nastanak i razvoj organizama i njihovih zajednica, kao i njihov značaj za ljudsko društvo u cjelini, u svijetu počinje da jača stav da su biodiverzitet i geodiverzitet u komplementarnom odnosu pri čemu stvaraju ukupnu prirodnu raznovrsnost. Pojam biodiverzitet je uveden 1988. godine kao naučni pojam za označavanje varijabilnosti živih organizama na Zemlji, a osim njene biološke raznovrsnosti je proširen tako da uključuje raznovrsnost unutar vrsta, između vrsta i ekosistema. Najugroženija područja na Zemlji označavaju se kao „vruće tačke“ biodiverziteta ona su izgubila preko 70% vegetacije i u kojima se nalazi veliki broj endemičnih vrsta. Jedan primjer takvog područja na Mediteranu je Crna Gora. Biodiverzitet se može posmatrati i kao dio geodiverziteta, ukoliko se u pojam biodiverziteta uključi i njegova prostorna raznovrsnost i rasprostranjenost.

Na teritoriji Crne Gore imamo dva osnovna biogeografska regiona – alpski i mediteranski koja imaju brojna područja od međunarodnog značaja sa rijetkim, endemskim i ugroženim vrstama.

Geoprostor Crne Gore posjeduje indeks vrsta po jedinici površine 0,837 koji je najviši od svih evropskih zemalja. Prema članu 20, zaštićenim prirodnim dobrima mogu se proglasiti djelovi prirode izuzetnih vrijednosti, koji se odlikuju biološkom, geološkom, ekosistemskom i predionom raznovrsnošću. Zaštićena prirodna dobra su zaštićena područja i područja ekološke mreže. (Zakon o zaštiti prirode, 2016) Crna Gora posjeduje nacionalnu mrežu zaštićenih prirodnih područja koja je nastala kao rezultat napora da se očuva priroda, a ona obuhvata 5 nacionalnih parkova (Biogradska gora, Skadarsko jezero, Durmitor, Prokletije i Lovćen) i 71 ostalo zaštićeno područje sa nižom kategorijom zaštite (3 stroga rezervata prirode, 1 poseban rezervat prirode, 8 parkova prirode, 57 spomenika prirode i 2 predjela izuzetnih odlika). Dalje, u okviru Bernske konvencije za zaštitu evropske divlje flore, faune i prirodnih staništa, sa područja Crne Gore su se kandidovala 32 područja za Emerald nacionalnu ekološku mrežu koja su definisana kao područja od posebnog interesa za zaštitu. Na međunarodnom nivou iz Crne Gore su prepoznata dva Ramsarska područja (Specijalni rezervat za floru i faunu-Tivatska solila [2013] i crnogorski dio Skadarskog jezera [2006]), kao i dva objekta svjetske baštine pod zaštitom UNESCO-a (NP Durmitor [1980] i Kotorsko-Risanski zaliv [1979]). U Crnoj Gori se vrši praćenje stanja biodiverziteta i procjenjuje se ugroženost vrsta i staništa kako bi se spriječila njihova dalja degradacija i oni se adekvatnije zaštitili. (Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2014)

2.1.2. Vrijednosti geodiverziteta

Geodiverzitet posjeduje vrijednosti koje obogaćuju njegov značaj u prostoru. Prema Gray-u (2004) on je iskazan kroz vrijednosti, kao što su intrizična, kulturna, estetska, ekonomska, funkcionalna i naučno-edukativna, koje su u nastavku teksta objašnjene.

Intrizična ili unutrašnja vrijednost geodiverziteta je ukorijenjena u etičkom konceptu da neke stvari imaju vrijednost same po sebi zbog toga što postoje, a ne zbog svojih upotrebnih vrijednosti koje bi služile čovjeku. Ovu vrijednost je najteže opisati jer uključuje etičke i filozofske dimenzije odnosa između društva i prirode.

Kulturne vrijednosti geodiverziteta predstavljaju one vrijednosti fizičkog okruženja koje je odredio čovjek zbog njihove važnosti za društvo i zajednicu. One su povezane sa mitološkim, istorijskim, arheološkim, duhovnim i vjerskim aspektima. Od davnina je čovjek bio vezan za prirodu i zavisio je od nje, pravio je oruđe i oružje od stijenskog materijala koji je nalazio, živio je u pećinama, tako da su kulturne vrijednosti geodiverziteta u korelaciji sa arheologijom. Na primjer, na teritoriji opštine Nikšić kulturne vrijednosti povezujemo sa arheološkim nalazištem Crvena stijena, u selu Petrovići.

Estetske vrijednosti geodiverziteta upućuju na vizuelnu privlačnost koju je stvorilo fizičko okruženje ili geolokalitet kao cjelina. Mnoge destinacije su zbog estetskih vrijednosti dosta atraktivne za posjetioce. U prošlosti su ljudi izbjegavali posjećivati mjesta netaknute prirode, zbog straha od nepoznatog. Estetske vrijednosti nekog kraja povezane su sa njegovom unutrašnjom ljepotom i jedinstvenošću i često predjeli sa visokom estetskom vrijednošću odvlače pažnju sa njegovih geomorfoloških obilježja. One se najbolje mogu sagledati sa vidikovaca koji su posebno uređeni za posmatranje okoline.

Ekonomske vrijednosti geodiverziteta najviše akcenat stavljaju na finansijsku korist od korišćenja elemenata životne sredine. One uključuju goriva, industrijske materijale, građevinske materijale, drago kamenje, fosile, zemljište. Ekonomski aspekt je značajan zbog toga što geodiverzitet može da se posmatra kao ekonomski resurs, ponekad je od primarnog značaja za područja u kojima je prepoznat.

Funkcionalne vrijednosti geodiverziteta svode se na razmatranje kakve funkcije imaju i kako mogu biti iskorišćeni biotički i abiotički djelovi životne sredine. Veliku funkcionalnu vrijednost imaju zemljišta, sedimenti, razni reljefni oblici i stijene. Geodiverzitet se može iskoristiti u rekreativne svrhe, na primjer, rijeka Tara za splavarenje, planina Maganik za planinarenje i slično.

Naučno-edukativna vrijednost predstavlja možda najvažniju vrijednost od svih, zbog toga što jedno prirodno (fizičko) okruženje čini riznicu za dalja istraživanja. Naučna vrijednost elemenata geodiverziteta je direktno povezana sa njihovim značajem u podršci sadašnjem i budućem znanju o tome kako litosfera funkcioniše i stupa u interakciju sa drugim Zemljinim sistemima, naime biosferom, hidrosferom i atmosferom (Brilha, 2016). Izuzetno je važno da svi fizički dokazi o nekom predmetu istraživanja budu konzervirani i da se osiguraju i sačuvaju za naredne generacije istraživača. Ova vrijednost geodiverziteta se može iskoristiti kao naučni i obrazovni resurs, da učenicima i studentima kroz geoedukaciju i terenski rad približimo objekte iz lokalne sredine.

Sagledavajući sve ove navedene vrijednosti geodiverziteta, možemo konstatovati da Nikšićko polje posjeduje sve ove vrijednosti.

2.2. Geonasljeđe kao poseban segment geodiverziteta

Objekti geodiverziteta koji sadrže intrizične, kulturne, estetske, ekonomske, funkcionalne i naučno/edukativne vrijednosti predstavljaju geonasljeđe. Ranije se dešavalo se da je veliki broj autora često poistovjećivao termine geodiverzitet i geonasljeđe, zbog čega je dolazilo do nedoumice. Geonasljeđe se kao termin koristilo da obilježi one geolokalitete koji su privlačni ili pružaju neku korist i vrijednost. Tako da je geonasljeđe termin koji je proizišao iz geodiverziteta i označava njegov reprezent. Da bi se neki objekti mogli proglasiti geonasljeđem, moraju da ispune određene kriterijume koje su ustanovile relevantne institucije. Geonasljeđe nekog područja se može odnositi na specifični objekat, ali se pretežno sastoji od više elemenata različite veličine, značaja, vrsta. Može da ima međunarodni značaj, ali objekti geonasljeđa pretežno imaju regionalni ili lokalni značaj. (Reynard, 2008)

Geonasljeđe su sve geološke, geomorfološke, pedološke i posebne arheološke vrijednosti nastale tokom formiranja litosfere, njenog morfološkog uobličavanja i međuzavisnosti prirode i ljudskih kultura. (Zakon o zaštiti prirode, član 4, alineja 20) Već je pomenuto da geonasljeđe proizilazi iz geodiverziteta tj. odražava raritetnost geokološke sredine, što znači da ono izuzev geoloških, geomorfoloških, pedoloških i posebno arheoloških vrijednosti, prirodno obuhvata klimatološke i hidrološke vrijednosti, koje su predmet njegovog istraživanja i proučavanja, ali primarno sa geokološkog aspekta. (Nikolić, 2018) Takođe se smatra da geonasljeđe obuhvata geološke i geomorfološke strukture, intrizične ili kulturne važnosti, koje pružaju informacije o razvoju Zemlje i služe za naučna istraživanja i proučavanja. (Brocx & Semeniuk, 2007)

Najzastupljeniji i najistaknutiji oblici zaštićenih područja i lokaliteta geonasljeđa su: globalni lokaliteti (global sites), geoparkovi (geoparks) i objekti svjetske baštine (World Heritage Sites).

Globalni lokaliteti (global geosites) su jedan od oblika zaštićenih područja i lokaliteta geonasljeđa. Više je u upotrebi termin geolokalitet, čija vrijednost dolazi od raznih interesa i može imati razne oblike i veličine, bilo u urbanizovanom ili prirodnom okruženju. (Wimbledon, 1996) Važno je pomenuti i definiciju ProGEO iz 2011. godine koja pod geolokalitetima podrazumijeva one lokalitete i područja koja čine geološke pojave od intrizičnog naučnog značaja, pojave koje nam omogućavaju da razumijemo najvažnije faze u evoluciji Zemlje. (URL2)

Dalje, imamo termin koji je nastao kao protivteža biotopu, geotop, on se koristi kada želi da se predstavi neka manji lokalitet na površini Zemlje sa posebnom specifičnošću, ali njega najviše

koriste geonaučnici iz Austrije i Njemačke. Takođe, u upotrebi je i termin geomorfolokalitet, reljefni oblik koji ima određenu vrijednost - prirodnu, društveno-ekonomsku, kulturnu ili naučnu. (Panizza, 2001) Ovaj termin nije šire rasprostranjen i prihvaćen, najviše se koristi u nekim alpskim i mediteranskim zemljama.

Objekti svjetske baštine (*World Heritage Sites*) su prirodna ili stvorena mjesta, područja ili strukture za koje je priznato da su od međunarodnog značaja i zbog toga zaslužuju specijalnu zaštitu. Objekti se određuju na osnovu Konvencije o svjetskoj baštini koju je odredio UNESCO. Ona je potpisana u Parizu 1972. godine i prema njoj svaka država koja je članica ima obavezu da identifikuje i osigura zaštitu prirodnog i kulturnog nasljeđa na svojoj teritoriji za buduće generacije. (Gray, 2004) Kao što smo već naveli, u našoj zemlji su Durmitor sa kanjonom rijeke Tare (1980) i Kotorsko-Risanski zaliv (1979) objekti svjetske baštine koji su pod zaštitom UNESCO-a.

Geoparkovi (*geoparks*) su zaštićena područja u kojima je fokus na promociji i zaštiti geodiverziteta, edukaciji i interpretaciji geonasljeđa, poboljšanju socio-ekonomskog statusa lokalne zajednice i unapređenju zaštite životne sredine kroz razvoj turizma. Inicijativa za njihov nastanak daje novu dimenziju Konvenciji iz 1972. godine o zaštiti svjetske prirodne i kulturne baštine naglašavajući potencijal za korelaciju društveno-ekonomskog i kulturnog razvoja i očuvanja prirodne sredine. Evropska mreža geoparkova (EGN) stvorena je uz podršku EU i u saradnji sa UNESCO-m 2000. godine, kada su četiri evropske zemlje potpisale sporazum. EGN je teritorija koja uključuje određeno geološko nasljeđe i strategiju održivog teritorijalnog razvoja koja je podržana evropskim programom pogodnim za promovisanje takvog razvoja. (URL3) Geoparkovi daju veliki doprinos formalnom i neformalnom obrazovanju. Za formalno obrazovanje i istraživanje predstavljaju laboratorije na otvorenom u kojima su ciljne grupe učenici i studenti. Na primjer, u Portugalu, koncepti geolokacije i geološkog nasljeđa su ugrađeni u školski program, pa geoparkovi Naturejo i Arouca obezbjeđuju aktivnosti i izlete školama. Za neformalno obrazovanje, ciljne grupe su geoturisti kojima se pružaju informacije o geonasljeđu koje posjeduje geopark. Na primjer, geopark Sorbarbe u Španiji pruža „tragove“ duž biciklističkih staza koje omogućavaju geoturisti da rekonstruiše geološku istoriju geoparka. EGN predstavlja samo dio Globalne mreže geoparkova (GGN) koja je osnovana 2004. godine od strane internacionalne grupe eksperata za geoparkove uz podršku UNSECO-a. Geoparkovi koji ulaze u sastav ove mreže imaju određene ciljeve kao što su: da se bave očuvanjem geonasljeđa kako za sadašnje, tako i buduće generacije; da edukuju javnost o temama koje su u vezi sa zaštitom životne sredine; da osiguravaju socio-ekonomski i kulturni razvoj; da podstiču istraživanja; da doprinose oživljavanju mreže putem raznih inicijativa (nekih

zajedničkih projekata, sastanaka, publikacija i sl.). Generalno, oni prepoznaju važnost edukacije koja bi doprinijela se promijene ponašanja i stavovi prema životnoj sredini, koja djeluje kao obrazovni priručnik za sve uzraste i koristi se da bi se bolje razumjela dinamika planete Zemlje. (URL4) Do danas, imamo u ovoj mreži 177 geoparkova u 46 zemalja, a u Crnoj Gori do sada ne postoje geoparkovi.

U ovom master radu poseban segment geodiverziteta Nikšićkog polja je njegovo geonasljeđe, gdje je na području najvećeg kraškog polja u Crnoj Gori moguće pronaći veliki broj objekata geonasljeđa. Očuvanje i zaštita njegovog geonasljeđa predstavlja značajan dio savremenog koncepta zaštite prirode. U kasnijim poglavljima biće dat prijedlog potencijalnih objekata geonasljeđa u Nikšićkom polju i prikazani rezultati njihove korisnosti i potencijalne valorizacije.

2.3. Očuvanje geodiverziteta - geokonzervacija

Očuvanje se može objasniti kao grupa aktivnosti sa ciljem da očuva integritet nečega, da bismo bili sigurni da ono zadržava sve svoje kvalitete. Geodiverzitet je potrebno očuvati iz dva razloga, zbog njegovih mnogobrojnih vrijednosti, kao i zbog prijetnji koje su uzrokovane od strane čovjeka (Gray, 2004). Jednom uništen geodiverzitet nije moguće vratiti u izvorno stanje i zbog toga je njegova zaštita dragocjena, pa je zbog toga nastala geokonzervacija.

Ideja o geokonzervaciji postoji još od 1900-ih godina, zbog toga što su je neki autori smatrali sklopom geodiverziteta koji je sa biodiverzitetom činio glavne karike životne sredine. Preko raznih primjera tokom istorije shvatamo da je uvijek postojao neki vid očuvanja – geokonzervacije. Na primjer, kada se u Škotskoj početkom XIX vijeka desila pretjerana eksploatacija u kamenolomu, što je imalo za posljedicu negativan uticaj na geomorfologiju grada, usvojilo se rješenje za zaštitu te vrste kamena da bi se izbjeglo dalje propadanje područja. Takođe, prvi nacionalni park na svijetu, Jeloustoun u SAD-u, proglašen je 1872. godine zbog estetskih vrijednosti, kao i mnogih geoloških formacija i fenomena koji se u njemu nalaze.

Geokonzervacija se odnosi na rad sa prirodnim promjenama kako bi se zadržala karakteristika od interesa. Koncept geokonzervacije se može odrediti kao aktivnosti ili grupe mjera koje doprinose očuvanju, racionalnom upravljanju i zaštiti geoloških struktura koje predstavljaju geodiverzitet i imaju naučnu i obrazovnu vrijednost. (Brocx & Semeniuk, 2007)

Geokonzervacija je mlađa disciplina i ona može da uči iz pristupa konzervaciji usvojenih u oblastima arheologije, biologije i nasljeđa. Predstavlja naučnu oblast koja se pojavila zbog sve većeg

značaja očuvanja i održivog korišćenja resursa životne sredine. Geokonzervacija je aktivnost koja se preuzima sa namjerom da se konzerviraju i poboljšaju geološke i geomorfološke pojave, procesi, lokaliteti i uzorci. (Burek & Prosser, 2008)

Njen cilj je da očuva prirodni geodiverzitet važnih geoloških, geomorfoloških, pedoloških pojava i procesa, kao i da sačuva prirodne promjene tih pojava i procesa, kao što je već naglašeno. Geonasljeđe kao reprezent geodiverziteta obuhvata pokretne i nepokretne objekte, na kojima se ona može praktikovati na dva načina. Prvi način je in situ, to jest, primjenjuje se na samom geolokalitetu. In situ očuvanje predstavlja očuvanje pojava geodiverziteta na mjestu nastanka ili nalazišta stijena, ruda, minerala, kristala i fosila (Zakon o zaštiti prirode, član 6, alineja 24). To mogu biti neki geološki i pedološki profili, neki podzemni i površinski oblici reljefa, rijetke hidrološke pojave. Ex situ je drugi način očuvanja geolokaliteta, prilikom koje se odvija geokonzervacija tako što se određeni primjerci nose na druga mjesta, na primjer u laboratoriju, muzeje, vizitorske centre i tamo se saniraju, čuvaju i prikazuju. To mogu biti reprezentativni uzorci minerala, stijena, fosili. Na primjer, geološke zbirke predstavljaju moćan resurs za obrazovanje. Razlika između ovih vrsta očuvanja je da kod in situ načina postoji rizik od ranjivosti zaštićenih objekata prilikom vremenskih neprilika, dok se kod ex situ očuvanja dobija na neki način garancija za produženje roka očuvanja.

Od geokonzervacije odvajamo prezervaciju, koja predstavlja metod održavanja nečega u istom stanju bez dozvole da se fizički promijeni. Geokonzervaciju treba da vodi potreba da se sačuva geodiverzitet, s obzirom na njegovu vrijednost i stvarne i potencijalne prijetnje po njega. Uključuje grupu akcija koje se fokusiraju na zaštitu, očuvanje, predstavljanje i promovisanje geodiverziteta i geonasljeđa za njihove unutrašnje, ekološke i nasljedne vrijednosti. Pored toga, uključuje razvoj i poboljšanje na polju naučnih i profesionalnih istraživanja, zakonodavstva, obrazovanja, prostornog i urbanističkog planiranja i turizma. (Maran-Stevanović, 2014)

U skladu sa pričom o geokonzervaciji, treba istaći da je naša zemlja formalno članica Evropske ProGeo asocijacije za geokonzervaciju geološkog nasljeđa od 2015. godine, međunarodne asocijacije koja se bavi identifikovanjem i prikazivanjem objekata geonasljeđa.

Već je navedeno da je geodiverzitet potrebno očuvati zbog prijetnji koje su uzrokovane od strane čovjeka, pa će se u ovom dijelu dati osvrt na najveće zagađivače životne sredine u Nikšićkom polju. Procjena zagađenja životne sredine je predmet brojnih analiza i studija, elaborata, postoje ekološki pokreti koji su osnovani sa ciljem doprinosa kvalitetu života ljudi i životne sredine. Lokalna

samouprava je usvojila više strateških dokumenata na lokalnom nivou koji se tiču životne sredine, a jedan od njih je Lokalni ekološki akcioni plan (LEAP). On predstavlja plan aktivnosti u oblasti životne sredine na lokalnom nivou koji se odvija kroz proces aktivnog rada velikog broja učesnika na osnovu kojih se stvara dokument, propisuje realizaciju isplaniranih aktivnosti. Problem zaštite životne sredine je naročito izražen na području Nikšićkog polja i zagađenost je prisutna na sva tri činioca životne sredine: vodu, vazduh i zemljište. Najveći zagađivači u slivu Nikšićkog polja su deponije čvrstog otpada, industrijski zagađivači, otpadne vode grada i drugi zagađivači. Kada je riječ o industrijskim zagađivačima, misli se na EPCG–Željezaru, Pivaru „Trebjesa“, Autobazu, Betonsku bazu „Kuside“, klanicu u sklopu Industrije mesa „Goranović“, deponiju iz „Rudnici boksita“ AD Nikšić i drugi. Veliki problem su i deponije čvrstog otpada, koje su nastale neplanski na karstnim terenima koji su vodopropusni, pa se štetne materije iz otpada prenose podzemnim vodama. Glavne su deponija Mislov do na Budošu, deponije u Riđanskim rupama i Halda koja se nalazi uz korito Gračanice, kao i veliki broj manjih. Otpadne vode grada su predstavljale opasnost za zagađenje površinskih i podzemnih voda, sve dok nije napravljen 2018. godine sistem za prečišćavanje otpadnih voda koji se nalazi na periferiji grada. Na kvalitet vazduha u Nikšićkom polju najviše utiču industrijski objekti, saobraćaj i domaćinstva (sezona loženja), jer tada dolazi do povećanja suspenovanih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}). Na kvalitet zemljišta u Nikšićkom polju pored štetnih materija koje se ispuštaju iz otpada, dosta utiče i korišćenje raznih pesticida, kao i ugrožavanje zemljišta požarima. (Vlahović, 2019)

2.4. Geoedukacija

Geoedukacija je vrsta edukacije koja se tiče očuvanja prirode i održivog razvoja, ima glavni cilj da podigne svijest javnosti o očuvanju prirodne i kulturne baštine, a predstavlja ključnu aktivnost geokonzervacije. Najvažnije sredstvo geoedukacije jeste interpretacija, pomoću koje se mogu prenijeti poruke o interesima zaštite prirode i ispravnom ponašanju u nekom području u cilju njegove zaštite. To se može uraditi pomoću interpretacijskih ploča, brošura, vodičima koji mogu prenijeti edukacijske poruke o interesima zaštite prirode u nekom području. (Gray, 2004)

Razvoju filozofije interpretacije su doprinijeli pioniri u njenom razvoju kao što su Enos Mils (1870–1922) i Friman Tilden (1893–1980). Mils u djelu „Adventures of Nature Guide and Essay in Interpretation“ iz 1920. godine razvija više principa interpretacije, koje je razvio na osnovu ličnog iskustva dok je radio kao vodič u nacionalnom parku. Tilden je bio američki pisac koji je proputovao SAD i posmatrao kako interpretatori komuniciraju sa posjetiocima u nacionalnim

parkovima. Na osnovu toga je vršio analize metoda i tehnika na koje posjetioci najbolje reaguju, a kao rezultat tog istraživanja, 1957. godine je objavio knjigu „Interpretating Our Heritage“ koja je postala temelj budućeg razvitka interpretacije. U njoj, Tilden definiše interpretaciju geonasljeđa kao jednu obrazovnu aktivnost koja ima za cilj otkrivanje značenja i veze koristeći izvorne objekte, pomoću iskustava iz prve ruke i ilustrativnih medija, a ne preko saopštavanja činjenica. (Crofts, et al., 2020)

Za sve ovo vrijeme razvijeno je 15 principa interpretacije kojima se služe interpretatori geonasljeđa da bi poboljšali vrijednost svojih tura i približili važnost područja koje se obilazi svojim posjetiocima. Interpretacija nekog područja se planira i priprema kako bi ključne vrijednosti područja bile obuhvaćene i predstavljene raznim metodama u zavisnosti od grupe posjetilaca. Takođe, uzima se u obzir da li je u pitanju posredna ili neposredna posjeta geolokalitetu. Neki od oblika neposredne interpretacije su formalna predavanja, šetnje sa vodičem, demonstracije, radionice, dok se oblici posredne interpretacije izvode putem publikacija, internet stranica, brošura, karata proučenih geolokaliteta i sl. Cilj interpretacije je da se poveže sadržaj sa lokalitetima. Muzeji i centri za posjetioce imaju centralno mjesto u očuvanju i prikazivanju geonasljeđa nekog područja. U njima se pretežno čuvaju originalni predmeti iz nekih udaljenijih područja, dok u centrima za posjetioce se prikazuju očuvani predmeti iz neposrednog okruženja. Formalno i neformalno učenje na terenu je najefikasniji način edukacije i promocije geonasljeđa. Zbog toga su šetnje uz pratnju vodiča najbolji načini da se usvoje znanja prilikom posjete nekom geolokalitetu. Ove šetnje se organizuju na određenim geoedukativnim stazama na kojima su određena stajališta odnosno tačke koje se koriste da bi se stavio akcenat na svaki edukativni sadržaj duž te staze. Najčešći oblik staze je kružni, a može biti i u obliku broja osam i pravolinijski. Na jednog geoedukativnoj stazi poželjno je da ne bude više od petnaest tačaka, kako se posjetioci ne bi pretrpavali informacijama. (Mesarić, 2015)

Ovaj način geoedukacije je među najkorisnijim za učenike i studente da povežu prethodna znanja, kao i najzanimljiviji prosječnom posjetiocu da stvori punu sliku o onome što je čitao o tom prostoru. Znači, da bismo na geoedukacijski uređenim geolokalitetima mogli da omogućimo posjetiocima raznih profila i stručnosti da saznaju i razumiju nastanak, evoluciju i vrijednosti koje sadrži geolokalitet, potrebno je izvoditi interaktivnu interpretaciju abiotičkih karakteristika tog geolokaliteta, dakle povezivanje znanja iz geologije, geomorfologije, hidrologije, pedologije.



Slika 1. Studenti Geografije na terenskoj nastavi na Budošu, 2019. godina

2.5. Pojmovno-terminološka baza

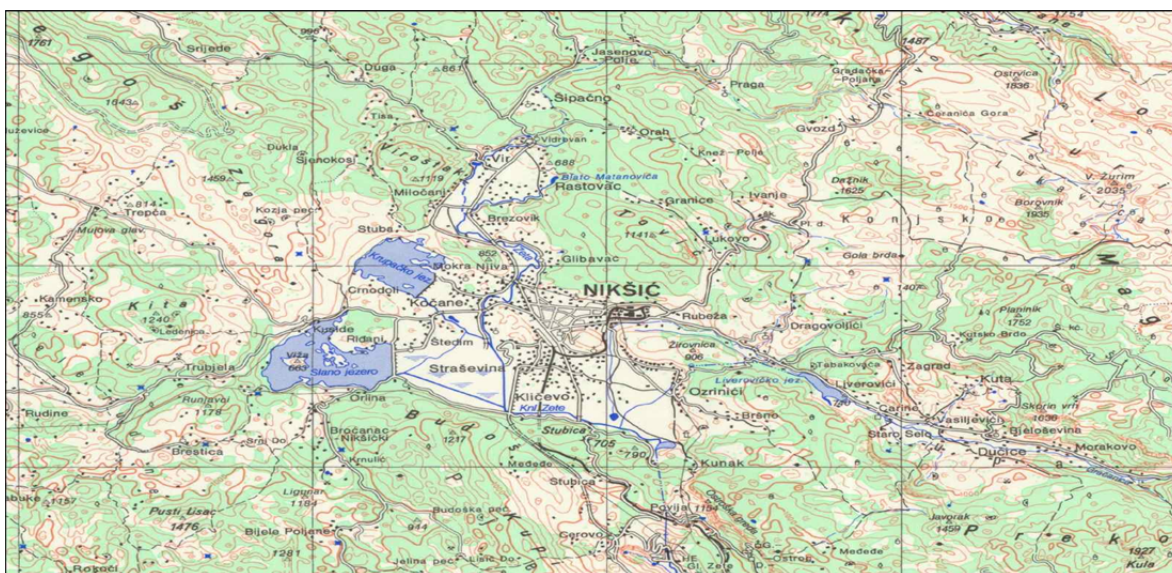
Ova pojmovno-terminološka baza stvorena je na osnovu istraživanja za ovaj master rad i u dolje navednoj tabeli 1 istakli smo i objasnili ključne termine iz master rada.

Tabela 1. Ključni termini za master rad

Geodiverzitet	Geodiverzitet predstavlja raznolikost fizičkog okruženja u geološkim, geomorfološkim, pedološkim i hidrološkim varijacijama koje su evoluirale tokom vremena.
Geonasljeđe	Geonasljeđe je reprezent geodiverziteta koji naglašava jedinstvene karakteristike geokološkog okruženja.
Geoedukacija	Geoedukacija je novi način edukacije koji ima za cilj da razvijanje znanja o očuvanju geodiverziteta.
Geointerpretacija	Geointerpretacija je edukativna aktivnost koja ima za cilj prenošenje informacija o području koji se posjećuje, na način da ističe vrijednosti geodiverziteta i podstiče veće uvažavanje njegovog značaja.
Geokonzervacija	Geokonzervacija predstavlja očuvanje geodiverziteta na način primjene različitih mjera da bi se obezbijedila dugoročna zaštita njegovog geonasljeđa.
Geopoligoni	Geopoligoni predstavljaju izdvojeni dio geoprostora sa svojim prirodnim opsegom koji su zamišljeni kao vid učionica na otvorenom koje pomažu nastavnicima da učenicima mogu praktično interpretirati objekte geonasljeđa uz pomoć interaktivnih metoda učenja.

3. GEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

Geoprostor Nikšića se nalazi u istoimenom kraškom polju u sjeverozapadnom dijelu Crne Gore. Geografske koordinate su mu $18^{\circ} 57' 28''$ igd i $42^{\circ} 46' 29''$ sgš. Opština obuhvata površinu od 2065 km², pa zauzima 14,95% teritorije Crne Gore. (PUP Nikšić, 2015) Nikšićko polje predstavlja najveće kraško polje u Crnoj Gori, koje se prostire na površini od 66,5 km². Prilično je razuđenog oblika, a njegova ravan je nagnuta od sjevera i sjeverozapada ka jugu i jugoistoku. Idući od sjevera ka jugu, u tom pravcu duža osa ravni polja dostiže 18 km, a za razliku od nje širina polja je promjenljiva. Na dijelu Gornjeg polja, široko je do 3 km, a zatim se sužava i kod Brezovačkog mosta na Zeti iznosi 200 m. Prema jugu ravan polja se širi i između zapadnog oboda Slanog i sela Ozrinica dostiže širinu od 15 km. (Radojičić, 1953)



Slika 2. Isječak šireg poručja Nikšićkog polja sa topografske karte SFRJ 1:200 000

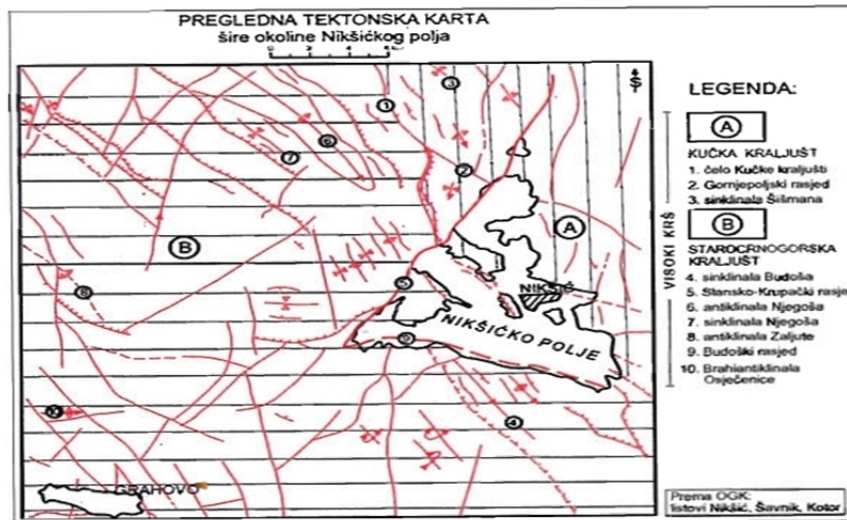
3.1. Pregled geoloških karakteristika Nikšićkog polja

Geodiverzitet Nikšićkog polja je nastao kao rezultat međusobne uslovljenosti materije i energije tokom geoloških perioda. Na ovom području su najviše zastupljene stijene paleozojske, mezozojske i kenozojske starosti. Najstarije površinske stijene potiču iz perioda paleozoika i mogu se pronaći u Župi nikšićkoj, u dolini Gračanice. Dakle, iz perioda paleozoika su permske naslage koje čine više vrsta škriljaca i krečnjaka. Dalje, mezozojski period na ovom prostoru obilježavaju verfenske naslage donjeg trijasa koje su bogate fosilima (školjkaša, puževa, glavonožaca), krečnjaci, rožnaci i dolomiti srednjeg trijasa, koji je pored Župe, pronađen i u Gornjem polju iznad Gornjepoljskog vira.

Gornji trijas je predstavljen dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, stijene izrađuju zaravan Štitova, Konjskog, Vučja, južno podnožje Vojnika, Prekornicu, Bršno. Donjejurski sedimenti se javljaju u području Budoša, Broćanca i Pustog Lisca, zastupljeni su sivim laporovitim krečnjacima, pločastim krečnjacima i dolomitima i bogati su školjkom Litihotis. Pavić A. je pronašao srednjojursku fosilnu faunu u laporovitim krečnjacima po južnom obodu Nikšićkog polja. Krečnjacima i dolomitima označavaju gornju juru na prostoru Prekornice, Njegoša, Pustog Lisca, Broćanca i Budoša. Sedimenti donje krede su krečnjaci, dolomiti i dolomitični krečnjaci i nalaze se na prostoru Ozrinića, djelovima Žirovnice, Šipačna, Viroštaku, Uzdomiru i Budošu. Gornja kreda je baš zastupljena u Nikšićkom polju, predstavljena je bankovitim i slojevitim jedrim krečnjacima, koji su zahvaćeni kraškim procesima, njoj pripadaju i naslage durmitorskog fliša, koje dostižu debljinu i preko 50 m i izrađuju velike djelove Lukavice, Krnova i predjela oko Žurima. Naslage iz kvartara su posebno zastupljene na području Nikšićkog polja limnoglacijalnim sedimentima (pijesak, šljunak, glina), koji su prekrili karstni paleoreljef i nataložili se u depresiji. Njihova debljina iznosi od 2 do 4 m u Gornjem polju, u Mokroj njivi od 4 do 5 m, dok je u ostalim djelovima oko 15 m debljine. Ispod ovih naslaga se nalazi krečnjačka zaravan, sem u dijelu Gornjeg polja koji leži na dolomitima. Najčešće su na krečnjačkoj podlozi čiste gline, a ima i pjeskovitih glina, njihova debljina je sve veća kako se ide ka nižim djelovima polja. (Vlahović, 1975)

3.2. Pregled geomorfoloških karakteristika Nikšićkog polja

Tektonska istorija Nikšićkog polja sastoji se od mirnog epirogenog razvića i relativno kratkih orogenih faza. Epirogeni pokreti su izazvali da se formiraju kraške površine u mezozojskim periodima i da se stvore ležišta boksita, dok je orogenim pokretima izvršeno ubiranje i kraljuštanje ovog terena. Dakle, imamo da se Nikšićko polje sastoji od manjih ili većih bora, dok u opštem geotektonskom pogledu čini sinklinalu čije je formiranje počelo u gornjoj kredi i nastavilo se u tercijaru i u toku svog stvaranja je deformisana kraljuštima i rasjedima. Ona prema sjeveroistoku prelazi u prostranu antiklinalu Vojnika i Prekornice, a prema jugozapadu u antiklinalu Stare Crne Gore. Danas ona predstavlja zatvorenu karstnu depresiju koja ima ravno dno, razućen obod, dok su strane jako strme.



Slika 3. Strukturno-tektonska karta Nikšićkog polja (prema OGK, 1: 100000), izvor Vlahović, 2019.

Polje ima trouglasti oblik i okruženo je planinama srednje visine, 1000 do 2000 m n.v. Sastavljeno je od više sekundarnih polja, od kojih je svako posebno i sadrži dosta potencijalnih objekata geonasljeđa.

Gornje polje zauzima sjeverni dio Nikšićkog polja, dosta je razvučenog oblika, duža osa mu iznosi 5,5 km, a kraća na najširem mjestu 2,5 km. Polje se pruža u pravcu SI–JZ, značajan dio polja je formiran na dolomitskoj podlozi uz pomoć fluvijalne erozije i pokriven je nanosima debljine od 2 do 4 m. Bogato je vodama, a dolinom Zete je ovo polje povezano sa centralnim dijelom Nikšićkog polja. Najviše tačke polja su na sjeveroistočnom dijelu u području Vidrovanskog (659 m) i Vukovog vrela (654 m), dok su najniže na području Miločana (622 m) i Zavrha (619 m). (Radojičić, 2015)

Krupačko polje je odvojeno Studenačkim glavicama od područja Nikšića, od Gornjeg polja Uzdomirom, a od Slanskog polja Riđanskim rupama. Dugo je 5 km, a široko 1,5 km. Polje je ravno, pruža se pravcem SZ–JI, najvećim dijelom je izgrađeno od krečnjaka. Flišna zona se razvila po sjeveroistočnom obodu (Crnodoli) preko koje je naleglo brdo Uzdomir, dok se sa zapadne strane polja pruža rasjed.

Kapino polje se nalazi u zapadnom dijelu Nikšićkog polja između Studenačkih glavica i Riđanskih rupa. Polje je prekriveno naslagama fluvio-glacijalnog materijala nanesenog u doba pleistocena i kasnije iz doline Gračanice. Veliki dio polja u kišnom periodu plavi, kao dio akumulacije Vrtac.

Slansko polje se nalazi na krajnjem zapadnom dijelu Nikšićkog polja i razvijeno je u dva kraka koja su povezana. Kraći krak je razvijen u pravcu SI–JZ i dug je 3,25 km, a širine je u prosjeku 0,5 km.

Duži krak ima pravac pružanja I–Z, dug je 4,5 km, dok je širok oko 0,8 km. Polje je dosta ravno i ima površinu 9 km², dopire do Orlina gdje se spaja sa centralnim dijelom Nikšićkog polja. Na ovom području imamo izražena dva rasjeda, na zapadu slansko-krupački, a južnim dijelom budoški rasjed, oba markatno izražena na terenu.

Vrtačko polje zauzima centralni dio Nikšićkog polja, pravac pružanja mu je dinarski, a površina mu iznosi oko 13 km². Sa njegove južne strane je planina Budoš (1217 m), dok su sa SI strane Studenačke glavice (679 m). Cijelo polje je spuštено budoškim rasjedom koji se pruža duž južnog oboda polja. Slivlje obuhvata jugoistočni i najniži dio Nikšićkog polja, prosječne nadmorske visine od 600 do 605 m, a najniža tačka u polju je vrtača Norin. Najveći dio polja pripada okolnim naseljima: OZRINIĆIMA, KLIČEVU, KUNKU. (PUP NIKŠIĆ, 2015)

Najznačajniji površinski kraški oblici u polju su škrape, vrtače i uvale. Lijepe primjerke škrapa imamo u Riđanskim rupama, Studenačkim glavicama. Vrtače su dobro izražene duž slansko-krupačkog rasjeda, na Budošu, Riđanskim rupama. U polju su razvijene i uvale, najveća je Broćanačka uvala. Podzemni kraški oblici predstavljeni su jamama i pećinama. Neke od istraženih jama i pećina su: jama Golubnjača, jama Proлом, jama Bazdovača, jama Popovića, pećina Guđerača, Vilina pećina, Slanska pećina. (Vlahović, 1975)

3.3. Pregled klimatskih karakteristika Nikšićkog polja

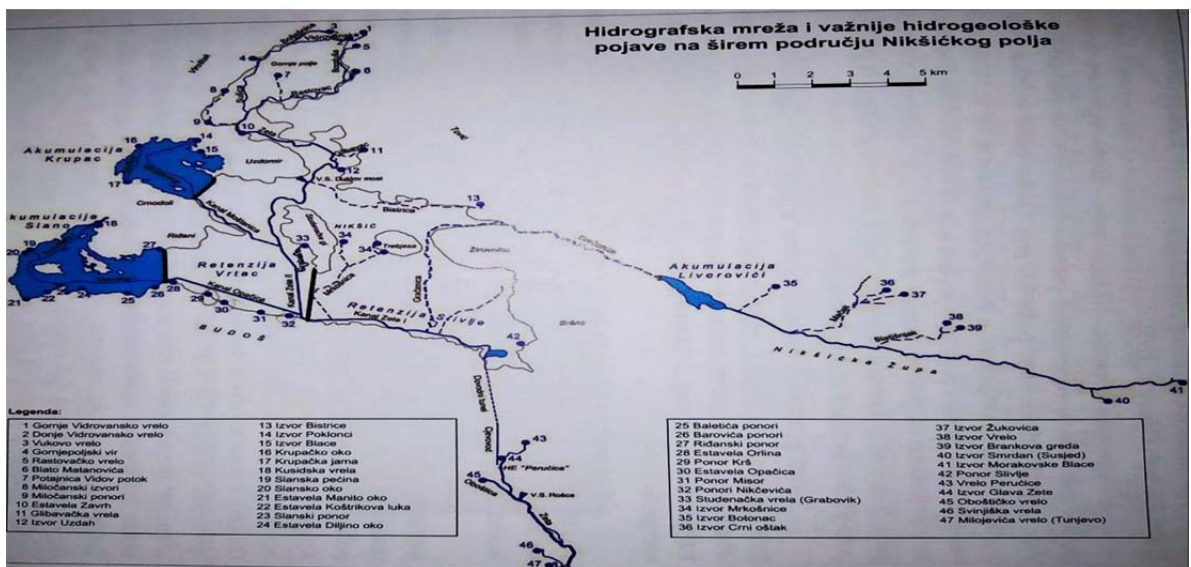
Klimatske karakteristike Nikšićkog polja uslovljene su njegovim geografskim položajem, blizinom Jadranskog mora, reljefom i nadmorskom visinom. Prema Kepenovoj klasifikaciji klime istraživano područje ima podtip Csb–prelazna varijanta etezijske klime sa toplim ljetom. (Burić i sar., 2014) Uticaji sredozemne klime dopiru preko Skadarskog jezera, doline Zete, pa preko prijevoja Planinice, a to potvrđuje prisutnost određene mediteranske vegetacije na ovim terenima (npr. divlji nar raste na području oko Slanog jezera). U Nikšiću srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 10,9°C. Srednja godišnja vrijednost relativne vlažnosti iznosi 69,4%, pa spada u umjereno vlažna područja. Oblačnost je najveća je u novembru 6,7, dok je najmanja u avgustu 3,0. U Polju magla se najčešće pojavljuje iznad jezera i rijeka, u bližoj okolini Nikšićkog polja i prosječno bude 29 maglovitih dana godišnje. Srednje godišnje osunčavanje iznosi 2 242 h. Padavine predstavljaju jedan od važnijih klimatskih elemenata koji pokazuju specifičnost klime u Nikšićkom polju. Nijesu jednako raspoređene na posmatranom području, srednja godišnja količina padavina iznosi 1 998 mm. Najviše sniježnih padavina bude u februaru (129 cm), a najmanje u novembru (9 cm). Ovo područje se nalazi u oblasti humidne klime. U Nikšiću imamo preovladavajuće vjetrove koji dolaze iz pravca

sjevera i juga, oni znaju biti jači. (Radojičić, 2010) U zavisnosti od navedenih karakteristika klimatskih elemenata u Nikšićkom polju, može se napraviti korelacija u kojoj mjeri posjeta objektima geonasljeđa zavisi od klimatskih uslova terena. To zavisi od doba godine, kao i od vrste objekta geonasljeđa koji se planira posjetiti, jer je bezbjednost posjetilaca na prvom mjestu.

3.4. Pregled hidroloških karakteristika Nikšićkog polja

Geoprostor Nikšićkog polja karakteriše složenost hidroloških pojava i oblika, najvećim dijelom zbog toga što preovladavaju krečnjački tereni koji su vodopropusni. Dok na djelovima gdje preovladavaju vodonepropusne stijene ima razvijen hidrološki diverzitet Nikšićkog polja, koji je uslovljen litoško-tektonskom osnovom i reljefom.

Kada je u pitanju hidrološko geonasljeđe Nikšićkog polja, postoji veliki broj površinskih i podzemnih hidroloških oblika (preko 300 vrela, oko 900 ponora, oko 30 estavela). Vode Nikšićkog polja pripadaju slivu Gornje Zete i orjentisane su ka jugoistoku, tačnije ka slivu Donje Zete, slivu Skadarskog jezera i šire slivu Jadranskog mora.



Slika 4. Skica hidrografske mreže u Nikšićkom polju sa najznačajnijim hidrogeološkim pojavama, izvor Vlahović, 2019.

Najvažnija rijeka u Nikšićkom polju je Zeta, koja nastaje u Gornjem polju, od Sušice i Rastovca. Poslije Gornjeg polja Zeta prolazi kroz Mokru njivu i na tom putu prima pritoke, potok Kaluđerovac i potok Glibavac. Kod mosta na Duklu joj se priključuje pritoka Bistrica, a dalje ispod Studenačkih

glavica priključuje se potok Grabovik, dok duž zapadnog oboda Trebjese dobija pritoku Mrkošnicu koja se kod Straševine priključuje Zeti. Zeta u Nikšićkom polju ima dužinu od 28 km.

Rijeka Gračanica nastaje od većeg broja vrela u Blacama Morakovskim (1 186 m) iz drobine na dužini od oko 200 m. Periodična rijeka, zimi ima karakter bujice, dok ljeti često presuši, a njena dužina iznosi 29 km. Rijeke Nikšićkog polja imaju dosta složeni hidrološki režim. Najveće vodostaje imaju u jesen i proljeće, jer tada imamo najviše padavina. Hidrološke karakteristike Nikšićkog polja su se dosta izmijenile poslije izgradnje akumulacija u polju za potrebe HE „Perućica“. (Vlahović, 2019)

Na području Nikšićkog polja postoje 4 akumulacije, koje su stvorene sa određenim ciljem, a danas igraju veliku ulogu za geoedukativne i geoturističke potrebe opštine Nikšić. Jezero Krupac se nalazi u SZ dijelu Nikšićkog polja, površina mu iznosi 5,7 km², duboko je 12 m, ima branu koja je duga 1 480 m. Jezero je iskorišćeno u turističke svrhe. Slano jezero se nalazi u JZ dijelu polja. Površina mu iznosi 8,89 km², duboko je 18 m, a dužina brane je 1 629 m. Jezero se hrani vodom od brojnih vrela, dok vodu gubi poniranjem ispod brane, a najveća poniranja su na liniji Orlina – Broćanac. Retenzija Vrtac se nalazi u južnom dijelu polja, površine može biti 13,42 km², tada je duboko do 11 m, brana je dužine 2 383 m. Ove akumulacije su stvorene sa potrebe HE „Perućica“. Liverovičko jezero se nalazi u Župi nikšićkoj i stvoreno je za potrebe Željezare 1957. godine. Jezero je površine kvadratnog kilometra, a najveća dubina je oko 20 m. (PUP Nikšić, 2015)

Među značajnim hidrološkim objektima treba pomenuti estavelu Gornjepoljski vir, koja je jedna od najvećih u našoj zemlji. Ima dva hidrološka perioda, pa s jeseni, zimi i u proljeće radi kao vrelo, dok ljeti nivo vode opadne i tada radi kao ponor. Sljedeći hidrološki objekat je intermitentno vrelo (mukavica) Vidov potok koje u toku većeg dijela godine radi kao vrelo, a za vrijeme ljetnjih mjeseci kao mukavica. Mukavica se ponaša kao sifon i radi po principu krive natege. Izbacivanje, oticanje i povlačenje vode se odvija u intervalima na otprilike 35 minuta.

Ponori, kao podzemni hidrološki objekti u Nikšićkom polju su ljevkastog oblika, lijevak se nalazi u kvartarnom nanosu, na njegovom dnu se nalazi jedan ili više kanala koji su vezani sa krečnjacima ili dolomitima (Gornjepoljski vir, Manito oko ili Slivski ponor). Rjeđi je slučaj da ponori imaju oblik pećine (Ajdarov ponor, ponor Opačica). Jedan od najvećih je Slivski ponor koji se nalazi na jugoistočnom dijelu Nikšićkog polja, ima oblik široke jame, dubina se spušta do 60 m, a poslije se nastavlja stepeničasto u podzemni tok.

Praćenje podzemnih voda u Nikšićkom polju prati se od prije Drugog svjetskog rata. Cilj takvih istraživanja je bio da se pronađu mogućnosti skraćivanja periodskih poplava. Da bi se otkrile podzemne hidrološke veze, vršena su bojenja vode na svim važnijim ponorima i vršeno je praćenje gdje će obojena voda da se pojavi na površini, na primjer, ponori u Krupcu imaju podzemne hidrološke veze sa ponorima u Slanom. Ispitane veze između ponora i vrela u Nikšićkom polju nam pokazuju da podzemne vode imaju izričito horizontalno kretanje, da podzemnih tokova ima dosta, da je njihova mreža jako gusta i da slobodno prolaze ispod slojeva krečnjaka i dolomita. U vrijeme kad su visoki vodostaji na rijekama u Nikšićkom polju, tada ponori ne mogu da progutaju sve vode pa se javljaju poplave u velikom dijelu polja. U sušnom dijelu godine je utvrđena velika razlika između visinske razlike podzemnih voda u pojedinim djelovima polja i okoline. (Vlahović, 1975)

3.5. Pregled pedoloških karakteristika Nikšićkog polja

Zemljišni pokrivač Nikšićkog polja i njegove pripoljske zone je vrlo heterogen (skoro dvadesetak tipova i podtipova zemljišta) što je u osnovi uslovljeno raznovršnošću pedogenetskih činilaca.

U polju preovladavaju euterična smeđa zemljišta koja su različita po podlozi. Veliki dio polja pokrivaju aluvijalni nanosi koji prate tokove rijeka od njihovog izvorišta do ulaza u polje i oni se karakterišu slojevitošću. U srednjim i donjim tokovima rijeka preovladavaju glinuše i ilovače, a duž gornjih tokova ima više pjeskovitih i šljunkovitih nanosa. U nižim djelovima polja koja su često plavljena imamo močvarna tla. U djelovima polja gdje je krševita podloga prostiru se plitka zemljišta – crnice, rendzine i smeđa erodirana zemljišta na krečnjacima i dolomitima. Na planinama i zaravnima u okolini polja su rasprostranjene buavice. Ratarski značaj Nikšićkog polja je u velikoj mjeri umanjen savremenim promjenama, kao što je proces urbanizacije i pretvaranje djelova polja u vještačka jezera. (Radojičić, 2010)

3.6. Pregled biogeografskih karakteristika Nikšićkog polja

Na području Nikšićkog polja zahvaljujući osobenom geodiverzitetu i korelaciji njegovih komponenti stvoreni su uslovi za stvaranje raznovrsnih staništa, sa različitim florističkim i faunističkim zajednicama koje su u stalnoj interakciji sa staništem.

Za floristički diverzitet zadužene su različite reljefne i klimatske razlike između pojedinih djelova polja, kao i antropogeni faktor. Razvoj stočarske privrede je dosta uticao na mijenjanje vegetacije, onda sječa šuma doprinosi smanjivanju broja florističkih zajednica, kao i namjerno izazivanje

požara da bi se na taj račun proširila zemljišta. Naravno, na smanjenje vegetacije dosta je uticao ljudski faktor i širenje urbanizacije.

Spratovnost vegetacije kreće od šuma šikare i bijelog graba koje počinju od dna polja i na prisojnim stranama se penju do visine od 800 m, dok na osojnim se prostiru dosta niže (bijeli grab, crni jasen, makljen, hrast medunac, drijen i dr.). Šume jesenje šašike i crnog graba se nastavljaju na šume bijelog graba, na prisojnim stranama se prostiru do 900 m, dok na osojnim zalaze u šume bijelog graba. Pojas bukovih šuma zauzima velike površine na brdsko planinskom području u okolini polja. Šume munike su razvijene na visini od 1500 do 2000 m i najviše ih ima na Štitovu, Prekornici, Maganiku. Danas pretežno zbog antropogenog uticaja imamo da su stvoreni pašnjaci i livade na manjim visinama oko 1 300 m.

Na prostoru Nikšićkog polja utvrđen je veliki broj endemičnih vrsta, kao što su: balkanska dioskoreja (Trebjesa i uža okolina Nikšića), dalmatinski zumbulčić (Trebjesa), Baldačijeva miškanjica (ima samo na Trebjesi), zanovijet (Stubica, Bogetići), bor munika (Bijela gora, Štitovo), Pančićev prelazni makljen (Broćanac), modro lasinje (Bijela gora), hederolisna ciklama (Trebjesa) i mnoge druge, sve su zakonom zaštićene. Veliki je broj ljekovitih biljaka, kao što su: vranilova trava, kantarion, kleka, lincura, majčina dušica, hajdučka trava i dr. Za širi razvoj pčelarstva su značajne medonosne biljke: zanovijet, primorska žalfija, lipa, bagrem, maslačak, kopriva, metvica i dr. (Radojičić, 1982)

Različiti prirodni uslovi terena uticali su na bogat faunistički diverzitet. U polju i bližoj okolini od divljih životinja se može pronaći zec, lisica, jazavac i rijetko vuk, dok se u planinskim predjelima i šumama javljaju srne, divokoze, medvjed. Od domaćih životinja u polju su rasprostranjene koze, ovce, goveda, konji, razna živina. Fauna voda nije dovoljno proučena, u rijekama i vještačkim jezerima predstavljena je kroz potočnu i kalifornijsku pastrmku. Na području opštine Nikšić registrovano je preko 130 vrsta ptica, a vještačka jezera predstavljaju zimovališta velikom broju ptica selica. (Vlahović, 1975)

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Materijali i metode koje se koriste razlikuju se u zavisnosti od faze istraživanja. U početnoj fazi istraživanja kao osnovni materijal se koristi teorijska i metodološka literatura i arhivska građa, odnosno prikupljaju se sva prethodna istraživanja koja mogu biti smjernica za dalja istraživanja. Najvažniji dio istraživanja odnosi se na model za evaluaciju geolokaliteta (GAM model), koji je definisan od strane Vujičića et al. (2011), a koji je prilagođen ovom master radu i na osnovu koga će se izvršiti evaluacija odabranih objekata geonasljeđa sa područja istraživanja Nikšićkog polja. Dalje, planirano je da se, shodno metodološkim koracima, uradi procjena obrazovnog potencijala geodiverziteta i izabranih objekata geonasljeđa, koji su tematski objedinjeni u formi geopoligona, koji su definisani od strane Stepšnika et al. (2017). Takođe, ove metode ne bi bile potpune bez kvalitetnog terenskog rada koji je nezaobilazan i pomoću koga se dobijaju relevantni podaci i fotografije koje se prilažu u radu. Na kraju, zbog potpunijeg sagledavanja uloge i zastupljenosti sadržaja o geodiverzitetu i geonasljeđu u nastavnim i vannastavnim aktivnostima (terenski rad) na sva tri obrazovna nivoa, predviđeno je i anketno istraživanje, na osnovu koga će biti ispitani nastavnici/profesori i učenici.

4.1. Model za evaluaciju geolokaliteta (GAM)

Kao što je već rečeno, koristi se model autora Vujičića et al. (2011) za evaluaciju objekta geonasljeđa. Model je prilagođen ovom master radu, da bismo dobili željene rezultate. Cilj njegove upotrebe jeste promovisanje nekih reprezentativnih i manje reprezentativnih objekata geonasljeđa, kao i pokazivanje njihove vrijednosti preko evaluacije, s tim što su nam najvažnije one koje su vezane za edukaciju i njen potencijal. Model se sastoji od dva glavna indikatora: glavnih vrijednosti i dodatnih vrijednosti.

Glavne vrijednosti (Main Values) odnose se na prirodne (geokološke) karakteristike geolokaliteta i uključuju tri grupe indikatora: Naučne/edukativne vrijednosti (VSE); Pejzažne/estetske vrijednosti (VSA) i Nivo zaštite (Vpr). Dalje, ove tri grupe indikatora se dijele na 12 subindikatora. *Naučna/edukativna vrijednost* (VSE) je prvi indikator Glavnih vrijednosti i ona se sastoji od 4 subindikatora: rijetkost, reprezentativnost, istraženost geolokaliteta i nivo interpretacije. Predstavlja suštinsku vrijednost objekata geonasljeđa i pomoću nje možemo da vidimo koliko je neki objekat istražen, rijedak i na koji način može biti dostupan istraživačima i posjetiocima. *Pejzažna/estetska vrijednost* (VSA) je drugi indikator Glavnih vrijednosti i sastoji se od 4 subindikatora. Prilikom procjene ovog indikatora je moguća subjektivnost, a subindikator koji je čine su vidikovci,

površina, pejzaž i priroda u okolini, kao i uklapanje geolokaliteta u okolinu. *Zaštita* (Vpr) je treći indikator Glavnih vrijednosti i takođe se sastoji od 4 subindikatora. Nastala je zbog potencijalnih prijetnji po geolokalitete i potrebe za njihovom zaštitom. Trenutno stanje geolokaliteta, nivo zaštite, osjetljivost, noseći kapacitet su subindikator *Zaštite* (Vpr).

Dodatne vrijednosti (Additional Values) vrednuju trenutno stanje geoturističkih usluga i objekata. Sadrže antropogeni i turistički karakter i prilagođeni su posjetiocima. Podijeljene su u dvije grupe indikatora: Funkcionalne vrijednosti (VFn) i Turističke vrijednosti (VTr) koje se dalje dijele na 15 subindikatora. *Funkcionalne vrijednosti* (VFn) se odnose na funkcionalnost nekog geolokaliteta za posjetu i istraživanje. Subindikator se odnose na pristupačnost, broj dodatnih prirodnih vrijednosti, kao i na broj dodatnih antropogenih vrijednosti, blizinu važnih puteva, blizinu emitivnih centara, kao i na dodatne funkcionalne vrijednosti (pošte, benzinske pumpe, parkinge...) *Turističke vrijednosti* (VTr) vrednuju trenutno stanje geoturističkih usluga i objekata. U ovom radu smo prilagodili da pomoću njih utvrdimo turističku infrastrukturu, interpretativne table, usluge smještaja i usluge restorana. Dodat je još jedan indikator *Potencijal za geoedukacijsko korišćenje* (PGu) da se provjeri da li objekti posjeduju obrazovni potencijal. To se može utvrditi preko subindikatora koji se odnose na sigurnost, međupredmetnu integraciju, tehnike terenskog rada i stepen geodiverzitetnosti lokaliteta.

Tabela 2. Struktura glavnih vrijednosti geolokaliteta po GAM-u

Indikatori/ subindikator	Opis
<i>Naučna/edukativna vrijednost (VSE)</i>	
Rijetkost (SIMV1)	Broj identičnih geolokaliteta u neposrednom okruženju.
Reprezentativnost (SIMV2)	Didaktičke i „školske“ karakteristike geolokaliteta na osnovu njegovog sopstvenog kvaliteta i opšte konfiguracije.
Istraženost geolokaliteta (SIMV3)	Broj publikacija u poznatim časopisima, master, magistarske i doktorske teze kao i druge publikacije.
Nivo interpretacije (SIMV4)	Mogućnosti interpretacije geoloških i geomorfoloških procesa, pojava i oblika.
<i>Pejzažna/Estetska vrijednost (VSA)</i>	
Vidikovci (SIMV5)	Broj vidikovaca dostupnih pješačkim stazama. Svaki mora pružati pogled iz različitog ugla i nalaziti se manje od 1 km od geolokaliteta. (vizuelne linije)
Površina (SIMV6)	Cjelokupna površina geolokaliteta. Svaki geolokalitet se razmatra u kvalitativnom odnosu sa drugim geolokalitetima.
Pejzaž i priroda u okolini (SIMV7)	Kvalitet panoramskog pogleda, prisustvo vode i vegetacije, odsustvo oštećenja prouzrokovano od strane čovjeka, blizina urbanog područja...
Uklapanje geolokaliteta u okolinu (SIMV8)	Stepen kontrasta sa prirodom, kontrast boja, oblika...
<i>Zaštita (Vpr)</i>	
Trenutno stanje (SIMV9)	Trenutno stanje geolokaliteta.
Nivo zaštite (SIMV10)	Lokalitet zaštićen od strane lokalnih ili regionalnih udruženja, nacionalnih ili međunarodnih institucija...
Osjetljivost (SIMV11)	Nivo osjetljivosti geolokaliteta/Podložnost prirodnom ili antropogenom oštećenju.
Noseći kapacitet (SIMV12)	Odgovarajući broj posjetilaca na geolokalitetu u isto vrijeme koji neće ugroziti trenutno stanje geolokaliteta.

Izvor: Vujičić et al., 2011.

Tabela 3. Struktura dodatnih vrijednosti geolokaliteta po GAM-u

Indikatori/subindikatori		Opis
Funkcionalne vrijednosti (VFn)		
Pristupačnost	(SIAV1)	Mogućnosti za pristup geolokalitetu.
Dodatne prirodne vrijednosti	(SIAV2)	Broj dodatnih prirodnih vrijednosti u krugu od 5 km (uključujući i druge geolokalitete).
Dodatne antropogene vrijednosti	(SIAV3)	Broj dodatnih antropogenih vrijednosti u krugu od 5 km.
Blizina emitivnih centara	(SIAV4)	Blizina emitivnih centara.
Blizina važnih puteva	(SIAV5)	Blizina važnih puteva u krugu od 20 km.
Dodatne funkcionalne vrijednosti	(SIAV6)	Parking, benzinske pumpe, auto servis, pošta...
Turističke vrijednosti (VTr)		
Promocija geolokaliteta	(SIAV7)	Nivo promotivnih aktivnosti.
Interpretativne table	(SIAV8)	Interpretativne karakteristike teksta i grafičkog materijala, kvalitet, veličina, uklapanje u geookruženje.
Turistička infrastruktura	(SIAV9)	Nivo dodatne infrastrukture za posjetioce (pješačke staze, mjesta za odmor, kante za otpatke, toaleti...)
Smještajne usluge	(SIAV10)	Usluge smještaja u blizini geolokaliteta.
Restoraterske usluge	(SIAV11)	Restoraterske usluge u blizini geolokaliteta.
Potencijal za geodukacijsko korišćenje (PGu)		
Sigurnost	(SIAV12)	Nivo sigurnosti geolokaliteta za organizovanje terenske nastave.
Međupredmetna integracija	(SIAV13)	Procjena integracije školskih predmeta na geolokalitetu.
Tehnike terenskog rada	(SIAV14)	Procjenjujemo koliko tehnika terenskog rada je moguće izvesti na geolokalitetu (analiza pejzaža, ispitivanje svojstava zemljišta...)
Geodiverzitetnost	(SIAV15)	Procjena geodiverzitetnosti geolokaliteta (geološki, geomorfološki, hidrološki...)

Izvor: Vujičić et al., 2011, modificovano

Tabela 4. Opis subindikatora glavnih i dodatnih vrijednosti prema ocjenama: opseg ocjena od 0,00 do 1,00

	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
SIMV1	Uobičajena pojava	Regionalna	Nacionalna	Međunarodna	Jedinstvena
SIMV2	Nema	Niska	Srednja	Visoka	Najviša
SIMV3	Nema	Lokalne publikacije	Regionalne publikacije	Nacionalne publikacije	Međunarodne publikacije
SIMV4	Nema	Srednji nivo procesa, ali težak za objašnjavanje ljudima van geološke struke.	Dobar primjer procesa, ali težak za objašnjavanje ljudima van geološke struke.	Srednji nivo procesa, ali lak za objašnjavanje prosječnom posjetioču.	Dobar primjer procesa i lak za objašnjavanje prosječnom posjetioču.
SIMV5	Nema	1	2 do 3	4 do 6	Više od 6
SIMV6	Mala	-	Srednja	-	Velika
SIMV7	-	Slaba vrijednost	Srednja	Visoka	Najviša
SIMV8	Ne uklapa se	-	Neutralno	-	Uklapa se
SIMV9	Totalno uništen	Veoma oštećen (kao rezultat prirodnih procesa)	Srednje oštećen (sa očuvanim suštinskim geomorfološkim osobinama)	Blago oštećen	Neoštećen
SIMV10	Nezaštićen	Zaštićen na lokalnom nivou	Zaštićen na regionalnom nivou	Zaštićen na nacionalnom nivou	Zaštićen na međunarodnom nivou
SIMV11	Bez mogućnosti „opravka“	Visoka (lako se može oštetiti)	Srednja (može se oštetiti prirodnim ili ljudskim aktivnostima)	Niska (može se oštetiti samo ljudskim aktivnostima)	Ne može se ozbiljnije oštetiti
SIMV12	0	0 do 10	10 do 20	20 do 50	Više od 50 (posjetilaca)

<i>SIAV1</i>	Nepristupačan	Niska (samo pješke uz posebnu opremu i stručne vodiče)	Srednja (biciklom i drugim sličnim prevoznim sredstvima)	Visoka (automobilom)	Najviša (autobusom)
<i>SIAV2</i>	Nema	1	2 do 3	4 do 6	Više od 6
<i>SIAV3</i>	Nema	1	2 do 3	4 do 6	Više od 6
<i>SIAV4</i>	Više od 100 km	100 do 50 km	50 do 25 km	25 do 5 km	Manje od 5 km
<i>SIAV5</i>	Nema ih u blizini	Lokalni put	Regionalni put	Nacionalni put	Međunarodni put
<i>SIAV6</i>	Nema	Niske	Srednje	Visoke	Najviše
<i>SIAV7</i>	Nema	Lokalna	Regionalna	Nacionalna	Međunarodna
<i>SIAV8</i>	Nema	Niskog kvaliteta	Srednjeg kvaliteta	Visokog kvaliteta	Najvišeg kvaliteta
<i>SIAV9</i>	Više 50 km	Od 50 do 20 km	Od 20 do 5 km	Od 5 do 1 km	Manje od 1km
<i>SIAV10</i>	Više od 50 km	25-50 km	10-25 km	5-10 km	Manje od 5 km
<i>SIAV11</i>	Više od 25 km	10-25 km	10-5 km	1-5 km	Manje od 1 km
<i>SIAV12</i>	Nije bezbjedno za posjetu.	Obavezan oprez, nema znakova upozorenja na dijelu koji nije bezbjedan.	Potreban dodatni oprez, nebezbjedni dio je djelimično obezbijeđen.	Generalno bezbjedno, uz dodatni oprez u nekim djelovima.	Bezbjedno je za posjetu.
<i>SIAV13</i>	Povezanost samo sa Geografijom.	Povezanost sa još jednim predmetom.	Povezanost sa još dva predmeta.	Povezanost sa još tri predmeta.	Povezanost sa još četiri predmeta.
<i>SIAV14</i>	Ne možemo odraditi nikakav terenski rad.	Možemo odraditi jednu tehniku terenskog rada.	Možemo odraditi dvije tehnike terenskog rada.	Možemo odraditi tri tehnike terenskog rada.	Možemo odraditi četiri tehnike terenskog rada.
<i>SIAV15</i>	Mala	-	Srednja	-	Velika

Izvor: Vujičić et al., 2011, modifikovano

Subindikatori se vrednuju svaki pojedinačno od 0,00 do 1,00. U ukupnom zbiru GAM je sastavljen od 27 subindikatora, 12 za glavne vrijednosti i 15 za dodatne vrijednosti i GAM nastaje sabiranjem glavnih i dodatnih vrijednosti. $GAM = MV + AV$ Nakon toga postoji matrica gdje su na X osi upisane Glavne vrijednosti, a na Y osi Dodatne vrijednosti. Matrica je podijeljena na 9 polja ili zona (Z) i svaka zona sadrži 80 kvadratića. Na osnovu dobijenih rezultata evaluacije, oni se unose u matricu.

4.2. Metoda procjene obrazovnog potencijala geodiverziteta

Evaluacija geodiverziteta u obrazovne svrhe predstavlja važan alat za organizovanje vannastavnih aktivnosti u vidu izleta, ekskurzija ili terenskih nastava. U ovom radu cilj je predstaviti novitet u vidu geopoligona, koji će predstavljati površine koje obuhvataju dovoljno objekata (hidrološkog, geomorfolškog, geološkog...) geonasljeđa koji mogu biti predmet terenske nastave. Dakle, shodno metodološkim koracima koji su definisani od strane Stepišnik et al. (2017), potrebno je uraditi procjenu obrazovnog potencijala geodiverziteta i izabranih objekata geonasljeđa Nikšičkog polja, tematski objedinjenih u formi geopoligona. Procjena je zasnovana na više kriterijuma koji su važni za izvođenje ovih nastavnih sadržaja. Područje geopoligona mora biti pristupačano i sigurno za učenike i/ili studente, takođe mora biti edukativno i tematski usaglašeno sa nastavnim planovima i kurikulumima.

U implementaciji predloženog metoda obrazovnog potencijala primjenjuje se sedam ključnih kriterijuma: pristupačnost, bezbjednost, pokrivenost geodiverzitetkim sadržajem nastavnim planovima i programima, međupredmetna integracija, integracija u šire područje ekskurzije, tehnike terenskog rada i nastavni materijali.

Pristupačnost (A) je jedan od najvažnijih kriterijuma za organizovanje ekskurzije, jer se mora voditi računa da u njoj učestvuje veći broj učenika ili studenata, koji najčešće dolaze autobusom do odredišta.

Bezbjednost (S) je takođe važan kriterijum, jer se ekskurzija ne može organizovati na lokalitetu koji nije bezbjedan za posjetioce.

Treći kriterijum je Pokrivenost sadržaja geodiverziteta nastavnim planovima i programima (GCG), on ima za cilj da poveže sredstva predloženog geolokaliteta sa ciljevima nastavnog plana i programa.

Međupredmetna integracija (CCI) je kriterijum koji označava korelaciju časova Geografije sa drugim školskim predmetima.

Integracija u šire područje ekskurzije (IE) nudi širi sadržaj ekskurzije i ključna je za njen kvalitet. Najviše se radi zato što je nekim učenicima ovaj tip vannastavnih aktivnosti jedina prilika da običu lokalnu sredinu.

Primjena različitih tehnika terenskog rada (FT) je jako značajna na jednoj ekskurziji jer se tako povećava njena obrazovna vrijednost. Neke od terenskih tehnika su mjerenje karakteristika vode, zemljišta, karakteristika reljefa i sl.

Nastavni materijali (TM) su jako korisna stvar za nastavnike prilikom organizovanja ekskurzije, da bi svoja znanja uspješno prenijeli na učenike/studente.

Svaki od kriterijuma ima više potkriterijuma. Pojedinačno svaki kriterijum se ocjenjuje od 0 do 1 (0 je minimalno; 1 je maksimalno) u okviru ordinalne mjerne skale numeričkog tipa sa sedam vrijednosti obrazovnog potencijala geopoligona (Nulti geopoligon je krajnje neprilagođen, 7. geopoligon je izuzetno prilagodljiv). (Stepišnik et al., 2017)

Ukupni obrazovni potencijal područja sa visokim geodiverzitetom i geonasljedem afirmiše se kao obrazovni potencijal predloženih geopoligona (EPg) čija je vrijednost, ukupan numerički zbir sedam kriterijuma. Najniža vrijednosti obrazovnog potencijala upućuje na to da neko područje i/ili geopoligon nije prikladan za nastavu. S druge strane, visoke vrijednosti obrazovnog potencijala sugerišu da je neko područje ili geopoligon optimalan za organizaciju kvalitetne nastave, tj. da ima izrazitu funkciju u obrazovanju.

Tabela 5. Evaluacija različitih kriterijuma za obrazovni potencijal područja visokog geodiverziteta

Kriterijumi	
A	PRISTUPAČNOST PODRUČJA
0	Nije dostupno.
0,25	Teško dostupno i samo pješke.
0,50	Lako dostupno, ali samo pješke.
0,75	Lako dostupno, takođe automobilom.
1	Lako dostupno, takođe autobusom.
S	BEZBJEDNOST
0	Cijelo područje nije bezbjedno.
0,25	Potreban je oprez. Nebezbjedni dio nije obezbijeden ogradom ili znakovima upozorenja.
0,50	Potreban je dodatni oprez. Nebezbjedni dio je djelimično obezbijeden ogradom.
0,75	Područje je generalno bezbjedno, ali je u nekim djelovima potreban oprez.
1	Cijelo područje je bezbjedno.
GCG	GEODIVERZITETSKI SADRŽAJ (GDC) POKRIVEN SA GEOGRAFSKIM ŠKOLSKIM KURIKULUMIMA (GSC)
0	GDC područja nije pokriven ciljevima iz GSC-a.
0,25	GDC područja je pokriveno sa najmanje 3 cilja GSC-a.
0,50	GDC područja je pokriveno sa 4-6 ciljeva GSC-a.
0,75	GDC područja je pokriveno sa 7-10 ciljeva GSC-a.
1	GDC područja je pokriveno sa najmanje 11 ciljeva GSC-a.
CCI	MEĐUPREDMETNA INTEGRACIJA SA DODATNIM ŠKOLSKIM PREDMETOM (SS)
0	GDC područja se može povezati samo sa Geografijom.
0,25	GDC područja se može povezati sa Geografijom i 1 dodatnim SS.
0,50	GDC područja se može povezati sa Geografijom i 2 dodatna SS.
0,75	GDC područja se može povezati sa Geografijom i 3 dodatna SS.
1	GDC područja se može povezati sa Geografijom i 4 dodatna SS.
IE	INTEGRACIJA U ŠIRE PODRUČJE EKSKURZIJE (udaljenost do drugih interesantnih izletišta)
0	Područje je veoma udaljeno od ostalih tačaka na putu.
0,25	Područje je prilično udaljeno, ali bi se moglo povezati sa najmanje još jednom tačkom na putu.
0,50	Područje je prilično udaljeno, ali bi se moglo povezati sa najmanje 2 druge tačke na putu.
0,75	Područje je prilično blizu, ali bi se moglo povezati sa najmanje 3 druge tačke na putu.
1	Područje se lako može povezati sa najmanje 4 ili više tačaka na putu.
FT	TEHNIKE TERENSKOG RADA ZA ISTRAŽIVANJE GEODIVERZITETA PODRUČJA
0	Mi ne možemo da sprovedimo nikakve školske terenske tehnike.
0,25	Mi možemo da sprovedemo 1 školsku terensku tehniku.
0,50	Mi možemo da sprovedemo 2 školske terenske tehnike.

0,75	Mi možemo da sprovedemo 3 školske terenske tehnike
1	Mi možemo da sprovedemo najmanje 4 školske terenske tehnike.
TM	NASTAVNI MATERIJALI (TM) ZA PODRUČJE
0	Nema već pripremljenih nastavnih sredstava. (TM)
0,25	Postoji jedan pripremljen TM, ali za šire područje.
0,50	Postoje najmanje 2 već pripremljena TM, ali za šire područje.
0,75	Već je pripremljen 1 TM specifična za područje.
1	Već su pripremljene najmanje 2 TM specifična za područje.

Izvor: Stepišnik et al., 2017.

Tabela 6. Ocjene obrazovnog potencijala područja za organizovanje terenske nastave

Ocjena	Definisanje obrazovnog potencijala područja
0	Područje je krajnje neprikladno.
1	Područje je neprikladno.
2	Područje je uslovno pogodno.
3	Područje je manje pogodno.
4	Područje je pogodno.
5	Područje je pogodnije.
6	Područje je veoma pogodno.
7	Područje je izuzetno pogodno.

Izvor: Stepišnik et al., 2017.

4.3. Anketno ispitivanje


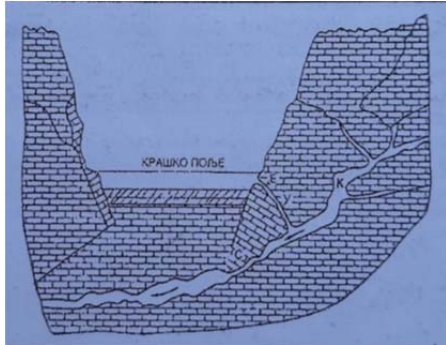
Preko ankete kao jedne metode neeksperimentalnog istraživanja dobijaju se informacije o mišljenju i stavovima ljudi o predmetu istraživanja, koje se shodno tome analiziraju uz korišćenje raznih analitičkih metoda. U ovom radu izvršeno je anketiranje u dva vremenska presjeka na dvije grupe ispitanika, nastavnike/profesore i studente, kako bismo analizirali podatke o razumijevanju konceptata geodiverziteta i geonasljeđa i ustanovili zastupljenost u školskim kurikulumima. Za obje grupe ispitanika korišćen je Google Form upitnik (URL5). Upitnik za nastavnike/profesore sadrži 13 pitanja, dok upitnik za studente sadrži 10 pitanja. Sva postavljena pitanja su zatvorenog tipa zbog jednostavnosti i uštede vremena koji je najbolji saveznik prilikom sprovođenja ovakvog tipa istraživanja.


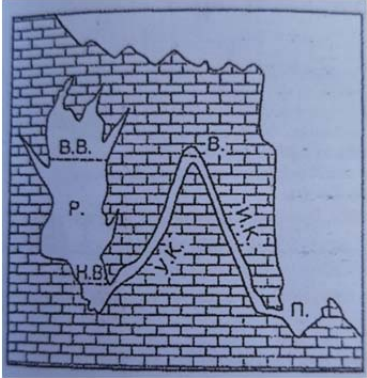

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA



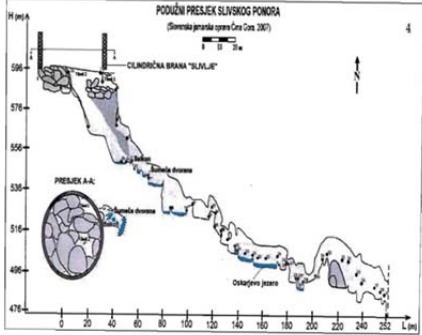
5.1. Inventarizacija potencijalnih objekata geonasljeđa u Nikšićkom polju



Svaka evaluacija počinje inventarizacijom objekata koje treba procijeniti. U dolje navedenoj tabeli 7, kreirali smo prijedlog geolokaliteta za koje smatramo da prvenstveno na osnovu edukativnih vrijednosti, imaju veliki potencijal za geodukacijsko korišćenje, kao i estetskih i turističkih.

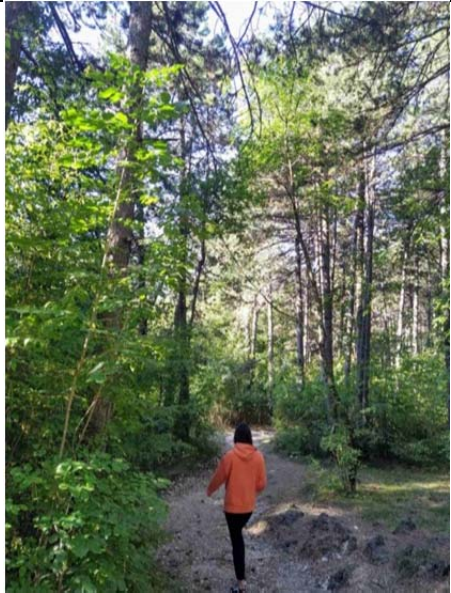

Tabela 7. Spisak predloženih objekata geonasljeđa u Nikšićkom polju


Oznaka	Objekat geonasljeđa	Opis lokaliteta	Fotografija
GS ₁	Estavela Gornjepoljski vir	<p>Nalazi se u Gornjem polju, u selu Avtenici. Ovo je estavela što ukazuje da ima dva hidrološka perioda, u jednom dijelu godine se ponaša kao izvor (novembar-maj), a u drugom kao ponor (jul-novembar). Ima oblik vrtače, a prečnika je oko 100 m. Kada se ponaša kao izvor, dešava se pojava „pucanja” Vira usljed prodiranja podzemnih voda u grotlu, pa se oslobađa sabijen vazduh u podzemnim kanalima i izbija voda sa sitnim tamnim pijeskom. U junu je period mirovanja, pa je nivo vode u Viru izjednačen sa nivoom rijeke Sušice, dok u sušnom periodu (avgust-septembar) se voda povlači u grotlo Vira i dolazi do poniranja voda iz Sušice i Gornjeg polja.</p> <p>Njen nastanak su odredile geološke i tektonske strukture. Nastanak ove hidrološke pojave u dolomitima se može objasniti da je ona pozicionirana u jugozapadnom krilu gornjepoljske antiklinale (tu imamo avtentičke boksite preko njih laporovite krečnjake, pa preko gornjotrijaske dolomite), tu imamo ukrštanje Gornjepoljskog rasjeda sa Miločanskim rasjedom. Estetska vrijednost ovog geolokaliteta se ogleda u pejzažnom kontrastu vode sa karbonatnim slojevima u zaleđu. Ovo je spomenik prirode od 2014. godine, površine je 2,21ha. Do ovog geolokaliteta se može doći uskom asfaltnom cestom, moguće ga je posjetiti tokom cijele godine, zbog nepostojanja zaštitne barijere treba posebno voditi računa o bezbjednosti djece. Ovo je školski primjer estavele, može se primijeniti za sva tri obrazovna nivoa, pa njegova didaktička vrijednost leži u objašnjavanju ove pojave u krasu i njenom funkcionisanju.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>  <p>Šematski prikaz estavele u polju, izvor: Dukić i Gavrilović, 2008.</p>

GS ₂	Mukavica Vidov potok	<p>Nalazi se na sredini Gornjeg polja, u mjestu Rastovac. Poznat je pod nazivima potajnica i intermitentno vrelo. Od izvora Mukavica se formira Vidov potok koji se uliva u rijeku Rastovac. Ovo je periodični intermitentni izvor, pa u toku većeg dijela godine radi kao vrelo, dok u toku ljeta radi kao intermitentno vrelo. Funkcioniše po principu krive natege, znači kad se kroz podzemne sifonske šupljine koljeno sifona nalazi iznad ravno dovodno-odvodnog kanala, kretanje vode se vrši pod hidrostatičkim pritiskom, što uslovljava nejednako priticanje i oticanje. Izvire iz trijaskih dolomita, tom prilikom se pojavljuju manje ribe tamne boje, a voda mu je bistra i hladna. Estetske vrijednosti ovog geolokaliteta su manje zbog mijenjanja antropogenim aktivnostima, pa nije sačuvan prvobitni izgled. Objekat je predložen za zaštitu. Do ovog geolokaliteta je lako doći, u njegovoj blizini je magistralni put Nikšić – Plužine, od kog se odvaja makadamski put do Vidovog potoka. Tokom cijele godine je dostupan za posjete. Ovo je jedinstvena pojava u Nikšićkom polju, pa didaktička vrijednost leži u objašnjavanju principa rada kog smo gore naveli i najpogodniji je za visokoškolski nivo.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>  <p>Šematski prikaz potajnice u polju, izvor: Dukić i Gavrilović, 2008.</p>
GS ₃	Vukovo vrelo	<p>Vrelo je pozicionirano u Gornjem polju, u selu Vidrovan, u neposrednoj blizini Vidrovanskih vrela. Nalazi se sa SZ strane brda Velja gomila, na nadmorskoj visini od 654,49 m, koja je najvišojiji dio Gornjeg polja. Ovo vrelo čini rijeku Boljašnicu. Za potrebe vodenice ovdje je napravljena kamena podzida preko koje teče ova rijeka. Vukovo vrelo predstavlja primjerak pukotinskog vrela. Izvire u vrhu male kraške doline u više mlazeva, iz krečnjaka gornje krede. Karakteristično za vodu je da ima bistrinu i rijetko se muti. Vrelo nikad ne presušuje. Estetske vrijednosti ovog geolokaliteta se ogledaju u kontrastu vodene površine sa okolnim pejzažom. Do lokaliteta je lako doći, u blizini prolazi magistralni put Nikšić – Plužine, a do samog vrela vodi uska cesta. Vrelo nije zastupljeno u edukativnim materijalima, ali smatramo da posjeduje didaktičke vrijednosti koje se ogledaju u objašnjavanju ovog tipa vrela u krasu i smatra se da je najpogodnije za osnovnoškolski nivo.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>

GS ₄	Rijeka Bistrica	<p>Značajan vodotok u Nikšićkom polju. Nastaje od tri grupe izvora u južnom podnožju Tovića, u selu Rubežima. Ona je lijeva pritoka rijeke Zete. Nakon Rubeža protiče između naselja Oštrovci i Humci, zatim kroz Dragovu luku i Čemenca do Dukla kada postaje dio rijeke Zete. Bistrica se održava u toku godine do kraja juna, kada presuši. Nju krase više mostova, među kojima se može izdvojiti Gordin most i Hadži Ismailov most. Kao što je navedeno, Bistrica protiče kroz više naselja koja su povezana saobraćajnicama, tako da je dostupnost najviša. Nema ograničenja za posjetu, ali nije preporučljiva posjeta u ljetnjem periodu, jer presušuje. Barijera za njenu veću afirmaciju se ogleda u zagađenju, pretjeranom odlaganju raznih vrsta otpada u rijeku, a njen najveći industrijski zagađivač je EPCG-Željezara, zbog čega su narušene i njene estetske vrijednosti. Rijeka se u edukativnim materijalima pominje sporedno, dok njene didaktičke vrijednosti se ogledaju kroz objašnjavanje hidroloških objekata u Nikšićkom polju i najpogodnija je za osnovnoškolski nivo.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>
GS ₅	Slivski ponor	<p>Predstavlja najveći ponor u Nikšićkom polju. Lociran je u njegovom krajnjem jugoistočnom dijelu. Takođe je i na najnižem mjestu u polju. Ima oblik široke jame, a otvor mu ima eliptični oblik. Duža osa mu iznosi 16 m, a kraća 12 m. Do danas je ispitana dužina od 420 m. U koritu rijeke Zete se nalazi nekoliko džinovskih lonaca koji su ispred samog otvora ponora, dok su zidovi ponora veoma uglačani. Izgrađen je u krečnjacima gornje krede koji su slojeviti i bankoviti. On je hidrološki povezan sa vrelom Perućica u Donjoj Zeti. Pri najvišim vodostajima guta više od 150 m³/s. Ograđen je cilindričnom branom, prečnika 50 m, a visine 12 m. Postoji uska cesta u blizini ponora, ali je najbolje do njega doći pješke. Najbolje vrijeme za posjetu ovog lokaliteta je ljetnji period. Ograničenja su vezana za bezbjednost posjetilaca. Estetske vrijednosti ovog geolokaliteta su niske, ali zato dajemo prednost naučnoj vrijednosti i potencijalu za geodukacijsko korišćenje. Ovaj ponor ima didaktičke vrijednosti koje se odnose na proučavanje hidrologije i hidrogeologije na kraškom terenu i najpogodniji je za visokoškolski nivo.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>  <p>Poduzni presjek Slivskog ponora, preuzeto iz Vlahović, 2019.</p>

GS ₆	Slano jezero	<p>Jezero se nalazi u JZ dijelu Nikšićkog polja. Stvoreno je 1950. godine, a postalo akumulacija 1968. godine za potrebe HE „Perućica”. Nastalo je pregrađivanjem Slanske i Kusidske rijeke. Prostire se na 8,9 km², a dubina mu iznosi 18 m. Prostor kom pripada i Slano jezero izgrađuje mezozojski i kenozojski kompleks sedimenata. Pored jezera prolazi magistrani put Nikšić – Vilusi, a preko brane (1663 m) stari put Nikšić – Cetinje, tako da je dostupnost na najvišem nivou. Geolokalitet je moguće posjetiti tokom čitave godine. Iznad Slanog jezera postoji par vidikovaca koji su opremljeni klupama za odmor, sa njih se pruža prelijep pogled na jezero i njegovu okolinu. To doprinosi da ima razvijene estetske vrijednosti i da se odlično uklapa u pejzaž. Iako su poznate njegove sportsko-rekreativne i turističke svrhe, ovaj lokalitet i njegova okolina predstavljaju geološku i geomorfološku podlogu za istraživanja i posjetu. Ovaj geolokalitet je zastupljen u edukativnim materijalima, pa samim tim ima i didaktičke vrijednosti. One se ogledaju u geomorfološkim i hidrogeološkim karakteristikama objekata koji se nalaze u njegovoj okolini i pogodan je za sva tri obrazovna nivoa.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. Godina</p>
GS ₇	Ridanski izvor	<p>Nalazi se 200 m istočno od Slanske brane na obodu Vrtačkog polja. Ovo je primjer tipičnog razbijenog karstnog vrela koje u maksimumu izbija u širokoj zoni od oko 100 m. Vrelo izbija povremeno iz manje depresije koja je duboka 0,5 m. Formirano je na međuslojnim pukotinama krednih krečnjaka. Sastoji se od grupe izvora čija je maksimalna izdašnost do 100 l/s, dok je glavno vrelo maksimalne izdašnosti 880 l/s. Ovaj izvor drenira veći dio Ridanskih rupa, pa njegova izdašnost najvećim dijelom zavisi od količine padavina. Utvrđena je povezanost ovog izvora sa akumulacijom Slano, a podzemna veza se ostvaruje preko Ridanske pećine. Pošto se ovaj izvor nalazi u blizini Slanske brane, do nje se može doći asfaltnom cestom, a do izvora se može doći pješke. Izvori nijesu odmah uočljivi sa Slanske brane, ograničenje posjeta je zabareni tip zemljišta oko izvora. Ovi izvori nijesu dostupni u edukativnim materijalima, ali mogu imati didaktičke vrijednosti u objašnjavanju procesa kraških vrela i pogodni su za sva tri obrazovna nivoa.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. Godina</p>

GS ₈	Hum Trebjesa	<p>Hum Trebjesa se nalazi u urbanom dijelu Nikšića. Najviši vrh je visok 762 m. Zbog prirodnih karakteristika i značajnih vrijednosti geodiverziteta proglašen je 2000. godine za posebni prirodni predio (V zona). Takođe je upisan u Centralni registar zaštićenih objekata prirode za Crnu Goru, 2001. godine. Površina ovog zaštićenog područja iznosi 159 ha. Do ovog geolokaliteta se može lako doći, čak do vrha se može doći asfaltiranom cestom. Takođe na cijeloj Trebjesi postoje markirane staze za šetnju. Trebjesu je moguće posjećivati tokom cijele godine. Sa vidikovca na Trebjesi se pruža jedan od boljih pogleda na grad Nikšić. Smatra se da je područje generalno bezbjedno, osnovni rizik za posjetioce predstavlja potencijalna nestabilnost padina na kojima se nalaze geoedukativne staze koje su markirane. Geolokalitet predstavlja podlogu za naučna istraživanja zbog raznovrsnog geodiverziteta i biodiveziteta, pa smatramo da ima potencijal za geoedukacijsko korišćenje i pogodan je za sva tri obrazovna nivoa.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>
GS ₉	Crnodoli	<p>Uvala Crnodoli se prostire južno od Krupca i Golih brda. Njena dužina iznosi oko 1300 m, a širina oko 200 m. Osnova od koje je izgrađena uvala Crnodoli je fliš koga čine škriljci, sivi pješčari i konglomerati koji su presvučeni krečnjacima. Uvala je razuđenog oblika. Ime Crnodoli je nastalo od „crni doli” zbog boje smonog obradivog zemljišta, koje odudara od krša koji okružuje dolinu. Pozicionirana je između Krupca i Slanog, sa desne strane magistralnog puta Nikšić – Vilusi, a postoji uski put koji se odvaja za Crnodole. Na ovom području se razvilo selo Crnodoli i njegov istočni zaselak Ratajsko. Estetske vrijednosti ovog područja vezane su za boju zemljišta, smonice ili vertisol pripadaju klasi humusno-akumulativnih zemljišta, pa su to crna i ljepljiva zemljišta. Didaktičke vrijednosti ovog područja se mogu iskoristiti za objašnjavanje pedoloških karakteristika i najpogodnija je za visokoškolski nivo.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>

GS ₁₀	Rijeka Zeta	<p>Predstavlja glavno hidrološko obilježje Nikšićkog polja. Rijeka nastaje u Gornjem polju, od većeg broja vrela i rijeka Sušice i Rastovca. Mjesto gdje nastaje Zeta se zove Pjenavac i nalazi se nizodno od mosta u mjestu Donji Brezovik. Odatle teče prema jugu do Zavrha, gdje gubi dio svojih voda preko postojećih ponora. Od Zavrha teče prema istoku kroz Mokru njivu. Dalje, Zeta teče ka jugu sve do Budoša, gdje skreće prema jugoistoku i istoku do kompezacionog bazena Slivlje, odakle se vode ispuštaju u dovodni tunel HE "Perućica". Dio Zete koji teče Nikšićkim poljem smatra se Gornjom Zetom i ima dužinu 28 km. Dosta meandrira kroz Nikšićko polje, njene najvažnije pritoke su Bistrica, Mrkošnica, Gračanica, Grabovik, Kaluđerovac. Ona je kraška rijeka srednje veličine bujičnog karaktera. Ima kamenito do pjeskovito rječno dno. Kad su veliki vodostaji voda, ona plavi okolne livade. Ovo mogu biti ograničenja za posjetu, ali opet to zavisi od vremenskih uslova. Dostupnost je najviša, samom činjenicom da prolazi cijelom dužinom polja. Estetske vrijednosti se ogledaju u kontrastu vode i okolnog zemljišta, ali na nekim djelovima su smanjene zbog antropogenih aktivnosti, jer su livade pretvorene u parcele za obrađivanje ili nelegalno odlaganje otpada. Smatramo da ima potencijal za geoedukacijsko korišćenje, pominje se u udžbenicima za Geografiju, a didaktičke vrijednosti ogledaju se u prikazu hidroloških karakteristika i pogodna je za sva tri obrazovna nivoa.</p>	 <p>Autor: Katarina Šćepanović, 2023. godina</p>
------------------	-------------	---	---

5.2. Rezultati evaluacije predloženih objekata prema GAM modelu

U dolje navedenoj tabeli 8 dat je pregled evaluacije objekata prema odabranoj metodologiji.

Tabela 8. Pregled evaluacije predloženih geolokaliteta Nikšićkog polja na osnovu GAM modela

Vrijednosti po GAM-u	Objekti evaluacije	GS ₁	GS ₂	GS ₃	GS ₄	GS ₅	GS ₆	GS ₇	GS ₈	GS ₉	GS ₁₀
SIMV1		1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
SIMV2		1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00
SIMV3		1,00	0,75	0,50	0,50	1,00	0,75	0,75	0,75	0,25	0,75
SIMV4		1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00
SIMV5		0,50	0,00	0,25	0,75	0,25	1,00	0,25	0,50	0,00	0,50
SIMV6		1,00	0,00	0,50	1,00	0,50	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00
SIMV7		1,00	1,00	1,00	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
SIMV8		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SIMV9		0,75	0,50	0,75	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50
SIMV10		0,75	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,75	0,00	0,75
SIMV11		0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
SIMV12		1,00	1,00	0,75	1,00	0,50	1,00	0,25	1,00	0,50	0,75
SIIV1		0,75	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SIIV2		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	1,00	0,75	0,50	0,75
SIIV3		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50
SIIV4		0,75	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75
SIIV5		1,00	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50
SIIV6		0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	1,00	0,00	0,50
SIIV7		0,75	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	0,00	0,25	0,00	0,75
SIIV8		0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,75	0,00	0,75
SIIV9		0,50	0,00	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,75
SIIV10		0,75	0,75	0,75	1,00	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
SIIV11		0,50	0,75	0,75	0,75	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
SIIV12		0,75	1,00	0,75	0,75	0,25	0,75	0,75	1,00	1,00	0,75
SIIV13		0,50	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75
SIIV14		1,00	0,75	0,50	0,75	0,75	0,75	0,50	0,75	0,50	0,75
SIIV15		1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	1,00	0,25	1,00

Prvi objekat evaluacije je Gornjepoljski vir, estavela koja se nalazi u Gornjem polju. Prva grupa glavnih indikatora, naučno/edukativne vrijednosti (VSE) pokazuje najviše vrijednosti podindikatora rijetkosti i reprezentativnosti (1), jer čini jedinstvenu pojavu kao najveća i najpoznatija estavela u Dinaridima, a koja na osnovu opšte konfiguracije i sopstvenog kvaliteta predstavlja školski primjer estavele sa visokim stepenom obrazovnog potencijala. Takođe, o istraženosti ovog lokaliteta svjedoče brojni radovi, kako na lokalnom, tako i međunarodnom nivou (1). Svemu ovome rezultirao je i najveći nivo interpretacije (1), kao primjer dobrog procesa koji se uspješno može objasniti učenicima i drugim posjetiocima. Pored navedene grupe indikatora, Gornjepoljski vir posjeduje značajne pejzažne/estetske vrijednosti (VSA) koje je moguće posmatrati sa par vidikovaca (0,50). Najvišom ocjenom je zabilježena zelena okolina i njen kontrast sa bojom vode. Zbog ovoga je dobio visoke ocjene (1) za ekološko uklapanje lokaliteta, a u poređenju sa drugim lokalitetima zauzima veliku površinu (1). Posljednja grupa Glavnih vrijednosti zasniva se na stepenu zaštite (Vpr) i

učesću čovjeka. Estavela Gornjepoljski vir je Spomenik prirode od 2014. godine, pa uživa nivo zaštite na nacionalnom nivou (0,75) koji je neznatno oštećen prirodnim procesima (0,75). Oštećenje ovog lokaliteta se može narušiti ljudskim aktivnostima (0,75), a 50 je optimalan broj posjetilaca u jednom trenutku (1). Za razliku od glavnih, subindikatori Dodatnih vrijednosti imaju uglavnom srednje vrijednosti. Funkcionalni subindikatori kao što je pristupačnost ima visoku ocjenu (0,75) jer je do geolokaliteta moguće doći pješke, biciklom i automobilom, dok je uzak put za autobuse, ali ne predstavlja ograničavajući faktor, jer se autobusom može doći nedaleko od lokaliteta. Subindikatori dodatne prirodne i dodatne antropogene vrijednosti vrednovani su sa 0,50. Glavni emitivni centar je Nikšić (0,75), kao i međunarodni put E762 (1), dok u blizini ne posjeduje dodatne funkcionalne vrijednosti (0,00). Grupa turističkih indikatora generalno je srednje ocijenjena, promocija postoji na nivou države (0,75). Turistička infrastruktura postoji, ali je ona dosta devastirana (0,50), kao i interpretativne table koje su niskog kvaliteta (0,25), dok se usluge smještaja (0,75) i restorana (0,50) nalaze u blizini. Procjenjujući potencijal za geoedukacijsko korišćenje geolokaliteta, utvrdili smo sljedeće: prilikom posjete ovom geolokalitetu mora se povesti dodatni oprez o bezbjednosti djece da se ne bi okliznula sa ivice (0,75); pored geografije možemo povezati znanja iz biologije i hemije (0,50); na terenu možemo odraditi najmanje četiri tehnike (1) kao što su: fotografisanje terena, analiza pejzaža, ispitivanje svojstava vode, okolnog terena, na osnovu toga dolazimo da je diverzitetnost predjela velika (1), (hidrološka, geomorfološka, geološka). Na osnovu zbira ocjena, estavela Gornjepoljski vir ima visok nivo glavnih vrijednosti (10,75 od 12), kao i srednji nivo dodatnih vrijednosti (9,25 od 15) pa je ukupna ocjena 20 i spada u polje Z₃₂. Svi ostali geolokaliteti su vrednovani po istom principu, a u tabeli 9 je dat pregled rezultata.

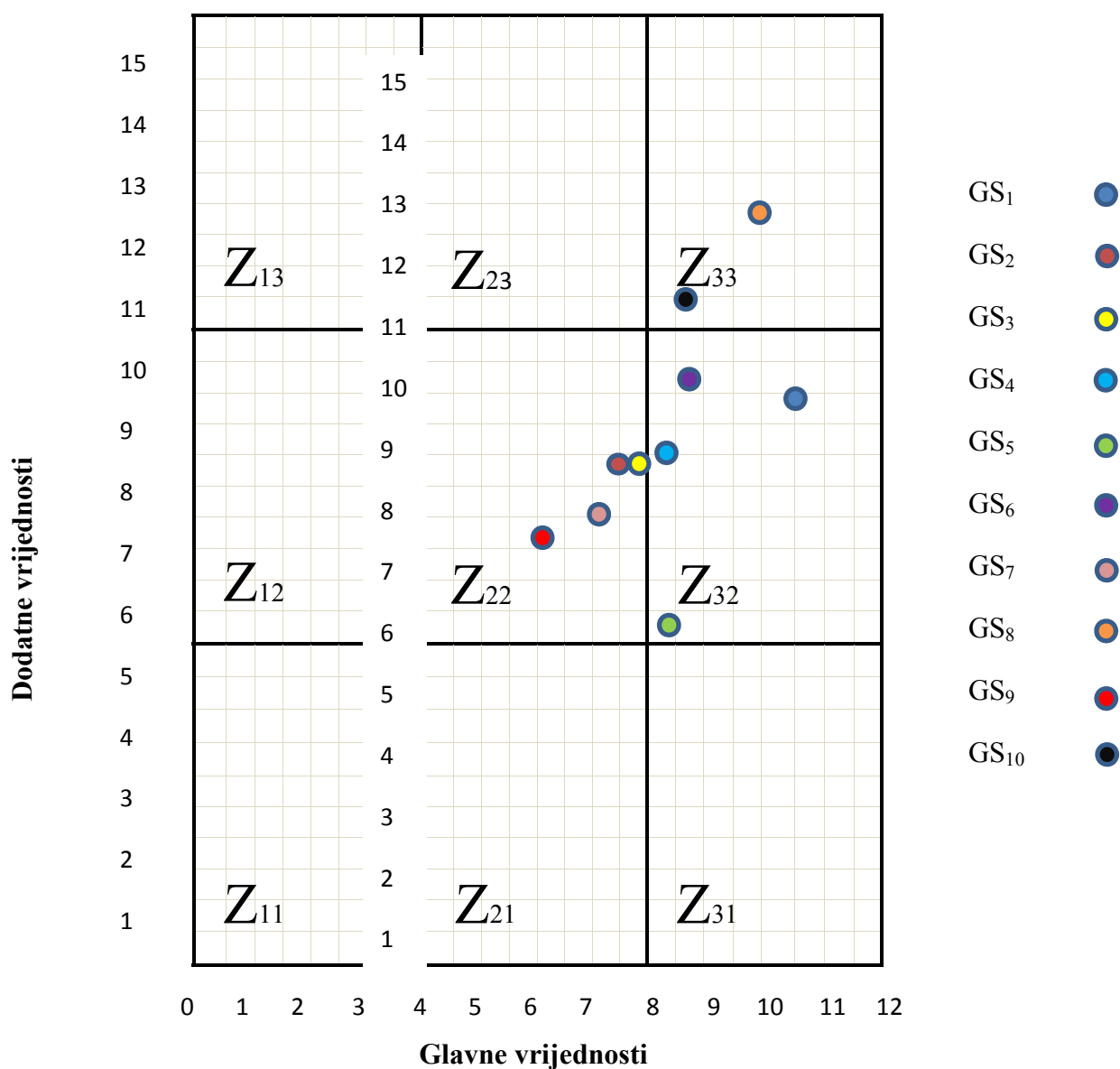
Tabela 9. Konačne vrijednosti i raspoređivanje predloženih objekata Nikšićkog polja u određena polja na osnovu GAM modela

Objekat evaluacije	Vrijednosti		Naučno/edukativne vrijednosti (VSE)	Potencijal za geoedukacijsko korišćenje (PGu)	Polje u matrici
	Glavne vrijednosti (□)	Dodatne vrijednosti (□)			
GS ₁	10,75	9,25	4,00	3,25	Z ₃₂
GS ₂	7,50	8,25	3,25	3,00	Z ₂₂
GS ₃	7,75	8,25	2,50	2,25	Z ₂₂
GS ₄	8,25	8,50	2,50	2,50	Z ₃₂
GS ₅	8,25	6,00	3,25	2,00	Z ₃₂
GS ₆	8,75	9,75	2,50	3,00	Z ₃₂
GS ₇	7,00	7,50	2,75	2,25	Z ₂₂
GS ₈	10,00	12,25	2,75	3,25	Z ₃₃
GS ₉	6,25	7,25	2,00	2,25	Z ₂₂
GS ₁₀	8,75	11,50	2,75	3,25	Z ₃₃

Izvor: Vujičić i sar. (2011), modifikovano

Prateći metodologiju ocjenjivanja geolokaliteta estavela Gornjepoljski vir, svih 10 predloženih geolokaliteta sa područja Nikšićkog polja je ocijenjeno na isti način i prikazano u tabeli 9. Izabrani objekti su iz grupe geomorfološkog, hidrološko-hidrogeološkog i pedološkog nasljeđa. U okviru tabele 9 smo posebno istakli dvije kolone. U prvoj koloni smo istakli naučno/edukativne vrijednosti iz grupe Glavnih vrijednosti, a u drugoj koloni smo istakli potencijal za geoedukacijsko korišćenje iz grupe Dodatnih vrijednosti. To je napravljeno zbog toga što su za naše istraživanje procjene geodiverziteta i geonasljeđa u funkciji obrazovanja oni najvažniji indikatori koje treba ispratiti. Svakako da ne treba potcjenjivati nijednu vrijednost geodiverziteta, samo se stavlja akcenat na one koje su u vezi sa ovim istraživanjem. Rezultati pokazuju da najveću ocjenu naučno/edukativnih vrijednosti (VSE) ima estavela Gornjepoljski vir (GS₁), čemu ide u prilog da je ovo najveća estavela u Crnoj Gori i među najvećim u Dinaridima. Sljedeća koja ima visoku ocjenu ovih vrijednosti je mukavica Vidov potok (GS₂), takođe značajna jer pojava isprekidanog izvora predstavlja jedinstvenu pojavu u kraškom terenu Nikšićkog polja, a pored nje postoje još dvije u Crnoj Gori. Slivski ponor (GS₅) prema rezultatima ima visoku ocjenu ovih vrijednosti, jer je jedan od najvećih ponora u kršu Dinarida koji predstavlja odličnu podlogu za naučna istraživanja. Ostali objekti imaju približno iste ocjene ove vrijednosti, dok prema dobijenim rezultatima, najmanju ocjenu imaju Crnodoli (GS₉), flišna dolina u Prekovođu. Takođe, iz grupe Dodatnih vrijednosti u tabeli 9 smo izdvojili i istakli naš prilagođeni indikator preko koga se potvrđuje stepen potencijala objekata za geoedukacijsko korišćenje (PGu), koji je kod svih predloženih objekata dosta visok, što ukazuje da svaki predloženi objekat može biti koristan za edukaciju. Prema rezultatima, od svih objekata najveći potencijal za geoedukacijsko korišćenje ima estavela Gornjepoljski vir (GS₁), kao i rijeka Zeta (GS₁₀) i hum Trebjesa (GS₈), dok u najmanjoj mjeri, prema našim rezultatima, ostvaruje Slivski ponor (GS₅). Sada možemo uporediti objekte prema ocjeni njihovih Glavnih i Dodatnih vrijednosti. U polju Glavnih vrijednosti najbolje su ocijenjeni estavela Gornjepoljski vir (GS₁) i hum Trebjesa (GS₈). Najslabiju ocjenu Glavnih vrijednosti imaju Crnodoli (GS₉). Ostali objekti imaju približno slične ocjene i Glavnih i Dodatnih vrijednosti. U polju Dodatnih vrijednosti, na prvom mjestu se nalazi hum Trebjesa (GS₈) zbog odlične pristupačnosti, promotivnih aktivnosti, visokog edukativnog potencijala na osnovu bogatog bio i geo diverziteta. Na drugom mjestu se nalazi rijeka Zeta (GS₁₀), evaluirali smo njen gornji tok koji protiče kroz Nikšićko polje, a na trećem mjestu je Slano jezero (GS₆), vještačka akumulacija koji kao geolokalitet može da doprinosi i razvoju geoturizma i geoedukacije u Nikšićkom polju. Najmanju ocjenu Dodatnih vrijednosti ostvario je Slivski ponor (GS₅). Ostali geolokaliteti su ostvarili približno iste ocjene Dodatnih vrijednosti. Na osnovu izvršene evaluacije u tabeli 9 je dat pregled rezultata, na osnovu kojih možemo da vidimo da

se ukupan pokazatelj kreće u intervalu od 13,50 do 22,25, pri čemu je najniže ocjene dobio geolokalitet Crnodoli (GS₉), a najviše ocjene ostvaruje geolokalitet Trebjesa (GS₈). Ovako uređena evaluacija geolokaliteta pokazuje da posjeduju srednje i visoke ocjene Glavnih vrijednosti, a imamo i prikaz dosta visokih Dodatnih vrijednosti, tako da imaju potencijal za objekte geonasljeđa i geoedukacijsko korišćenje. Vizuelniji pristup rezultata evaluacije prikazan je preko matrice (slika 5) u kojoj je svaki geolokalitet predstavljen tačkama sa njihovom relevantnošću na relevantnu oblast. Matrica pokazuje da se pet objekata nalazi u polju Z₂₂, dva u polju Z₃₂, dok se u polju Z₃₃ nalaze 3 objekta. Ovi rezultati pokazuju da geolokaliteti imaju srednji i visoki nivo Glavnih vrijednosti, što znači da Nikšićko polje ima bogat geodiverzitet sa visokim edukativnim potencijalom.



Slika 5. Matrica GAM modela koja prikazuje rezultate evaluacije

5.3. Pregled odabranih geopoligona u Nikšićkom polju

Kao što je već rečeno, geopoligoni predstavljaju izdvojeni dio geoprostora sa svim svojim prirodnim opsegom koji su zamišljeni kao vid učionica na otvorenom koje pomažu nastavnicima da učenicima mogu praktično interpretirati objekte geonasljeđa uz pomoć interaktivnih metoda učenja. Na području prostranog Nikšićkog polja, moguće je odrediti veliki broj geopoligona koji bi sadržali odabrane objekte geonasljeđa i u takvim geopoligonima, sa velikim geoedukativnim potencijalom, bi bio omogućen lakši i interesantniji oblik usvajanja znanja.

Za potrebe ovog master rada, odabrana su tri geopoligona, zbog svojih specifičnosti i korisnosti za geoedukaciju. Prvi geopoligon se odnosi na sjeverni dio Nikšićkog polja, Gornje polje i u njemu se sadrže objekti geonasljeđa koji su korisni za sva tri obrazovna nivoa, a to su estavela Gornjepoljski vir, mukavica Vidov potok, Vukovo vrelo i rijeka Zeta. Drugi geopoligon se odnosi na prostor između akumulacija Krupac, Slano i Vrtac i naziva se Prekovođe. Na prostoru ovog geopoligona imamo pravo blago karstnih podzemnih i površinskih oblika, a objekti geonasljeđa koji su odbrani su Ridanski izvori, Slano jezero, Crnodoli i Slivski ponor. Treći geopoligon se odnosi na prostor Rubeža koje smo odbrali zbog izvorišta rijeke Bistrice, za koju smatramo da je biser Nikšićkog polja, a u sklopu ovog geopoligona svrstavamo i hum Trebjesa koji nudi bogat bio i geo diverzitet.

5.4. Rezultati procjene obrazovnog potencijala geodiverziteta u geopoligonima

Identifikacijom i evaluacijom različitih područja na području Nikšićkog polja predlažemo geopoligone, učionice na otvorenom, pa određujemo njihov značaj u svrhu obrazovanja i na taj način pomažemo nastavnicima, dajući im prijedlog za organizovanje terenske nastave svojim učenicima. U tabeli 10 smo izvršili procjenu obrazovnog potencijala za odabrane geopoligone.

Tabela 10. Procjena obrazovnog potencijala predloženih geopoligona

Indikatori	Geopoligon 1	Geopoligon 2	Geopoligon 3
Pristupačnost (A)	1	1	1
Bezbjednost (S)	0,75	0,50	0,75
Pokrivenost sadržaja geodiverziteta nastavnim planovima i programima (GCG)	0,50	0,50	0,50
Međupredmetna integracija (CCI)	1	0,75	0,50

Integracija u šire područje ekskurzije (IE)	0,50	0,50	0,50
Primjena različitih tehnika terenskog rada (FT)	1	1	1
Nastavni materijali (TM)	0,75	0,75	0,25
OBRAZOVNI POTENCIJAL (EP)	5,5	5	4,75

5.4.1. Geopoligon 1

Za područje geopoligona 1 je odabrano Gornje polje, predstavlja dobro izdvojenu morfološku cjelinu u Nikšićkom polju i zauzima njegov sjeverni dio. Područje je specifično po tome što je jedan dio izrađen od dolomita, koji su zbog dejstva fluvijalne erozije pokriveni fluvio-glacijalnim nanosom koji je debeo od 2 do 4 m. Zapadni dio polja je formiran korozijom u krečnjacima, takođe je pokriven fluvio-glacijalnim nanosom. Zbog dolomitične podloge ovo polje je jako bogato vodama, pa unutar oblasti postoji niz hidroloških karakteristika uključujući izvore, potoke, rijeke, estavele, ponore. Smatramo da ovaj geopoligon može biti od koristi za sva tri obrazovna nivoa. Kao 1. tačku pratimo rijeku *Zetu* kroz polje i dolazimo do mjesta Pjenavac gdje se spajaju Sušica i Rastovac u *Zetu* (na primjeru *Zete* kao najvažnijeg vodotoka mogu da vide kako izgleda rječna dolina, kakvo joj je korito, boja vode, u kojoj mjeri je prisutna zagađenost). Na putu do 2. tačke prolazimo kroz selo *Vir* gdje možemo vidjeti kamenu branu na rijeci *Sušici* koja je stvorena oticanjem rijeke u vir za vrijeme sušnih perioda, koji se nalazi u selu *Avtenici* gdje dolazimo do *estavele Gornjepoljski vir* (učenici će imati priliku da se upoznaju sa najvećom estavelom, saznaće kako funkcioniše, kakva je stijenska podloga na mjestu gdje se nalazi, analiziraće njen položaj i uklapanje u pejzaž). Kao 3. tačku obilazimo *Vukovo vrelo*, koje se nalazi u selu *Vidrovan* (nalazi se na najvisočijem dijelu Nikšićkog polja, predstavlja primjer pukotinskog vrela, značajan hidrološki objekat). Kao 4. tačku imamo *Vidov potok*, jedinstven primjer potajnice u Nikšićkom polju, učenike upoznati sa ovom pojavom i njenim načinom funkcionisanja. Pored ovoga učenici mogu napraviti zapažanje kojim brdima je ograničeno Gornje polje, šta je bilo u prošlosti na ovom području i koje su stijene zastupljene i kakav je tip zemljišta. Do ovog područja se može doći raznim putevima i svim prevoznim sredstvima, tako da smo pristupačnost (A) vrednovali najvišom ocjenom 1. U zavisnosti

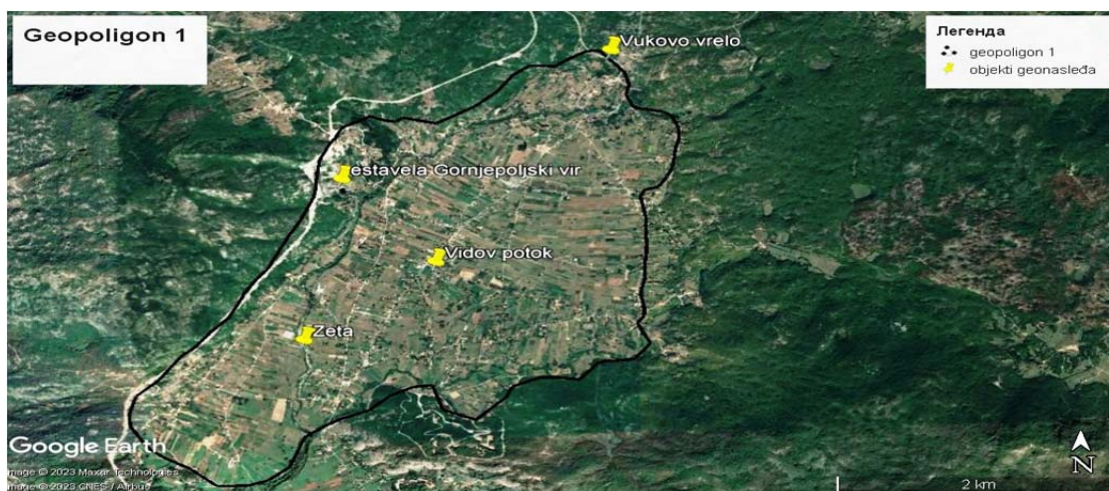
od broja djece koju vodimo kao prevozno sredstvo se koristi kombi ili autobus. Generalno, smatramo da je područje bezbjedno, ali je svakako potreban dodatni oprez prilikom posjete hidrološkim objektima, jer nijesu obezbijeđeni zaštitnim ogradama, to može predstavljati opasnost za školarce, pa je bezbjednost (S) procijenjena sa 0,75. Pokrivenost sadržaja geodiverziteta nastavnim planovima i programima geografije (GCG) je ocijenjena sa 0,50, pošto se može koristiti za pokrivanje najmanje 4-6 ishoda učenja iz nastavnih programa. Na ovom području imamo Osnovnu školu „Ivan Vušović”, koja ima područna odjeljenja u više sela, kao i Vaspitnu jedinicu „Izvor”. Sa ovom školom se možemo integrisati i napraviti zajedničku terensku nastavu. Međupredmetni sadržaji doprinose integrativnom pristupu opšteg obrazovanja, tako što povezuju sadržaje predmeta. U ovom slučaju, sadržaj geodiverziteta se može kombinovati sa četiri druga predmeta: hemijom, biologijom, fizikom i fizičkim vaspitanjem, pa je međupredmetna integracija (CCI) ocijenjena sa 1. Udaljenost Gornjeg polja od Nikšića je 8 km i potrebno je 16 minuta vožnje, u okviru terenske nastave u Gornjem polju mogu se povezati sa najmanje dvije tačke na putu. Zbog toga, integraciju u šire područje ekskurzije (IE) ocjenjujemo sa 0,50. Tehnike terenskog rada smo procijenili sa 1, zato što je ovo područje pogodno za izvođenje najmanje 4 tehnike (npr. analiza pejzaža, ispitivanje svojstava vode, utvrđivanje stijena u okolini pomoću geološke karte, ispitivanje svojstava zemljišta). Za ovo područje nastavni materijali su oskudni, postoje informativne table, studije i literatura o ovom području, pa ovu stavku procjenjujemo sa 0,75. Konačna vrijednost obrazovnog potencijala (EP) je ocijenjena sa 5,5 što znači da je geoprostor Gornjeg polja pogodniji za organizovanje terenske nastave.



Slika 6. Estavela Gornjepoljski vir



Slika 7. Rijeka Zeta u mjestu Manitovac



Slika 8. Geopoligon 1 sa odbranim objektima geonasljeđa

5.4.2. Geopoligon 2

Za područje geopoligona 2 je odabran prostor Prekovođa². Ono obuhvata jugozapadni dio Nikšićkog polja i okoline. U njegov sastav ulaze vještačka jezera Krupac, Slano i Vrtac, međujezerski prostor i uzdignutiji dio polja, predio Riđanskih rupa između jezera Slano i Krupac. Ovo područje smo odabrali jer sadrži bogat hidrološki i geomorfološki diverzitet. Smatramo da je obilazak ovog geopoligona najpogodniji za srednjoškolski i visokoškolski nivo, jer je terenska nastava zahtjevnija. Na 1. tački *Crnodoli* učenici bi posmatrali tlo i zaključili o kojoj vrsti zemljišta se radi i kako je ona nastala (radi se o paleogenom flišu doline Zete). Na 2. tački *Riđanske rupe* učenici se mogu upoznati sa primjerima površinskih kraških oblika – vrtaćama i škrapama. Lijevo od Slanske brane možemo obići *Riđanske izvore*, koji se sastoje od više vrela veće izdašnosti, čija voda teče južno prema Budošu. Desno od Slanske brane mogu vidjeti *Riđansku pećinu*, primjer podzemnog kraškog oblika, u koju je moguće ući ljeti kad je nizak nivo jezera. Učenici/studenti na 3. tački upoznaju *Slano jezero* i raspravljaju o načinu njegovog nastanka i njegovim funkcijama. Na kraju Slanske brane na 4. tački učenici razgledaju područje *Orline* sa koje imamo lijep vidikovac na Lugove. Na ovom području učenici uz pomoć geološke karte saznaju o geološkim oblježjima i zastupljenosti stijena i raspravljaju kako geološka podloga utiče na razvoj hidrogeoloških objekata. U ovom dijelu mogu ispratiti zonu ponora koji su se otvorili duž Slanog jezera (objasniti šta su ponori, njihovu funkciju, šta su injekcione zavjese, kuda su postavljene i kakvu ulogu imaju). Od ovog područja upućujemo se do 5. tačke, starim putem pratimo liniju Budoškog rasjeda i dolazimo do Slivlja (najjužnijeg dijela Nikšićkog polja). Učenici se upoznaju sa kompezacionim bazenom Slivlje i od zaposlenih saznaju o

² Prekovođe je noviji geografski naziv za jugozapadni dio Nikšićkog polja i okoline. (Vujović, 1982)

njegovoj ulozi, a zatim imaju priliku da vide *Slivski ponor* (najveći ponor u Nikšićkom polju). Do ovog dijela Nikšićkog polja možemo doći sa više strana i raznim prevoznim sredstvima, ali imajući u vidu da je ovo planirano za veći broj učesnika, najpogodnije prevozno sredstvo je autobus, pa pristupačnost (A) vrednujemo najvišom ocjenom 1. Udaljenost ovog područja od Nikšića je oko 6 km, pa imamo oko 8 minuta vožnje. Bezbjedonosni kriterijumi (S) su ocijenjeni sa 0,50 zato što je potreban dodatni oprez jer ima dijelova koji nijesu obezbijeđeni. Na ovom geopoligonu je bezbjednost najvažniji indikator i preporuke su da prilikom organizovanja ove terenske nastave bude pristuno više nastavnika, zbog uskih puteva, opasnosti od klizanja i sl. Pokrivenost sadržaja geodiverziteta nastavnim planovima i programima geografije (GCG) je ocijenjena sa 0,50, pošto se može koristiti za pokrivanje najmanje 4-6 ishoda učenja iz nastavnog plana i programa. Na ovom području imamo Osnovnu školu „Janko Mićunović” u Štedimu sa kojom možemo ostvariti integraciju. U ovom slučaju, sadržaj geodiverziteta se može kombinovati sa tri druga predmeta: hemijom, biologijom i istorijom, pa je međupredmetna integracija (CCI) ocijenjena sa 0,75. Zbog udaljenosti lokacije za terensku nastavu, ona se može povezati sa još najmanje dva predmeta na putu. Zbog toga, integraciju u šire područje ekskurzije (IE) ocjenjujemo sa 0,50. Integracija u šire područje je značajna za učenike kojima je ovo prilika da se bolje upoznaju sa svojom lokalnom sredinom. Tehnike terenskog rada smo procijenili sa 1, zato što je ovo područje pogodno za izvođenje najmanje 4 tehnike (npr. analiza pejzaža, ispitivanje svojstava vode, utvrđivanje stijena u okolini pomoću geološke karte, ispitivanje svojstava zemljišta). Za ovo područje nastavni materijali za škole su oskudni, ali postoje informativne table o objektima koje posjećujemo, imamo literaturu o ovom području, pa ovu stavku procjenjujemo sa 0,75. Konačna vrijednost obrazovnog potencijala (EP) je ocijenjena sa 5 što znači da je geopoligon Prekovođa pogodniji za organizovanje terenske nastave.



Slika 9. Lijep primjer škrapa u Ridanima



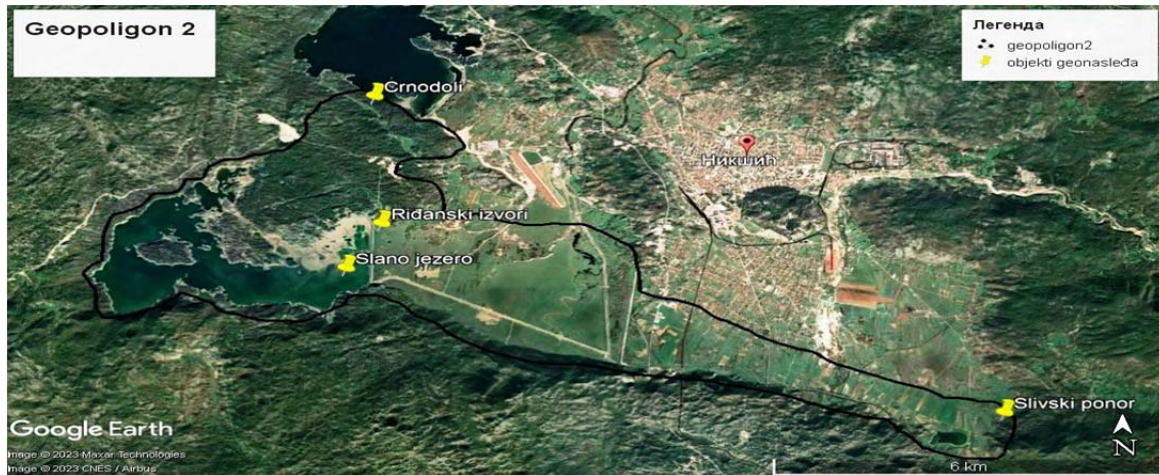
Slika 10. Ridanska pećina



Slika 11. Ridanski izvor



Slika 12. Brdo Orlina

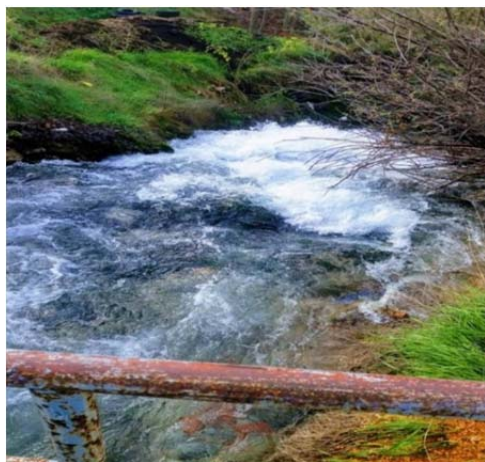


Slika 13. Geopoligon 2 sa odbranim objektima geonasljeđa

5.4.3. Geopoligon 3

Za područje geopoligona 3 su izabrana Rubeža sa rijekom Bisticom. Ovo prigradsko naselje se nalazi nekoliko kilometara od centra grada. Zbog toga ima najveću pristupačnost (A) koju vrednujemo sa 1. Imajući u vidu da planiramo terensku nastavu za veći broj učesnika, najpogodnije prevozno sredstvo je kombi ili autobus. Ograničenja ovog naselja su dosta uske i starije ulice koje nemaju trotoara. Zbog toga se kao i na svakom području mora voditi računa o bezbjednosti djece, ali smatramo da je područje generalno bezbjedno, pa ovaj kriterijum ocjenjujemo sa 0,75. Pokrivenost sadržaja geodiverziteta nastavnim planovima i programima geografije (GCG) je ocijenjena sa 0,50, pošto se može koristiti za pokrivanje najmanje 4 6 ishoda učenja iz nastavnog plana i programa. U Rubežima imamo područnu jedinicu Osnovne škole „Mileva Lajović-Lalatović”, u Dragovoj luci Osnovnu školu „Braća Labudović” sa kojima možemo napraviti intergaciju. U ovom slučaju, sadržaj

geodiverziteta se može kombinovati sa dva druga predmeta: hemijom i biologijom, pa je međupredmetna integracija (CCI) ocijenjena sa 0,50. U okviru ove terenske nastave mogu se povezati još najmanje dva predmeta na putu. Zato u sklopu ove terenske nastave kao 1. tačku obilazimo *Trebjesu* i izvorište rijeke Mrkošnice. Njena prednost je blizina i laka dostupnost, kao i velike naučne i estetske vrijednosti. Zbog toga, integraciju u šire područje ekskurzije (IE) ocjenjujemo sa 0,50. Zatim nastavljamo do Rubeža, gdje na 2. tački imamo lijep primjer *vrtace* koji možemo pokazati učenicima. Dalje, nastavljamo do mjesta gdje od više izvora sa Tovića nastaje rijeka *Bistrica*, to je 3. tačka. Učenici će imati prilike da prate rijeku do njenog ušća u Zetu i na tom putu mogu da vide kako izgleda izvor, kako izgleda korito Bistrice, koliko je ono devastirano, njenu pritoku Oštrovački potok u naselju Oštrovci, tu mogu vidjeti kako se voda obrušava preko stijena (mali vodopad). Bistrica, kao lijeva pritoka Zete, prolazi kroz nikšićka naselja Rubeža, Oštrovci, Dragova luka, Čemencica. Tehnike terenskog rada smo procijenili sa 1, zato što je ovo područje pogodno za izvođenje najmanje 4 tehnike (npr. analiza pejzaža, ispitivanje svojstava vode, utvrđivanje stijena u okolini pomoću geološke karte, ispitivanje svojstava zemljišta). Za ovo područje su nastavni materijali (TM) oskudni, postoje informativne table o objektima koje posjećujemo, u literaturi imamo opisano ovo područje, pa ovaj indikator procjenjujemo sa 0,50. Konačna vrijednost obrazovnog potencijala (EP) je ocijenjena sa 4,75 što znači da je ovaj geopoligon pogodniji za organizovanje terenske nastave.



Slika 14. Oštrovački potok



Slika 15. Rijeka Bistrica u Čemencima



Slika 16. Geopoligon 3 sa odabranim objektima geonasljeđa

5.5. Rezultati anketnog ispitivanja studenata Geografije

U ovom anketnom istraživanju smo utvrđivali mišljenja i stavove o geodiverzitetu i geonasljeđu studenata Geografije Filozofskog fakulteta u Nikšiću. Prva dva pitanja su opšteg tipa i rezultati pokazuju da je učestovalo 20 ispitanika. Oni su diferencirani prema polu, dakle, učestovalo je 11 osoba ženskog pola (55%) i 9 osoba muškog pola (45%). Takođe, ispitanici se razlikuju prema starosnoj dobi, pa smo dobili podatak da je učestovalo 60% osoba od 18 do 24 godine i 40% osoba od 25 do 44 godine.

Dalje, na osnovu pitanja koja su usko u vezi sa tematikom ankete, slijedi prikaz rezultata za sve ispitanike. Ispitanici su u potpunosti saglasni sa pitanjem *Da li ste upoznati sa terminima geodiverzitet i geonasljeđe*, što upućuje na zaključak da su upoznali ove termine tokom studiranja. Na ovo nadovezujemo naredno pitanje koje povezuje naše tvrdnje, gdje je moguće bilo dati više odgovora, samim tim se najveći broj učesnika složio da je za ove termine saznao preko predavanja na fakultetu, kao i da su sami istraživali ove termine čitanjem dodatne literature, kao i putem vannastavnih aktivnosti. Na temelju stečenih znanja, svi učesnici su saglasni sa tvrdnjom da *Geodiverzitet ima jednaku važnost kao i biodiverzitet*. Na osnovu odslušanog predmeta Geodiverzitet i zaštita geonasljeđa, učesnici su se složili sa tvrdnjom da im je slušanje tog predmeta pomoglo da prošire znanja o tematici, tačnije o konceptu geodiverziteta i geonasljeđa. Naredna analizirana tvrdnja je: *Kao studentu Geografije, obilazak terena je važan metod za usvajanje znanja* gdje su ispitanici iskazali veće ili potpuno slaganje sa tvrdnjom, na osnovu čega možemo zaključiti da su svjesni važnosti terenske nastave u obrazovanju. Ovaj zaključak potvrđuje naša sljedeća

tvrdnja: *Terenska nastava je najbolji vid nastave za povezivanje teorije sa praksom* sa kojom su se svi učesnici složili, jer jedan student Geografije se na taj način može najbolje upoznati sa materijom koju proučava i smatramo da, ne samo na visokoškolskom nivou, već i na svakom obrazovnom profilu bi je trebalo izvoditi, ukoliko to uslovi dozvoljavaju. Pogotovo smatramo korisnim izvođenje ovog tipa nastave na osnovnoškolskom i srednjoškolskom nivou. Sa sljedećom tvrdnjom: *Tokom osnovnog i srednjeg obrazovanja ova tematika nije bila zastupljena u kurikulumima za predmet Geografija*, 70% učesnika se složilo, dok 30% nije, na osnovu čega zaključujemo da se ti pojmovi nijesu eksplicitno koristili u osnovnim i srednjim školama koje su učesnici pohađali, jer ne postoje u programima Geografije za deveti razred i gimnazije, već su možda njihovi sinonimi.

I za kraj, svi učesnici ovog istraživanja su se složili sa tvrdnjom: *Kao budući profesor Geografije u toku svog rada planiram da posvetim veću pažnju ovoj tematici*, upravo zbog prethodne tvrdnje da ova tematika nije bila zastupljena u ranijim programima, da kao budući profesori, koji su do trenutka sprovođenja anketiranja upoznati sa kurikulumima za osnovnu i srednju školu, namjeravaju u svom budućem radu razvijati svijest o geodiverzitetu i konceptu geonasljeđa kod učenika, kako u redovnoj nastavi, tako i organizovanjem terenskih nastava.

5.6. Rezultati anketnog ispitivanja nastavnika i profesora Geografije

U ovoj anketi smo sprovodili istraživanje iskustava u nastavi i stavova nastavnika i profesora o geodiverzitetu i geonasljeđu. Kao ciljnu grupu uzeli smo nastavni kadar sa sva tri obrazovna nivoa, osnovnoškolskog, srednjoškolskog i visokoškolskog, jer je to najmjerodavniji način da uporedimo iskustva i stavove. U ispitivanju je učestvovalo 12 ispitanika (50% ženskog pola i 50% muškog pola). Diferencirali smo ih prema ustanovi u kojoj su zaposleni (osnovna škola 42%, srednja škola 33% i fakultet 25%), kao i prema godinama radnog staža u istim (6-14 godina 17%, 15-30 godina 75% i više od 30 godina 17%).

Na osnovnoškolskom nivou anketirali smo nastavnike Geografije sa područja Opštine Nikšić. U tu svrhu sam se obratila nastavnice iz Škola: „Mileva Lajović-Lalatović“, „Braća Ribar“, „Braća Labudović“, „Janko Mićunović“ i „Ivan Vušović“. Na srednjoškolskom nivou sam se obratila nastavnice iz Škola: JU Gimnazija „Stojan Cerović“, JU Srednja Ekonomsko-ugostiteljska škola, JU Srednja stručna škola i JU Prva srednja stručna škola. Na visokoškolskom nivou sam anketirala profesore sa odsjeka za Geografiju sa Filozofskog fakulteta u Nikšiću. Na osnovu rezultata na pitanja koja se odnose na koncepciju, svi ispitani nastavnici su saglasni sa našom tvrdnjom da je geodiverzitet jednako važan kao i biodiverzitet. Istovremeno, imamo slaganje najvećeg dijela (83%)

da u svojoj nastavi koriste termine geodiverzitet, geonasljeđe ili njihove sinonime, dok mali dio njih (17%) je izjavio da ih ne koristi u svojoj nastavi. Na tvrdnju *U Nikšićkom polju postoji veliki broj potencijalnih objekata geonasljeđa* imamo 25% ispitanika koji se djelimično slažu sa tvrdnjom, dok je veći broj koji se u potpunosti slažu sa tvrdnjom (75%). Najveći broj ispitanika je odgovorio da je pokrivenost sadržaja geodiverziteta sa 4-6 ishoda učenja (67%), dok mali dio njih je odgovorio da smatraju da sadržaj geodiverziteta nije pokriven nijednim ishodom učenja (33%). Istina je da se u crnogorskim kurikulumima za Geografiju nigdje eksplicitno ne pominje geodiverzitet. Dalje, jedan broj ispitanika je odgovorio da se djelimično slaže (67%) sa tvrdnjom *Teme o geonasljeđu (geobaštini) dovoljno su zastupljene u kurikulumima za predmetni program Geografija*, dok jedan broj se ne slaže sa tim (33%). Ovo se povezuje sa narednom tvrdnjom sa kojom se djelimično slaže (33%), a ne slaže (58%), dok imamo (8%) koji se slažu u potpunosti s tvrdnjom *Zaštiti (geonasljeđa) geobaštine je u poređenju sa prirodnom i kulturnom posvećeno dovoljno pažnje*. Naše mišljenje je da na području Crne Gore, sa naglaskom na Nikšićko polje, zaštita geobaštine nije u istom rangu sa zaštitom prirodne i kulturne baštine, a tek što se odnosi na teme o geobaštini saglasni smo da nijesu zastupljene u kurikulumima. Svi ispitanici su se složili sa tvrdnjom da je terenska nastava najbolji vid nastave za povezivanje teorije sa praksom. Dok u drugu ruku, imamo podijeljene odgovore na pitanje da li se takav vid nastave odvija u njihovoj obrazovnoj ustanovi. Na ovo pitanje je 58% ispitanika odgovorilo pozitivno, a 42% negativno. Ustanove koje praktikuju ovaj vid nastave su odgovorile da je to manje od 4 puta godišnje, pa nas ovo pitanje zabrinjava, jer smo dobili apsolutno slaganje sa tvrdnjom koja se tiče njene važnosti. I na kraju, očekivano, dobili smo odgovor da se svi ispitanici slažu da bi saradivali sa drugim nastavnicima i organizovali zajedničku terensku nastavu, jer bi ona imala višestruke benefite za učenike. Rezultati koje smo dobili ukazuju da obrazovne ustanove na području Nikšićkog polja pokazuju inicijativu da uvedu neke promjene u svom radu koje bi išle u korist učenicima.

5.7. Diskusija

Jedan od osnovnih mjerila kvaliteta životne sredine odnosi se na očuvanost i zaštitu geo i biodiverziteta. Procjena geodiverziteta i geonasljeđa Nikšićkog polja je značajna za ovu oblast istraživanja. Treba pomenuti izdvajanje pojmovno-terminološke baze koja se tiče ključnih termina u vezi sa ovim master radom kojim je dat doprinos ovoj oblasti istraživanja. Naša istraživanja na ovu temu su opravdana, što potvrđuju dobijeni rezultati. Prikazan je geodiverzitet Nikšićkog polja kroz njegov reprezent odnosno odabrane objekte geonasljeđa. Na osnovu istraživanja koje je zahtijevalo prikupljanje potrebne literature kao i terenskog rada, smatra se da područje Nikšićkog polja sadrži

geodiverzitet koji ima izražene sve vrijednosti, a naročito ima visoku naučno/edukativnu vrijednost. To se vidi jer na prostoru od 66,5 km² imamo raznovrsno geonasljeđe koje ima veliki edukativni potencijal, pa na osnovu toga se može potvrditi **hipoteza 1** (Geodiverzitet Nikšićkog polja posjeduje visoku obrazovnu vrijednost). Prilikom prikaza potencijalnih lokaliteta, odnosno njihovom inventurom, a kasnije evaluacijom, analizirane su naučno/edukativne vrijednosti i u kojoj mjeri postoji potencijal za njihovo geoedukacijsko korišćenje. Kod svakog objekta se vidi da postoji veći ili manji edukativni potencijal. Ovo direktno vodi do provjere **hipoteze 2** (Objekti geonasljeđa Nikšićkog polja s obzirom na obrazovni potencijal nijesu valorizovani). Takođe se potvrđuje i ova hipoteza prema dobijenim rezultatima. Na području Nikšićkog polja geodiverzitet je zanemaren u odnosu na biodiverzitet. Bez obzira na što objekti geonasljeđa imaju edukativni potencijal, oni nijesu valorizovani. Uopšte, geobaštini nije povećana jednaka pažnja kao prirodnoj i kulturnoj baštini. Iz tog razloga ovaj master rad je pokušaj da se uradi nešto inovativno, da se promovišu objekti geonasljeđa iz naše lokalne sredine koji su objedinjeni u formi geopoligona i da se na taj način pruži podrška nastavnicima i afirmiše vid nastave na otvorenom. Smatramo, na osnovu rezultata istraživanja, da je potvrđena **hipoteza 3** i da su geopoligoni sa reprezentativnim geonasljeđem karsta Nikšićkog polja novina u funkciji obrazovanja. Izvođenjem ovakve nastave na geopoligonima Nikšićkog polja stiču se znanja uz praktične vještine i sposobnosti, jer ovakvi programi unapređuju geografsku kulturu kod učenika i studenata. Istovremeno, oni dovode do jasnije primjene kritičkog pristupa u obradi tema iz oblasti geodiverziteta i geonasljeđa, optimalizuju primjenu međupredmetnog pristupa u nastavi, a time i korišćenje raznovrsnih metoda (posebno terenskih) aktivne nastave, konkretizuju modele učenja izvođenjem akcija na nivou škole/fakulteta i lokalne zajednice. S obzirom na to da se istraživanja baziraju na predloženoj metodologiji, pokušano je ne samo približiti koncept zaštite geodiverziteta i geonasljeđa, njegove interpretacije i vrednovanja, nego postaviti osnovu sa koje se mogu raditi dalja istraživanja. U nekim narednim istraživanjima koja se tiču forme geopoligona prijedlog je određivanje indeksa geodiverziteta uz pomoć GIS alata i izvršavanje površinske kvantitativne analize, da bi se tako dao doprinos još većoj tačnosti rezultata i umanjenju grešaka prilikom procjene.

Dalje, u okviru ove diskusije pruža se analiza i zastupljenost sadržaja geodiverziteta i geonasljeđa u kurikulumima za predmetni program Geografija. U našoj zemlji predmetni program Geografija se u osnovnim školama izvodi u trećem ciklusu (VII, VIII i IX razred), od čega u VII i VIII razredu po 2 časa nedjeljno (po 68 godišnje), dok se u IX razredu izvodi 1 čas nedjeljno (31 čas godišnje). U gimnazijama se izvodi u I i II razredu sa po 2 časa nedjeljno (po 70 časova godišnje). Analizirajući

kurikulume za predmet Geografija na nivou osnovnih i srednjih škola (Gimnazija), dobijen je uvid da nijedan obrazovno-vaspitni ishod nije direktno u vezi sa izučavanjem geodiverziteta i njegovog reprezentata geonasljeđa. Dakle, teme o geonasljeđu nijesu zastupljene u kurikulumima za predmetni programa Geografija. U sva tri kurikuluma sadržaj geodiverziteta je pomenut preko njegovih komponenti reljefa, klime, voda, zemljišta. (URL6) Navodi se primjer iz kurikuluma za I razred gimnazije, obrazovno-vaspitni ishod 2: *Na kraju učenja učenik će moći da objasni geološki razvoj zemljine kore i sastav, nastanak i oblik reljefa.* U okviru ovog obrazovno-vaspitnog ishoda zastupljeni su ishodi učenja: da pronade vezu unutrašnjih sila i oblika reljefa; odredi uzroke orogenih pokreta i navodi osnovne oblike reljefa nastale njima; ocijeni uticaj spoljašnjih sila na reljef; genetski klasifikuje oblike reljefa. Takođe, u istom kurikulumu obrazovno-vaspitni ishod 9: *Na kraju učenja učenik će moći da odredi značaj biljnog i životinjskog svijeta na Zemlji.* Ovdje imaju ishode učenja u kojima se pominje geodiverzitet, gdje je upoređivan njegov značaj sa biodiverzitetom i oboje su prožeti kroz koncept održivog razvoja: argumentuje značaj bio i **geodiverziteta** i potrebu zaštite; objasni pojam održivoga razvoja; planira konkretne projekte održivog razvoja. (URL7) Dalje, didaktičkim preporukama za realizaciju obrazovno-vaspitnih ishoda, a u dijelu *Aktivnosti učenja* nijesu zapažene aktivnosti koje su vezane za teren, svaki obrazovno-vaspitni ishod ima aktivnosti koje se rade u učionici, pretežno vid grupnog rada za pisanje seminarskog ili vođenja debate. Dok, u okviru didaktičkih preporuka za realizaciju predmeta stoji preporuka nastavnicima da se obrazovno-vaspitni ishodi obrade u dijelu otvorenog programa, to jest, ukoliko je moguće to izvesti u lokalnoj sredini. Tu se uklapa terenska nastava koja ima višestruke koristi za učenike. Otvoreni dio programa koji čini 15% 20% je suviše mali u odnosu na obavezni dio (80% 85%).

Sagledavajući situaciju u obrazovno vaspitnim ustanovama u Crnoj Gori, primjećuje se izvođenje provjerenih stvari i godinama nema inovacije u obrazovanju. U ime svih budućih profesora predlaže se inovacija kurikuluma za Geografiju, između ostalog, uvođenja koncepata geodiverziteta i geonasljeđa i veći akcenat dati praktičnoj nastavi. Zaostaje se za zemljama u okruženju koje odavno ovo koriste. Na visokoškolskom nivou, na studijskom programu za Geografiju na Filozofskom fakultetu u Nikšiću, izučava se predmet Geodiverzitet i zaštita geonasljeđa na Master studijama. Ciljevi izučavanja ovog predmeta temelje se na sticanju osnovnih i primijenjenih znanja iz oblasti morfogeneze i zaštite geodiverziteta, njegove geokološke osnove, objekata geonasljeđa kao njegovog prostornog iskaza, održivog upravljanja vrijednostima, njihove evaluacije, metoda istraživanja i geokološkog vrednovanja na odabranim primjerima. (URL8)

6. ZAKLJUČAK

Geodiverzitet predstavlja raznolikost fizičkog okruženja u geološkim, geomorfološkim, pedološkim i hidrološkim varijacijama koje su evoluirale tokom vremena. Geonasljeđe je njegov reprezent koji naglašava jedinstvene karakteristike geoekološkog okruženja. Geodiverzitet i geonasljeđe su predmet brojnih naučnih istraživanja, čijim je rezultatima ustanovljeno da je njihovo očuvanje jedan od preduslova održivog razvoja. Nikšićko polje je najveće kraško polje u Crnoj Gori i po svojoj genezi predstavlja najinteresantnije polje u kršu Dinarida. Ono sa svojim raznovrsnim i bogatim bio i geo diverzitetom predstavlja značajan dio Crne Gore čije vrijednosti nijesu dovoljno poznate i afirmisane.

Cilj ovog rada je bio da se ukaže na značaj geodiverziteta i geonasljeđa na primjeru lokalne sredine i da se pruži jednaka pažnja geodiverzitetu kao i biodiverzitetu. Na primjeru 10 geolokaliteta je predloženo, kako poznatiji, tako i manje poznati objekti, mogu biti zaštićeno geonasljeđe u okviru Nikšićkog polja. Naše istraživanje otkriva da se Nikšićko polje može pohvaliti izuzetnim geodiverzitetom, sa visokom naučnom i obrazovnom vrijednošću. Uprkos identifikovanju objekata geonasljeđa sa značajnim obrazovnim potencijalom, oni su uglavnom u tu svrhu ostali nevalorizovani. Glavni problemi neprepoznavanja njihove valorizacije leže u nedovoljnoj informisanosti, što vuče i manjak promocije tih geolokaliteta, nedostatak interpretativnih tabli, nedovoljna zastupljenost u nastavnim materijalima. Zbog toga se ovo može poboljšati razvojem geoedukacije kao sredstva koje je tu da pomogne učenicima/studentima da razviju niz vještina, stavova i znanja koji su primjenjivi tokom cijelog života. Ona treba da se izvodi i u školi i van nje. U okviru obrazovnih ustanova treba da bude suštinski dio tradicionalnog nastavnog plana i programa kroz mnoge predmete. Uključivanje tehnika terenskog rada kroz geoedukaciju je ključno, jer obezbjeđuje učenicima/studentima da analiziraju različite situacije u prirodi, uspostavljaju veze i usavršavaju sposobnosti kritičkog mišljenja.

Razvoju geoedukacije na otvorenom doprinose geopoligoni kao novo obrazovno sredstvo koje pokazuje kako iskoristiti edukativni potencijal geodiverziteta. Ovaj pristup poboljšava iskustvo učenja, jer tradicionalne metode podučavanja u kojima učenici samo slušaju rezultiraju samo sa 20% zadržavanja znanja. Zato je neophodno paralelno sa nastavom u školskim učionicama koristiti i modele obrazovanja koji nijesu vezani samo za posjetu nacionalnim parkovima ili kampovima u prirodi, već omogućiti učenicima i studentima da dožive sve aspekte prirode, posebno one koji se odnose na sagledavanje neraskidivosti veze geo i biodiverziteta. Ovakav aktivan model obrazovanja

u sebi sadrži posjete i rad u tematskim geopoligonima i interpretaciju objekata geonasljeđa uz primjenu interaktivnih metoda učenja. Učenjem u ovakvim uslovima i izvršavanjem realne aktivnosti, učenik/student može da zapamti 90% prezentovanog sadržaja, a ovo se posebno odnosi na sadržaj koji se odnosi na geodiverzitet i geonasljeđe. U ovom procesu nastavnik ima ulogu moderatora koji transformiše postojeća i stečena iskustva kroz proces učenja u korisno znanje. U ovom radu je dat prijedlog tri geopoligona u Nikšićkom polju koji praktično vode učenika ili studenta od svjesnosti o karakteristikama njihovog geodiverziteta, preko znanja, do djelovanja u skladu sa njegovom zaštitom. Škole i fakulteti imaju jako važnu partnersku ulogu u interpretaciji i zaštiti geodiverziteta i geonasljeđa, posebno kroz uključivanje ovakvog sadržaja u obrazovni proces i izradu kurikuluma. Međutim, na osnovu anketnog ispitivanja neki opšti zaključak je da se terenska nastava ne koristi u potpunosti u okviru obrazovno-vaspitnih ustanova uprkos brojnim prednostima koje nudi. Ispitivanjem kurikuluma za osnovne i srednje škole, evidentno je da geodiverzitetu i geonasljeđu nije dat dovoljan naglasak, pri čemu nijedan od pojmova nije jasno pomenut. Takođe, uočeno je da mnogi nastavnici ne koriste ove termine na pravi način, čime se stvaraju ograničenja u prenošenju znanja. Dok su stavovi studenata, kao budućih nastavnika, o konceptu geodiverziteta i geonasljeđa pozitivniji i ukazuju na veću zastupljenost istraživanog koncepta u nastavi Geografije.

Obrazovanje o geodiverzitetu i geonasljeđu je stvarna potreba, pa i u okviru formalnog školskog sistema. Navedeno se može ostvariti ako se u postojeće kurikulume uvedu ovi koncepti za nastavni predmet Geografija u osnovnim i srednjim školama. Smatra se da rezultati ovog istraživanja imaju aplikativni karakter i primjenjivi su za dalja istraživanja.

LITERATURA

1. Belij, S. (2007). Geodiverzitet i geonasleđe - savremeni trend razvoja geomorfologije u svetu i kod nas. *Journal of the Geographical Institute " Jovan Cvijic"*, SASA, (57), 65-70
DOI:10.2298/IJGI0757065B
2. Bešić, Z. (1951). Neki novi pogledi i shvatanja u geotektonici Dinarida. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Series A*, 4, 1-22
3. Bešić, Z. (1952). Prilog ka poznavanju geologije Dinarida. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Series A*, 5, 85-105.
4. Bešić, Z. (1969). *Geologija Crne Gore - Karst Crne Gore*. Titograd: Zavod za Geološka istraživanja Crne Gore.
5. Bradbury, J. (2014). A keyed classification of natural geodiversity for land managment and nature conservation purposes. *Proceedings of the Geologists' Association*, 125 (3), 329-349
DOI:10.1016/j.pgeola.2014.03.006
6. Brilha, J. (2016). Inventory and quantitative assesment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, 8(2), 119-134.
7. Brocx, M. & Semeniuk, V. (2007). Geoheritage and geoconservation-history, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90(2), 53-87.
8. Burek, C.V. & Prosser, C.D. (2008). *The history of geoconservation: an introduction*. Geological Society, London. Special Publication, 300(1), 1-5.
9. Burić, D., Ducić, V., & Mihajlović, J. (2014). The climate of Montenegro: Modifiers and types-part two. *Glasnik Srpskog geografskog društva*, 94(1), 73-90. DOI: 10.2298/GSGD1401073B
10. Comănescu, L. & Nedelea, A. (2020). Geoheritage and Geodiversity Education in Romania: Formal and Non-Formal Analysis Based on Questionnaires. *Sustainability*. DOI: 10.3390/su12219180
11. Crofts, R., Gordon, J. E., Brilha, J. B., Gray, M., Gunn, J., Larwood, J. & Worboys, G. L. (2020). Guidelines for geoconservation in protected and conserved areas. DOI: 10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.31.en
12. Cvijić, J. (1926). *Cirkulacija vode i erozija u karstu*. Beograd: Glasnik Srpskog Geografskog društva, knj.12
13. Dukić, D. i Gavrilović, Lj. (2008). *Hidrologija*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

14. Đurović, P. i Mijović, D. (2006). Geonasleđe Srbije: Rerezent njenog ukupnog geodiverziteta. Zbornik radova. Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, (54), 5-18.
15. Erhartič, B. & Zorn, M. (2012). Geodiversity and geomorphosite research in Slovenia. Geografski vestnik, 84(1), 51-63.
16. Fattahi, M. & Khoshraftar, R. (2012). Importance of the Public Education and Interpretation in Geoheritage Conservation, u. In *First National Conference on Tourism and Ecotourism of Iran* (pp. 1-15).
17. Gordon, J.E & Baron, H.F (2012). Valuing geodiversity and geoconservation: developing a more strategic ecosystem approach. *Scottish Geographical Journal*, 128. 3-4 (2012): 278-297 DOI: 10.1080/14702541.2012.725861
18. Gray, M. (2004). Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons.
19. Gray, M. (2008). Geodiversity: developing the paradigm. *Proceedings of Geologists' Association*, 119(3-4), 287-298. DOI:10.1016/S0016-7878(08)80307-0
20. Gray, M., Gordon, J. & Brown E. (2013). Geodiversity and ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering intergrated enviromental managment. *Proceeding of the Geologists' Association*, 124 (4), 659-673. DOI:10.1016/j.pgeola.2013.01.003
21. Hjort, J., Gordon, J. E., Gray, M. & Hunter Jr, M. L. (2015). Why geodiversity matters in valuing nature's stage. *Conservation Biology*, 29(3), 630-639. DOI:10.1111/cobi.12510
22. Hrvačević, S. (2005). Resursi podzemnih voda Crne Gore. Podgorica.
23. Krešić, N. (1991). Kvantitativna hidrogeologija karsta. Beograd: Naučna knjiga.
24. Lješević, M. (2002). Geodiverzitet kao uslov i iskaz životne sredine. Beograd: Zbornik radova- Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, (50), 17-32.
25. Maran-Stevanović, A. (2014). Conservation of paleontological heritage in Serbia: from philosophy to practice. *Bulletin of the Natural History museum*, (7), 7-28. DOI:10.5937/bnhmb1407007s
26. Melleli, L. (2014). Geodiversity: a new quantitative index for natural protected areas enhancement. *Geojournal of tourism and geosites*, 7(1), 13.
27. Mesarić, M. (2015). Zaštita i valorizacija rudarske geobaštine na primjeru Murskoga Središća (Disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.
28. Neches, I. M. (2016). Geodiversity beyond material evidence: a geosite type based interpretation of geological heritage. *Proceedings of the Geologists' Association*, 127 (1), 78-89. DOI: 10.1016/j.pgeola.2015.12.009
29. Nikolić, G. (2018). Geodiversity and biodiversity complementary in nature protection in

- Montenegro. Programme and abstract book, 81.
30. Panizza, M. (2001). Geomorphosites, Concepts, methods, and examples of geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin*, 46, pp. 4-6 DOI: 10.1007/BF03187227
 31. Pantić, N. (1952). Lijaska flora sa planine Budoš (Crna Gora). *Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Series A*, 5, 293-308.
 32. Pavić, A. (1958). Paleozoik i njegov geotektonski položaj u dijelu Bukovice i Tušine (Crna Gora). Titograd. *Geološki glasnik, knjiga II*
 33. Pellitero, et. al., (2011). Geodiversity and geomorphosite assesment applied to a natural protected area: the Ebro and Rudron Gorges Natural Park (Spain). *Geoheritage*. 3. 163-174. DOI: 10.1007/s12371-010-0022-9
 34. Pereira, P., Pereira, D. & Caetano Alves, M. I. (2007). „Geomorphosite assesment in Montesinho natural park (Portugal)“. *Geographica helvetica* 62.3 (2007): 159-168. DOI: 10.5194/gh-62-159-2007
 35. Peti nacionalni izvještaj Crne Gore prema Konvenciji Ujedinjenih nacija o biološkoj raznovrsnosti. (2014). Podgorica: Ministarstvo održivog razvoja i turizma.
 36. Prostorno-urbanistički plan opštine Nikšić (do 2020/25 godine). (2015). Podgorica: Ministarstvo održivog razvoja i turizma.
 37. Radojičić, B. (1953). Nikšićko polje, Geomorfološka promatranja. Zagreb: *Geografski glasnik*, knj. XIV – XV
 38. Radojičić, B. (1982). Nikšićki kraj, savremene regionalno-geografske transformacije. Nikšić: *Nastavnički fakultet, posebna izdanja, knj. I*
 39. Radojičić, B. (1984). Geografski aspekti zaštite životne sredine u Crnoj Gori. Nikšić: *Zbornik radova Nastavničkog fakulteta*
 40. Radojičić, B. (1993). Priroda Crne Gore – ekološke države, u funkciji obrazovanja. Beograd: *Zbornik radova, XLII, Univerzitet u Beogradu, Matematički fakultet*.
 41. Radojičić, B. (2008). *Geografija Crne Gore: prirodna osnova*, Podgorica: DANU.
 42. Radojičić, B. (2010). *Opština Nikšić: priroda i društveni razvoj*. Nikšić: *Filozofski fakultet*.
 43. Radojičić, B. (2015). *Crna Gora: geografski enciklopedijski leksikon*. Nikšić: *Filozofski fakultet*.
 44. Radojičić, B. (1980). *Prilog poznavanja reljefa Crne Gore*. Nikšić: *Zbornik radova Nastavničkog fakulteta Nikšić*.
 45. Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., & Scapozza, C. (2007). A method for assessing" scientific" and" additional values" of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 148-158. DOI: 10.5194/gh-62-148-2007.

46. Reynard, E. & Brilha, J. (2018). *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*.
47. Reynard, E. (2008). Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage. *Geografica fisica e dinamica quaternaria*, 31, 225-230.
48. Reynard, E. & Coratza, P. (2007). Geomorphosites and geodiversity: a new domain of research. *Geographica Helvetica*, 62(3), 138-139. DOI:10.5194/gh-62-138-2007
49. Serrano, E. & Ruiz-Flaño, P. (2007). Geodiversity: a teoretical and applied concept. *Geographica helvetica*, 62 (3), 140-147. DOI: 10.5194/gh-62-140-2007
50. Sharples, C. (2002). *Concepts and Principles of Geoconservation*. PDF Document, Tasmanian Parks & Wildlife Service website.
51. Simić, S., Gavrilović, L. i Đurović, P. (2010). Geodiverzitet i geonasleđe: Novi pristup tumačenju pojmova. *Glasnik srpskog geografskog društva*, 90(2), 1-14.
52. Stepišnik, U. & Trenchovska, A. (2016). A Proposal of Quantitative Geodiversity Evaluation Model on the Example of Upper Pivka Karst, Slovenia. *Dela*. 41-65. 10.4312/dela.46.41-65. DOI: 10.4312/dela.46.2.41-65
53. Stepišnik, U., Klun, M. & Repe, B. (2017). Assesment of educational potential of geodiversity on example of Cerknica Polje, Slovenia. *Dela*. 2017: 5. DOI:10.4312/dela.47.1.5-39
54. Tandarić, N. (2014). *Inventarizacija i evaluacija geomorfoloških lokaliteta u Park - šumi Jankovac* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Science. Department of Geography). DOI:10.13140/2.1.1862.7841
55. Tomic, N. & Bozic, S. (2014). A modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its Application on the Lazar Canyon area (Serbia). *International Journal of Environmental Research*. 8. 1041-1052.
56. Vasiljević, Đ. A. (2015). *Geodiverzitet i geonasleđe Vojvodine u funkciji zaštite i turizma* (Doctoral dissertation, University of Novi Sad (Serbia)).
57. Vlahović, M. (2019). *Površinske akumulacije u karstu Nikšićkog polja*. Nikšić: EPCG
58. Vlahović, V. (1975). *Karst Nikšićkog polja i njegova hidrogeologija*. Titograd: Društvo za nauku i umjetnost Crne Gore.
59. Vujčić, M. D., Vasiljević, D. A., Marković, S. B., Hose, T. A., Lukić, T., Hadžić, O. & Janičević, S. (2011). Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruška Gora Mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361-376. DOI: 10.3986/AGS51303
60. Vujović, V. (1982). *Nikšićko prekovode*. Nikšić: OSIZ kulture i naučnih djelatnosti Nikšić.
61. Wimbledon, W.A.P. (1996). Geosites - a new conservation initiative *Episodes Journal of*

International Geoscience, 19(3), 87-88.

62. Zakon o zaštiti prirode. (2016). Podgorica: „Službeni list Crne Gore”, br.054/16

URL IZVORI

URL1: <https://interpretationaustralia.asn.au>

URL2: <http://www.progeo.ngo/>

URL3: <https://www.europeangeoparks.org/>

URL4: <http://www.globalgeopark.org/>

URL5: <https://www.google.com/intl/sr/forms/about/>

URL6: <https://docplayer.rs/211218063-Crna-gora-zavod-za-%C5%A1kolstvo-predmetni-program-geografija-vii-viii-i-ix-razred-osnovne-%C5%A1kole-podgorica-2017.html>

URL 7: <https://smsigkovacic.me/wp-content/uploads/2020/08/Geografija-za-I-i-II-razred-op%C5%A1te-gimnazije.docx>

URL8: <https://www.ucg.ac.me/predmet/3/17/5/2020/13336-geodiverzitet-i-zastita-geonasleda>

SPISAK TABELA	Strana
Tabela 1. Ključni termini za master rad.....	17
Tabela 2. Struktura glavnih vrijednosti geolokaliteta po GAM-u	27
Tabela 3. Struktura dodatnih vrijednosti geolokaliteta po GAM-u.....	28
Tabela 4. Opis subindikatora glavnih i dodatnih vrijednosti prema ocjenama: opseg ocjena od 0,00 do 1,00.....	28
Tabela 5. Evaluacija različitih kriterijuma za obrazovni potencijal područja visokog geodiverziteta.....	30
Tabela 6. Ocjene obrazovnog potencijala područja za organizovanje terenske nastave...	32
Tabela 7. Spisak predloženih objekata geonasljeđa u Nikšićkom polju.....	33
Tabela 8. Pregled evaluacije predloženih objekata geonasljeđa u Nikšićkom polju prema GAM modelu.....	39
Tabela 9. Konačne vrijednosti i raspoređivanje predloženih objekata Nikšićkog polja u određena polja na osnovu GAM modela.....	40
Tabela 10. Procjena obrazovnog potencijala predloženih geopoligona.....	43

SPISAK SLIKA	Strana
Slika 1. Studenti Geografije na terenskoj nastavi na Budošu, 2019. godina.....	17
Slika 2. Isječak šireg područja Nikšićkog polja sa topografske karte SFRJ 1:200000.....	18
Slika 3. Strukturno-tektonska karta Nikšićkog polja (prema OGK, 1:100000).....	20
Slika 4. Skica hidrografske mreže u Nikšićkom polju sa najznačajnijim hidrogeološkim pojavama.....	22
Slika 5. Matrica GAM modela koja pokazuje rezultate evaluacije.....	42
Slika 6. Estavela Gornjepoljski vir.....	45
Slika 7. Rijeka Zeta u mjestu Manitovac.....	45
Slika 8. Geopoligon 1 sa odabranim objektima geonasljeđa.....	46
Slika 9. Lijep primjer škrapa u Riđanima.....	47
Slika 10. Riđanska pećina.....	47
Slika 11. Riđanski izvor.....	48
Slika 12. Brdo Orlina.....	48

Slika 13. Geopoligon 2 sa odabranim objektima geonasljeđa.....	48
Slika 14. Oštrovački potok.....	49
Slika 15. Rijeka Bistrica u Ćemencima.....	49
Slika 16. Geopoligon 3 sa odabranim objektima geonasljeđa.....	50

PRILOZI

Strana

Slika 1. Studenti Geografije na terenskoj nastavi na Budošu, 2019. godina.....	64
Slika 2. Isječak šireg područja Nikšićkog polja sa topografske karte SFRJ 1:200000.....	66

PRILOZI

Prilog 1. Anketni upitnik za nastavnike/profesore

Prilog 2. Anketni upitnik za studente

Prilog 1. Anketni upitnik za nastavnike/profesore

Anketa na temu "Istraživanje iskustava u nastavi i stavova o geodiverzitetu i geonasljeđu"

Istraživanje na temu „Procjena geodiverziteta i geonasljeđa Nikšićkog polja u funkciji obrazovanja“ organizuje se u cilju izrade i odbrane master rada na Filozofskom fakultetu u Nikšiću, UCG. Istraživanje se vrši zbog potpunijeg sagledavanja kvaliteta uloge i zastupljenosti sadržaja o geodiverzitetu i geonasljeđu u nastavnim i vannastavnim aktivnostima (terenska nastava). Shodno tome, obraćam Vam se sa molbom da učestvujete u ovom istraživanju, tako što ćete pažljivo pročitati i odgovoriti na postavljena pitanja. Anketa je anonimna, a svi podaci koji se prikupe prilikom ovog anketiranja biće korišćeni isključivo za potrebe master rada. Na pitanja je moguće odgovoriti označavanjem jednog od ponuđenih odgovora. Vrijeme potrebno za popunjavanje ankete je 3/ 5 minuta. Hvala Vam na saradnji.

1. Pol:
 - muški
 - ženski
2. Godine staža u nastavi:
 - manje od 5 godina
 - 6-14 godina
 - 15-30 godina
 - više od 30 godina
3. Zaposlen/zaposlena:
 - osnovna škola
 - srednja škola
 - fakultet
4. Da li u Vašoj nastavi koristite termine *geodiverzitet*, *geonasljeđe* ili njihove sinonime (georaznolikost, geobaština)?
 - koristim termine
 - ne koristim termine

5. Geodiverzitet je jednako važan kao i biodiverzitet.
- slažem se
 - ne slažem se
6. Kolika je pokrivenost sadržaja geodiverziteta u Vašim kurikulumima za Geografiju?
- sadržaj geodiverziteta nije pokriven nijednim ishodom učenja
 - sadržaj geodiverziteta je pokriven sa 4-6 ishoda učenja
 - sadržaj geodiverziteta je pokriven sa 7-10 ishoda učenja
7. U Nikšićkom polju postoji veliki broj potencijalnih objekata geonasljeđa.
- ne slažem se
 - djelimično se slažem
 - u potpunosti se slažem
8. Teme o geonasljeđu (geobaštini) dovoljno su zastupljene u kurikulumima za predmetni program Geografija.
- ne slažem se
 - djelimično se slažem
 - u potpunosti se slažem
9. Zaštiti geonasljeđa (geobaštine) je u poređenju sa prirodnom i kulturnom baštinom posvećeno dovoljno pažnje.
- ne slažem se
 - djelimično se slažem
 - u potpunosti se slažem
10. Terenska nastava je najbolja vrsta nastave za povezivanje teorije sa praksom.
- ne slažem se
 - slažem se
11. Da li Vaša obrazovna ustanova praktikuje odvijanje ovog tipa nastave?
- da
 - ne
12. Ako je Vaš prethodni odgovor potvrđan, koliko puta u toku školske godine?
- manje od 4 puta
 - više od 4 puta
13. Da li se slažete da je međupredmetna integracija korisna za učenike, i da li biste saradivali sa drugim nastavnicima prilikom posjete nekog terena.
- ne slažem se
 - ukoliko je moguće izvesti, slažem se

Prilog 2. Anketni upitnik za studente

Anketa na temu „Utvrđivanje mišljenja i stavova o geodiverzitetu i geonasljeđu“

Istraživanje na temu „Procjena geodiverziteta i geonasljeđa Nikšićkog polja u funkciji obrazovanja“ organizuje se u cilju izrade i odbrane master rada na Filozofskom fakultetu u Nikšiću, UCG. Istraživanje se vrši zbog potpunijeg sagledavanja kvaliteta uloge i zastupljenosti sadržaja o geodiverzitetu i geonasljeđu u nastavnim i vannastavnim aktivnostima (terenska nastava). Shodno tome, obraćam Vam se sa molbom da učestvujete u ovom istraživanju, tako što ćete pažljivo pročitati i odgovoriti na postavljena pitanja. Anketa je anonimna, a svi podaci koji se prikupe prilikom ovog anketiranja biće korišćeni isključivo za potrebe master rada. Na pitanja je moguće odgovoriti označavanjem jednog od ponuđenih odgovora. Vrijeme potrebno za popunjavanje ankete je 3/ 5 minuta. Hvala Vam na saradnji.

1. Pol:

- muški
- ženski

2. Starosna dob:

- 18-24
- 25-44
- 45+

3. Da li ste upoznati sa terminima *geodiverzitet* i *geonasljeđe*?

- da
- ne

4. Ako je vaš prethodni odgovor potvrđan, navedite na koji način ste upoznati sa terminima?

- čitanjem dodatne literature
- sa predavanja na fakultetu
- sa terenskih nastava, ekskurzija
- sa kurseva, seminara

5. Smatram da geodiverzitet ima jednaku važnost kao i biodiverzitet.

- slažem se
- ne slažem se

6. Predmet *Geodiverzitet i zaštita geonasljeđa* mi je pomogao da proširim znanja o tematici.
- slažem se
 - više se ne slažem, nego što se slažem
 - više se slažem, nego što se ne slažem
 - slažem se
7. Kao studentu Geografije, obilazak terena je važan metod za usvajanje znanja.
- slažem se
 - više se ne slažem, nego što se slažem
 - više se slažem, nego što se ne slažem
 - ne slažem se
8. Terenska nastava je najbolji vid nastave za povezivanje teorije sa praksom.
- slažem se
 - ne slažem se
9. Tokom osnovnog i srednjeg obrazovanja, ova tematika nije bila zastupljena u kurikulumima za predmet Geografija.
- slažem se
 - ne slažem se
10. Kao budući profesor Geografije u toku svog rada planiram da veću pažnju posvetim ovoj tematici.
- slažem se
 - ne slažem se