

NEVEN TANDARIĆ

**INVENTARIZACIJA I EVALUACIJA GEOMORFOLOŠKIH
LOKALITETA U PARK-ŠUMI JANKOVAC**

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku

Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

radi stjecanja akademskog zvanja magistra edukacije geografije

Zagreb,

2014.

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu Diplomskog sveučilišnog studija geografije, smjer: nastavnički, pri Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Nenada Buzjaka i doc. dr. sc. Nevena Bočića.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Diplomski rad

Geografski odsjek

INVENTARIZACIJA I EVALUACIJA GEOMORFOLOŠKIH LOKALITETA U PARK-ŠUMI JANKOVAC

NEVEN TANDARIĆ

U sklopu održivog razvoja prostora geomorfološka raznolikost postaje sve značajniji resurs. Geomorfološki lokaliteti mjesta su istaknute znanstvene, edukativne, ekonomske, kulturne i ekološke vrijednosti te predstavljaju resurse koji, međutim, često nisu adekvatno ili uopće iskorišteni u razvoju prostora u kojem se nalaze. Budući da se Park-šuma Jankovac na Papuku, koja je zaštićena zbog velike bioraznolikosti, odlikuje i iznimnom geomorfološkom raznolikošću, u ovom se radu utvrđuje intrinzična i upotrebna vrijednost njenih geomorfoloških lokaliteta kao i potreba za njihovom zaštitom. Metodološki okvir obuhvaća inventarizaciju, procjenu statusa geomorfolokaliteta i geomorfološkog resursa za korištenje u geoedukacijske i geoturističke svrhe. Evaluacijom je izdvojeno osam geomorfoloških lokaliteta velike postojeće i upotrebne (geoturističke i geoedukacijske) vrijednosti koji predstavljaju važan resurs za održiv socioekonomski razvoj lokalne i regionalne zajednice.

61 stranica, 18 grafičkih priloga, 18 tablica, 116 bibliografskih referenci, izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: geomorfolokaliteti, Jankovac, geoedukacija, geoturizam, geokonzervacija

Voditelji: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

doc. dr. sc. Neven Bočić

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

doc. dr. sc. Neven Bočić

doc. dr. sc. Ružica Vuk

Rad prihvaćen: 9. rujna 2014.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Master thesis

Department of Geography

INVENTORY AND EVALUATION OF GEOMORPHOLOGICAL SITES AT FOREST-PARK JANKOVAC

NEVEN TANDARIĆ

Geomorphological diversity is becoming a resource of sustainable development all around the world. Geomorphological sites are places of exceptional scientific, educative, economic, cultural and ecological values and represent resources that often are neither adequately nor even at all utilized in development of region in which they are located. Although Park-forest Jankovac on Papuk Mts. is protected because of its great biodiversity, it is also characterized by exceptional geomorphological diversity. Thus this thesis attempts to determine intrinsic and use value of its geomorphological sites as well as their need for protection. Methodological framework includes inventory, geomorphosite status assessment and evaluation of geomorphological resource for geoeducational and geotouristic purposes. Evaluation has established eight geomorphological sites of great existing and geoeducational and geotouristic value that represent important resources for sustainable socio-economic development of local and regional community.

61 pages, 18 figure, 18 table, 116 references, original in Croatian

Keywords: geomorphosites, Jankovac, geoeducation, geotourism, geoconservation

Supervisor: Nenad Buzjak, Ph D, Associate Professor

Neven Bočić, Ph D, Assistant Professor

Reviewers: Nenad Buzjak, Ph D, Associate Professor

Neven Bočić, Ph D, Assistant Professor

Ružica Vuk, Ph D, Assistant Professor

Thesis accepted: September 9th 2014

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb,
Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

SADRŽAJ

PREGOVOR I ZAHVALE	VI
1. UVOD	1
1.1. PREDMET ISTRAŽIVANJA	2
1.2. PROSTOR ISTRAŽIVANJA.....	2
1.3. ZADACI I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	3
1.4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	4
1.5. OSNOVNE HIPOTEZE.....	5
2. METODE ISTRAŽIVANJA.....	6
2.1. METODOLOGIJA INVENTARIZACIJE I EVALUACIJE GEOMORFOLOŠKIH LOKALITETA	6
2.1.1. <i>Odabir potencijalnih geomorfolokaliteta</i>	<i>7</i>
2.1.2. <i>Kvalitativna procjena geomorfolokaliteta</i>	<i>7</i>
2.1.3. <i>Odabir geomorfolokaliteta za kvantitativnu evaluaciju</i>	<i>8</i>
2.1.4. <i>Karakterizacija odabranih geomorfolokaliteta</i>	<i>9</i>
2.1.5. <i>Kvantitativna evaluacija geomorfolokaliteta za korištenje</i>	<i>9</i>
2.1.5.1. <i>Procjena postojeće vrijednosti</i>	<i>10</i>
2.1.5.2. <i>Procjena potencijalne vrijednosti</i>	<i>14</i>
2.1.6. <i>Kvantitativna evaluacija geokonzervacijskih potreba geomorfolokaliteta</i>	<i>19</i>
2.1.7. <i>Analiza rezultata i rangiranje geomorfolokaliteta</i>	<i>20</i>
3. GEOPROSTORNA OBILJEŽJA ŠIREG PODRUČJA JANKOVCA	21
3.1. GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA ŠIREG PODRUČJA JANKOVCA	21
3.1.1. <i>Geomorfološki položaj šireg područja Jankovca</i>	<i>21</i>
3.1.2. <i>Geomorfološki pregled gorskog hrpta Papuka</i>	<i>22</i>
3.1.3. <i>Morfografska obilježja šireg područja Jankovca</i>	<i>23</i>
3.1.4. <i>Čimbenici oblikovanja reljefa šireg područja Jankovca</i>	<i>24</i>
3.1.4.1. <i>Geološki čimbenici oblikovanja reljefa</i>	<i>24</i>
3.1.4.1. <i>Hidroklimatski čimbenici oblikovanja reljefa</i>	<i>27</i>
3.1.5. <i>Morfometrijska obilježja šireg područja Jankovca</i>	<i>29</i>
3.1.6. <i>Morfogenetska obilježja šireg područja Jankovca</i>	<i>31</i>
3.1.6.1. <i>Strukturnogeomorfološka obilježja šireg područja Jankovca.....</i>	<i>31</i>
3.1.6.2. <i>Egzogeomorfološka obilježja šireg područja Jankovca</i>	<i>32</i>
3.2. GEOGRAFSKI RAZVOJ I OBILJEŽJA ŠIREG PODRUČJA JANKOVCA	37
4. INVENTARIZACIJA I EVALUACIJA GEOMORFOLOKALITETA	41
4.1. INVENTARIZACIJA GEOMORFOLOKALITETA	41
4.2. EVALUACIJA GEOMORFOLOKALITETA	43
5. RASPRAVA.....	47
6. ZAKLJUČAK	52
LITERATURA I IZVORI.....	54
PRILOZI	VII
Popis grafičkih priloga	VII
Popis tablica.....	VIII
Ostali prilozi.....	IX

PREDGOVOR I ZAHVALE

Traganje za temom ovog diplomskog rada trajalo je gotovo dvije godine. Cilj mi je bio napraviti rad koji će odraziti moje mogućnosti, a istodobno biti vezan uz znanstvene teme koje su me najviše zanimale. Stoga se izmijenilo nekoliko potencijalnih tema dok nisam spojio geografiju i geomorfologiju i to kroz pristup koji je u Hrvatskoj tek u povojima.

Izboru teme svakako su doprinijeli mentori dr. sc. Nenad Buzjak i dr. sc. Neven Bočić koji su na svojim predavanjima i u svojim radovima posebnu pozornost posvećivali geomorfološkoj raznolikosti prostora te na neki način potakli moje zanimanje za ovu temu. Stoga im zahvaljujem na poticaju i vođenju tijekom izrade rada.

Želim zahvaliti i geolozima iz Javne ustanove Park prirode Papuk koji su mi omogućili vrijedne izvore podataka, a posebice dipl. ing. geol. Goranu Paviću koji mi je u razgovorima pomogao riješiti nedoumice i pružio informacije kojih nema u literaturi.

Tijekom provedbe istraživanja radu su na različite načine doprinijeli brojni kolege. Zahvaljujem svima koji su mi ustupili radove do kojih inače ne bih mogao doći, a posebnu zahvalu iskazujem kolegama Ivanu Tekiću, Mateji Drčić i Vinki Dubovečak koji su mi kroz brojne razgovore, čitanja rada i preglede kartografskih prikaza iznijeli komentare i prijedloge koji su poboljšali rad.

Veliki doprinos posljednjem dijelu diplomskog rada kojeg čini priprema za izvođenje terenske nastave iz geografije dala je dr. sc. Ružica Vuk kroz upute prema kojima je priprema koncipirana i sugestije prema kojima je poboljšana. Stoga joj srdačno zahvaljujem na tome.

I na kraju, najveću zahvalu iskazujem roditeljima i bratu koji su mi, velikim odricanjima i bezuvjetnom potporom, omogućili čitav šestogodišnji put do prilike za stjecanjem zvanja magistra edukacije geografije, poticali moj rad i najiskrenije se veselili svim uspjesima koji su iz njega proizašli.

1. UVOD

U okviru održivog razvoja prostora ističe se obzirno upravljanje i korištenje prirodnih resursa koji se ugrubo mogu podijeliti na bioraznolikost i georaznolikost. Dok je naglasak na bioraznolikosti znatno stariji i statusno neupitan, danas se sve više raspravlja o ekološkoj važnosti i društveno-gospodarskoj ulozi georaznolikosti, posebice u lokalnim i regionalnim razmjerima (Gray, 2004, 2008; Thomas, 2012). Georaznolikost se pritom može definirati kao prirodna raznolikost geoloških (stijene, minerali, fosili), geomorfoloških (reljefni oblici i procesi) i pedoloških pojava uključujući njihove odnose, svojstva, značenje i funkcije (Gray, 2004). Kozłowski (2004) tome dodaje i površinske vode kao i druge sustave koji proizlaze kao rezultat prirodnih procesa i ljudske aktivnosti, a González Trueba (2006) inzistira i na uključivanju mora, oceana i oceanskih fizičkih elemenata i procesa. Osvještivanjem važnosti georaznolikosti za nastanak i razvoj organizama i njihovih zajednica te njihov značaj za ljudsko društvo u cjelini, u svijetu počinje jačati stav da su bioraznolikost i georaznolikost u komplementarnom odnosu pri čemu stvaraju ukupnu prirodnu raznolikost (Serrano i Ruiz-Flaño, 2007, 2009; Serrano i dr., 2009) odnosno ekoraznolikost¹ (Fassoulas i dr., 2012).

Georaznolikost dakle predstavlja prirodnu kvalitetu prostora. Iako je očuvanje i zaštita prirode u većini zemalja usmjerena primarno na bioraznolikost (Brilha, 2002), osvještivanje važnosti abiotičkih elemenata okoliša² potaknulo je razvoj geokonzervacije (nasuprot tzv. biološkoj konzervaciji) kao nastojanja da se očuvaju vrijedni elementi georaznolikosti. Pritom je nužno provesti detaljnu inventarizaciju i evaluaciju tih elemenata kako bi se utvrdili oni čija je važnost u ekološkom i društveno-ekonomskom okviru nezamjenjiva. Takvi „probrani“ elementi vrijedni očuvanja čine geobaštinu (Sharples, 2002).

Georaznolikost bi se prema već danim definicijama dalje mogla razložiti na raznolikosti pojedinih tipova abiotičkih pojava, a za ovaj je rad važna raznolikost reljefnih oblika i procesa. Zbog svog ekološkog i društveno-ekonomskog značaja (Bastian i dr., 2002; Gray, 2004; Osterkamp i dr., 2012; Tandarić, 2014) dijelovi reljefa su nedvojbeno sastavnica geobaštine i stoga ih treba inventarizirati i evaluirati na globalnoj, regionalnoj i lokalnoj

¹ Ekoraznolikost se može (iz holističkoekološke perspektive) definirati kao ukupna raznolikost abiotičkih i biotičkih elemenata okoliša pri čemu abiotički elementi sačinjavaju stanišne uvjete u kojima se razvija bioraznolikost.

² Abiotički elementi okoliša podrazumijevaju geološke, geomorfološke, pedološke, hidrološke i meteorološko-klimatološke pojave.

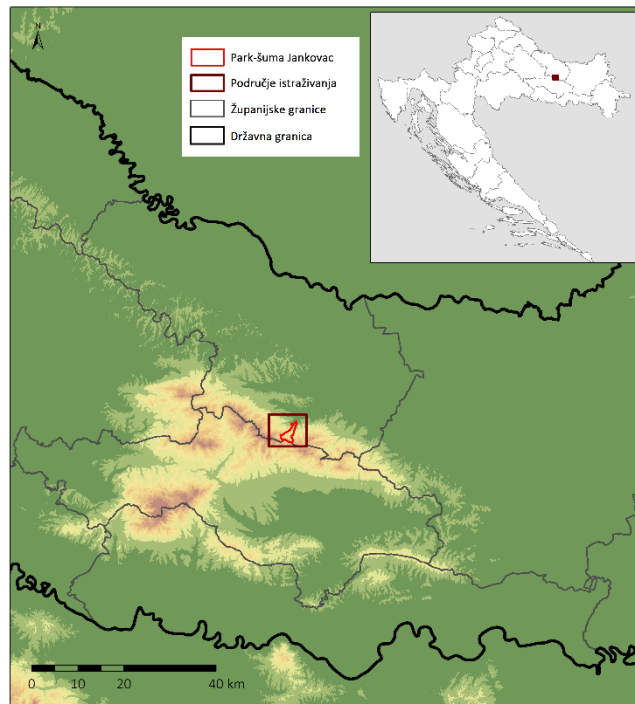
razini u svrhu njihova očuvanja i zaštite i/ili održivog korištenja (Gray, 2004; Serrano i Ruiz-Flaño, 2009; Cocean, 2011; Martín-Duque i dr., 2012). Svaka reljefna pojava (prostorno ograničen oblik ili proces) kojoj se može pripisati vrijednost, bilo da je ona važna u ekološkom ili društvenom smislu, naziva se geomorfološkim lokalitetom ili geomorfolokalitetom. Geomorfološki lokalitet za kojeg je evaluacijom različitih vrijednosti utvrđeno da ga društvo može koristiti naziva se geomorfološkim resursom (Panizza, 2001). Takva evaluacija pruža i smjernice za adekvatno i održivo korištenje geomorfolokaliteta.

1.1. Predmet istraživanja

Uzimajući u obzir ekološku i društvenu vrijednost geomorfoloških lokaliteta, njihov potencijal za društveno korištenje kao i njihove potrebe za očuvanjem i zaštitom, inventarizirani su i potom kvalitativno evaluirani potencijalni geomorfološki lokaliteti na proširenom području Park-šume Jankovac kako bi se utvrdila njihova vrijednost i dodijelio status geomorfolokaliteta. Potom je provedena kvantitativna evaluacija kako bi se utvrdilo njihovo potencijalno društveno korištenje i/ili potreba da se primijene mjere zaštite i konzervacije. Interpretacija rezultata omogućila je okvirni prijedlog granica za arealnu geokonzervaciju geomorfološke raznolikosti šireg područja Jankovca.

1.2. Prostor istraživanja

Primarni predmet interesa prostorno je uokviren granicama Park-šume Jankovac, međutim imajući na umu da je park-šuma zaštićeno područje prirodne ili sađene šume veće bioraznolikosti i/ili krajobrazne raznolikosti (Zakon o zaštiti prirode, 2013) pri čemu georaznolikost nije ključni kriterij u određivanju granice tog područja, u ovom je radu u obzir uzet i širi prostor ograničen četverokutom između 45°29'50"N i 45°34'40"N te 17°38'30"E i 17°44'45"E (sl. 1). Površina tog područja je 56,75 km² dok je površina Park-šume Jankovac 6,23 km². Park-šuma Jankovac u potpunosti se nalazi unutar Parka prirode Papuk, a istraživani prostor u svom sjeveroistočnom dijelu izlazi izvan njegovih granica. U radu će se koristiti pojmovi *Park-šuma Jankovac* za zaštićeno šumsko područje u prostoru istraživanja i *Jankovac* za gorsku dolinu kojom protječe Jankovački potok.



Sl. 1. Geografski smještaj i položaj istraživanog prostora

1.3. Zadaci i ciljevi istraživanja

Sukladno navedenom predmetu istraživanja i nužnim pretpostavkama za njegovo ostvarenje, cilj ovog rada je odrediti geomorfološke lokalitete i utvrditi njihovu vrijednost za korištenje i zaštitu. Iz tog cilja proizlaze sljedeći zadaci:

1. odrediti vrijedne geomorfološke lokalitete na širem području Park-šume Jankovac;
2. odrediti intrinzičnu i upotrebnu vrijednost tih geomorfoloških lokaliteta;
3. utvrditi prijedloge očuvanja i zaštite vrijednih geomorfoloških lokaliteta;
4. utvrditi prijedloge načina korištenja geomorfoloških lokaliteta velike upotrebne vrijednosti.

Ciljevi istraživanja u skladu su s temeljnim ciljevima navedenim u Planu upravljanja Parkom prirode Papuk (2010): očuvanjem biološke i geološke raznolikosti i kulturne baštine, njihovim korištenjem u edukaciji i rekreaciji te posljedično jačanjem lokalne zajednice; kao i specifičnim ciljevima vezanim uz zaštitu i očuvanje geološke i geomorfološke raznolikosti: „očuvati i konzervirati vrijedne geološke i geomorfološke lokalitete, te upotpuniti geološku i geomorfološku bazu podataka novim saznanjima proisteklim iz znanstvenih istraživanja“ (Plan upravljanja PP Papuk, 2010: 86).

1.4. Dosadašnja istraživanja

Iako je jedan od najpoznatijih lokaliteta na Papuku, Jankovac nije značajnije istražen u geomorfološkom smislu. Većinu istraživanja proveli su geolozi, biolozi i šumari što ne začuđuje s obzirom da je Jankovac zajedno sa širim područjem duž doline Kovačice proglašen zaštićenim područjem kao park-šuma. U više je radova Jankovac istraživan kao dio čitavog papučkog gorja. Pregled dosadašnjih istraživanja i radova objavljenih prije 1987. godine zbog teškoća ili nemogućnosti dolaska do istih kompiliran je prema Jamičiću i dr. (1987) i Pamiću i dr. (2003).

Najraniji radovi o Papuku datiraju iz druge polovice 19. stoljeća. Wodiczka (1855) daje kratki prikaz kristalinskih stijena dok Stur (1861, 1862) bilježi prve geološke podatke o mezozojskim naslagama u svrhu izrade geološke karte Austro-Ugarske Monarhije. Pilar (1875) određuje starost i magmatsko podrijetlo metamorfnih stijena na Papuku koje se pružaju i središnjim dijelom istraživanog područja. U prvoj polovici 20. stoljeća geološku građu slatinsko-voćinskog i orahovačkog dijela Papuka detaljno je proučavao Poljak (1934a,b, 1939, 1940) koji je 1975. dao i geološki i hidrogeološki pregled jankovačkog prostora. Između 1971. i 1987. godine, u svrhu izrade Osnovne geološke karte SFRJ u mjerilu 1 : 100 000, Šikić i dr. (1975) iznose cjeloviti prikaz mezozojskih naslaga Papuka, a Brkić i Jamičić (1976) iznose rezultate općih geoloških istraživanja za potrebe izrade lista Orahovica. Kasnije Jamičić (1983a) daje prikaz metamorfnog kompleksa, a potom i podatke o tangencijalnim pokretima u Slavonskom gorju (Jamičić, 1983b). Više radova o kristalinskim stijenama Papuka krajem 20. stoljeća dali su Pamić (1999) i Pamić i sur. (1996, 2002). Pamić (1999) piše o pripadnosti Papuka Karpatima dok su ga još 1975. Eger i Matošević smatrali istočnim ogrankom Alpa. Nakon proglašenja Papuka i dijela Krndije parkom prirode, Pamić i dr. (2003) objavljuju „Geološki vodič kroz Park prirode Papuk“. Speleološka obilježja Papuka istražena su kroz projekt „Speleološka i biospeleološka istraživanja Parka prirode Papuk“ u sklopu kojeg je istražen 21 speleološki objekt (Bedek i Lukić, 2005; Bedek, 2007a,b, 2008; Bedek i dr., 2007, 2009). Taloženje sedre u Jankovačkom potoku istražuju Špoljar i dr. (2011) nadovezujući se na radove o životnim uvjetima u Jankovačkom potoku i razvoju briofitske biocenoze (Špoljar i dr., 2008, 2012). U svojim diplomskim radovima obuhvatan pregled morfometrijskih obilježja Papuka dala je Planinić (2010), morfometrijsku analizu drenažne mreže Papuka proveo je Kvetek (2014), a općenito analizu geomorfoloških obilježja Papuka dala je Strilić (2012). Razvoj i obilježja endokrških i

egzokrških oblika Papuka uz geokološko vrednovanje speleoloških objekata analizirala je Sesar (2012).

Georaznolikošću Papuka više su se neizravno bavili geografi, geomorfolozi i geolozi. Balen i dr. (2010) daju pregled geološke baštine Geoparka Papuk. Vlatković (2012) obrađuje georaznolikost zapadnog dijela Papuka s geomorfološkog i geokološkog aspekta uz poseban fokus na geomorfološki lokalitet Vranjevinu o kojem pišu i Vlatković i Buzjak (2013).

Općenito su radovi koji se eksplicitno bave temom geomorfološke raznolikosti slabo zastupljeni u hrvatskoj znanosti, a među njima se ipak ističe rad geomorfologa Buzjaka, Bočića i Pahernika (2014) koji predlažu geomorfološku kartu proizašlu iz digitalne geomorfološke baze podataka kao alat za vizualizaciju georaznolikosti. U svijetu, najranije metode kvantitativne procjene vrijednosti reljefa sežu u 1960-e i 1970-e (Coratza i Giusti, 2005), a relevantnost i zamah dobivaju tek nakon 2001. kad je u sklopu Međunarodne geomorfološke organizacije osnovana radna grupa za geomorfološke lokalitete (Reynard, 2009). Pritom se mogu razlikovati metode evaluacije reljefa kao kontinuirane pojave u prostoru (npr. Zwoliński, 2008, 2009; Benito-Calvo i dr., 2009; Seijmonsbergen i dr., 2009) i kao diskretnih lokaliteta što je češći slučaj te je takva metodologija korištena i u ovom radu.

1.5. Osnovne hipoteze

Na temelju predmeta i postavljenih ciljeva istraživanja, pregleda dosadašnjih istraživanja kao i osobnog poznavanja prostora istraživanja definirane su sljedeće hipoteze:

1. U istraživanom području postoji više geomorfoloških lokaliteta vrijednih zaštite radi svojih geomorfoloških karakteristika.
2. Geomorfološki lokaliteti u istraživanom području posjeduju veliku geoedukacijsku vrijednost.
3. Geomorfološki lokaliteti u istraživanom području posjeduju veliku geoturističku vrijednost.
4. Granice Park-šume Jankovac nisu prikladne za zaštitu geomorfološke raznolikosti u istraživanom području.

2. METODE ISTRAŽIVANJA

Metodologija ovog rada obuhvaća pregled literature, prikupljanje podataka o području istraživanja iz postojećih izvora i terenskim istraživanjem te evaluacijski postupak kojim je procijenjena postojeća i potencijalna upotrebnost vrijednost geomorfoloških lokaliteta kao i potreba za njihovom zaštitom.

Detaljnou obradom literature upoznati su teorijski koncept georaznolikosti (i konkretno geomorfološke raznolikosti) i metodološki postupci njene evaluacije što je predstavljalo temelj za odabir i postavljanje metodologije koja odgovara ciljevima i zadacima ovog rada. Potom je prikupljanjem podataka iz literature i različitih izvora kreirana baza podataka o geološkim, geomorfološkim, geografskim i ekološkim obilježjima prostora istraživanja, povijesnom razvoju i kulturnoj baštini. Baza je upotpunjena kroz dva terenska izlaska (19. svibnja i 26. kolovoza 2014.) na kojima je izvršeno i geomorfološko kartiranje na topografskim kartama u mjerilu 1 : 15 000 po standardima koje su definirali Gams i dr. (1985). Morfometrijske, geomorfološka, geološka i karte geomorfolokaliteta te profili izrađeni su pomoću programa ArcGIS 10.1.

2.1. Metodologija inventarizacije i evaluacije geomorfoloških lokaliteta

Evaluacija geomorfoloških lokaliteta provedena je unutar metodološkog okvira kojeg su predložili Pereira i dr. (2007) te Pereira i Pereira (2010) koji je modificiran nakon analize prikupljenih podataka kako bi podržao metodologiju evaluacije sukladnu ciljevima i zadacima te prostoru istraživanja. Originalni metodološki okvir primijenjen je u vrednovanju portugalskog nacionalnog parka Montesinha (Pereira i dr., 2007), a sastoji se od dviju etapa i šest podetapa dok je u modificiranom okviru dodana još jedna podetapa (sl. 2).



Sl. 2. Metodološki okvir za evaluaciju geomorfolokaliteta

2.1.1. Odabir potencijalnih geomorfolokaliteta

U prvoj podetapi odabiru su potencijalni geomorfološki lokaliteti koji će kasnije biti evaluirani. Za odabir se koriste kriteriji koje su definirali Pereira i dr. (2007) te Pereira i Pereira (2010), a potencijalni geomorfolokalitet mora zadovoljavati barem dva kriterija od kojih je prvonavedeni obvezujući. Kriteriji su:

1. znanstvena relevantnost prepoznata na terenskom radu ili u znanstvenim radovima;
2. estetika i jedinstvenost u odnosu na situaciju u: a) istom i b) drugim područjima;
3. veza između reljefnih oblika i kulturnih elemenata;
4. veza između reljefnih oblika i ekoloških obilježja.

Nakon što su odabrani, svaki se geomorfolokalitet klasificira kao jedan od tri tipa: samostalno mjesto, površina ili panoramski vidikovac (Pereira i dr., 2007; Pereira i Pereira, 2010). Samostalna mjesta su izolirani reljefni oblici ili skupine reljefnih oblika koje se mogu promatrati samo s jedne točke ili s ograničene površine. Površine obuhvaćaju jednu ili više skupina reljefnih oblika koje promatrač može vidjeti jedino krećući se unutar područja u kojem se one nalaze. Panoramski vidikovci sastoje se od stajališta odnosno mjesta promatranja i promatranog područja, a obično obuhvaćaju velike reljefne ili krajobrazne cjeline koje se mogu promatrati jedino s istaknutih mjesta.

2.1.2. Kvalitativna procjena geomorfolokaliteta

Odabrani geomorfolokaliteti u drugoj se podetapi evaluiraju kvalitativnim postupkom kako bi se procijenila njihova geomorfološka vrijednost, potencijal za upotrebu i potrebe za zaštitom. Rezultati te procjene ukazat će koji su geomorfolokaliteti vrijedni za daljnju, kvantitativnu evaluaciju. Kriteriji, parametri i skala bodova kvalitativne procjene dani su u Tablici 1. Kriteriji i parametri preuzeti su iz Pereira i Pereira (2010). Djelomično je modificirana skala bodova pa je za parametar *korištenje drugih prirodnih ili kulturnih (negeomorfoloških) vrijednosti* kao minimalna vrijednost postavljena 0 (nema) umjesto 1 (vrlo slabo). Valja naglasiti da je skala za procjenu znanstvenih vrijednosti u rasponu 2-5 (mala – vrlo velika) jer se geomorfolokaliteti nikakve i male znanstvene vrijednosti eliminiraju u prvoj podetapi. Evaluator u ovakvoj procjeni koristi vlastito znanje i iskustvo te dojmove stečene na terenskom radu i pregledu literature i izvora podataka.

Tablica 1. Kriteriji i parametri kvalitativne procjene geomorfolokaliteta

kriterij	parametri	kratica	skala
geomorfološka vrijednost	znanstvena vrijednost	ZN	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – srednja 2 – mala
	ekološka vrijednost	EKO	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – srednja 2 – mala
	estetska vrijednost	EST	1 – vrlo mala 0 – ne postoji
	kulturna vrijednost	KUL	0 – ne postoji
potencijal za upotrebu	dostupnost/pristup	DOS	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – srednja 2 – mala 1 – vrlo mala
	vidljivost/uočljivost	VID	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – srednja 2 – mala 1 – vrlo mala 0 – ne postoji
	korištenje drugih prirodnih ili kulturnih (negeomorfoloških) vrijednosti	DR	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – srednja 2 – mala 1 – vrlo mala 0 – ne postoji
potreba za zaštitom	degradiranost	DEG	3 – velika 2 – srednja 1 – mala
	ranjivost	RANJ	1 – mala

2.1.3. Odabir geomorfolokaliteta za kvantitativnu evaluaciju

Rezultat druge podetape trebali bi biti vrijedni geomorfolokaliteti čija će se preciznija vrijednost odrediti kvantitativnom evaluacijom u daljnjim postupcima. Svi takvi geomorfolokaliteti mogu se kategorizirati u četiri kategorije (Pereira i Pereira, 2010):

- I. geomorfolokaliteti s vrlo velikom znanstvenom vrijednosti, neovisno o drugim kriterijima;
- II. lokaliteti s velikom geomorfološkom vrijednošću, snažnim potencijalom za korištenje te malom degradiranošću i ranjivošću;
- III. mjesta ili površine s potrebom za zaštitom ako imaju veliku znanstvenu vrijednost i veliku ili vrlo veliku vrijednost u jednom ili više geomorfoloških parametara;
- IV. panoramski vidikovci koji imaju veliku ili vrlo veliku znanstvenu vrijednost, vrlo veliku ekološku, kulturnu ili estetsku vrijednost i dobru dostupnost i vidljivost.

Kriteriji kategorizacije geomorfolokaliteta prema rezultatima kvalitativne procjene prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Kriteriji kategorizacije geomorfolokaliteta

kategorija	kriteriji odabira		
	<i>geomorfološka vrijednost</i>	<i>potencijal za upotrebu</i>	<i>potreba za zaštitom</i>
<i>I</i>	ZN = 5	-	-
<i>II</i>	ZN = 3 ili 4 + EKO ili KUL ili EST \geq 4	DOS \geq 3 + VID ili DR \geq 4	DEG \leq 2 + RANJ = 1
<i>III</i>	ZN = 3 ili 4 + EKO ili KUL ili EST \geq 4	-	DEG \leq 2 + RANJ \geq 2
<i>IV</i>	ZN = 4 + EKO ili KUL ili EST = 5	DOS \geq 3 ili VID \geq 4	-

Izvor: Pereira i Pereira (2010)

2.1.4. Karakterizacija odabranih geomorfolokaliteta

U posljednjoj podetapi inventarizacijske etape kategorizirani geomorfolokaliteti se detaljno opisuju informacijama koje će se kasnije koristiti u njihovoj kvantitativnoj evaluaciji. Karakterizacijska kartica obuhvaća podatke o geomorfološkim obilježjima, ulozi u krajoliku, statusu zaštićenosti te podatke o mogućnostima geoturističkog i geoedukacijskog korištenja geomorfolokaliteta upotpunjene kartografskim i fotografskim prikazom.

2.1.5. Kvantitativna evaluacija geomorfolokaliteta za korištenje

U prvoj podetapi evaluacijske etape slijedi kvantitativna evaluacija geomorfolokaliteta koja se sastoji od dva dijela. U prvom dijelu se procjenjuje postojeća vrijednost geomorfolokaliteta koja obuhvaća procjenu svih onih elemenata, obilježja, aktivnosti i funkcija koje trenutno obilježavaju geomorfolokalitet i čine njegovu vrijednost u trenutku procjene. U drugom dijelu se procjenjuje potencijalna upotrebna vrijednost geomorfolokaliteta pri čemu se mogu definirati dva oblika korištenja koja su u skladu s očuvanjem postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta: geoedukacijsko i geoturističko korištenje. Kriteriji i parametri korišteni za procjenu postojeće i potencijalne vrijednosti geomorfolokaliteta rezultat su analize kriterija i parametara korištenih u različitim evaluacijskim metodologijama geomorfolokaliteta u dosadašnjim radovima (Panizza, 2001;

Bruschi i Cendrero, 2005, 2009; Coratza i Giusti, 2005; Pralong, 2005; Serrano i González Trueba, 2005; Reynard i dr., 2007, 2009; Pereira i dr., 2007; Zouros, 2007; Comănescu i Dobre, 2009; Ielenicz, 2009; de Lima i dr., 2010; Ghiraldi i dr., 2010; Pereira i Pereira, 2010; Rovere, 2010; Băca, 2011; Bruschi i dr., 2011; Cocean, 2011; Comănescu i dr., 2011, 2012; Coratza i dr., 2011; Feuillet i Sourp, 2011; Fassoulas i dr., 2012).

Za obje vrijednosti geomorfolokaliteta koje se procjenjuju određen je jednak maksimalni broj bodova (50) s obzirom da među kriterijima i parametrima za određivanje postojeće vrijednosti prevladavaju intrinzične kvalitete geomorfolokaliteta, veza s kulturno-povijesnim razvojem dok se kriteriji i parametri za određivanje potencijalne vrijednosti primarno baziraju na obilježjima koja definiraju mogućnosti, ograničenja i prijetnje za održivo korištenje geomorfolokaliteta. Ukupna vrijednost geomorfolokaliteta na taj se način izračunava zbrajanjem ostvarenih bodova za postojeću i potencijalnu vrijednost, a maksimalno može iznositi 100 pa se dobiva skala moguće ukupne vrijednosti geomorfolokaliteta od 0 do 100 koju je lako interpretirati, a omogućuje, uz uvjete korištenja istih kriterija i parametara, i usporedbu vrijednosti različitih geomorfolokaliteta.

2.1.5.1. Procjena postojeće vrijednosti

Za procjenu postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta odabrano je šest kriterija: znanstvena, ekološka, kulturna, socioekonomska, edukacijska i geokonzervacijska vrijednost. Budući da je maksimalni broj bodova koji pristavljaju postojeću vrijednost geomorfolokaliteta 50, on je, prema analizi važnosti kriterija i parametara u metodologijama predloženim u gore navedenim radovima, raspodijeljen po odabranim kriterijima i potom po pripadajućim parametrima.

Najveća važnost (26 bodova) dana je znanstvenoj vrijednosti geomorfolokaliteta koja je i procijenjena kroz najveći broj parametara (tab. 3). Rijetkost geomorfolokaliteta važan je faktor, a odnosi se na brojnost sličnih geomorfolokaliteta koji postoje u promatranom području (Coratza i Giusti, 2005; Coratza i dr., 2011). Taj je faktor procijenjen kroz dva parametra ovisna o mjerilu: rijetkost u području istraživanja i neposrednoj okolini te rijetkost na regionalnoj razini pri čemu je prednost u broju bodova dana drugom parametru za kojeg se smatra da bolje aproksimira znanstvenu vrijednost, a raspodjela bodova preuzeta je od Bruschi i Cendrero (2009) jer se smatra da odgovara i hrvatskim uvjetima. Od

velike je važnosti i stupanj očuvanosti geomorfoloških obilježja lokaliteta pri čemu treba uzeti u obzir prirodne i antropogene razloge eventualne degradiranosti (Coratza i Giusti, 2005; Fassoulas i dr., 2012). Znanstvena vrijednost geomorfolokaliteta uvelike ovisi o broju geomorfoloških pojava koje ga sačinjavaju i oblikuju jer predstavljaju njegovu morfogenetsku kompleksnost.

Tablica 3. Parametri za određivanje znanstvene vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
rijetkost u području istraživanja i neposrednoj okolini (RL)	3	3 – jedini primjer u području istraživanja 2 – među tri najznačajnija primjera u području istraživanja 1 – izvan tri najznačajnija primjera u području istraživanja 0 – uobičajena pojava u području istraživanja
rijetkost na regionalnoj razini (RR)	4	4 – jedini primjer u regiji 3 – 2-4 primjer u regiji 2 – 5-10 primjera u regiji 1 – 11-20 primjera u regiji 0 – više od 20 primjera u regiji
stanje očuvanosti (KON)	4	4 – nema vidljivih oštećenja 3 – blaga oštećenost bez gubitka temeljnih geomorfoloških obilježja 2 – umjerena oštećenost bez gubitka temeljnih geomorfoloških obilježja 1 – umjerena oštećenost i gubitak temeljnih geomorfoloških obilježja 0 – znatna oštećenost i nepostojanje temeljnih geomorfoloških obilježja
morfogenetska kompleksnost (RGP)	4	4 – više od četiri pojave 3 – četiri pojave 2 – tri pojave 1 – dvije pojave 0 – jedna pojava
znanstveno znanje o geomorfološkim obilježjima (ZGO)	3	3 – veliko: radovi od međunarodnog značenja 2 – srednje: brojni radovi od nacionalnog značenja 1 – malo: rijetki radovi od nacionalnog značenja 0 – ne postoji
važnost za rekonstrukciju evolucije prostora (REK)	4	4 – vrlo velika: ukazuje na evoluciju regije 3 – velika: ukazuje na evoluciju većeg prostora 2 – srednja: ukazuje na evoluciju šireg okruženja 1 – mala: naznake evolucije neposrednog okruženja 0 – nema važnosti
povezanost s drugim elementima geosustava (EGS)	4	4 – očita povezanost s pet elemenata geosustava 3 – očita povezanost s četiri elementa geosustava 2 – očita povezanost s tri elementa geosustava 1 – očita povezanost s dva elementa geosustava 0 – očita povezanost samo s jednim elementom geosustava

Znanstveni radovi o geomorfolokalitetu su prema Bruschi i Cendreru (2005) i Pereiri i dr. (2007) pokazatelji njegove znanstvene vrijednosti, no budući da ne moraju biti precizan

pokazatelj, dana im je nešto manja važnost u vidu bodova. Geomorfolokaliteti svojim obilježjima ili samo svojom pojavnošću mogu biti važni za rekonstrukciju evolucije prostora (Coratza i Giusti, 2005; Reynard, 2009), a ovdje se vrednuje veličina prostora za rekonstrukciju čije je evolucije geomorfolokalitet važan. U radu se neposredno okruženje odnosi na geomorfolokalitet i površinu oko njega, šire okruženje podrazumijeva jankovačku kršku zonu, a veći prostor područje Papuka. Od posebne je važnosti funkcionalna povezanost geomorfoloških elemenata s drugim elementima geosustava: tlom, litološkom podlogom, geološkom strukturom, klimatskim i kriohidrološkim uvjetima, a ovdje se vrednuje broj drugih elemenata s kojima su geomorfološki elementi geomorfolokaliteta povezani. Kao parametri su se u ovoj procjeni mogli koristiti i rijetkost na nacionalnoj razini te geološke pojave (vezane i nevezane za geomorfologiju) na geomorfolokalitetu.

Za procjenu ekološke vrijednosti koriste se dva parametra (5 bodova): biokonzervacijska vrijednost geomorfolokaliteta kojim se vrednuje činjenica je li geomorfolokalitet stanište određenih vrsta organizama različite prostorne učestalosti i ugroženosti te brojnost vrsta organizama kojima je geomorfolokalitet stanište (tab. 4).

Tablica 4. Parametri za određivanje ekološke vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
biokonzervacijska vrijednost (BK)	3	3 – sadrži stanište ugroženih i endemskih vrsta organizama 2 – sadrži stanište lokalno i regionalno specifičnih vrsta organizama 1 – sadrži stanište uobičajenih vrsta organizama 0 – nema poznatog ekološkog značaja
brojnost vrsta organizama kojima je geomorfolokalitet stanište (BVO)	2	2 – geomorfolokalitet je stanište za više od pet vrsta organizama 1 – geomorfolokalitet je stanište za pet vrsta organizama 0 – geomorfolokalitet nije stanište organizmima

Kriteriju kulturne vrijednosti također je pridruženo maksimalnih 5 bodova pa svaki od pet parametara za procjenu te vrijednosti može doprinijeti ukupnoj vrijednosti najviše s jednim bodom (tab. 5). Parametri su povezanost s materijalnim povijesnim i arheološkim sadržajima (građevinama, nalazištima alata i sl.), geohistorijska važnost koja se odnosi na vezu s geografski važnim povijesnim događajima (bitkama, ustancima i sl.), uloga u kulturnim događajima (festivalima, egzibicijama i sl.), prisutnost u književnim i umjetničkim djelima, mitovima i legendama te religijsko i/ili metafizičko značenje.

Za procjenu socioekonomske vrijednosti (5 bodova) utvrđuje se rekreativno i ekonomsko korištenje geomorfoloških pojava te drugih prirodnih i društvenih sadržaja na

geomorfolokalitetu pri čemu se u obzir uzima i degradacijski učinak koji takvo korištenje ima (tab. 6). Neki autori predlažu još i korištenje parametra broja posjetitelja te prihoda od geomorfolokaliteta.

Tablica 5. Parametri za određivanje kulturne vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
povezanost s povijesnim i arheološkim sadržajima (PAS)	1	1 – postoji veza s povijesnim i/ili arheološkim sadržajima 0 – nema veza s povijesnim ili arheološkim sadržajima
prisutnost u književnim i umjetničkim djelima, mitovima i legendama (KUM)	1	1 – prisutno 0 – nije prisutno
uloga u kulturnim događanjima (KD)	1	1 – dio je kulturnih događanja 0 – nema veze s kulturnim događanjima
religijsko i metafizičko značenje (RMZ)	1	1 – ima religijsko i/ili metafizičko značenje 0 – nema religijsko ni metafizičko značenje
geohistorijsko značenje (GH)	1	1 – ima geohistorijsko značenje 0 – nema geohistorijsko značenje

Tablica 6. Parametri za određivanje socioekonomske vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
rekreativno i ekonomsko korištenje geomorfoloških pojava na geomorfolokalitetu (KGP)	3	3 – koriste se bez degradacije ili nakon restauracije degradiranih geomorfoloških obilježja 2 – koriste se uz minimalno nužno modificiranje geomorfolokaliteta 1 – ne koriste se 0 – koriste se uz degradaciju geomorfoloških obilježja
rekreativno i ekonomsko korištenje drugih prirodnih i društvenih sadržaja na geomorfolokalitetu (KPK)	2	2 – koriste se uz minimalno nužno modificiranje geomorfolokaliteta 1 – ne koriste se 0 – koriste se uz degradaciju geomorfoloških obilježja

Edukacijska se vrijednost (4 boda, tab. 7) procjenjuje samo jednim parametrom: korištenjem geomorfolokaliteta u edukacijske svrhe pri čemu je ključno na koliko se razina obrazovanja upotrebljava (npr. Serrano i González Trueba, 2005; de Lima i dr., 2010).

Tablica 7. Parametri za određivanje edukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
korištenje geomorfolokaliteta u edukacijske svrhe (KES)	4	4 – koristi se u edukacijske svrhe na različitim razinama obrazovanja 3 – koristi se u edukacijske svrhe na jednoj razini obrazovanja 0 – ne koristi se u edukacijske svrhe

Posljednji kriterij za procjenu postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta je geokonzervacijska vrijednost (5 bodova) kojom se procjenjuje stanje njegove zaštite i to kroz dva parametra (tab. 8). Postojeći status zaštite ocjenjuje se s obzirom na tip zaštite prema Zakonu o zaštiti prirode (2013). Dodatni pokazatelj stvarne zaštićenosti geomorfolokaliteta je veza s postojećim prostornim i razvojnim planovima odnosno lokacija u područjima različitog socioekonomskog pritiska i mjera očuvanja.

Tablica 8. Parametri za određivanje geokonzervacijske vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
postojeći status službene zaštite (SZ)	3	3 – zaštićeno u sklopu strogog rezervata ili nacionalnog parka 2 – zaštićeno u sklopu posebnog rezervata, parka prirode ili regionalnog parka 1 – zaštićeno u sklopu spomenika prirode, zaštićenog krajobraza ili park-šume 0 – nema službene zaštite
veze s postojećim prostornim i razvojnim planovima (VPP)	2	2 – lokacija u području klasificiranom kao dio ekološke mreže 1 – lokacija u području klasificiranom kao ruralni prostor 0 – lokacija u području klasificiranom za urbano, industrijsko i uslužno korištenje

Budući da se panoramski vidikovci sastoje od dviju lokacija, njihova evaluacija je ponešto drukčija. Parametri RL, RR, KON, BK, BVO, PAS, KUM, KD, RMZ, GH, KGP, KPK, KES i VPP se evaluiraju za obje lokacije kao cjeline dok se parametri RGP, ZGO, REK, EGS i SZ evaluiraju za panoramsku lokaciju.

2.1.5.2. Procjena potencijalne vrijednosti

U procjeni potencijalne vrijednosti predložena metodologija omogućuje procjenu geodukacijske i geoturističke vrijednosti kao oblika održivog korištenja geomorfolokaliteta koji su u skladu s geokonzervacijskim nastojanjima. Svaki od tih oblika korištenja predstavlja potencijalnu vrijednost geomorfolokaliteta pa je svakom pridružen maksimalni broj bodova 50 raspoređen po korištenim parametrima za određivanje te vrijednosti. Budući da ti oblici korištenja nisu međusobno isključivi, u ovom su radu geomorfolokaliteti vrednovani za oba oblika korištenja, a njihove vrijednosti zasebno su iskazane s obzirom na njihovo potencijalno geodukacijsko i geoturističko korištenje.

Geodukacija je ključan dio geokonzervacijskih nastojanja i aktivnosti i treba ju shvaćati kao edukaciju za očuvanje prirode i u konačnici kao edukaciju za održivi razvoj, a njen je

inicijalni cilj podizati svijest javnosti o prirodnoj i kulturnoj baštini (Andrašanu, 2009). Kao takva, geoedukacija je jedna od aktivnosti koju provode geoparkovi koji su dio Mreže europskih geoparkova, a prvenstveno se fokusira na mlade (Zouros, 2004; Zouros i Valiakos, 2010). Jedan od oblika neformalne geoedukacije su poučne staze koje se mogu oblikovati s različitim stupnjem didaktičke vrijednosti (npr. Sütő, 2011). Korišteni parametri za određivanje geoedukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta su dostupnost, vidljivost, zastupljenost u edukativnim materijalima, reprezentativnost, postojeća ograničenja, trajanje sezone mogućeg korištenja, ranjivost i opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (tab. 9). Dostupnost odnosno pristup geomorfolokalitetu obuhvaća procjenu najboljeg puta do lokaliteta, vrstu, duljinu, težinu i stanje tog puta (de Lima i dr., 2010; Ghiraldi i dr., 2010). Vidljivost i uočljivost geomorfolokaliteta se procjenjuju s obzirom na (ne)zaklonjenost od pogleda i mogućnost uočavanja njegovih geomorfoloških obilježja. Pritom se za površinske geomorfolokalitete kretanje unutar geomorfolokaliteta radi razgledavanja ne smatra promjenom položaja gledanja budući da je takvo kretanje nužno po definiciji površinskih geomorfolokaliteta (Pereira i dr., 2007), već se time smatra potreba promjene gledišta izvan geomorfolokaliteta. Vrlo važan parametar je zastupljenost geomorfolokaliteta u edukativnim materijalima, bilo imenom, bilo tipom pojave kojoj pripada, te prostornom asocijacijom. Za geoedukacijsko korištenje reprezentativnost geomorfoloških procesa na geomorfolokalitetu je od ključne važnosti u kombinaciji s didaktičkom vrijednošću (Pereira i dr., 2007). Budući da status službene zaštite može imati ograničenja za korištenje geomorfolokaliteta, valja procijeniti mogućnost pristupa, posebice za veće skupine korisnika. Vezano uz to je trajanje sezone mogućeg korištenja koje može ovisiti o hidroklimatskim uvjetima, mobilnosti padina, ekološkim obilježjima itd. Stalni prirodni uvjeti oko geomorfolokaliteta i na putu do njih mogu predstavljati rizik za korisnike koji je nužno utvrditi i po potrebi ublažiti. Kod bilo kakvog korištenja vrijednog geomorfolokaliteta nužno je ocijeniti njegovu ranjivost i opasnost od degradacije i gubitka njegovih obilježja te po potrebi primijeniti mjere ublažavanja (Reynard i Panizza, 2005; Panizza i Piacente, 2008, 2009). U vidu očuvanja intrinzičnih vrijednosti geomorfolokaliteta od temeljnog je značenja ocijeniti i spriječiti opasnost od degradacije ekoloških uvjeta na njemu. Pri evaluaciji geoedukacijskog potencijala panoramskih vidikovaca parametar EDM se evaluira za obje lokacije kao cjeline, parametri VID i REP se evaluiraju za panoramsku lokaciju dok se parametri DOS, OEK, SMK, RUK, PR i DEU evaluiraju za lokaciju vidikovca.

Tablica 9. Parametri za procjenu geoedukacijske vrijednosti geomorfokaliteta

parametri	max	skala
dostupnost/pristup (DOS)	6	6 – pristup asfaltiranom cestom, neposredno uz parkiralište 5 – pristup dolinskim stazama: < 30 minuta hoda od parkirališta 4 – pristup ugrađenim stepenicama 3 – pristup dolinskim stazama: > 30 minuta hoda od parkirališta 2 – pristup planinarskim stazama: < 2 sata hoda od parkirališta 1 – pristup planinarskim stazama: > 2 sata hoda od parkirališta 0 – dostupno samo uz posebnu opremu
vidljivost/uočljivost (VID)	6	6 – vrlo dobro uočljiva sva relevantna geomorfološka obilježja 5 – dobro uočljiva većina relevantnih geomorfoloških obilježja 4 – za cjelovito uočavanje većine relevantnih geomorfoloških obilježja potrebno je mijenjati položaje gledanja 3 – djelomično zakriveno vegetacijom 2 – teško vidljivo zbog vegetacije 1 – vidljivo jedino uz posebnu opremu 0 – neuočljivo ili jedva uočljivo
zastupljenost u edukativnim materijalima (EDM)	6	6 – imenom zastupljen kao tipska geomorfološka pojava i regionalna specifičnost 5 – imenom zastupljen kao tipska geomorfološka pojava 4 – imenom zastupljen kao regionalna specifičnost 3 – tipom pojave zastupljen kao tipska geomorfološka pojava i regionalna specifičnost 2 – tipom pojave zastupljen kao tipska geomorfološka pojava 1 – tipom pojave zastupljen kao regionalna specifičnost 0 – nije zastupljen
reprezentativnost i didaktička vrijednost geomorfoloških procesa (RED)	6	6 – velika reprezentativnost i velika didaktička vrijednost 5 – velika reprezentativnost, teškoće objašnjavanja mlađim učenicima 4 – velika reprezentativnost, teškoće objašnjavanja nestručnjacima 3 – dobra reprezentativnost i dobra didaktička vrijednost 2 – dobra reprezentativnost, teškoće objašnjavanja mlađim učenicima 1 – dobra reprezentativnost, teškoće objašnjavanja nestručnjacima 0 – slaba reprezentativnost i bez didaktičke vrijednosti
postojeća ograničenja uslijed statusa službene zaštite (OEK)	6	6 – nema ograničenja 3 – ograničen neposredni pristup objektu / ulazak u špilju ili jamu 0 – ograničen pristup objektu zbog čega se ne vide sva obilježja
trajanje sezone mogućeg korištenja (SMK)	3	3 – korištenje moguće tijekom cijele godine 2 – korištenje moguće izvan zimskog razdoblja 0 – korištenje moguće samo ljeti
ranjivost uslijed korištenja (RUK)	6	6 – nije ranjiv 3 – ranjiv uz moguće oštećenje negeomorfoloških obilježja 2 – ranjiv uz moguće oštećenje geomorfoloških obilježja 0 – vrlo ranjiv uz moguće potpuno uništenje geomorfokaliteta
prirodni rizici na geomorfokalitetu (PR)	6	6 – nema opasnosti 4 – mala opasnost od mobilnosti padina 2 – umjerena opasnost od mobilnosti padina 0 – velika opasnost od mobilnosti padina
opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (DEU)	5	5 – nema opasnosti 3 – mala opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 2 – umjerena opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 0 – vjerojatna degradacija ekoloških uvjeta

Geoturizam je jedna od ključnih aktivnosti u geoparkovima koji su dio Mreže europskih geoparkova i predstavljaju način jačanja svijesti javnosti o geobaštini i njenoj trenutnoj i potencijalnoj važnosti za održivi razvoj prostora (Zouros, 2004, 2005; Zouros i Valiakos, 2010). Prema definiciji, geoturizam podrazumijeva interaktivnu interpretaciju abiotičkih karakteristika krajolika (Serrano i González Trueba, 2011) iako u to gotovo nužno ulaze i biotički i antropogeni elementi koji međudjeluju s abiotičkim elementima i preoblikuju ih. Velik dio parametara korištenih za procjenu geoedukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta (dostupnost, vidljivost, reprezentativnost, postojeća ograničenja, trajanje sezone mogućeg korištenja, ranjivost, opasnost od degradacije ekoloških uvjeta) prikladan je i za procjenu njihove geoturističke vrijednosti. Uz navedene su parametre korišteni još i estetska vrijednost, prepoznatljivost izvan znanosti i struke, zastupljenost u turističkim materijalima, opremljenost i postojanje usluga te trajanje mogućeg dnevnog korištenja (tab. 10).

Tablica 10. Parametri za procjenu geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta

parametri	max	skala
dostupnost/pristup (DOS)	5	5 – pristup asfaltiranom cestom, neposredno uz parkiralište 4 – pristup ugrađenim stepenicama ili dolinskim stazama: < 30 minuta hoda od parkirališta 3 – pristup dolinskim stazama: > 30 minuta hoda od parkirališta 2 – pristup planinarskim stazama: < 2 sata hoda od parkirališta 1 – pristup planinarskim stazama: > 2 sata hoda od parkirališta 0 – dostupno samo uz posebnu opremu
vidljivost/uočljivost (VID)	5	5 – vrlo dobro uočljiva sva ili većina relevantnih geomorfoloških obilježja 4 – za cjelovito uočavanje većine relevantnih geomorfoloških obilježja potrebno je mijenjati položaje gledanja 3 – djelomično zakriveno vegetacijom 2 – teško vidljivo zbog vegetacije 1 – vidljivo jedino uz posebnu opremu 0 – neuočljivo ili jedva uočljivo
estetska vrijednost (EST)	4	4 – vrlo velika 3 – velika 2 – srednja 1 – mala 0 – vrlo mala
reprezentativnost geomorfoloških procesa (REP)	3	3 – velika reprezentativnost 2 – umjerena reprezentativnost 1 – slaba reprezentativnost 0 – vrlo slaba reprezentativnost
prepoznatljivost izvan znanosti i struke (PIZ)	4	4 – prepoznatljiv u globalnim razmjerima 3 – prepoznatljiv u nacionalnim razmjerima 2 – prepoznatljiv u regionalnim razmjerima 1 – prepoznatljiv u lokalnim razmjerima 0 – nije prepoznatljiv izvan znanosti i struke

zastupljenost u turističkim materijalima (TM)	3	3 – imenom vrlo zastupljen u turističkim materijalima 2 – imenom rjeđe zastupljen u turističkim materijalima 1 – tipom pojave zastupljen u turističkim materijalima 0 – vrlo rijetko ili uopće nije zastupljen u turističkim materijalima
opremljenost i postojanje usluga (OPU)	4	4 – usluge su udaljene manje od kilometra 3 – usluge su udaljene između 1 i 5 kilometara 2 – usluge su udaljene između 5 i 10 km 1 – usluge su udaljene između 10 i 25 km 0 – usluge su udaljene više od 25 kilometara
postojeća ograničenja uslijed statusa službene zaštite (OTK)	3	3 – nema ograničenja 1 – ograničen neposredni pristup objektu / ulazak u špilju 0 – ograničen pristup objektu na manje od 5 m
trajanje sezone mogućeg korištenja (SMK)	4	4 – korištenje moguće tijekom cijele godine 2 – korištenje moguće izvan zimskog razdoblja 0 – korištenje moguće samo ljeti
trajanje mogućeg dnevnog korištenja (MDK)	3	3 – korištenje moguće tijekom cijelog dana 2 – korištenje moguće tijekom cijelog dana, ali nije preporučljivo noću 0 – korištenje nije moguće noću
ranjivost uslijed korištenja (RUK)	4	4 – nije ranjiv 2 – ranjiv uz moguće oštećenje negeomorfoloških obilježja 1 – ranjiv uz moguće oštećenje geomorfoloških obilježja 0 – vrlo ranjiv uz moguće potpuno uništenje geomorfolokaliteta
prirodni rizici na geomorfolokalitetu (PR)	4	4 – nema opasnosti 2 – mala opasnost od mobilnosti padina 1 – umjerena opasnost od mobilnosti padina 0 – velika opasnost od mobilnosti padina
opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (DEU)	4	4 – nema opasnosti 2 – mala opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 1 – umjerena opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 0 – vjerojatna degradacija ekoloških uvjeta

Estetska vrijednost proizlazi iz osjećaja koji su vrlo subjektivni zbog osobne percepcije te ovisi o senzitivnosti i iskustvu promatrača, stoga se u evaluaciji te vrijednosti u ovoj metodi predlaže procjena sposobnosti geomorfolokaliteta da svojim izgledom privuče što veći broj korisnika. Prepoznatljivost izvan znanosti i struke važan je privlačni faktor, ali i pokazatelj da javnost asocira određenu kvalitetu s geomorfolokalitetom, a procjenjuje se na prostornoj razini od globalne do lokalne. Zastupljenost u turističkim materijalima također je privlačni faktor, a razlikuje se učestalošću pojavnosti imenom ili tipom pojave koju predstavlja. Posjetiteljima je privlačni faktor i postojanje usluga u okolini geomorfoloških lokaliteta pa je ovim parametrom procijenjena udaljenost geomorfolokaliteta od uslužnih objekata. Uz trajanje sezone, u turizmu je važna i duljina mogućeg dnevnog korištenja lokaliteta koji ovisi o opasnosti terena uslijed promjene osvjetljenosti tijekom dana i noći ili povećanja skliskosti podloge uslijed rose te mogućnostima opažanja pojava i rekreativnog

korištenja. U evaluaciji geoturističkog potencijala panoramskih vidikovaca parametar TM se evaluira za obje lokacije kao cjeline, parametri VID, EST, REP i PIZ se evaluiraju za panoramsku lokaciju dok se parametri DOS, OPU, OTK, SMK, MDK RUK, PR i DEU evaluiraju za lokaciju vidikovca.

2.1.6. Kvantitativna evaluacija geokonzervacijskih potreba geomorfolokaliteta

Svako utvrđivanje vrijednih geomorfolokaliteta trebalo bi biti praćeno procjenom njihovih postojećih geokonzervacijskih potreba kako bi se osiguralo očuvanje i zaštita njihovih vrijednosti. Stoga je ova podetapa dodana u metodološki okvir. Geokonzervacijske se potrebe (GKP) u ovom postupku određuju zbrajajući bodove ostvarene u evaluaciji postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta u prethodnoj fazi s bodovima koji se dodjeljuju za parametre reprezentativnosti geomorfoloških obilježja, opasnosti od degradacije postojećih geomorfoloških, upotrebnih i ekoloških vrijednosti i potencijalnog socioekonomskog učinka uvođenja geokonzervacijskog statusa (tab. 11). Degradacija geomorfoloških, i s njima eventualnih povezanih kulturnih obilježja, izravno se negativno odražava na mogućnost korištenja geomorfolokaliteta u znanstvene, edukativne i socioekonomske svrhe. Zbog toga je opasnost od degradacije tih obilježja procijenjena parametrima: blizina potencijalnih ugrožavajućih objekata (industrije, ispusta otpadnih voda ili toksičnih materijala, prometnica itd.) koja se procjenjuje prema stupnju moguće degradacije te opasnost od nehotične degradacije i degradacije kulturnih vrijednosti koji podrazumijevaju degradaciju uslijed izravnog ljudskog korištenja geomorfolokaliteta (npr. erozija zemljišta, skupljanje stijena i drugih predmeta, odnošenje predmeta ljudskog podrijetla, crtanje grafita i sl.). Budući da je u ekosustavu raznovrsnost abiotičkih elemenata izravna pretpostavka raznovrsnosti staništa i organizama koji u njima žive, vrlo je važno procijeniti i opasnost od degradacije ekoloških uvjeta. Valja procijeniti i kakav bi mogao biti socioekonomski učinak uvođenja geokonzervacijskog statusa koji podrazumijeva očuvanje i održivo gospodarenje geolokalitetom kroz moguće geoedukacijske i geoturističke aktivnosti. Osim toga Pralong (2005) ističe da nepostojanje službene zaštite može ponekad djelovati kao nedostatak u privlačenju posjetitelja. U evaluaciji geokonzervacijskih potreba panoramskih vidikovaca parametri REG, PUO, OND i PSE se evaluiraju za panoramsku lokaciju dok se parametri DKV i DEU evaluiraju za lokaciju vidikovca.

Tablica 11. Parametri za procjenu geokonzervacijskih potreba

parametar	max	skala
<i>postojeća vrijednost (POS)</i>	50	-
reprezentativnost geomorfoloških procesa (REG)	5	5 – velika reprezentativnost 3 – umjerena reprezentativnost 1 – slaba reprezentativnost 0 – vrlo slaba reprezentativnost
blizina potencijalnih ugrožavajućih objekata (PUO)	5	5 – postojanje objekata koji ugrožavaju opstanak temeljnih geomorfoloških obilježja 3 – opasnost od veće degradacije 1 – opasnost od manje degradacije 0 – nema ugrožavajućih objekata
opasnost od nehotične degradacije geomorfoloških obilježja (OND)	5	5 – vrlo velika opasnost od nehotične degradacije 4 – velika opasnost od nehotične degradacije 3 – umjerena opasnost od nehotične degradacije 2 – mala opasnost od nehotične degradacije 0 – nema opasnosti od nehotične degradacije
opasnost od degradacije kulturnih vrijednosti (DKV)	5	5 – vrlo velika opasnost od degradacije 4 – velika opasnost od degradacije 3 – umjerena opasnost od degradacije 2 – mala opasnost od degradacije 0 – nema opasnosti od degradacije
opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (DEU)	5	5 – vjerojatna degradacija ekoloških uvjeta 3 – umjerena opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 2 – mala opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 0 – nema opasnosti
potencijalni socioekonomski učinak uvođenja geokonzervacijskog statusa (PSE)	10	10 – status bi doprinio socioekonomskom stanju regije 8 – status bi doprinio socioekonomskom stanju lokalne zajednice 5 – status ne bi imao značajnijih pozitivnih ni negativnih socioekonomskih učinaka 2 – status bi pogoršao socioekonomsko stanje lokalne zajednice 0 – status zaštite pogoršao bi socioekonomsko stanje regije

2.1.7. Analiza rezultata i rangiranje geomorfolokaliteta

U posljednjoj podetapi zbrajaju se vrijednosti pojedinih parametara kako bi se dobila ukupna, postojeća i potencijalna vrijednost geomorfolokaliteta te geokonzervacijske potrebe. Budući da vrijednosti kriterija *potreba za zaštitom* ne mogu prelaziti 85 bodova, kako bi se olakšala njihova usporedivost i interpretacija, oni su svedeni na skalu 0-100 prema sljedećoj formuli: $GKP = \frac{POS+REG+PUO+OND+PSE}{0,85}$. Rezultati se prikazuju tablično i obuhvaćaju i rangiranje geomorfolokaliteta prema tim kriterijima tako da se geomorfolokaliteti s najmanjim rangom mogu smatrati najvrjednijima te s najvećom potrebom za očuvanje i zaštitu.

3. GEOPROSTORNA OBILJEŽJA ŠIREG PODRUČJA JANKOVCA

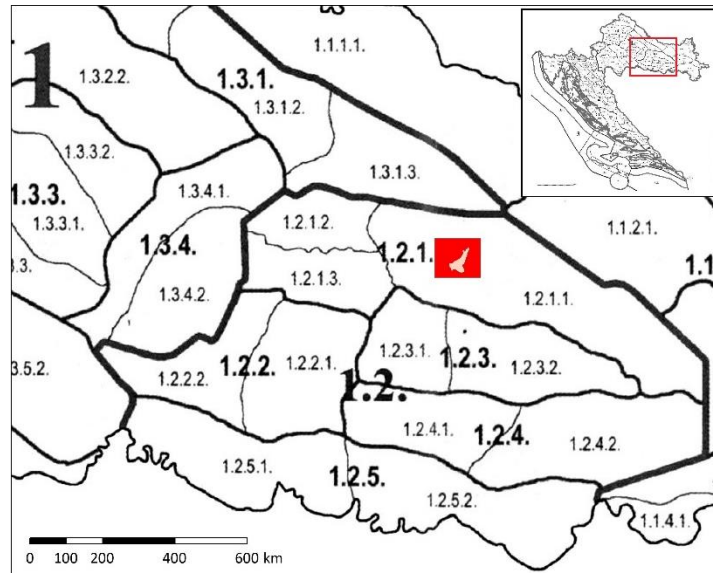
Jankovac je gorska dolina smještena u središnjem dijelu sjeverne padine Papuka. Papuk zajedno s Krndijom, Diljem, Psunjem i Požeškom gorom čini Slavonsko gorje u istočnoj Hrvatskoj, a administrativno se nalazi na području Virovitičko-podravске i Požeško-slavonske županije. Zajedno s Krndijom, Papuk oblikuje jedinstvenu reljefno-krajobraznu cjelinu približnog pružanja istok-zapad, a njihovi grebeni čine topografsku razvodnicu savskog i dravskog porječja (Pamić i dr., 2003). Veći dio Papuka i manji dio Krndije zaštićeni su 1999. godine kao park prirode zbog iznimne geološke, biološke i kulturne raznolikosti sadržane na relativno malom prostoru od 336 km². Godine 2007. Park prirode Papuk primljen je u Mrežu europskih geoparkova i Svjetsku mrežu geoparkova stekavši status jedinog geoparka u Hrvatskoj. Također je dio Nacionalne ekološke mreže koja povezuje ekološki značajna područja važna za ugrožene vrste i staništa (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

Dolina Jankovac smještena je administrativno u općini Čačinci u Virovitičko-podravskoj županiji, izuzev krajnjeg južnog dijela koji je dio općine Velika u Požeško-slavonskoj županiji. Smještena na 475 m n. v. dolina Jankovac se nalazi jugoistočno od linije između istoimenog vrha Papuka (953 m) i najniže točke u parku prirode koja se nalazi u selu Slatinskom Drenovcu (180 m). Radi se o najizraženijem području krša na Papuku (i Slavoniji uopće) u čijem se geološkom profilu na 500 m dužine prostiru stijene od paleozojske do kenozojske starosti. Jankovac je, zajedno s dolinom Kovačice, zaštićen 1955. godine kao park-šuma (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

3.1. Geomorfološka obilježja šireg područja Jankovca

3.1.1. Geomorfološki položaj šireg područja Jankovca

Prema Bognarovoj (1999) geomorfološkoj regionalizaciji Hrvatske čitavo istraživano područje smješteno je u megamakrogeomorfološkoj regiji Panonski bazen (sl. 3: 1.), makrogeomorfološkoj regiji Slavonsko gromadno gorje s Požeškom zavalom i nizinom Save (sl. 3: 1.2.), mezogeomorfološkoj regiji gorska skupina Papuka (sl. 3: 1.2.1.) i subgeomorfološkoj regiji gorski hrbat istočnog Papuka i Krndije (sl. 3: 1.2.1.1.).



Sl. 3. Geomorfološki smještaj istraživanog područja

Izvor podloge: *Bognar, 1999*

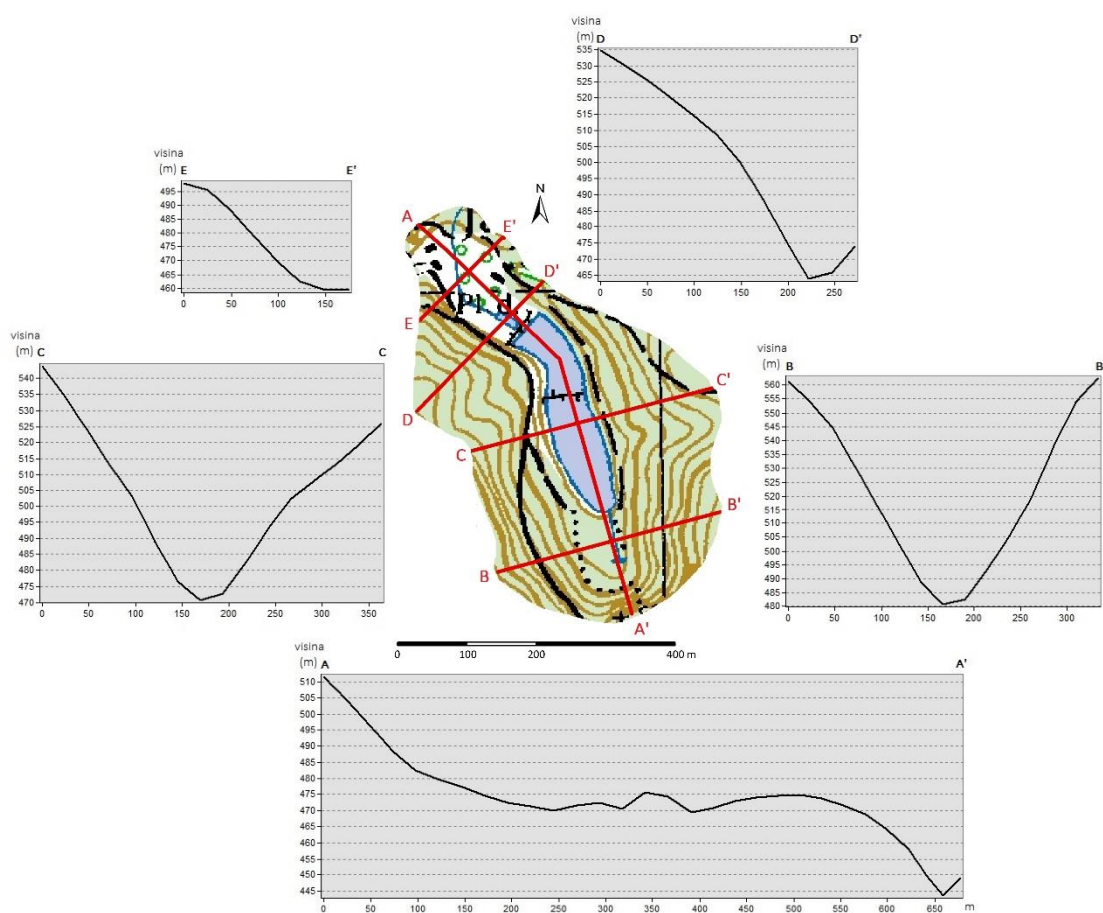
3.1.2. Geomorfološki pregled gorskog hrpta Papuka

Papuk je dio orografski izoliranog Slavenskog gorja u Panonskoj nizini. Gorje čine dva paralelna niza pružanja istok – zapad. Zajedno s Krndijom, Papuk čini sjeverni niz dok južni niz čine Psunj, Požeška i Dilj gora, a oba niza obrubljuju Požešku zavalu. Sjeverno i južno od Slavenskog gorja su nizine rijeka Drave i Save. Gorski hrbat Papuk čini sjeverozapadni dio tog gorja, pružajući se pravcem zapad-sjeverozapad – istok-jugoistok u duljini oko 45 km. Orografske se Papuk može podijeliti na zapadni, središnji i istočni dio. Tri paralelna grebena (Lisina, Ljutoč i Ravna gora) u zapadnom dijelu su dolinama Djedovice i Brzaje odvojena od raščlanjenog grebena u središnjem dijelu u kojem se nalaze i najviši vrhovi Papuka. Doline Kovačice i Dubočanke odvajaju taj dio od najnižeg i najužeg istočnog dijela u kojem se nalazi raščlanjeni greben na koji se dalje, istočno od dolina Velike i Radlovačke rijeke, nastavlja gorski hrbat Krndije s kojom Papuk čini jedinstvenu orografsku cjelinu (Bočić, 2010).

Čitavo Slavensko gorje obilježava horstovski tip izdizanja između dviju potolina – savske i dravske, koje se duž vertikalnog rasjednog sistema spuštaju i zapunjavaju sedimentima. Tijekom kvartara na te su izdignute dijelove djelovali vanjski čimbenici oblikovanja (trošenje, derazija, dijelom eolski procesi i procesi okršavanja) uslijed kojih na većem dijelu Papuka prevladava fluviudenudacijski tip reljefa, a na manjim dijelovima, uključujući šire područje Jankovca, izražen je krški i fluviokrški tip reljefa (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

3.1.3. Morfolofska obilježja šireg područja Jankovca

Dolina potoka Kovačice duž čijeg je većeg dijela toka proglašena Park-šuma Jankovac ima lučno pružanje s pravcem istok – zapad u gornjem dijelu toka, sjeverozapad – jugoistok u srednjem dijelu toka i sjever – jug u donjem dijelu toka. Duboka usječenost korita uvjetuje V-profil doline sve do podnožja Papuka gdje se dolinsko dno širi, a nagib se na dolinskim stranama smanjuje sve do ušća Kovačice u Šumećicu kod Slatinskog Drenovca. Jugozapadni dio istraživanog područja obuhvaća glavni greben Papuka s vrhovima visine između 740 i 913 m dok je na jugoistočnom dijelu teren uravnjeniji s ponikvastim kršem. Usporedno s dolinom Kovačice pružaju se od zapada prema istoku doline Šumećice, Velikog Grabovca, Male i Velike Radetine, Torinca i drugih manjih potoka, formirajući kose poprečno položene na glavni greben Papuka. U krajnjem sjeveroistočnom dijelu nalazi se podnožje Papuka obilježeno znatno ravnijim terenom. Dolina Jankovac u svom južnom dijelu omeđena je vrlo strmom stjenovitom padinom na koju se nastavlja dugo i relativno ravno i duboko usječeno dolinsko dno V-oblika kojim protječe Jankovački potok, a u sjevernom dijelu završava eskarpmanom niz koji se formirao slap Skakavac (sl. 4).



Sl. 4. Profili gorske doline Jankovac

3.1.4. Čimbenici oblikovanja reljefa šireg područja Jankovca

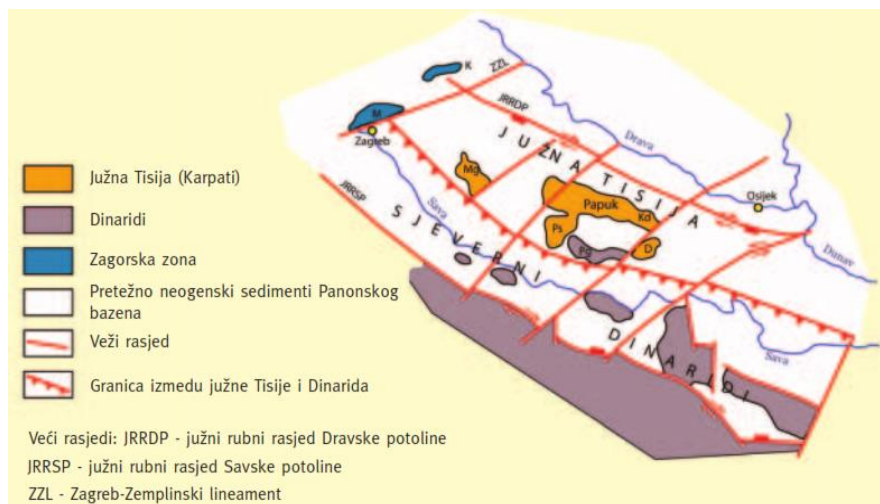
3.1.4.1. Geološki čimbenici oblikovanja reljefa

Jedna od najvažnijih prirodnih osobitosti Parka prirode Papuk je geološka raznolikost koja do izražaja dolazi posebice na geolokalitetu Jankovac jer se nigdje drugdje u Hrvatskoj na tako malom prostoru ne mogu naći geološke tvorevine iz svih razdoblja geološke prošlosti. Martinuš i dr. (2008) ističu da je od Maksimove špilje na južnom kraju do slapa Skakavca na sjevernom kraju gorske doline Jankovac, na udaljenosti od samo 400 m, vidljiva gotovo 400 milijuna godina stara geološka prošlost Jankovca, ali i čitavog Papuka. Osim toga, georaznolikosti doprinosi i litološka raznolikost nastala magmatskim, metamorfoznim i sedimentacijskim procesima u geološkoj prošlosti (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

Najraniji prepoznati tektonski događaji dogodili su se tijekom bajkalske orogeneze početkom paleozoika kad su sedimentne i magmatske naslage metamorfizirane (Plan upravljanja PP Papuk, 2010) uslijed čega su nastali migmatiti – najstarije stijene na Papuku čiji su izdanci osobito prisutni u okolici Jankovca, a i sam slap Skakavac je smješten na njima. Istovremeno je došlo i do blagog boranja s orijentacijom osi bora u pravcu sjeveroistok – jugozapad, no zbog naknadnih orogenetskih zbivanja te su bore danas rijetko uočljive. Trošenjem tvorevina nakon bajkalske orogeneze prostor se spušta ispod morske razine, a tijekom kaledonske orogeneze od ordovicija do ranog devona dolazi do daljnje metamorfoze i utiskivanja migmatita i granitoida u više dijelove Zemljine kore u obliku lepezastih bora pa ovaj prostor ponovno postaje kopno i ulazi u fazu denudacije kojom se troše migmatiti i talože se kvarcni pješčenjaci (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

Od početka perma prostor Papuka se ponovno nalazi ispod morske razine oceana Tethysa pa traje sedimentacija na prevladavajuće migmatite. U permu se talože pješčenjaci, a u trijasu uz pješčenjake, šejlove i siltite počinje sedimentacija karbonata koji su omogućili razvoj krša na Papuku (Jamičić i dr., 1987; Martinuš i dr., 2008; Balen i dr., 2010). Najveća, 14 km duga zona trijaskih karbonatnih stijena pruža se pravcem zapad – istok u vršnom dijelu Papuka u području od Duboke rijeke preko vrha Papuka i Jankovca do Pištanske rijeke i maksimalne je širine kod Jankovca (Bočić, 2010). Budući da tijekom trijasa počinje i izdizanje dijelova Slavenskog gorja, sedimentacija na njima prestaje i počinje faza denudacije. U mezozoiku počinje sudar afričke i euroazijske litosferne ploče praćen senonskom transgresijom uslijed čega dolazi do odlamanja fragmenta euroazijske ploče,

Tisije, na čijim se južnim rubnim dijelovima nalazi Slavonsko gorje (sl. 5; Pamić i dr., 2003; Balen i dr., 2010). Na prijelazu krede u paleogen, tijekom laramijske faze alpske orogeneze, dolazi do izdizanja uslijed lateralne kompresije i tektonskog suženja prostora uslijed čega počinje boranje s osi u pravcu sjever – jug. Prostor Slavenskog gorja ostaje kopnom do početka neogena te se talože riječni i jezerski sedimenti (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

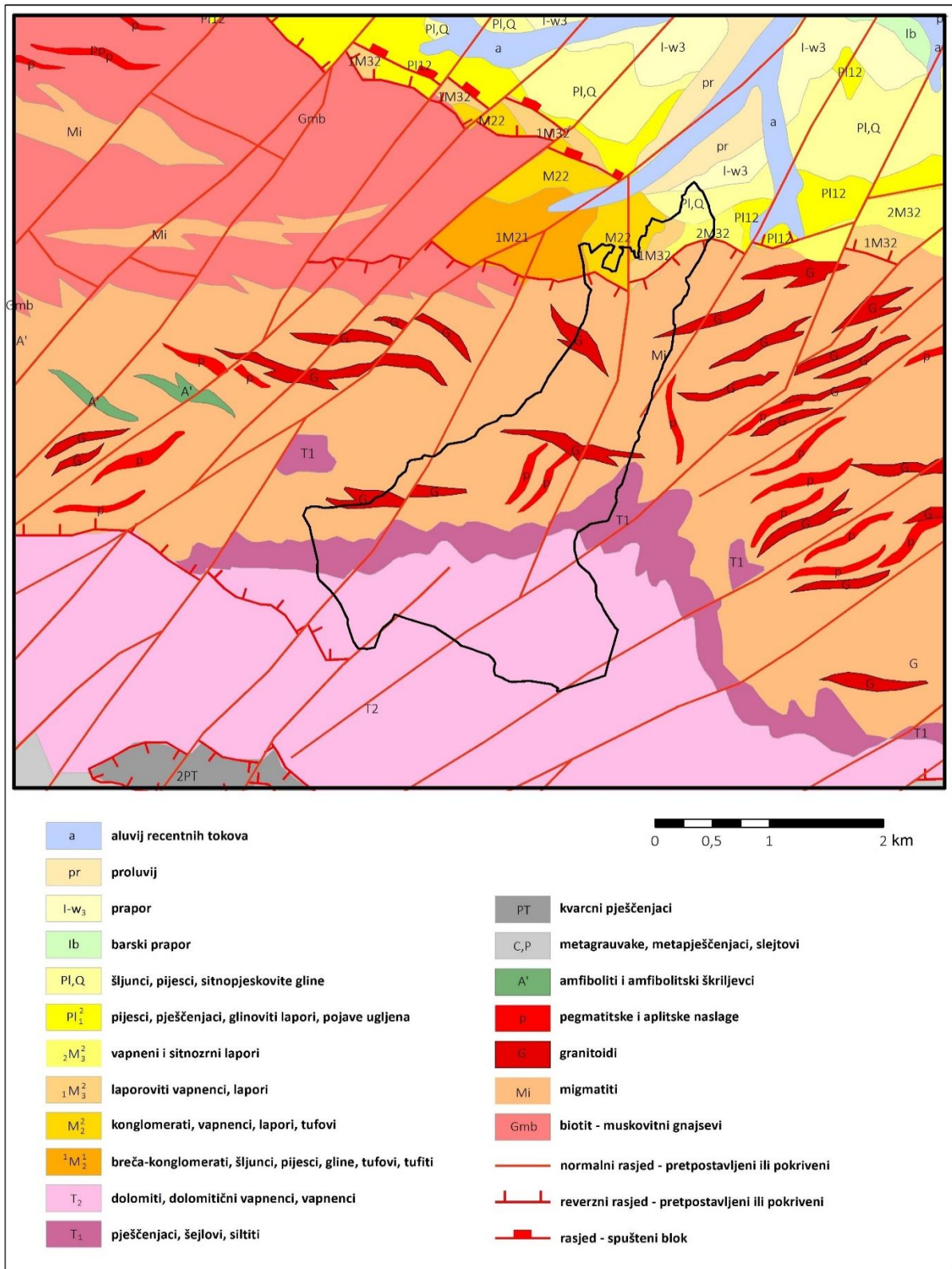


Sl. 5. Pregledna geotektonska skica Južne Tisije

Izvor: Pamić, 1999

Na oblikovanje Papuka najveći utjecaj imali su tektonski pokreti tijekom neogena (Jamičić, 1995). U miocenu dolazi do obnove vulkanizma i tvorbe tufova i tufita. Slavonsko gorje počinje se horstovski izdizati uslijed lateralnih pritisaka sa sjevera i juga pri čemu dolazi do reversnog rasjedanja paleozojskih i mezozojskih naslaga (Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Između tih rasjeda nastali su rasjedi približnog pružanja jugozapad – sjeveroistok koje karakteriziraju pomaci krila ulijevo, a izravno su se odrazili u reljefu kroz nastanak dolina dijagonalnih na glavni greben i laktastih skretanja dolina (Poljak, 1975; Bočić, 2010; Strilić, 2012). Rasjedi odvajaju tektonske blokove među kojima dolazi do vertikalnih i horizontalnih pomaka te rotacija. Svi ti tektonski pokreti traju i danas (Bočić, 2010). Kvartarne naslage uglavnom prekrivaju tercijarne u podnožju Papuka, a gotovo su svuda poljoprivredno iskorištene (Poljak, 1975). Najmlađe, sedrene naslage na Jankovcu taložene su tijekom holocena. Sedrena barijera slapa Skakavca visoka 32 m formirana je tijekom proteklih 5600 godina, a uslijed recentne kvartarne tektonike položaj slapa se kontinuirano pomiče prema istoku što je rezultiralo pružanjem barijere u duljini oko 100 m (sl. 7; Balen i dr., 2008, 2010; Martinuš i dr., 2008).

Opisani geološki razvoj Papuka rezultirao je današnjom litostratigrafskom situacijom (sl. 6).



Sl. 6. Geološka karta istraživanog područja s ucrtanom granicom Park-šume Jankovac

Izvor podataka: *Jamičić i Brkić, 1987*



Sl. 7. Sedrene stijene na kontaktu dolina Jankovačkog potoka i Kovačice

Južni dio istraživanog prostora izgrađuju dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci zbog čega na njima nema značajnijih tokova, iako se razvilo tlo i vegetacijski pokrov, a sjeverno od te zone se nalazi uska zona tankih slojeva pješčenjaka, šejlova i siltita koji su uškriljeni i malo metamorfizirani uslijed tektonskih pokreta (Jamičić i dr., 1987). Na dodiru tih dviju zona na južnoj strani doline mijenjaju se hidrogeološka obilježja te se tu nalaze brojni izvori među kojima i izvori Jankovačkog potoka i Kovačice (Pamić i dr., 2003; Balen i dr., 2010). U nižem i manje nagnutom sjeveroistočnom dijelu nataložene su naslage kenozojske starosti od kojih su najmlađe naslage aluvijalne.

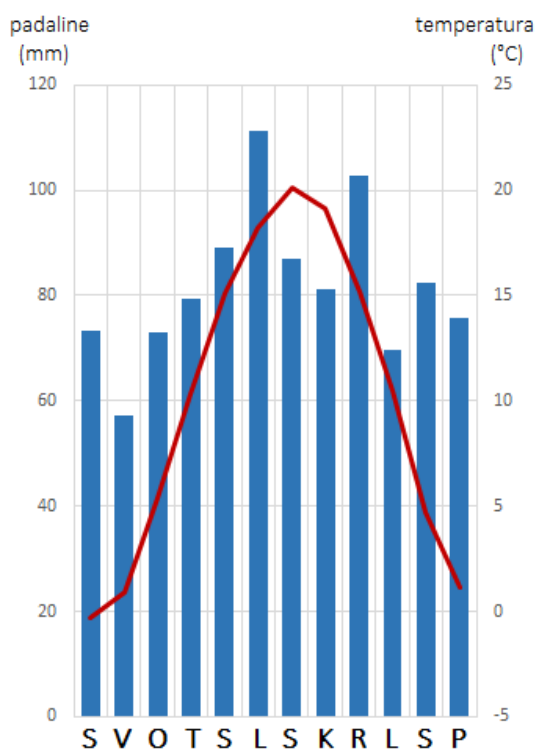
Karbonatne naslage sa svojstvima razvijene sekundarne poroznosti i vodopropusnosti uslijed okruženosti nepropusnim stijenama predstavljaju najznačajniji vodonosnik Papuka s isključivo autogenim prihranjivanjem iz oborinskih voda (Bočić, 2010). Topografska razvodnica porječja Drave i Save koja prolazi grebenom Papuka zbog karbonatnih stijena se ne preslikava na dubinsku razvodnicu koja je definirana strukturnim odnosima u podzemlju koji diktiraju dinamiku podzemnih voda (Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Uslijed smjene podzemnog i površinskog otjecanja na granici propusnih i nepropusnih stijena formirali su se preljevni izvori brojnih vodotoka na sjevernoj padini Papuka.

3.1.4.1. Hidroklimatski čimbenici oblikovanja reljefa

Budući da nema klimatoloških podataka za Jankovac ni njegovo šire područje, koriste se podaci za najbližu postaju – Voćin koja se nalazi u podnožju Papuka na 215 m n. v., no

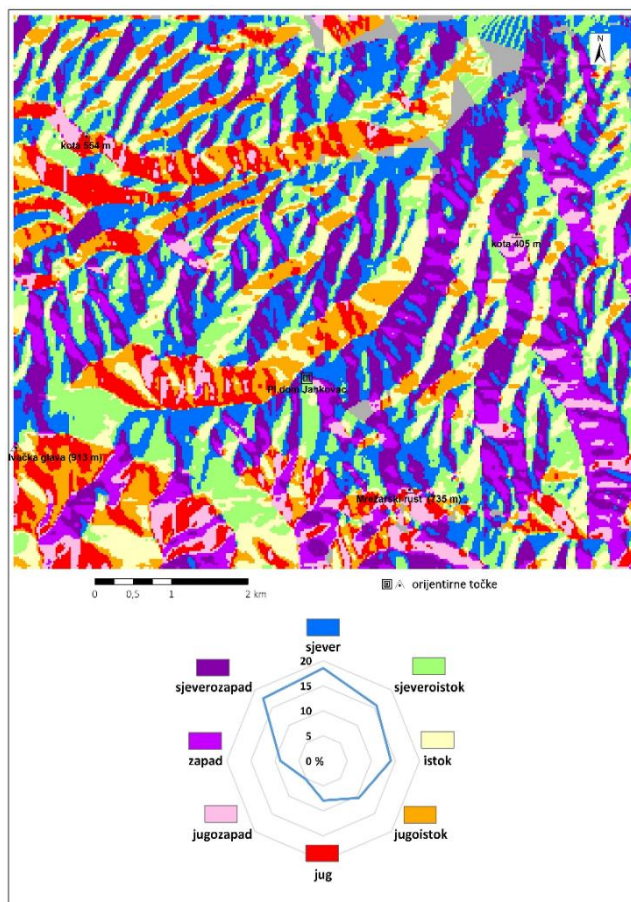
podaci se na njoj bilježe tek od 1981. godine. Podatke o temperaturi valja pritom promatrati uzimajući u obzir visinsku razliku i vertikalni gradijent temperature od 0,5 °C/100 m (Šegota i Filipčić, 1996). Isto tako je vjerojatno i da će količina padalina biti nešto veća što je nadmorska visina veća.

Klimadijagram meteorološke postaje Voćin (sl. 8) ukazuje na *Cfbwx* klimu prema Köppenovoj klasifikaciji (Šegota i Filipčić, 1996) sa srednjom mjesečnom temperaturom u rasponu od -0,3 °C do 20,1 °C i srednjom mjesečnom količinom padalina između 57,1 i 111,3 mm. U prosjeku Voćin prima 978,9 mm padalina godišnje (relativno jednoliko raspoređenih) te ima 51,5 dana sa snijegom (Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Uslijed te količine padalina na širem području Jankovca nalazi se velik broj izvora i stalnih vodotoka koji su usjekli doline, a u kombinaciji s nagibom pojačani su i derazijski procesi, iako šumska vegetacija prilagođena takvim hidroklimatskim uvjetima značajno doprinosi stabilizaciji padina. Na karbonatnoj podlozi padalinska voda potakla je razvoj sekundarne poroznosti stijena i procjeđivanje vode kao i nastanak tipičnih krških reljefnih oblika.



Sl. 8. Klimadijagram za meteorološku postaju Voćin (1981.-2005.)

Izvor podataka: *Plan upravljanja PP Papuk, 2010*



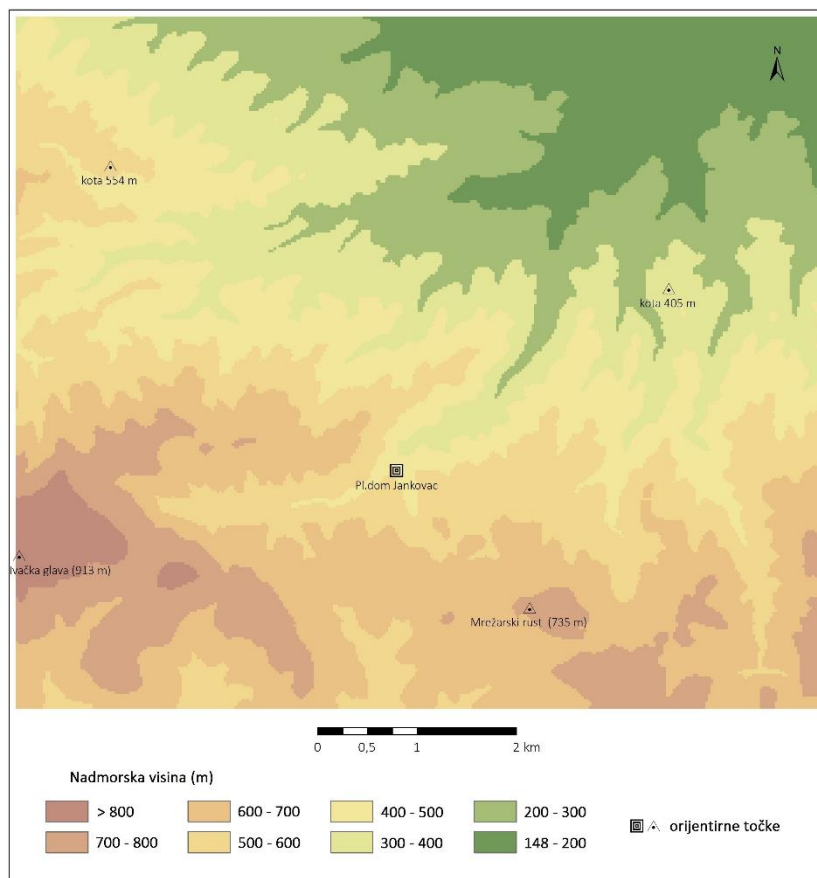
Sl. 9. Insolacijska ekspozicija padina istraživanog područja

Dominantna insolacijska ekspozicija padina (sl. 9) je sjeverozapadna, sjeverna i sjeveroistočna što smanjuje utjecaj dnevnih promjena temperature zraka i podloge, a produljuje trajanje snježnog pokrivača. Povećana učestalost južno, jugoistočno i istočno orijentiranih padina javlja se u krajnjem jugozapadnom dijelu istraživanog područja gdje se nalazi glavni greben i vršni dio južne padine Papuka.

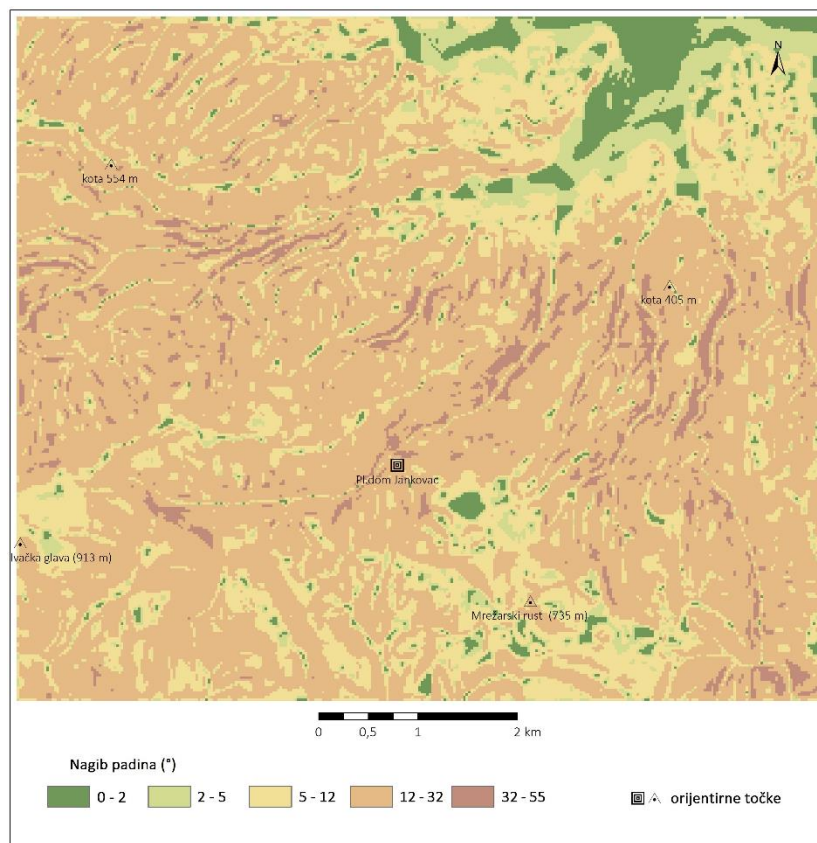
3.1.5. Morfometrijska obilježja šireg područja Jankovca

Hipsometrijska analiza istraživanog područja (sl. 10) ukazuje na porast nadmorske visine od sjeveroistoka prema jugozapadu odnosno od podnožja (gdje je najniža točka – 148 m n. v.) do grebena Papuka (gdje je najviša točka – vrh Ivačka glava na 913 m n. v.). Usječenost klinova manjih nadmorskih visina u smjeru grebena ukazuje na pružanje dolina što je uočljivo i na karti nagiba padina (sl. 11) gdje uslijed V-profila dolina uska dolinska dna uglavnom imaju nagib između 5° i 12°, a dolinske su strane nagnute i više od 32°. Generalno je nagib najmanji u podnožju Papuka dok u gorskom prostoru izuzev linearnih dolina nema značajnije zonacije po nagibu. Većina gorskog prostora obilježena je nagibom padina od 12° do 32°, a u skladu sa starošću gorja u zoni grebena se povećava učestalost nagiba između 5° i 12°. Uravnjenost je u gorskom prostoru najizraženija u krškom dijelu oko Mrežarskog rusta jugoistočno od Jankovca. Nagibi padina značajan su indikator intenziteta derazijskih procesa, iako je nužno u obzir uzeti pošumljenost padina.

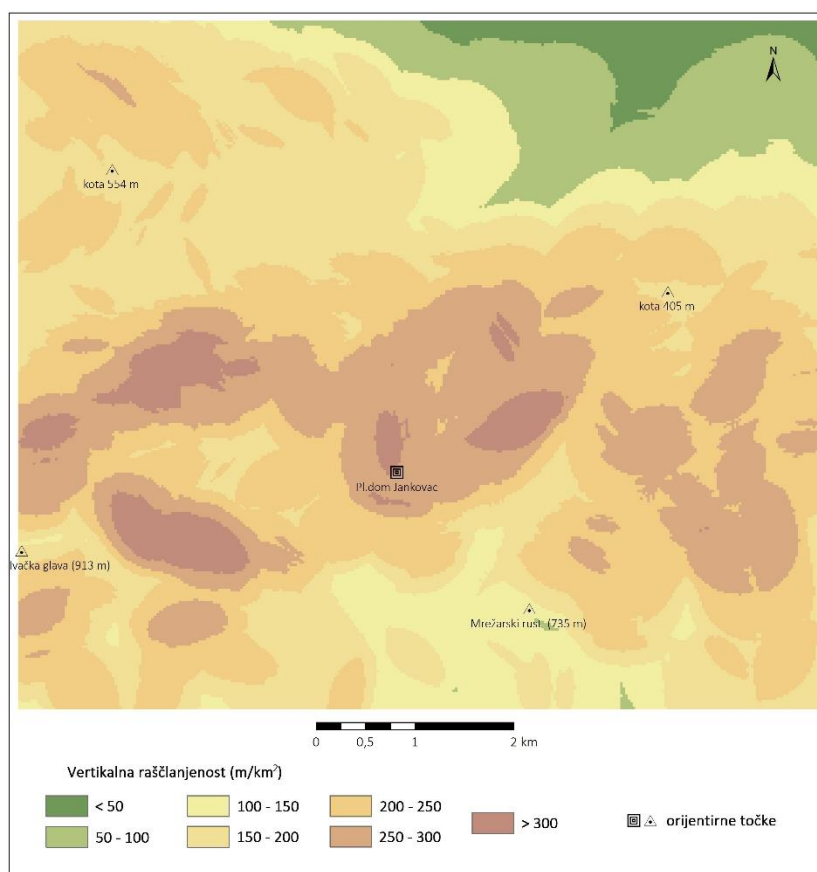
U skladu s hipsometrijskim i obilježjima nagiba je i vertikalna raščlanjenost prostora (sl. 12). Najmanja je u sjeveroistočnom dijelu u podnožju Papuka i raste prema središnjem dijelu sjeverne padine gorja i ponovno opada prema grebenskoj zoni. Vertikalna raščlanjenost tako ukazuje da su egzogeni procesi najintenzivniji u padinskom dijelu istraživanog prostora dok u sjeveroistočnom dijelu prevladavaju procesi akumulacije.



Sl. 10. Hipsometrijska obilježja istraživanog prostora



Sl. 11. Nagib padina istraživanog prostora



Sl. 12. Vertikalna raščlanjenost reljefa istraživanog prostora

3.1.6. Morfogenetska obilježja šireg područja Jankovca

3.1.6.1. Strukturnogeomorfološka obilježja šireg područja Jankovca

Postanak reljefa šireg područja Jankovca izravno je vezan uz postanak gorskog hrpta Papuka kao i čitavog Slavenskog gorja koje se zbog djelovanja snažnog regionalnog stresa izdiglo tijekom neogena, ponajviše u pliocenu (Jamičić i dr., 1987; Bočić, 2010). Naime, Slavensko se gorje nalazi na kontaktnom području Tisije, fragmenta euroazijske platforme, s Dinaridima, fragmentom odvojenim od afričkog dijela Gondvane (Pamić, 1999; Pamić i dr., 2003; Balen i dr., 2010). Prostor Papuka višestruko je boran i rasjedan, a metamorfno-migmatitno-granitni kompleks počeo se horstovski izdizati tijekom miocena, a jače tijekom pliocena, a recentno stanje posljedica je najviše neogenskih tektonskih pokreta (Pamić i dr., 2003). Središnji i južni dio istraživanog područja južno od reversnog rasjeda koji odvaja metamorfne od neogenskih naslaga nalazi se u sklopu tektonske jedinice Papuk dok se sjeverni dio nalazi u sklopu tektonske jedinice Bilogora.

U reljefu tektonske jedinice Papuk izražene su strukture nastale uslijed laramijske faze alpske orogeneze. Radi se o monoklinalnim borama u mezozojskim klastičnim, a u manjoj mjeri i karbonatnim naslagama čiji se klivaž pruža u pravcu sjever – jug, a najizraženiji je na prostoru Jankovca. Nakon te faze uslijedilo je reversno kretanje ove tektonske jedinice na tektonsku jedinicu Bilogoru te razbijanje u blokove rasjedima što je omogućilo zaseban daljnji tektonski razvoj svakog bloka u vidu spuštanja i izdizanja, iako su oni u širem području Jankovca danas značajno modificirani egzogenim procesima (Jamičić i dr., 1987). Rasjedi poprečni na glavne reversne rasjede koji presijecaju Papuk u pravcu jugoistok – sjeverozapad najveći odraz u reljefu imaju kroz tektonski predisponirane doline (Bočić, 2010; Strilić, 2012). Naime, duž rasjednih linija najveći je potencijal za eroziju slivnih voda zbog čega su se razvile doline približno u pravcu jugoistok – sjeverozapad (sl. 16), a dobar primjer predstavlja dolina Kovačice koja se u izvorišnom dijelu razvila duž reversnog rasjeda s vergencijom prema sjeveru koji odvaja karbonatne naslage od migmatita, a u središnjem dijelu gdje karbonati imaju normalni kontakt s donjotrijaskim klastičnim naslagama prati poprečni rasjed (Bočić, 2010). Na tektonsku predisponiranost ukazuju i laktasta skretanja dolina koja su prisutna i kod špiljskih kanala (Sesar, 2012).

Tektonsku jedinicu Bilogoru izgrađuju isključivo tercijarne naslage, a njen strukturno-tektonski sklop formiran je u najmlađoj fazi. Izdizanje je u ovoj jedinici počelo u ranom miocenu uz vertikalne rasjede dinarskog pravca pružanja, a kroz srednji miocen zbog pritisaka s juga dolazi do fleksura i ti rasjedi postupno prelaze u reversne rasjede. Po njima izdižu paleozojske i mezozojske stijene koje se navlače na tercijarne naslage koje se prevrću i boraju s orijentacijom osi u pravcu istok – zapad. U pliocenu uslijed stepeničastog spuštanja duž granicu ovih dviju tektonskih jedinica dolazi do nastanka sedimentacijskog prostora koji je prvo bio poplavljen, a potom tijekom pleistocena počinje kopnena faza.

3.1.6.2. Egzogeomorfološka obilježja šireg područja Jankovca

Recentni reljef Papuka primarno oblikovan endogenim pokretima dalje je preoblikovan egzogenim procesima u neogenu. Glavni egzogeni procesi, derazijski, fluviudenudacijski i fluvioakumulacijski te krški i fluviokrški, a u manjoj mjeri eolski, oblikovali su odgovarajuće morfogenetske tipove reljefa. S obzirom na egzogeomorfološka obilježja koja su znatno uvjetovana litološkom podlogom i strukturnim odnosima, istraživani prostor može se

diferencirati na južni krški dio, središnji fluviudenudacijski i sjeveroistočni fluvioakumulacijski dio. Na krajnjem jugozapadu nalazi se južna granica krške zone i prijelaz na fluviudenudacijski reljef na kojem se razvila hidrografska mreža niz južne padine Papuka.

Krški dio obuhvaća hipsometrijski najviše dijelove istraživanog područja (više od 500 m) u kojima je zbog karbonatnih stijena u podlozi došlo do okršavanja i razvoja tipičnih krških reljefnih oblika: ponikava, ponora, špilja, suhih dolina. Budući da su procesi kemijskog trošenja mnogo izraženiji od procesa mehaničkog trošenja, derazijski procesi su rjeđi u odnosu na središnji, fluviudenudacijski dio. Međutim, velik udio dolomita u podlozi koji je zbog manjeg udjela kalcijeva karbonata i većeg udjela netopivih sastojaka te mineralne strukture podložniji mehaničkom trošenju omogućili su razvoj trošine od koje se pedogenetskim procesima razvilo tlo koje danas može podržati šumsku vegetaciju. Zbog toga kršku zonu Papuka karakterizira tzv. pokriveni krš. Hidrografske mreže na površini nema, međutim okršeni područja (oko Ivačke glave i jugoistočno od Jankovca) okružuje centrifugalna hidrografska mreža čiji su vršni odnosno izvorišni dijelovi okršeni, a čine ih povremeno aktivne, neaktivne i reliktno doline. Takva fluviokrška obilježja najzastupljenija su u južnom dijelu krške zone gdje se nalaze izvori rijeka savskog slijeva (Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Glavni pokazatelj veće okršenosti gore navedenih dvaju područja je veća gustoća ponikava (sl. 13). Uslijed smanjenog nagiba i manje raščlanjenosti reljefa ona na Mrežarama jugoistočno od Jankovca doseže 120 ponikava po četvornom kilometru (Vujaković i dr., 2012). Ponikve su većinom promjera do 30 m i dubine do 10 m, a uslijed velike gustoće nastale su i ponikvaste uvale. Vrlo važno obilježje papučkog krša koje otkrivaju novija istraživanja su endokrške forme i na prostoru istraživanja je poznato 20-ak speleoloških objekata, većinom špilja male duljine. Najdublja papučka jama Suhodolka, dubine 101 m (Bedek i dr., 2009), smještena je u dolini Suhodol južno od Jankovca. Veći broj špilja odlikuje jamski ulaz koji je utjecao na njihove nazive.



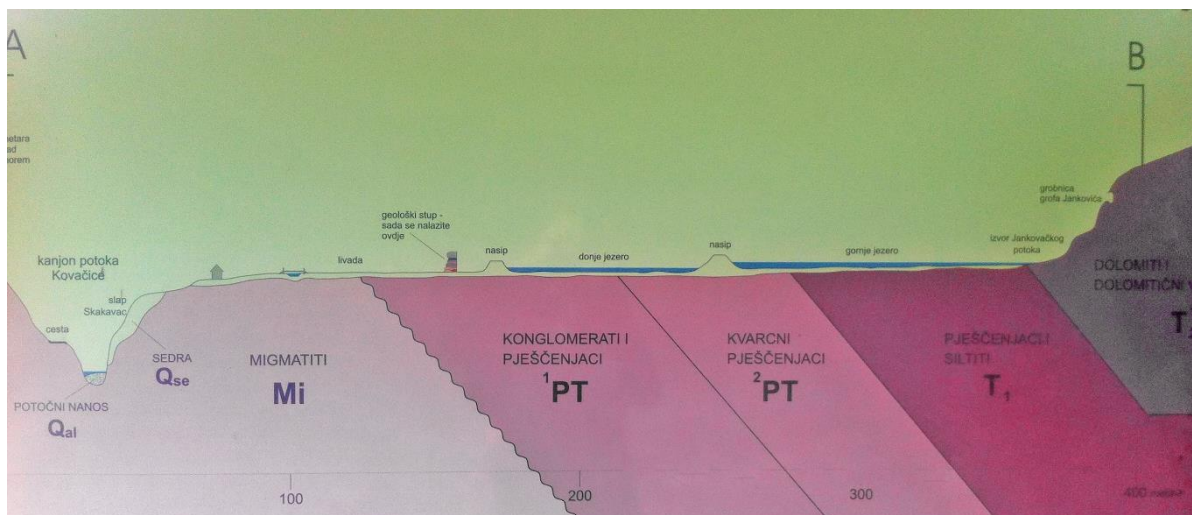
Sl. 13. Ponikva na Mrežarama

Fluvidenudacijski dio zauzima područja najvećih nagiba padina i hipsometrijske razrede između ugrubo 200 i 700 m na kojima se zbog slabopropusnih do nepropusnih metamorfnih i klastičnih stijena razvila razgranata hidrografska mreža na sjevernoj padini Papuka (Pamić i dr., 2003; Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Uslijed smjene podzemnog i površinskog otjecanja na kontaktu propusnih i nepropusnih stijena formirali su se preljerni izvori potoka Kovačice (i njenih pritoka u gornjem dijelu toka uključujući i Jankovački potok), Dugog potoka te Male i Velike Radetine (i njihovih pritoka u gornjem dijelu toka). Ti su vodotoci kao i vodotoci u sjevernom dijelu istraživanog područja formirali doline čije je pružanje uvelike uvjetovano pružanjem rasjeda. Doline uslijed velikih nagiba predstavljaju zone pojačanih fluvidenudacijskih procesa budući da se vodotoci brzo slijevaju prema podnožju formirajući snažnom fluvijalnom erozijom V-profil doline. Relativno strme padine dolina podložne su snažnim derazijskim procesima koji održavaju ravnotežno stanje padina, a na njihovim su stranama razvijene brojne jaruge i derazijske doline, delle i derazijski cirkusi. Derazijski procesi su djelomično inhibirani šumskom vegetacijom. Posljedica snažnih derazijskih procesa i fluvijalne erozije je velika vertikalna raščlanjenost reljefa.

U tom dijelu specifičnu geomorfološku važnost ima Jankovački potok koji je oblikovao dolinu Jankovac. Dolina je smještena u uskoj zoni permotrijaskih konglomerata i pješčenjaka te trijaskih pješčenjaka, šejlova i silita koji se nalaze između karbonatnih naslaga na jugu i migmatitnih naslaga na sjeveru (sl. 14). Na kontaktu karbonatnih naslaga i pješčenjaka, šejlova i silita sjeverozapadno od Mrežarskog rusta nastao je špiljski izvor iz kojeg je tekao Jankovački potok. Relativno velika količina vode i manje otporna pješčenjačka podloga omogućila je snažnu fluvijalnu eroziju kojom je počelo oblikovanje doline Jankovac. Meandriranjem vodotoka i daljnjim usijecanjem korita te djelovanjem fluvidenudacijskih procesa oblikovala se današnja prostrana, iako samo 700 m duga dolina. Uslijed neotektonskih pokreta i promjene hidroklimatskih uvjeta i izvor Jankovačkog potoka se snižavao te danas istječe iz reokrenog izvora³ u istoimenoj špilji, a špilje na strmom karbonatnom početku doline vjerojatno su reliktni izvori Jankovačkog potoka. Dolina je u 19. stoljeću antropogeno preoblikovana, a glavni antropogeni reljefni oblici su plitke depresije dvaju jezera, južni nasip donjeg jezera i kanalizirano i kamenom obloženo korito Jankovačkog potoka. Dolina završava liticom niz koju se slapovito prelijeva Jankovački

³ Reokreni špiljski izvor obilježava istjecanje vode na jednom mjestu uz istovremeno stvaranje turbulentnog toka (Ostojić i dr., 2012).

potok tvoreći 32 m visoku sedrenu barijeru nakon koje se ulijeva u duboki, ali relativno uži kanjon Kovačice oblikovan u otpornijim migmatitskim stijenama (sl. 15). Neki autori (Sablek, 2001; Lončarić, 2003; Vincenc, 2013) navode da je vodu preko litice usmjerio grof Janković u 19. stoljeću, međutim starost sedrene barijere i njena duljina ukazuju da je slap postojao kroz više tisuća godina (Balen i dr., 2010).



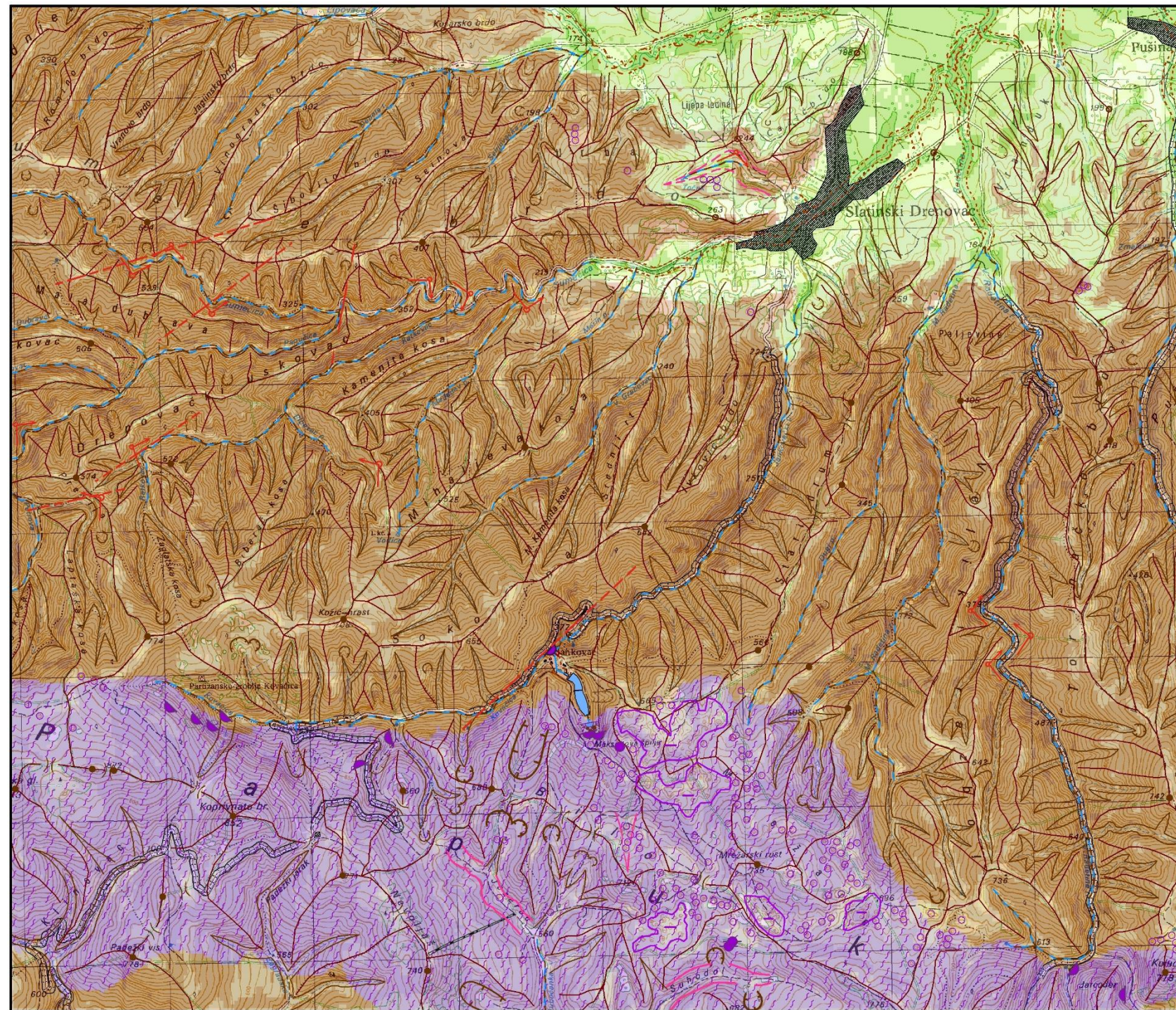
Sl. 14. Geološka podloga doline Jankovac

Izvor: *isječak s poučne ploče br. 3 na Grofovoj poučnoj stazi*

Fluvioakumulacijski dio obuhvaća područja najmanjih nagiba i nadmorskih visina (generalno ispod 200 m) na kojima se znatno smanjuje intenzitet denudacijskih procesa i pojačava akumulacija trošenog materijala kojeg transportiraju vodotoci s papučkih padina. Doline potoka i rijeka u ovom se dijelu šire i značajnije meandriraju. U pleistocenu, kad je ovaj prostor bio periglacialna zona, naizmjenice su u nekoliko razdoblja djelovali eolski procesi uslijed kojih je taložen les.



Sl. 15. Slap Skakavac i sedrena barijera



Morfotektonogeni relief

- Pretpostavljeni rasjed
- Laktasto skretanje doline

Derazijski relief

- Greben
- Veliki zaobljeni vrh
- Mali zaobljeni vrh
- Prijevoj
- Gomile kamenih blokova
- Della
- Derazijska dolina
- Derazijski cirkus
- Jaruga
- Mreža jaruga

Fluviodenudacijski relief

- Uska asimetrična dolina
- Dolina ravnog dna
- Vodopad

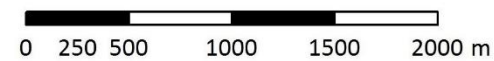
Krški i fluviokrški relief

- Pokriveni krš
- Ponikva
- Ponikvasta uvala
- Špilja
- Špilja s vodom
- Jama
- Okršena jaruga
- Suha fluviokrška dolina

Antropogeni relief

- Usjek prometnica
- Antropogeno preoblikovane površine
- Izgrađene površine
- Umjetno jezero

Tip reljefa:



Sl. 16 . Geomorfološka karta šireg područja Jankovca

3.2. Geografski razvoj i obilježja šireg područja Jankovca

Geološki uvjetovana podijeljenost reljefa istraživanog područja na krški, fluviodenudacijski i fluvioakumulacijski dio odrazila se ponajprije na ostala fizičkogeografska obilježja, a zajedno s njima na historijskogeografski razvoj ovog prostora. Za geoprostorna obilježja šireg područja Jankovca važna je pojava vodopropusnih karbonata jer se na njima zbog procjeđivanja vode nije mogla razviti hidrografska mreža. Karbonatna zona stoga čini najvažniji vodonosnik Papuka te su se na njegovim kontaktima s nepropusnim stijenama formirali većinom reokreni izvori vodotoka koji teku sjevernim padinama Papuka. Drugo važno fizičkogeografsko obilježje prostora je šumska vegetacija koja je rano postala važan gospodarski resurs, a razvila se na obronačnim ilovinama koje su genetski trošina stijena u podlozi (Poljak, 1975). Naime, šire područje Jankovca više od 250 m n. v. obraslo je šumama bukve dok je područje niže od 250 m n. v. obraslo šumama hrasta kitnjaka (Tomić, 2005; Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

Najraniji spomen ovog prostora datira iz 1294. kad se spominje posjed Drenovac dok se stari grad Klak, koji se razvio na sjevernim padinama Papuka južno od današnjeg Slatinskog Drenovca na zaštićenom položaju na kosi istočno od potoka Kovačice, spominje 1308. godine. Vjerojatno sredinom 16. stoljeća pada u ruke Osmanlija i nakon toga je napušten (Andrić, 2008).

Izraženiju geografsku važnost za ovo područje ima Jankovačka dolina koju je usjekao Jankovački potok jer je postala društveno žarište viših dijelova Papuka tijekom 19. stoljeća. Već sredinom 18. stoljeća se kod Jankovca pale prostori pod bukvom radi dobivanja pepeljike koja se koristila za proizvodnju stakla u zvečevskoj staklani, a kasnije su uslijed potražnje za staklom i bukvom u Slatinskom Drenovcu i na Jankovcu otvorene nove staklane u vidu seljačkih manufaktura (Firinger, 1952). Zbog njih je papučko područje postalo poznato na europskom tržištu po proizvodnji prvorazrednog stakla (Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Važni lokacijski faktori za otvaranje staklane na Jankovcu bili su relativno ravno dno jankovačke doline, bogatstvo bukvom i vodom te blizina prometnica u podnožju. Prvi stanovnici Jankovca bili su njemački staklari iz Saske, a o njima svjedoči staklarsko groblje izgrađeno iznad izvora Jankovačkog potoka koje je bilo u funkciji do 1839., iako je do danas ostalo sačuvano tek nekoliko grobova s kamenim spomenicima (Firinger, 1952; Plan upravljanja PP Papuk, 2010;). Jankovačka staklana je 1822. prestala s radom budući da je

njenu proizvodnju preuzela staklana u Slatinskom Drenovcu, a time privremeno prestaje i naseljenost Jankovca (Firinger, 1952).

Nakon prestanka staklarske proizvodnje i naseljenosti Jankovca dolazi do sukcesije šume bukve na očišćenom prostoru oko nekadašnje staklane, međutim 1840-ih godina Jankovac dolazi u vlasništvo grofa Josipa Jankovića koji uređuje dolinu (Firinger, 1952). On je dao iskrčiti šumu u dolini, izgraditi lovačku kuću, iskopati dva jezera za uzgoj pastrva i vodoopskrbu slapa u nepovoljnim hidrometeorološkim prilikama te urediti slap Skakavac i šetnicu s uklesanim kamenim stepenicama do njega (Hirc, 1905 prema Firinger, 1952; Lončarić, 2003; Master plan, 2009; Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Neposredno prije smrti 1861. godine Janković je dao proširiti i urediti špilju iznad doline za svoju grobnicu u kojoj je potom i postavljen njegov sarkofag (Eger i Matošević, 1975; Lončarić, 2003; Tomić, 2005). U isto je vrijeme nakon ukidanja kmetstva 1850-ih požeškim krajem hajdukovala četa Maksima Bojanića i skrivala se u jankovačkim šumama i špiljama te je jedna i nazvana po njemu (Eger i Matošević, 1975; Tomić, 2005; Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Razdoblje Jankovićeve boravka na Jankovcu ostavilo je najviše kulturno-povijesnih resursa oko kojih se kasnije razvijao isprva planinarsko-izletnički, a potom i turistički potencijal ovog kraja.

Nakon Jankovićeve smrti Jankovac dolazi u vlasništvo šumskih magnata Guttmanna. Ponovno je došlo do zapuštenosti krajolika kao i lovačke kuće u kojoj su putnici, doduše, mogli prenoćiti (Hirc, 1891, 1905 prema Firinger, 1952). Do kraja stoljeća Jankovac, međutim, postaje planinarsko i izletničko središte Slavonije zbog svoje biološke i georaznolikosti. Upravo je na Jankovcu 1895. osnovano drugo planinarsko društvo u Hrvatskoj – „Bršljan“ (Firinger, 1952). U isto vrijeme jankovačke šume ponovno dobivaju gospodarski značaj kroz drvene sirovine. Kako bi dopremio drvenu sirovinu iz šumskih dijelova Papuka, veletrgovac i tvorničar Guttman početkom 20. stoljeća gradi tzv. Guttmannovu prugu dolinom Kovačice gotovo do vrha Papuka. Ta je uskotračna željeznička pruga povezivala šumska područja Slavenskog gorja s većim naseljima sjeverne Slavonije, prije svega Osijekom (Lončarić, 2003; Plan upravljanja PP Papuk, 2010). U svrhu izgradnje pruge miniranjem je uništena čitava zapadna stijena jedinstvene prirodne sutjeske Kovačice neposredno uz slap Skakavac. Godine 1920. Guttmani na Jankovcu grade novi lovački dvorac (Firinger, 1952).

Nakon Prvog svjetskog rata počinje osnivanje planinarskih društava po Slavoniji te Jankovac postaje sjecištem sve brojnijih slavonskih planinara (Firinger, 1952). Iako je

Jankovac već i tijekom proteklog stoljeća posjećivan, tek se godina 1925., kad je osnovano planinarsko društvo „Jankovac“, smatra početkom masovnog planinarstva u Slavoniji i na Jankovcu (Firinger, 1951; Eger i Matošević, 1975). Guttmani 1930-ih tom planinarskom društvu daju livadu na Jankovcu u zakup te se na njemu 1934. gradi prvi planinarski dom na Jankovcu (Firinger, 1952; Lončarić, 2003; Tomić, 2005; Izletišta Jankovac, 2007). Zbog velike posjete, čemu je doprinosila i Guttmannova pruga na kojoj su uvedeni izletnički vlakovi, dom se 1940. nadograđuje (Firinger, 1952; Lončarić, 2003). Sljedeće godine u Slatinskom Drenovcu dolazi do prvih oružanih sukoba u jeku Drugog svjetskog rata pa planinarenje naglo slabi, a partizani počinju koristiti planinarski dom kao bolnicu zbog čega su ga Nijemci 1943. spalili zajedno s lovačkim domom (Firinger, 1952; Lončarić, 2003).

Kako bi se priznalo povijesno značenje Jankovca u borbi protiv okupatora i kako bi se za buduće naraštaje spasile njegove ljepote koje su se počele uništavati uslijed eksploatacije drvne sirovine, planinarsko društvo Osijek krajem 1940-ih predlaže da se Jankovac zaštiti i proglasi narodnim perivojem (Firinger, 1952). Jankovac je već 1938. godine bio po prvi put uvršten na popis objekata Banovine Hrvatske koje treba zaštititi zbog svoje izuzetne vrijednosti, no do formalne zaštite nije došlo sve do 1955. godine kad Državni sekretarijat za poslove narodne obrane proglašava šumu Jankovac stalnom zaštićenom park-šumom s posebnim naglaskom na vrelo i slap potoka Jankovca (Jankovac: Biser papučkog gorja, 2005; Master plan, 2009; Plan upravljanja PP Papuk, 2010). U današnjoj veličini park-šuma je zaštićena 1961. i podijeljena na uže i šire zaštićeno područje (Tomić, 2005), a jankovačke šume po procjeni stare preko 160 godina predstavljaju najveći cjeloviti kompleks starih šuma u parku prirode Papuk (Plan upravljanja PP Papuk, 2010).

Nakon Drugog svjetskog rata oporavlja se planinarstvo u Slavoniji i obnavljaju se planinarski dom i lugarnica (Firinger, 1952; Lončarić, 2003) te Jankovac postaje planinarsko-skijaški centar Slavonije (Jankovac: Biser papučkog gorja, 2005). Umjesto dotrajale uskotračne pruge 1950-ih se gradi makadamska cesta koja povezuje Jankovac sa Slavonskom Podravinom na sjeveru i Požeškom kotlinom na jugu (Lončarić, 2003; Tomić, 2005). 1980-ih godina javlja se inicijativa za pokretanje kamenoloma migmatita zbog njegovih izuzetnih svojstava na ležištu Jankovac-Radetina, međutim zbog blizine zaštićenog područja radovi su ugašeni (Pamić i dr., 2003).

Današnji planinarski dom izgrađen je 1987. nakon požara u kojem je izgorio prethodni dom (Lončarić, 2003; Tomić, 2005). Početkom 1990-ih zbog rata dolazi do prekida

planinarskih, turističkih i drugih aktivnosti na Jankovcu, a planinarski dom je opljačkan i devastiran (Tomić, 2005) nakon čega ga kao sklonište koriste pripadnici Hrvatske vojske (Lončarić, 2003). Godine 1999. Park-šuma Jankovac postaje dio novouspostavljenog parka prirode Papuk zadržavajući status park-šume. Budući da planinarsko društvo „Bršljan – Jankovac“ nije imalo financija za obnoviti dom, sve do 2003. nije bilo oporavka Jankovca. Tada Uprava šuma Našice zakupljuje dom s pravom korištenja na 25 godina i obnavlja ga (Lončarić, 2003), a u suradnji s Hrvatskom vodoprivredom uređena su jezera i okolina doma (Čaplar, 2004). Obnovljeni planinarski dom svečano je otvoren 2004. kao planinarski dom i smještajno-ugostiteljski objekt (Lončarić, 2003; Čaplar, 2004), a dvije godine kasnije otvorena je i Grofova poučna staza povezujući najvažnije prirodne i kulturno-povijesne lokalitete Jankovca (Grofova poučna staza, 2014). Sve je to omogućilo ponovnu valorizaciju Jankovca i vraćanje statusa turističkog žarišta u Slavoniji (Kunst i Tomljenović, 2011).

Nakon višegodišnje evaluacije kandidature, PP Papuk je 2007. godine postao dio Mreže europskih geoparkova i Svjetske mreže geoparkova čime dobiva zadaću kombinirati zaštitu i promicanje geobaštine s održivim razvojem lokalnog prostora (Zouros, 2004). Na taj način postaje važan čimbenik socioekonomskog razvoja i revitalizacije zapadnog dijela Slavonije.

Ponovno otvaranje planinarskog doma i brojni projekti vezani za aktivnosti geoparka potaknuli su kontinuirani rast posjećenosti Jankovca do 2009. godine kad počinje stagnacija uslijed gospodarske krize. Iako nema podataka o posjećenosti, procjenjuje se da najveći broj posjetitelja Parka prirode Papuk posjećuje Park-šumu Jankovac i Grofovu poučnu stazu (Plan upravljanja PP Papuk, 2010; Vidović, 2012). Uz oprez je moguće koristiti podatke o posjećenosti općine Čačinci u sklopu koje se Park-šuma Jankovac nalazi. Ta je općina među vodećima u Virovitičko-podravskoj županiji u apsolutnim i relativnim brojevima dolazaka i noćenja za razdoblje od 2002. do 2007. godine (Master plan, 2009). Kunst i Tomljenović (2011) čak upozoravaju da je izletnička potražnja preko granica nosivosti Park-šume Jankovac zbog čega Vidović (2012) predlaže rasterećenje kroz proširenje turističke ponude cjelokupnog Parka prirode i intenzivniju promociju njegovih ostalih znamenitosti. U Planu upravljanja Parkom prirode Papuk (2010) navodi se pretpostavka da će Jankovac i u buduće ostati najznačajnija destinacija u Parku.

4. INVENTARIZACIJA I EVALUACIJA GEOMORFOLOKALITETA

4.1. Inventarizacija geomorfolokaliteta

Početak svake evaluacije je inventarizacija elemenata koje treba vrednovati. Geomorfološka karta u kombinaciji s terenskim i kabinetskim istraživanjem omogućuje identifikaciju lokaliteta namijenjenih za procjenu (Serrano i González Trueba, 2005; Buzjak i dr., 2014). Stoga je na temelju geomorfološke karte šireg područja Jankovca (sl. 16) inventarizirano 12 potencijalnih geomorfolokaliteta u istraživanom području (tab. 12) te je njih devet kategorizirano kao površina, dva kao panoramski vidikovac i jedan kao samostalno mjesto (sl. 17), iako se površine u slučaju većine geomorfolokaliteta mogu smatrati skupom samostalnih mjesta. U tom slučaju za površinski se geomorfolokalitet u evaluaciji određuje srednja vrijednost bodova po svakom parametru.

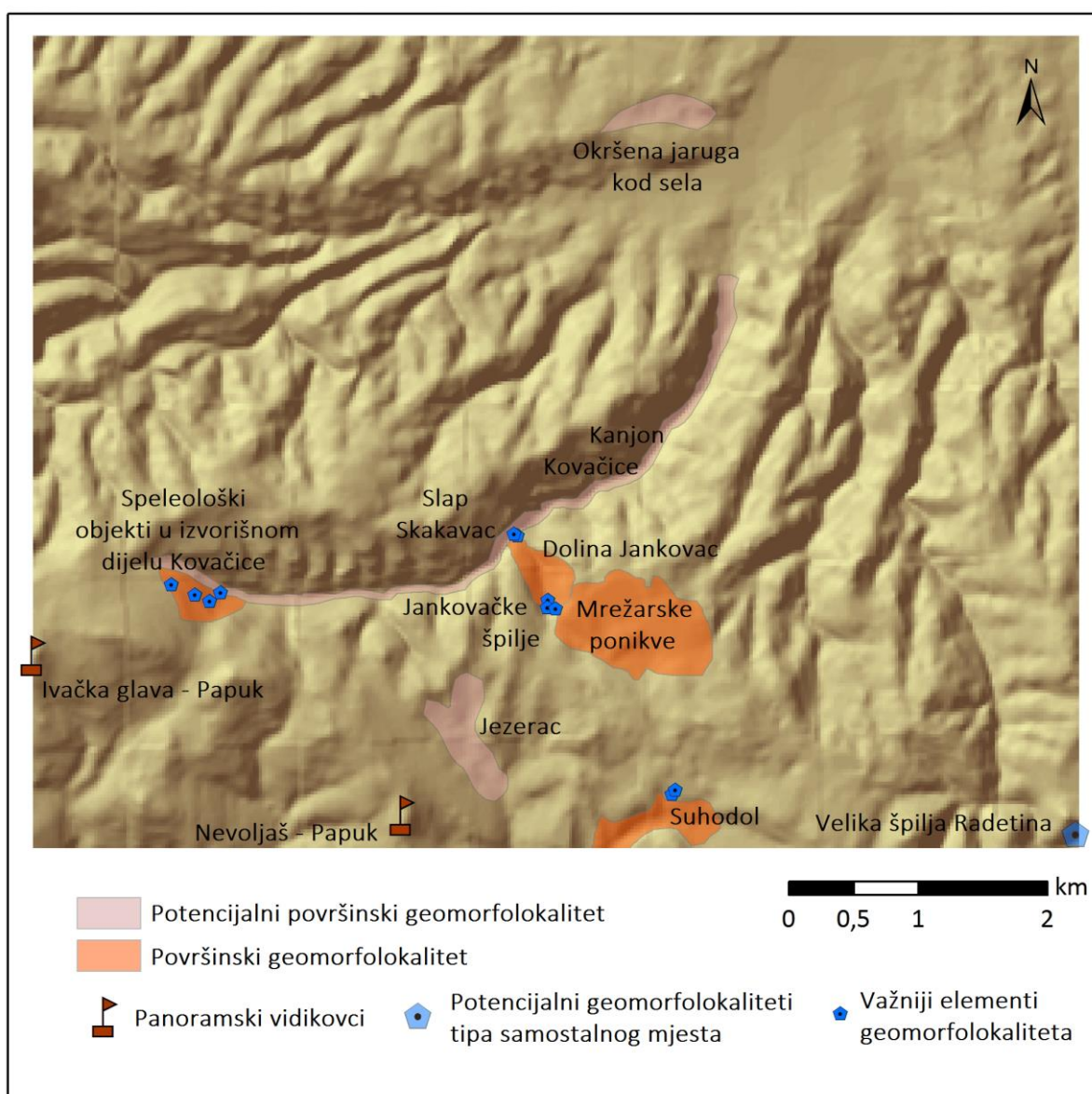
Tablica 12. Potencijalni geomorfolokaliteti u istraživanom području

<i>geomorfolokalitet</i>	<i>primarna geomorfološka pojava</i>	<i>tip geomorfolokaliteta</i>	<i>razlozi za evaluaciju po kriterijima odabira</i>
Dolina Jankovac	riječna dolina	površina	1, 2a, 3, 4
Slap Skakavac	slap	površina	1, 2a
Jankovačke špilje	špilje	površina	2a, 3, 4
Kanjon Kovačice	riječna dolina	površina	2a
Mrežarske ponikve	ponikve	površina	2a
Ivačka glava – Papuk	gorje	panoramski vidikovac	2a
Okršena jaruga kod sela	okršena jaruga	površina	2a
Jezerac	suha fluviokrška dolina	površina	2a
Nevoljaš – Papuk	gorje	panoramski vidikovac	2a
Suhodol	jame	površina	1, 4
Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice	speleološki objekti	površina	1, 4
Velika špilja Radetina	špilja	samostalno mjesto	1, 4

Kratice: 1 - znanstvena relevantnost prepoznata na terenskom radu ili u znanstvenim radovima, 2 - estetika i jedinstvenost u odnosu na situaciju u: a) istom i b) drugim područjima, 3 - veza između reljefnih oblika i kulturnih elemenata, 4 - veza između reljefnih oblika i ekoloških obilježja

Kvalitativnom procjenom potencijalnih geomorfolokaliteta čiji su rezultati prikazani u Tablici 13 utvrđeno je da osam potencijalnih geomorfolokaliteta zaslužuje status geomorfolokaliteta. Zbog izražene znanstvene vrijednosti jame Suhodolke, Suhodol je jedini lokalitet prve kategorije. Dolina Jankovac i Mrežarske ponikve su lokaliteti s velikom geomorfološkom vrijednošću, jakim potencijalom za korištenjem i malom degradiranošću i

ranjivošću (ne tretirajući antropogenu preobrazbu Jankovca kao degradaciju). Slap Skakavac, Jankovačke špilje i Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice geomorfolokaliteti su koji izražavaju potrebu za zaštitom zbog značajne znanstvene vrijednosti, estetske, ekološke i kulturne vrijednosti i ranjivosti uslijed ljudskog korištenja i preobrazbe prostora. Oba vidikovca pripadaju četvrtoj kategoriji zbog velike znanstvene i iznimne estetske vrijednosti te dobrih uvjeta dostupnosti i vidljivosti. Ostali potencijalni geomorfolokaliteti nemaju dovoljnu znanstvenu vrijednost da bi ostvarili status geomorfolokaliteta, no ne znači da se ne mogu koristiti u geoturističke svrhe. Osim toga, speleološka istraživanja su tek u svojoj početnoj fazi (Bedek, 2008) i postoji mogućnost da budući nalazi omoguće nekim lokalitetima status geomorfolokaliteta. Karakterizacijske kartice utvrđenih geomorfolokaliteta nalaze se u tablicama 1.-8. u Prilozima.



Sl. 17. Lokacija geomorfolokaliteta u istraživanom području

Tablica 13. Rezultati kvalitativne procjene potencijalnih geomorfolokaliteta

geomorfolokalitet	geomorfološka vrijednost				potencijal za upotrebu			potreba za zaštitom		kategorija
	ZNAN	EKO	EST	KULT	DOST	VID	DR.	DEG	RANJ	
Dolina Jankovac	4	4	5	5	5	5	5	1	1	II
Slap Skakavac	4	4	5	2	4	4	0	2	2	III
Jankovačke špilje	3	5	4	5	4	5	1	2	2	III
Kanjon Kovačice	2	2	4	3	5	5	3	2	1	-
Mrežarske ponikve	3	1	4	0	4	4	0	1	1	II
Ivačka glava – Papuk	4	0	5	0	3	5	0	1	1	IV
Okršena jaruga kod sela	2	1	2	0	4	2	0	1	2	-
Jezerac	2	4	3	0	3	3	3	1	2	-
Nevoljaš – Papuk	4	1	5	0	3	5	4	1	1	IV
Suhodol	5	4	1	0	2	2	0	1	2	I
Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice	4	5	1	2	1	1	2	1	2	III
Velika špilja Radetina	4	4	1	0	1	1	0	1	2	-

Kratice: ZN - znanstvena vrijednost, EKO - ekološka vrijednost, EST - estetska vrijednost, KUL - kulturna vrijednost, DOS - dostupnost/pristup, VID - vidljivost/uočljivost, DR - korištenje drugih prirodnih ili kulturnih vrijednosti, DEG – degradiranost, RANJ - ranjivost; I - geomorfolokaliteti s vrlo velikom znanstvenom vrijednosti, neovisno o drugim kriterijima, II - lokaliteti s velikom geomorfološkom vrijednošću, jakim potencijalom za korištenje te malom degradiranosti i ranjivošću, III - mjesta ili površine s potrebom za zaštitom ako imaju veliku znanstvenu vrijednost i veliku ili vrlo veliku vrijednost u jednom ili više geomorfoloških parametara, IV - panoramski vidikovci koji imaju veliku ili vrlo veliku znanstvenu vrijednost, vrlo veliku ekološku, kulturnu ili estetsku vrijednost i dobru dostupnost i vidljivost

4.2. Evaluacija geomorfolokaliteta

Geomorfolokaliteti utvrđeni u prethodnoj etapi evaluirani su kako bi im se procijenila postojeća vrijednost (tab. 14). S obzirom da ukupan broj speleoloških objekata nije poznat, u evaluaciji rijetkosti je korišten podatak o broju istraženih speleoloških objekata na Papuku (15 špilja i 6 jama; Bedek i dr., 2009). Dolina Jankovac evaluirana je kao reljefna cjelina nastala međudjelovanjem prirodnih i antropogenih procesa bez poznatih negativnih posljedica po geo- i ekosustav pa velika izmijenjenost nije shvaćana kao degradiranost, već kao dodatna kvaliteta. U većoj ili manjoj mjeri su svi geomorfolokaliteti nastali i/ili oblikovani krškim i fluviudenudacijskim procesima pa su drugi morfogenetski procesi razlikovno obilježje, posebice kod Doline Jankovac kod koje se javljaju i fluvijalna erozija i akumulacija, a u razvoju Slapa Skakavca i Mrežarskih ponikava ulogu su imali i biogeni procesi. Kod Papuka viđenog s panoramskih vidikovaca važna je i tektogenetska evolucija. Generalno nijedan geomorfolokalitet nije značajno zastupljen u geomorfološkim

znanstvenoistraživačkim radovima, već se radi o nekoliko diplomskih radova i speleoloških istraživanja. Bodovno odskakanje triju jankovačkih geomorfolokaliteta dijelom je posljedica povijesno-kulturnog značaja kojeg drugi geomorfolokaliteti uglavnom nemaju.

Tablica 14. Rezultati kvantitativne evaluacije postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta

geomorfolokalitet	ZN							EKO		KUL					SEK		ED	GK	
	RL	RR	KON	RGP	ZGO	REK	EGS	BK	BVO	PAS	KUM	KD	RMZ	GH	KGP	KPK	KES	SZ	VPP
Dolina Jankovac	3	4	4	3	1	4	3	2	2	1	1	1	0	1	2	2	4	2	2
Slap Skakavac	3	4	4	2	1	1	3	2	2	0	1	0	0	0	2	2	4	2	2
Jankovačke špilje	0	0	1	1	1	3	2	3	2	1	1	0	0	0	2	2	4	2	2
Mrežarske ponikve	2	3	4	1	1	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2
Ivačka glava – Papuk	2	1	4	3	1	4	4	3	2	0	0	0	0	1	3	1	3	2	2
Nevoljaš – Papuk	2	1	4	3	1	4	4	3	2	0	0	0	0	0	3	2	4	2	2
Suhodol	2	2	4	1	1	2	3	3	2	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2
Sp. obj. u izv. dijelu Kovačice	2	1	4	1	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2

Kratice: RL - rijetkost u području istraživanja i neposrednoj okolici, RR - rijetkost na regionalnoj razini, KON - stanje očuvanosti, RGP - morfo-genetska kompleksnost, ZGO - znanstveno znanje o geomorfološkim obilježjima, REK - važnost za rekonstrukciju evolucije prostora, EGS - povezanost s drugim elementima geosustava, BK - biokonzervacijska vrijednost, BVO - brojnost vrsta organizama kojima je geomorfolokalitet stanište, PAS - povezanost s povijesnim i arheološkim sadržajima, KUM - prisutnost u književnim i umjetničkim djelima, mitovima i legendama, KD - uloga u kulturnim događanjima, RMZ - religijsko i metafizičko značenje, GH - geohistorijsko značenje, KGP - rekreativno i ekonomsko korištenje geomorfoloških pojava na geomorfolokalitetu, KPK - rekreativno i ekonomsko korištenje drugih prirodnih i društvenih sadržaja na geomorfolokalitetu, KES - korištenje geomorfolokaliteta u edukacijske svrhe, SZ - postojeći status službene zaštite, VPP - veze s postojećim prostornim i razvojnim planovima

Nakon što je utvrđena postojeća vrijednost geomorfolokaliteta, vrednovan je njihov potencijal za upotrebu koji im može omogućiti dodjelu statusa potencijalnog geoedukacijskog odnosno geoturističkog resursa. Rezultate tih dviju evaluacija (tab. 15 i 16) valja interpretirati zajedno s postojećom vrijednosti geomorfolokaliteta s obzirom da njihova znanstvena (geomorfološka) i kulturna vrijednost predstavljaju temeljni resurs za geoedukacijsko i geoturističko korištenje.

Tablica 15. Rezultati kvantitativne evaluacije potencijalne geodukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta

<i>geomorfolokaliteti</i>	<i>DOS</i>	<i>VID</i>	<i>EDM</i>	<i>RED</i>	<i>OEK</i>	<i>SMK</i>	<i>RUK</i>	<i>PR</i>	<i>DEU</i>
Dolina Jankovac	6	5	6	5	6	3	6	6	3
Slap Skakavac	4	6	6	6	3	3	2	2	2
Jankovačke špilje	4	5	1	3	3	3	2	4	2
Mrežarske ponikve	2	3	3	5	6	3	6	4	5
Ivačka glava – Papuk	2	5	0	5	6	3	6	3	5
Nevoljaš – Papuk	2	5	0	5	6	3	3	3	5
Suhodol	1	1	1	6	3	3	6	3	5
Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice	6	1	1	5	3	3	5	4	5

Kratice: DOS - dostupnost/pristup, VID - vidljivost/uočljivost, EDM - zastupljenost u edukativnim materijalima, RED - reprezentativnost i didaktička vrijednost geomorfoloških procesa, OEK - postojeća ograničenja uslijed statusa službene zaštite, SMK - trajanje sezone mogućeg korištenja, RUK - ranjivost uslijed korištenja, PR - prirodni rizici na geomorfolokalitetu, DEU - opasnost od degradacije ekoloških uvjeta

Tablica 16. Rezultati kvantitativne evaluacije geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta

<i>geomorfolokaliteti</i>	<i>DOS</i>	<i>VID</i>	<i>EST</i>	<i>REP</i>	<i>PIZ</i>	<i>TM</i>	<i>OPU</i>	<i>OTK</i>	<i>SMK</i>	<i>MDK</i>	<i>RUK</i>	<i>PR</i>	<i>DEU</i>
Dolina Jankovac	5	5	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	2
Slap Skakavac	4	5	4	3	2	3	4	1	4	2	1	1	1
Jankovačke špilje	4	5	3	1	2	1	4	1	4	2	1	2	1
Mrežarske ponikve	2	3	2	2	2	0	3	3	4	2	4	2	4
Ivačka glava – Papuk	2	5	4	3	3	3	2	3	4	0	4	2	4
Nevoljaš – Papuk	2	5	4	3	3	3	3	3	4	0	4	2	4
Suhodol	1	1	1	3	0	1	1	1	4	2	4	2	4
Sp. obj. u izv. dijelu Kovačice	5	1	1	3	0	1	3	1	4	2	3	2	4

Kratice: DOS - dostupnost/pristup, VID - vidljivost/uočljivost, EST - estetska vrijednost, REP - reprezentativnost geomorfoloških procesa, PIZ - prepoznatljivost izvan znanosti i struke, TM - zastupljenost u turističkim materijalima, OPU - opremljenost i postojanje usluga, OTK - postojeća ograničenja uslijed statusa službene zaštite, SMK - trajanje sezone mogućeg korištenja, MDK - trajanje mogućeg dnevnog korištenja, RUK - ranjivost uslijed korištenja, PR - prirodni rizici na geomorfolokalitetu, DEU - opasnost od degradacije ekoloških uvjeta

U konačnici su evaluirane postojeće geokonzervacijske potrebe geomorfolokaliteta (tab. 17). Ti su rezultati u velikoj mjeri odraz postojeće i potencijalne iskorištenosti geomorfolokaliteta koja se izravno održava i na opasnosti od njihove degradacije. Općenito veću potrebu za geokonzervacijom izražavaju oni geomorfolokaliteti na kojima je turistički pritisak već danas pojačan.

Tablica 17. Rezultati kvantitativne evaluacije geokonzervacijskih potreba geomorfolokaliteta

<i>geomorfolokaliteti</i>	<i>POS</i>	<i>REG</i>	<i>PUO</i>	<i>OND</i>	<i>ODK</i>	<i>DEU</i>	<i>PSE</i>	<i>zbroj</i>	<i>postotni zbroj</i>
Dolina Jankovac	41	5	0	2	2	2	5	57	67
Slap Skakavac	35	5	1	3	2	3	8	57	67
Jankovačke špilje	28	1	0	2	3	3	8	45	53
Mrežarske ponikve	26	3	0	0	0	0	5	34	40
Ivačka glava – Papuk	35	4	0	0	0	0	5	44	52
Nevoljaš – Papuk	37	5	0	0	2	0	5	49	58
Suhodol	29	5	0	0	0	0	8	42	49
Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice	26	5	0	0	0	0	8	39	46
Kratice: POS - postojeća vrijednost, REG - reprezentativnost geomorfoloških procesa, PUO - blizina potencijalnih ugrožavajućih objekata, OND - opasnost od nehote degradacije geomorfoloških obilježja, DOK - opasnost od degradacije kulturnih vrijednosti, DEU - opasnost od degradacije ekoloških uvjeta, PSE - potencijalni socioekonomski učinak uvođenja geokonzervacijskog statusa									

Konačni rezultati (tab. 18) pokazuju u velikoj mjeri analognost geoedukacijske i geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta. Dolina Jankovac ima najveću i geoedukacijsku i geoturističku vrijednost, a slijede ju panoramski vidikovci. Rang geomorfolokaliteta s obzirom na procijenjenu vrijednost odnosno geokonzervacijske potrebe može se koristiti kao smjernica prioriteta za geokonzervaciju i trenutnog upotrebnog potencijala u geoedukacijske i geoturističke svrhe.

Tablica 18. Ukupni rezultati kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta

<i>geomorfolokaliteti</i>	<i>postojeća vrijednost</i>		<i>geoedukacijska vrijednost</i>		<i>geoturistička vrijednost</i>		<i>geokonzervacijske potrebe</i>	
	<i>bodovi</i>	<i>rang</i>	<i>bodovi</i>	<i>rang</i>	<i>bodovi</i>	<i>rang</i>	<i>bodovi</i>	<i>rang</i>
Dolina Jankovac	41	1	87	1	88	1	67	1
Slap Skakavac	36	3	69	3	70	4	67	1
Jankovačke špilje	28	6	55	8	59	5	53	4
Mrežarske ponikve	26	7	63	5	59	5	40	8
Ivačka glava – Papuk	36	3	71	2	75	3	52	5
Nevoljaš – Papuk	37	2	69	3	77	2	58	3
Suhodol	29	5	58	7	54	8	49	6
Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice	26	7	59	6	56	7	46	7

5. RASPRAVA

Rezultati postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta u skladu su s intenzitetom njihova dosadašnjeg korištenja i reprezentativnosti izražene kroz smanjenu znanstvenu vrijednost. Kulturni značaj i rekreativno-turistička (uključujući i planinarsku) upotreba ključni su faktori veće postojeće vrijednosti Doline Jankovac, Slapa Skakavca i dvaju panoramskih vidikovaca. Slabije korištenje i nepostojeći kulturni značaj razlog su slabije postojeće vrijednosti speleoloških i ponikvastih geomorfolokaliteta unatoč njihovoj većoj znanstvenoj vrijednosti. Tu određenu iznimku predstavljaju Jankovačke špilje koje imaju određeni kulturni značaj, ali im je znanstvena vrijednost mala uslijed nerepresentativnosti i slabije očuvanosti izvornih obilježja (slomljene i odnesene sige; Sablek, 2001).

S obzirom da se geomorfolokaliteti nalaze u sklopu Geoparka Papuka, za održivo gospodarenje njima imperativ je procijeniti njihov potencijal za korištenje. Svrha je geoparkova transformirati konzervacijske mjere u ekonomske i socijalne beneficije za lokalne zajednice koje time postaju donosioci odluka u prirodnim područjima (Burlando i dr., 2011). U vidu toga se kao održivi oblici korištenja geomorfolokaliteta nameću geoedukacijske i geoturističke aktivnosti. Dijelom o geoedukacijskim i geoturističkim naporima geoparka te koristima koju od tih aktivnosti ima lokalno stanovništvo ovisi dobivanje i produljenje statusa geoparka (Zouros i Valiakos, 2010). Turističke djelatnosti među onim su gospodarskim djelatnostima koje mogu rezultate istraživanja geomorfološke baštine pretvoriti u komercijalni resurs (Reynard i Panizza, 2005). Imajući na umu da je šire područje Jankovca tek manjim dijelom kultivirano, njegova geomorfologija predstavlja primarni turistički resurs (Reynard i dr., 2003 prema Pralong i Reynard, 2005) koji se može staviti u službu socioekonomskog razvoja lokalne i regionalne zajednice.

Većina posjetitelja zaštićenih područja se divi krajoliku i uživa u njemu bez da razumije njegove elemente ili sam krajolik (Serrano i González Trueba, 2011). Međutim, iako se znanja iz geologije i geomorfologije mogu činiti kao materijal za stručnjake, geoturistički i geoedukacijski uređeni geomorfolokaliteti omogućuju posjetiteljima različitih profila i različitog stupnja stručnosti (odnosno nestručnosti) razumijevanje njihova nastanka, evolucije i vrijednosti. Kroz simplifikaciju i vođeni terenski rad moguće je približiti ta znanja različitim vrstama publike i pojačati interes za krajolik i njegove geokomponente, pogotovo među učenicima (Bollati i dr., 2011). Naime, definicije geoturizma i geoedukacije

podrazumijevaju interaktivnu interpretaciju abiotičkih karakteristika lokaliteta ili krajolika (Serrano i González Trueba, 2011). Rezultati evaluacije geoedukacijske i geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta pokazuju da oni već sad zadovoljavaju uvjete za korištenje u tim aktivnostima, a uređenje novih speleoloških objekata⁴ za geoedukacijske i/ili geoturističke posjete, uređenje staza i osvjetljenja definitivno bi povećalo iskoristivost njihova potencijala.

Najveću upotrebnu vrijednost posjeduje dolina Jankovac zbog relativno duge povijesti korištenja, povoljne dostupnosti, male opasnosti od degradacije geomorfoloških i ekoloških obilježja kao i geomorfološke jedinstvenosti koja rezultira iznimnom znanstvenom vrijednošću pogodnom za prezentaciju na didaktičan način. Veliku vrijednost imaju panoramski vidikovci zbog ptičje perspektive na Papuk koja omogućuju promatranje reljefnih oblika odnosno morfostruktura vidljivih samo u sitnom mjerilu koje Reynard (2005) naziva geomorfološkim krajolicima i na taj način omogućuje interpretaciju hrpta Papuka u morfogenetskom smislu. Vrlo je vrijedan i kompleksni geomorfolokalitet Slap Skakavac koji se sastoji od istoimenog slapa, kaskada potoka Kovačice na ušću Jankovačkog potoka i špilje u sedrenom strmcu, a obilježava ga jedinstvenost slapa u regiji, povezanost s drugim elementima geosustava i dugo socioekonomsko korištenje uz zadržanu očuvanost. Vrijednosti Slapa Skakavca, Doline Jankovac i Jankovačkih špilja zasigurno doprinosi i postojanje tzv. Grofove poučne staze koja povezuje te geomorfolokalitete, a zbog svoje je kvalitete dobitnica nagrade „Zeleni cvijet“ Hrvatske turističke zajednice 2006. kao najbolja u kategoriji originalne turističke destinacije kontinentalne Hrvatske (Plan upravljanja PP Papuk, 2010). Manja vrijednost Jankovačkih špilja posljedica je njihove nereprezentativnosti koja veže i slabiju znanstvenu i didaktičku vrijednost. Ponikve i drugi speleološki objekti uglavnom su nedovoljno istraženi, slabo poznati izvan znanosti i struke i neiskorišteni zbog čega je njihova vrijednost manja. Međutim, uslijed povećane udaljenosti od naselja i nepoznatosti lokalnom stanovništvu i posjetiteljima većina speleoloških objekata na istraživanom području je vrlo dobro očuvana i utjecaj čovjeka na njima je minimalan (Bedek i dr., 2009).

Sukladno tim rezultatima, najveću potrebu za geokonzervacijom iskazuju geomorfolokaliteti koji se već turistički koriste, prije svega Dolina Jankovac, Slap Skakavac i

⁴ Izuzev u Maksimovu špilju i Izvor Jankovačkog potoka, ulazak u speleološke objekte na Papuku moguć je jedino uz posebnu dozvolu Ministarstva kulture u svrhu znanstvenog istraživanja (Sesar, 2012).

Jankovačke špilje koje su uključene u Grofovu poučnu stazu. Unatoč značajnoj postojećoj vrijednosti, nepoznatost i udaljenost od naselja i ekonomskih aktivnosti glavni su razlog što potrebe za zaštitom nisu veće kod ostalih geomorfolokaliteta, posebice onih koji obuhvaćaju speleološke objekte. Uslijed toga je opasnost od degradacije geomorfoloških, kulturnih i ekoloških obilježja mala. Međutim, ne smije se zanemariti vjerojatnost da će se informacije o postojanju velikog broja speleoloških objekata u jankovačkoj krškoj zoni proširiti i izazvati potragu posjetitelja za njima. Takvom razvoju situacije doprinosi činjenica da su speleološka istraživanja tek počela i da su otkrića neočekivano razvijenih jama i špilja popraćena u medijima, posebice lokalnim.

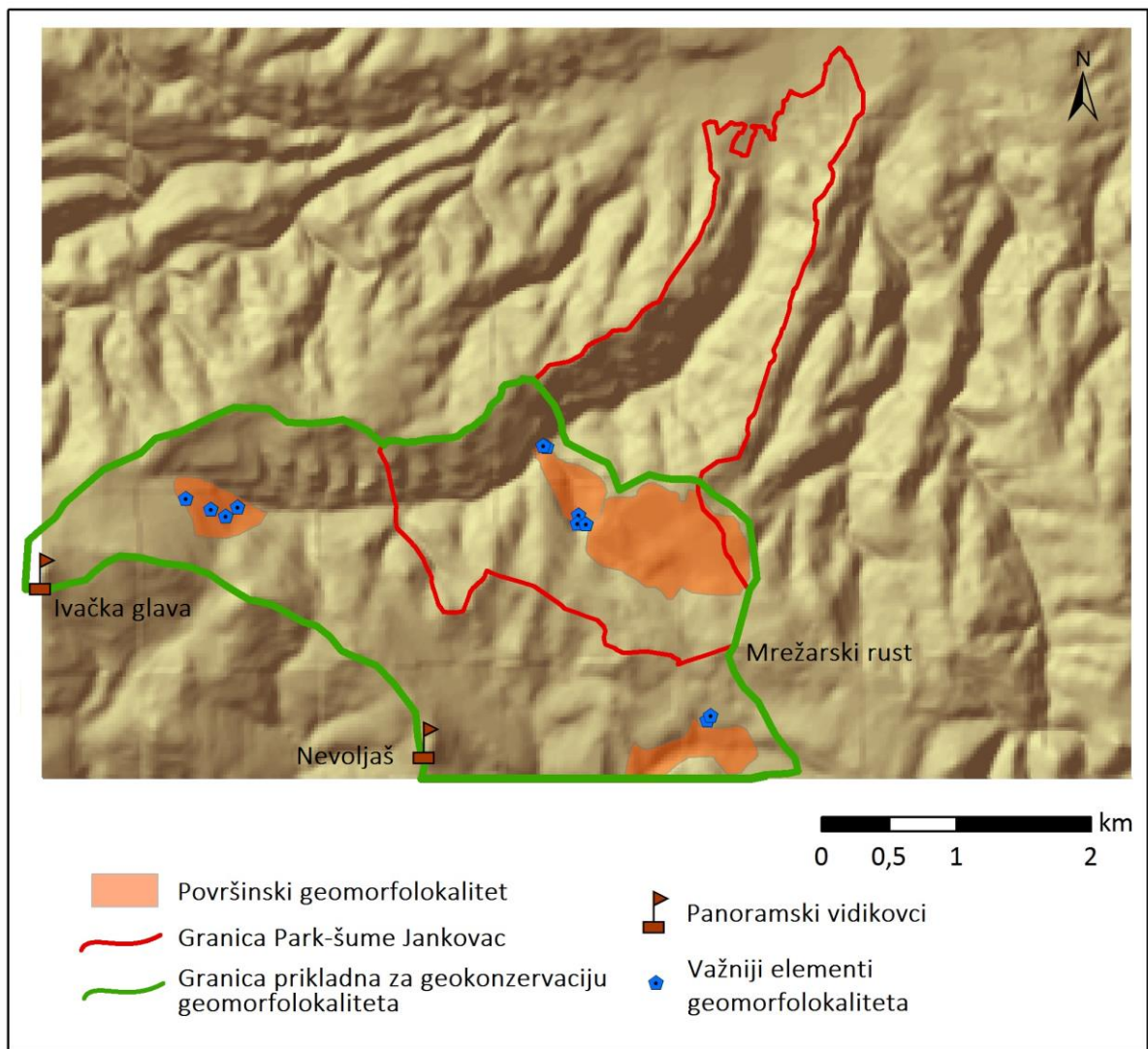
Korištena metodologija omogućila je obuhvatnu evaluaciju postojeće i upotrebne vrijednosti geomorfolokaliteta i njihovih potreba za geokonzervacijom. Njen glavni problem je element subjektivnosti koji prisutan je u svim fazama evaluacije lokaliteta, posebice u selekciji potencijalnih geomorfolokaliteta, iako ga je nemoguće izbjeći čak i u fazi kvantitativne evaluacije budući da alokacija bodova opet ovisi o mišljenju procjenjivača (Pereira i dr., 2007). Osnovnim uzrokom subjektivnosti čini se nedostatak brojčanih podataka iz obuhvatnih istraživanja koji bi omogućio definiranje egzaktnijih skala za pojedine parametre. Na istraživanom je prostoru to još izraženije budući da je provedeno izuzetno malo geomorfoloških istraživanja i ona su se bazirala na širi prostor (Planinić, 2010; Sesar, 2012; Strilić, 2012; Kvetek, 2014) pa njihovi rezultati značajno manje odgovaraju procjeni geomorfoloških obilježja pojedinih lokaliteta.

Tijekom provedbe evaluacije i interpretacije rezultata javilo se pitanje dostatnosti dvaju parametara vezanih za ekonomsko i rekreativno korištenje geomorfoloških i drugih pojava na geomorfolokalitetu. Naime, neki autori za određivanje socioekonomske vrijednosti geomorfolokaliteta predlažu korištenje parametra broja posjetitelja i prihoda od geomorfolokaliteta, međutim nijedan od ovih podataka za istraživani prostor nije moguće dobiti. Također se javilo i pitanje dostatnosti parametra *postojeći status službene zaštite* korištenog u određivanju *geokonzervacijske vrijednosti* geomorfolokaliteta za utvrđivanje *geokonzervacijskih potreba* budući da bi taj parametar trebao imati značajno veću važnost u određivanju geokonzervacijskih potreba nego postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta. Stoga bi se u eventualnoj daljnjoj primjeni ove metode valjalo uhvatiti u koštac s rješavanjem tog problema. Jedno od mogućih rješenja je dodavanje dodatnog parametra u evaluaciji geokonzervacijskih potreba koji bi adresirao stupanj i slojevitost zaštite budući da

prema Zakonu o zaštiti prirode (2013) kategorije zaštićenih područja nisu međusobno isključive i mogu se preklapati kao što pokazuje i primjer dvostruke zaštite lokaliteta u sklopu Park-šume Jankovac koji su istodobno zaštićeni i u sklopu Parka prirode Papuk. U tom bi se smislu mogao evaluirati broj različitih statusa zaštite dajući pritom različit značaj različitim kategorijama zaštićenih područja ovisno o restrikcijama i intenzitetu zaštite koju proizvode.

Posebno se valja osvrnuti na granice Park-šume Jankovac unutar kojih se nalaze četiri geomorfolokaliteta dok se preostala četiri nalaze izvan njih. Iz tog razloga te granice nisu adekvatne za provođenje geokonzervacijskih aktivnosti. Geomorfolokaliteti se prema Zakonu o zaštiti prirode (2013) u Hrvatskoj najčešće zaštićuju kao geomorfološki spomenici prirode koji su međutim vrlo ograničenog prostornog opsega i stoga ne omogućuju potpunu zaštitu i očuvanje lokaliteta budući da u njihovom neposrednom okruženju nema restrikcija aktivnosti koje bi mogle ugroziti njihova temeljna geomorfološka obilježja. Imajući na umu da Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (2008) kao strateški cilj naglašava da treba „očuvati georaznolikost, odnosno geotope kao jedan od preduvjeta očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti te samu neobnovljivu geomorfološku i geološku baštinu RH *in situ* i *ex situ*“, svrsishodna zaštita morala bi imati opsežniji prostorni karakter kakav imaju više kategorije zaštićenih područja (nacionalni, regionalni i park prirode te strogi i posebni rezervat). U tom se pogledu za geokonzervaciju geomorfoloških vrijednosti u širem području Jankovca predlažu granice koje obuhvaćaju geomorfolokalitete utvrđene u ovom radu, a prikazane su na slici 18.

Jedan od mogućih oblika korištenja geomorfolokaliteta kroz geoedukacijske i geoturističke aktivnosti je uređenje poučne staze koja bi obuhvaćala utvrđene geomorfolokalitete. Pritom je moguće u takvu stazu uključiti i potencijalne geomorfolokalitete, pogotovo na duljim dijelovima staze između dvaju geomorfolokaliteta, a radi povećanja potencijalnog interesa posjetitelja mogu se u stazu uključiti i negeomorfološki lokaliteti (geološki, biološki, šumarski, kulturni). Poučna staza mogla bi se također povezati i s postojećom Grofovom poučnom stazom.



Sl. 18. Prijedlog granice za geokonzervacijske svrhe

6. ZAKLJUČAK

Iznimna geološka i geomorfološka raznolikost Papuka razlog su što je 1999. godine zaštićen kao park prirode, a 2008. je postao dio Mreže europskih geoparkova. Iako su geolokaliteti s izraženim geomorfoloških vrijednostima, prije svega dolina Jankovac, slap Skakavac i jankovačke špilje turistički značajno iskorišteni, izuzev istraživanja speleoloških objekata u sklopu znanstvenog projekta, nije bilo sustavne inventarizacije i procjene vrijednosti geomorfoloških objekata u Parku prirode Papuk. Ovo je prvi takav pokušaj uz primjenu novoosmišljene metodologije prilagođene hrvatskim uvjetima zbog čega bi uz manje modifikacije ona trebala biti primjenjiva i u drugim dijelovima Hrvatske.

Terenskim i kabinetskim istraživanjem koje je uključivalo izradu geomorfološke karte u području je istraživanja utvrđeno 12 potencijalnih geomorfoloških lokaliteta od kojih je za osam kvalitativnom i kvantitativnom evaluacijom njihove intrinzične i upotrebne (geoedukacijske i geoturističke) vrijednosti utvrđeno da zaslužuju status geomorfolokaliteta i geoedukacijskog i geoturističkog resursa. Ti se geomorfolokaliteti već u postojećem obliku mogu koristiti u navedenim aktivnostima, a dodatnim ulaganjem i strateškim planiranjem oni mogu postati važnim socioekonomskim čimbenikom lokalne i regionalne zajednice ostvarujući tako neke od ciljeva proglašenja geoparka.

Svi geomorfolokaliteti izravno vezani uz dolinu Jankovac (Slap Skakavac, Dolina Jankovac, Jankovačke špilje) te inventarizirani panoramski vidikovci (Ivačka glava – Papuk, Nevoljaš – Papuk) imaju povijest korištenja koju su omogućavale njihove geomorfološke karakteristike bilo neposredno bilo kroz utjecaj na druge pojave na lokalitetima. Budući da je njihov recentni razvoj značajno uvjetovan ljudskim korištenjem i preobrazbom, ti geomorfolokaliteti imaju i veće geokonzervacijske potrebe. Iz toga slijedi da je hipoteza *U istraživanom području postoji više geomorfoloških lokaliteta vrijednih zaštite radi svojih geomorfoloških karakteristika* potvrđena.

Istim su geomorfolokalitetima utvrđene i veća geoedukacijska i geoturistička vrijednost. Zbog svoje jedinstvenosti, reprezentativnosti i potencijalne didaktičke vrijednosti svi geomorfolokaliteti posjeduju značajnu geoedukacijsku i geoturističku vrijednost. Time se druga (*Geomorfološki lokaliteti u istraživanom području posjeduju veliku geoedukacijsku vrijednost.*) i treća (*Geomorfološki lokaliteti u istraživanom području posjeduju veliku geoturističku vrijednost.*) teza mogu smatrati potvrđenima.

Veliku vrijednost i potencijal geomorfolokalitetima daje činjenica da su dobro očuvani i udaljeni od naselja i primarnih i sekundarnih gospodarskih djelatnosti kao potencijalnih ugrožavajućih elemenata. Stoga oni nemaju velike zahtjeve za geokonzervacijskim aktivnostima, iako se mora uzeti u obzir potencijalna opasnost od degradacije uslijed povećanja njihove prepoznatljivosti izvan znanosti i struke te geoturističkog i geoedukacijskog korištenja. U tim se okolnostima predlaže sustavna arealna zaštita geomorfološke raznolikosti šireg područja Jankovca za koju granice kao ni tip zaštite Park-šume Jankovac nisu adekvatni budući da se dio geomorfolokaliteta nalazi izvan tih granica. Time je teza da *granice Park-šume Jankovac nisu prikladne za zaštitu geomorfološke raznolikosti u istraživanom području potvrđena.*

LITERATURA I IZVORI

1. Andrašanu, A., 2009: Geoeducation – a key part of Geoconservation, *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* posebno izdanje MAEGS 16, 5
2. Andrić, S., 2008: Podgorje Papuka i Krndije u srednjem vijeku: prilozi za lokalnu povijest (prvi dio), *Scrinia Slavonica* 8 (1), 55-112
3. Bâca, I., 2011: Contributions to inventory and assessment of the geomorphosites in Călimani National Park. Case study: 12 Apostles Geologic Reserve, *Analele Universităţii din Oradea - Seria Geografie* 21 (2), 172-180
4. Balen, D., Kovačić, M., Radonić, G., Pavić, G., Tomić, V., 2008: Day 1: Papuk Geopark, u: OUGSME GEO-TRIP 2008: Field-trip guidebook (ur. Sremac, J., Fio, K., Drempetić, R.), Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 12-40
5. Balen, D., Radonić, G., Pavić, G., 2010: Geološka baština Geoparka Papuk, u: *Vodič ekskurzija, 4. Hrvatski geološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Šibenik 14.-15.10.2010.* (ur. Horvat, M.), Hrvatski geološki institut, Zagreb, 5-24
6. Bastian, O., Glawion, R., Haase, D., Haase, G., Klink, H., Steinhardt, U., Volk, M., 2002: Landscape analysis, synthesis, and diagnosis, u: *Development and Perspectives of Landscape Ecology* (ur. Bastian, O., Steinhardt, U.), Springer, Dordrecht, 113-168
7. Bedek, J., 2007a: Jama Suhodolka, najdublja jama Slavonije, *Subterranea Croatica* 8, 39
8. Bedek, J., 2007b: *Preliminarni izvještaj projekta „Speleološka i biospeleološka istraživanja Parka prirode Papuk“ za 2007. godinu*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb
9. Bedek, J., 2008: Podzemlje PP Papuk, u: *9. skup speleologa Hrvatske “Kamanje 2008”: Zbornik sažetaka* (ur. Bočić, N.), Speleološko društvo Karlovac, Karlovac, 18-20
10. Bedek, J., Lukić, M., 2005: *Izvještaj projekta „Speleološka istraživanja Parka prirode Papuk“ za 2004. godinu*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb
11. Bedek, J., Ozimec, R., Lukić, M., 2007: *Izvještaj projekta „Speleološka i biospeleološka istraživanja Parka prirode Papuk“ za 2006. godinu*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb
12. Bedek, J., Lukić, M., Ozimec, R., Pavlek, M., Dražina, T., 2009: *Izvještaj projekta “Speleološka i biospeleološka istraživanja Parka prirode Papuk” za 2008. godinu*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb
13. Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Magri, O., Meza, P., 2009: Assessing regional geodiversity: the Iberian Peninsula, *Earth Surface Processes and Landforms* 34, 1433-1445

14. Bočić, N., 2010: Geomorfologija krša Papuka - kap krša u srcu Slavonije, <http://www.geografija.hr/dev/hrvatska/geomorfologija-krsa-papuka-kap-krsa-u-srcu-slavonije> (21.5.2014.)
15. Bognar, A., 1999: Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, *Acta Geographica Croatica* 34 (1), 7-26
16. Bollati, I., Pelfini, M., Pellegrini, L., Bazzi, A., Duci, G., 2011: Active geomorphosites and educational application: an itinerary along Trebbia River (Northern Apennines, Italy), u: *Les géosciences au service de la société. Actes du colloque en l'honneur du Professeur Michel Marthaler, 24-26 juin 2010, Lausanne* (ur. Reynard, E., Laigne, L., Kramar, N.), Institut de géographie, Université de Lausanne, Lausanne, 219-233
17. Brilha, J., 2002: Comment: Geoconservation and protected areas, *Environmental Conservation* 29 (3), 273-276
18. Brkić, M., Jamičić, D., 1976: Izvještaj o geološkom kartiranju za Osnovnu geološku kartu SFRJ na listu Orahovica – 106 od 1971-1985. god., *Geološki vjesnik* 29, 417-427
19. Bruschi, V., Cendrero, A., 2005: Geosite evaluation: can we measure intangible values, *Il Quaternario* 18 (1), 293-306
20. Bruschi, V., Cendrero, A., 2009: Direct and parametric methods for the assessment of geosites and geomorphosites, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 73-88
21. Bruschi, V., Cendrero, A., Cuesta Albertos, J., 2011: A Statistical Approach to the Validation and Optimisation of Geoheritage Assessment Procedures, *Geoheritage* 3, 131-149
22. Burlando, M., Firpo, M., Queirolo, C., Rovere, A., Vacchi, M., 2011: From Geoheritage to Sustainable Development - Strategies and Perspectives in the Beigua Geopark (Italy), *Geoheritage* 3, 63-72
23. Buzjak, N., Bočić, N., Pahernik, M., 2014: Geomorphological map as a tool for visualisation of geodiversity example from Cave Park Grabovača (Croatia), *Geophysical Research Abstracts* 16, EGU2014-8803
24. Cocean, G., 2011: Inventory Cards for Regionally Relevant Geomorphosites, *Romanian Review of Regional Studies* 7 (1), 131-136
25. Comănescu, L., Dobre, R., 2009: Inventorying, evaluating and tourism valuating the geomorphosites from the central sector of the Ceahlău National Park, *GeoJournal of Tourism and Geosites* 2 (1), 86-96
26. Comănescu, L., Nedelea A., Dobre, R., 2011: Evaluation of geomorphosites in Vistea Valley (Fagaras Mountains-Carpathians, Romania), *International Journal of Physical Sciences* 6 (5), 1161-1168
27. Comănescu, L., Nedelea A., Dobre, R., 2012: The Evaluation of Geomorphosites from the Ponoare Protected Area, *Forum geografic* 11 (1), 54-61

28. Coratza, P., Giusti, C., 2005: Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites, *Il Quaternario* 18 (1), 307-313
29. Coratza, P., Bruschi, V., Piacentini, D., Saliba, D., Soldati, M., 2011: Recognition and Assessment of Geomorphosites in Malta at the Il-Majjistral Nature and History Park, *Geoheritage* 3, 175-185
30. Čaplar, A., 2004: U srcu Papuka otvoren obnovljeni Jankovac, *Hrvatski planinar* 6, 220-221
31. de Lima, F., Brilha, J., Salamuni, E., 2010: Inventorying Geological Heritage in Large Territories: A Methodological Proposal Applied to Brazil, *Geoheritage* 2, 91-99
32. Eger, D., Matošević, M., 1975: Vodič po okolici Jankovca, u: *Planinarsko društvo "Jankovac" Osijek 1925-1975* (ur. Firingner, K.), PD Jankovac, Osijek
33. Fassoulas, C., Mouriki, D., Dimitriou-Nikolakis, P., Iliopoulos, G., 2012: Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management, *Geoheritage* 4, 177-193
34. Feuillet, T., Sourp, E., 2011: Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites, *Geoheritage* 3, 151-162
35. Firingner, K., 1951: Preko pola stoljeća planinarstva u Slavoniji, *Naše planine* 3 (4-5), 100-105
36. Firingner, K., 1952: Iz povijesti Jankovca na Papuku, *Naše planine* 4 (1-2), 11-15
37. Gams, I., Zeremski, N., Marković, M., Lisenko, S., Bognar, A., 1985: *Uputstvo za izradu detaljne geomorfološke karte SFRJ 1 : 100 000*, Naučno veće međurepubličko-pokrajinskog projekta za geomorfološko kartiranje, Beograd
38. Ghiraldi, L., Coratza, P., Marchetti, M., Giardino, M., 2010: GIS and geomatics application for the evaluation and exploitation of Piemonte geomorphosites, u: *Mapping Geoheritage* (ur. Regolini-Bissig, G., Reynard, E.), Institut de Géographie, Lausanne, 97-114
39. González Trueba, J. J., 2007: *El paisaje natural en el Macizo Central de los Picos de Europa: Geomorfología y sus implicaciones geocológicas*, Centro de Investigaciones del Medio Ambiente de Cantabria, Santander.
40. Gray, M., 2004: *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*, John Wiley & Sons, Chichester
41. Gray, M., 2008: Geodiversity: the origin and evolution of a paradigm, u: *The History of Geoconservation* (ur. Burek, C., Prosser, C.), The Geological Society, London, 17-30
42. Ielenicz, M., 2009: Geotope, Geosite, Geomorphosite, *The Annals of Valahia University of Târgoviște, Geographical Series* 9, 7-22
43. Izletište Jankovac, 2007, http://www.jankovac.hr/izletiste_jankovac.html (4.8.2014.)

44. Jamičić, D., 1983a: Strukturni sklop metamorfnih stijena Krndije i južnih padina Papuka, *Geološki vjesnik* 36, 51-72
45. Jamičić, D., 1983b: O tangencijalnim kretanjima u području Slavonskih planina, *Nafta* 34 (12), 685-691
46. Jamičić, D., 1995: The Role of Sinistral Strike-Slip Faults in the Formation of the Structural Fabric of the Slavonian Mts. (Eastern Croatia), *Geologia Croatica* 48 (2), 155-160
47. Jamičić, D., Brkić, M., 1987: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100 000, list Orahovica L 33-96, Savezni geološki zavod, Beograd
48. Jamičić, D., Brkić, M., Crnko, J., Vragović, M., 1987: *Tumač za list Orahovica L 33-96*, Savezni geološki zavod, Beograd
49. *Jankovac: Biser papučkog gorja*, brošura, Hrvatske šume, Uprava šuma Podružnica Našice, Osijek, 2005
50. Kozłowski, S., 2004: Geodiversity. The concept and scope of geodiversity, *Przegląd Geologiczny* 52 (8), 833-837
51. Kunst, I., Tomljenović, R., 2011: *Uloga zdravstvenog turizma u jačanju konkurentnosti ruralnih područja RH*, Institut za turizam, Zagreb
52. Kvetek, F., 2014: *Morfometrijska analiza drenažne mreže Papuka*, diplomski rad, Geografski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
53. Lončarić, A., 2003: Jankovac, biser slavenskog gorja, *Hrvatske šume* 82, 9-10
54. Martinuš, M., Fio, K., Pezelj, Đ., 2008: Posjet Papuku, *GPZ Bulletin* 8, 1-2
55. Martín-Duque, J., Caballero García, J., Carcavilla Urquí, L., 2012: Geoheritage Information for Geoconservation and Geotourism through the Categorization of Landforms in a Karstic Landscape. A Case Study from Covalagua and Las Tuerces (Palencia, Spain), *Geoheritage* 4, 93-108
56. *Master plan turizma Virovitičko-podravske županije za razdoblje 2009. – 2019. godine*, Virovitičko-podravska županija, Virovitica, 2009
57. Osterkamp, W., Hupp, C., Stoffel, M., 2012: The interactions between vegetation and erosion: new directions for research at the interface of ecology and geomorphology, *Earth Surface Processes and Landforms* 37, 23-36
58. Ostojić, A., Špoljar, M., Dražina, T., 2012: Utjecaj ekoloških čimbenika na raznolikost i brojnost životnih zajednica potoka Jankovac (Park prirode Papuk), *Hrvatske vode* 20, 11-22
59. Pamić, J., 1999: Kristalinska podloga južnih dijelova Panonskog bazena temeljena na površinskim i bušotinskim podacima, *Nafta* 50 (9), 291-310
60. Pamić, J., Balen, D., Tibljaš, D., 2002: Petrology and geochemistry of orthoamphibolites from the Variscan metamorphic sequences of the South

Tisia in Croatia – an overview with geodynamic interpretation, *International Journal of Earth Sciences* 91, 787-798

61. Pamić, J., Lanphere, M., Belak, M., 1996: Hercynian I-type and S-type granitoids from the Slavonian mountains (southern Pannonian Basin, northern Croatia), *Neues Jahrbuch für Mineralogie – Abhandlungen* 171, 155-186
62. Pamić, J., Radonić, G., Pavić, G., 2003: *Geološki vodič kroz Park prirode Papuk*, Javna ustanova Park prirode Papuk, Velika
63. Panizza, M., 2001: Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin* 46, 4-5
64. Panizza, M., Piacente, S., 2008: Geomorphology and cultural heritage in coastal environments, *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 31, 205-210
65. Panizza, M., Piacente, S., 2009: Cultural geomorphology and geodiversity, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 35-48
66. Pereira, P., Pereira, D., 2010: Methodological guidelines for geomorphosite assessment, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 2/2010, 215-222
67. Pereira, P., Pereira, D., Caetano Alves, M., 2007: Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geographica Helvetica* 62 (3), 159-168
68. Pilar, Đ., 1875: Podravina, Djakovština i Dilj-gora, *Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* 33, 38-57
69. *Plan upravljanja Parka prirode Papuk*, Javna ustanova Park prirode Papuk, Velika, 2010
70. Planinić, K., 2010: *Primjena GIS-a u morfometrijskoj analizi gorskog hrpta Papuka*, diplomski rad, Geografski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
71. Poljak, J., 1934a: *Geološka karta Kraljevine Jugoslavije. List Orahovica-Beničanci 1:75.000*, Geološki institut Kraljevine Jugoslavije, Beograd
72. Poljak, J., 1934b: Tumač za geološku kartu Orahovica-Beničanci 1:75.000, *Geološki institut Kraljevine Jugoslavije*, povremeno izdanje, 3-15
73. Poljak J., 1939: Izvještaj o geološkom snimanju lista Slatina-Voćin 1:25.000, *Godišnjak Geološkog instituta Kraljevine Jugoslavije* 1, 89-92
74. Poljak, J., 1940: Izvještaj o terenskom radu na listu Slatina-Voćin, *Godišnjak Geološkog instituta Kraljevine Jugoslavije* 2, 106-110
75. Poljak, J., 1975: Geologija i hidrogeologija područja Jankovca u Slavoniji, u: *Planinarsko društvo "Jankovac" Osijek 1925-1975* (ur. Firinger, K.), PD Jankovac, Osijek

76. Pralong, J.-P., 2005: A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 3/2005, 189-196
77. Pralong, J.-P., Reynard, E., 2005: A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario* 18 (1), 315-321
78. Reynard, E., 2005: Géomorphosites et paysages, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 3/2005, 181-188
79. Reynard, E., 2009: The assessment of geomorphosites, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 63-71
80. 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
81. Reynard, E., Panizza, M., 2005: Geomorphosites: definition, assessment and mapping. An introduction, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 3/2005, 177-180
82. Rovere, A., Vacchi, M., Parravicini, V., Morri, C., Bianchi, C., Firpo, M., 2010: Bringing geoheritage conservation underwater: mapping methods and geographical information systems, u: *Mapping Geoheritage* (ur. Regolini-Bissig, G., Reynard, E.), Institut de Géographie, Lausanne, 65-80
83. Sablek, T., 2001: Tuga za Jankovcem: Jankovački slap ne postoji više, *Hrvatski planinar* 5, 135-136
84. Seijmonsbergen, A., De Jong, M., De Graaf, L., 2009: A method for the identification and assessment of significance of geomorphosites in Vorarlberg (Austria), supported by Geographical Information Systems, *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia* 87, 163-172
85. Serrano, E., González Trueba, J.J., 2005: Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain), *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 1 (3), 197-208
86. Serrano, E., González Trueba, J.J., 2011: Environmental education and landscape leisure. Geotourist map and geomorphosites in The Picos de Europa National Park, *GeoJournal of Tourism and Geosites* 4 (2), 295-308
87. Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., 2007: Geodiversity: Concept, Assessment and Territorial Application. The Case of Tiermes-Caracena (Soria), *Boletín de la A.G.E.* 45, 389-393
88. Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., 2009: Geomorphosites and geodiversity, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 49-61

89. Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., Arroyo, P., 2009: Geodiversity assessment in a rural landscape: Tiermes-Caracena area (Soria, Spain), *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia* 87, 173-180
90. Sharples, C., 2002: *Concepts and principles of geoconservation*, Tasmanian Parks & Wildlife Service, Hobart
91. Strilić, M., 2012: *Geomorfološka obilježja Parka prirode Papuk*, diplomski rad, Geografski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
92. Stur, D., 1861: Erste Mitteilung über die geologische Übersichts-Aufnahme von Westslawonien, *Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt* 12 (1), 115-118
93. Stur, D., 1862: Zweite Mitteilung über die geologische Übersichts-Aufnahme von Westslawonien, *Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt* 12 (2), 200-204
94. Sütő, L., Szepesi, J., Novák, T., Dávid, L., 2011: Tourism hiking programs as a possibility of involving the public into Earth scientific education, *Acta Geoturistica* 2 (1), 23-28
95. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske, NN 143/08, 2008
96. Šegota, T., Filipčić, A., 1996: *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb
97. Šikić, K., Brkić, M., Šimunić, A., Grimani, M., 1975: Mezozojske naslage Papučkog gorja, u: *II. godišnji znanstveni skup Sekcije za primjenu geologije, geofizike i geokemije Znanstvenog savjeta za naftu JAZU, Zagreb 8-11.12. 1975.*, Znanstveni savjet za naftu JAZU, Zagreb, 87-96
98. Špoljar, M., Dražina, T., Ostojić, A., Kralj Borojević, K., Šargač, J., Štafa, D., Meseljević, M., 2008: *Sedrotvorna biocenoza Jankovačkog slapa u Parku prirode Papuk*, neobjavljeni rad
99. Špoljar, M., Dražina, T., Ostojić, A., Miliša, M., Gligora Udovič, M., Štafa, D., 2012: Bryophyte communities and seston in karst stream (Jankovac Stream, Papuk Nature Park, Croatia), *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 48, 125-138
100. Špoljar, M., Štafa, D., Ostojić, A., Dražina, T., Matoničkin Kepčija, R., Kralj Borojević, K., Primc, B., 2011: Tufa deposition in a karst stream as an indicator of water quality (Papuk Nature Park, Croatia), *Ribarstvo* 69, 137-151
101. Tandarić, N., 2014: *Fizičkogeografski elementi prostora u primijenjenim geoekološkim istraživanjima*, diplomski rad, Geografski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
102. Thomas, M., 2012: A geomorphological approach to geodiversity – its applications to geoconservation and geotourism, *Quaestiones Geographicae* 31 (1), 81-89
103. Tomić, I., 2005: Park-šuma Jankovac, *Hrvatske šume* 105, 10-12

104. Vidović, I., 2012: *Geoparkovi i geoturizam*, diplomski rad, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split
105. Vincenc, G., 2013: Planinarski dom Jankovac: Od grofova do odmetnika, svi su našli svoj mir, *Hrvatske šume* 16 (199-200), 22-24
106. Vlatković, T., 2012: *Georaznolikost zapadnog Papuka*, diplomski rad, Geografski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
107. Vlatković, T., Buzjak, N., 2013: Geomorfološki lokalitet Vranjevina, u: *Knjiga sažetaka: 3. znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem „Geologija kvartara u Hrvatskoj“*, Zagreb, HAZU, 56-57
108. Vujaković, A., Martinčić, I., Pejić, N., Tekić, I., Lončar, G., 2012: *Analiza gustoće ponikava u krškom reljefu Papuka*, neobjavljeni rad
109. Wodiczka F., 1855. Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt: Sitzung am 6. November 1855., *Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt* 6 (4), 857-908
110. Zakon o zaštiti prirode, NN 80/13, 2013
111. Zouros, N., 2004: The European Geoparks Network: Geological heritage protection and local development, *Episodes* 27 (3), 165-171
112. Zouros, N., 2005: Assessment, protection and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 3, 227-234
113. Zouros, N., 2007: Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesvos Island – coastal geomorphosites, *Geographica Helvetica* 62 (3), 169-180
114. Zouros, N., Valiakos, I., 2010: Geoparks management and assessment, *Deltion tēs Hellēnikēs Geōlogikēs Hetaireias* 43 (2), 965-975
115. Zwoliński, Z., 2008: Designing a map of the geodiversity of landforms in Poland, u: *IAG and AIGEO International Meeting Environmental Analysis and Geomorphological Mapping for a Sustainable Development, Addis Ababa, Ethiopia, February 26, 2008. Abstract Book*, Addis Ababa, 18-22
116. Zwoliński, Z., 2009: The routine of landform geodiversity map design for the Polish Carpathian Mts., *Landform Analysis* 11, 77-85

PRILOZI

Popis grafičkih priloga

- Sl. 1. Geografski smještaj istraživanog prostora
- Sl. 2. Metodološki okvir za evaluaciju geomorfolokaliteta
- Sl. 3. Geomorfološki smještaj istraživanog područja
- Sl. 4. Profili gorske doline Jankovac
- Sl. 5. Pregledna geotektonska skica Južne Tisije
- Sl. 6. Geološka karta istraživanog područja s ucrtanom granicom Park-šume Jankovac
- Sl. 7. Sedrene stijene na kontaktu dolina Jankovačkog potoka i Kovačice
- Sl. 8. Klimadijagram za meteorološku postaju Voćin (1981.-2005.)
- Sl. 9. Insolacijska ekspozicija padina istraživanog područja
- Sl. 10. Hipsometrijska obilježja istraživanog prostora
- Sl. 11. Nagib padina istraživanog prostora
- Sl. 12. Vertikalna raščlanjenost reljefa istraživanog prostora
- Sl. 13. Ponikva na Mrežarama
- Sl. 14. Geološka podloga doline Jankovac
- Sl. 15. Slap Skakavac i sedrena barijera
- Sl. 16. Geomorfološka karta istraživanog prostora
- Sl. 17. Lokacija geomorfolokaliteta u istraživanom području
- Sl. 18. Prijedlog granice za geokonzervacijske svrhe

Popis tablica

Tablica 1. Kriteriji i parametri kvalitativne procjene geomorfolokaliteta

Tablica 2. Kriteriji kategorizacije geomorfolokaliteta

Tablica 3. Parametri za određivanje znanstvene vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 4. Parametri za određivanje ekološke vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 5. Parametri za određivanje kulturne vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 6. Parametri za određivanje socioekonomske vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 7. Parametri za određivanje edukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 8. Parametri za određivanje geokonzervacijske vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 9. Parametri za procjenu geoedukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 10. Parametri za procjenu geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 11. Parametri za procjenu geokonzervacijskih potreba

Tablica 12. Potencijalni geomorfolokaliteti u istraživanom području

Tablica 13. Rezultati kvalitativne procjene potencijalnih geomorfolokaliteta

Tablica 14. Rezultati kvantitativne evaluacije postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta

Tablica 15. Rezultati kvantitativne evaluacije potencijalne geoedukacijske vrijednosti
geomorfolokaliteta

Tablica 16. Rezultati kvantitativne evaluacije geoturističke vrijednosti
geomorfolokaliteta

Tablica 17. Rezultati kvantitativne evaluacije geokonzervacijskih potreba
geomorfolokaliteta

Tablica 18. Ukupni rezultati kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta

Ostali prilozi

Popis priloga:

Tablica 1. Karakterizacijska kartica doline Jankovac

Tablica 2. Karakterizacijska kartica slapa Skakavca

Tablica 3. Karakterizacijska kartica Jankovačkih špilja

Tablica 4. Karakterizacijska kartica mrežarskih ponikava

Tablica 5. Karakterizacijska kartica panoramskog vidikovca Ivačka glava – Papuk

Tablica 6. Karakterizacijska kartica panoramskog vidikovca Nevoljaš – Papuk

Tablica 7. Karakterizacijska kartica Suhodola

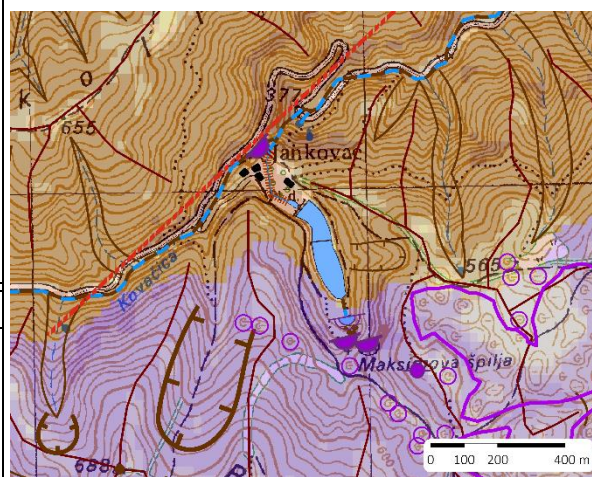
Tablica 8. Karakterizacijska kartica speleoloških objekata u izvorišnom dijelu Kovačice

Tablica 1. Karakterizacijska kartica doline Jankovac

Dolina Jankovac	
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	
<p>Dolina Jankovac formirana je na kontaktu propusnih i nepropusnih stijena te je Jankovački potok oblikovao prostranu, ali kratku dolinu ravnog dna visinske razlike 15 m (490 – 475 m) između izvora i slapa. Dolina je antropogeno preoblikovana u 19. stoljeću izgradnjom dvaju velikih jezera i kanaliziranjem toka. Međutim i dalje predstavlja jedinstvenu i reprezentativnu pojavu u regionalnom okviru.</p>	
ULOGA U KRAJOLIKU	
<p>Dolina Jankovac jedan je od temeljnih elemenata vizure središnjeg dijela Papuka i inspiracija je književnicima i umjetnicima. U njoj se isprepliću utjecaji litologije (smjena naslaga) i hidrogeologije (krški izvor), vlažna klima koja omogućuje izdašan vodotok koji je potaknuo fluviodenudacijske procese i razvoj dubljeg tla. Pružanje doline uz smjenu litostratigrafskih jedinica pridonosi poznavanju evolucije Papuka. Bukove šume, vapnenci i pješčenjaci te voda privukli su krajem 18. st. staklare, a potom i grofa Jankovića koji je u dolini izgradio umjetna jezera i uredio vodotok koji su stanište autohtonih potočnih pastrva. Zadnjih godina na Jankovcu se održava tzv. srednjovjekovni viteški turnir.</p>	
STATUS ZAŠTIĆENOSTI	
<p>Dolina Jankovac je zaštićena u sklopu Park-šume Jankovac zbog bukovih šuma, dio je Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk, a u prostornim je planovima klasificirana kao zaštićeno područje s manjom uslužno-ugostiteljskom zonom uz planinarski dom.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
dostupnost i pristup	potencijal za geoedukacijsko korištenje
<p>Dolina Jankovac dostupna je makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca i posjeduje parkiralište. Dolinom vodi više staza po ravnom terenu. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do Jankovca.</p>	<p>Jankovac se imenom spominje u udžbenicima kao turistička destinacija Slavonije. Položaj na kontaktu propusnih i nepropusnih stijena omogućuje objašnjenje razlike između krške i nekrške hidrografije i različitog djelovanja vode na propusne i nepropusne naslage.</p>
vidljivost i uočljivost	potencijal za geoturističko korištenje
<p>Svi su geomorfološki elementi doline uočljivi s njenog dna odnosno sa staza koje povezuju različite dijelove doline.</p>	<p>Jankovac je vrlo često i gotovo isključivo imenom zastupljen u turističkim materijalima kao destinacija u Slavoniji zbog svoje iznimne estetske kvalitete. Uključuje planinarski dom s restoranskom i hotelskom uslugom.</p>
vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>Dolinu Jankovac moguće je posjećivati čitave godine i u svako doba dana.</p>	<p>Opasnost od degradacije geomorfoloških značajki je vrlo mala uslijed mjerila u kojem su razvijeni geomorfološki oblici i procesi. Nešto je veća opasnost od degradacije ekoloških uvjeta uslijed neopreznog ili namjernog onečišćenja vode u jezerima i potoku.</p>

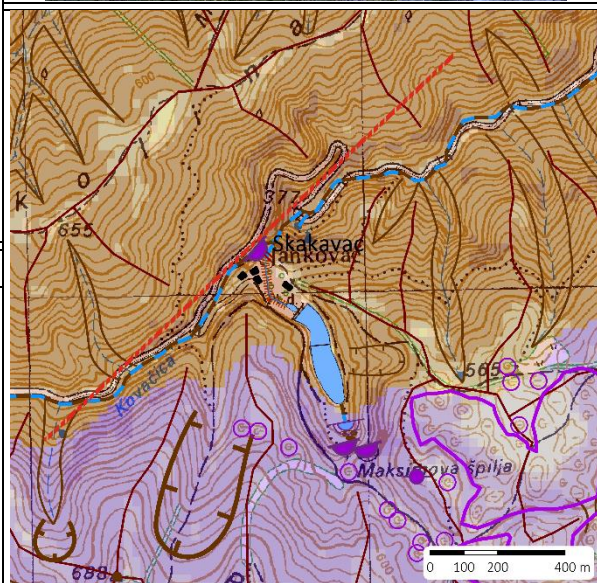


Izvor: Park-šuma Jankovac (2005)




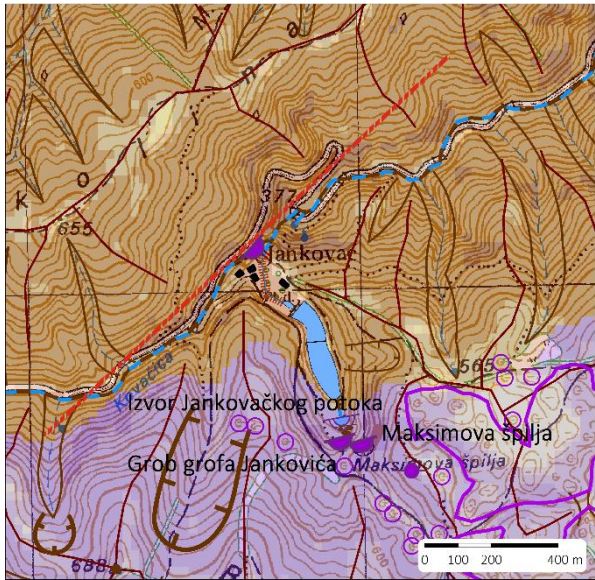
Tablica 2. Karakterizacijska kartica slapa Skakavca

<h2>Slap Skakavac</h2>	
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	
<p>Slap Skakavac formirao se na kontaktu doline Jankovac i dubljeg kanjona Kovačice. Na mjestu pada se precipitacijom sedre na migmatitske naslage iz kalcijevim karbonatom zasićene vode Jankovačkog potoka i pomicanjem vodopada od juga prema sjeveru formirala gotovo 100 m duga i 30 m visoka sedrena barijera s kaskadama u podnožju na kojima je formirano slapovito prelijevanje vode jedinstveno u Slavoniji i dobar reprezentant sedrenog slapišta. Na mjestu kontakta vode Skakavca i Kovačice pojačanom erozijom je došlo do jačeg dubljenja korita zbog čega su formirani i manji slapovi Kovačice. Uslijed poroznosti sedre u njoj je formirana i Mala špilja kod Jankovca.</p>	
ULOGA U KRAJOLIKU	
<p>Formiran međudjelovanjem karbonatne i nekarbonatne podloge, fluvioerozijskog i fluviokorozijskog djelovanja vode, a neizravno i strukture (rasjed duž toka Kovačice) i klime (količina padalina) slap Skakavac predstavlja geomorfološki fenomen. Sedrena je barijera stanište briofita, a Mala špilja nekoliko drugih vrsta organizama. Litološkim sastavom i djelovanjem vode važan je za rekonstrukciju morfogeneze ušća Jankovačkog potoka u Kovačicu. Više od stoljeća slap je važan privlačni faktor za posjetitelje. Kao i čitava dolina Jankovac, Skakavac je inspiracija književnicima i umjetnicima.</p>	
STATUS ZAŠTIĆENOSTI	
<p>Slap Skakavac je zaštićen u sklopu Park-šume Jankovac, dio je Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk, a uklesane stepenice u sedri podno slapa zaštićena su kulturna baština. Plan upravljanja PP Papukom navodi Skakavac i kaskade potoka Kovačice kao posebno krajobrazno vrijedna područja.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
dostupnost i pristup	potencijal za geoedukacijsko korištenje
<p>Makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca može se doći do Jankovca koji posjeduje parkiralište. Do slapa vodi kružna nešto strmija staza s mjestimičnim stepenicama. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do Jankovca.</p>	<p>Skakavac se u udžbenicima spominje imenom uz Jankovac kao turistička destinacija Slavonije te tipom pojave kao primjer krške pojave u Slavoniji. Didaktička vrijednost leži u mogućnosti objašnjavanja krških pojava i nelinearnosti granice između krškog i nekrškog prostora.</p>



vidljivost i uočljivost	potencijal za geoturističko korištenje
<p>Za cjelovito uočavanje većine relevantnih geomorfoloških obilježja potrebno je mijenjati položaje gledanja budući da lokalitet obuhvaća slap Skakavac, kaskade Kovačice, sedrene stijene velike duljine i špilju.</p>	<p>Slap Skakavac najčešće je imenom zastupljen u turističkim materijalima kao važna destinacija u Slavoniji zbog iznimne estetske kvalitete. Zimi estetsku vrijednost povećava zamrzavanje slapa u ledeni stup. Restoranske i hotelske usluge PD-a Jankovac udaljene su nekoliko minuta hoda.</p>
vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>Slap Skakavac moguće je posjećivati čitave godine, iako nije preporučljivo zimi, u kišnom razdoblju zbog nestabilnosti padine na kojoj je staza te noću jer nema rasvjete po stazi.</p>	<p>Nestabilnost padina u kišnom razdoblju predstavlja glavni rizik. Opasnost od degradacije neizravno proizlazi od turističkog pritiska kroz potrošnju i odlaganje otpadnih voda te izravno iz potencijalnog crtanja grafita po sedrenim stijenama.</p>

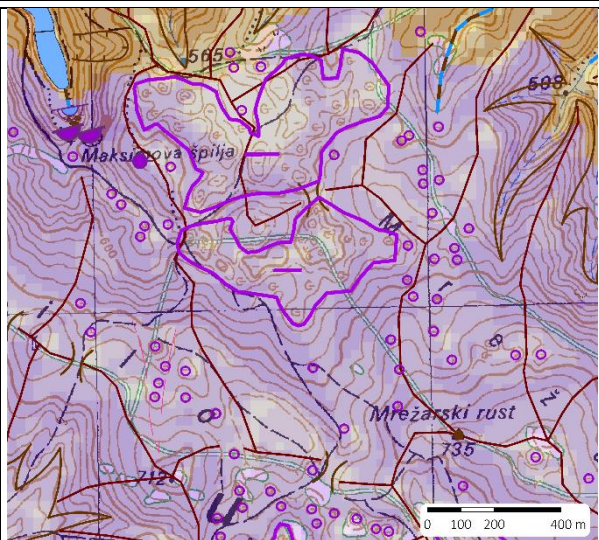
Tablica 3. Karakterizacijska kartica Jankovačkih špilja

<h2>Jankovačke špilje</h2>	
<p style="text-align: center;">GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA</p> <p>Voda iz karbonatnog vodonosnika na kontaktu s nepropusnih naslagama pješčenjaka i siltita izvire na površinu u špilji Izvoru Jankovačkog potoka. U prošlosti je izvor Jankovačkog potoka vjerojatno bio u Maksimovoj špilji, a kako je potok fluvioerozijom usijecao dolinu, voda je nalazila nove putove kroz špilju Grob grofa Jankovića i na kraju špilju Izvor Jankovačkog potoka koja je danas jedina aktivna špilja. Iako su atraktivne zbog povoljnog položaja i mogućnosti ulaska, novija speleološka istraživanja su im skinula epitet jedinstvenosti na Papuku, a i reprezentativnost im je mala.</p>	
<p style="text-align: center;">ULOGA U KRAJOLIKU</p>	
<p>Kao i evolucija doline Jankovac na koju djelomično objašnjava, evolucija jankovačkih špilja odvijala se pod znatnim utjecajem litologije (smjene stijena) i vode koja je korozivskim djelovanjem produbila pukotinske pore u špiljske kanale. Dok je Grob grofa Jankovića premale duljine da bi podržao nastanak staništa, u Maksimovoj špilji nađeno je nekoliko vrsta organizama među kojima su i šišmiši, a u Izvoru Jankovačkog potoka endemski pužić. Upravo je zato grof Janković odabrao tu malu špilju za svoju grobnicu dok je Maksimu Bojaniću za skrivanje odgovarala dulja i mračnija špilja. Jankovački staklari pak su koristili vodu iz Izvora Jankovačkog potoka u proizvodnji stakla. Kao i čitava dolina Jankovac, špilje su inspiracija književnicima i umjetnicima.</p>	
<p style="text-align: center;">STATUS ZAŠTIĆENOSTI</p>	
<p>Jankovačke špilje su zaštićene u sklopu Park-šume Jankovac, dio je Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk, a Grob grofa Jankovića zaštićena je kulturna baština.</p>	
<p>KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM</p>	
<p style="text-align: center;">dostupnost i pristup</p> <p>Makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca može se doći do Jankovca koji posjeduje parkiralište. Do Izvora Jankovačkog potoka vodi dolinska staza, a dalje prema dvjema višim špiljama strmija staza na koju se nadovezuju uklesane i drvene stepenice. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do Jankovačkih špilja.</p>	<p style="text-align: center;">potencijal za geodukacijsko korištenje</p> <p>Špilja Grob grofa Jankovića zastupljena je češće imenom, a ostale dvije špilje češće tipom pojave kao specifičnih reljefnih oblika u Slavoniji u edukativnim materijalima. Jankovačke špilje omogućuju objašnjavanje razvoja endokrških reljefnih oblika, njihove hidrološke funkcije, ljudskog korištenja kao i špiljskih staništa.</p>
<p style="text-align: center;">vidljivost i uočljivost</p> <p>Sve tri špilje obilježava dobra vanjska uočljivost, pri čemu su unutrašnjost Izvora Jankovačkog potoka i Groba grofa Jankovića dobro vidljive pri danjem svijetlu dok je Maksimovu špilju iznutra moguće vidjeti jedino pomoću umjetnog osvjetljenja.</p>	<p style="text-align: center;">potencijal za geoturističko korištenje</p> <p>Jankovačke špilje podjednako su imenom i tipom pojave zastupljene u turističkim materijalima kao destinacije u sklopu Jankovca i Parka prirode Papuk u Slavoniji. Estetska kvaliteta nije velika, a najveću ima Izvor Jankovačkog potoka. Restoranske i hotelske usluge PD-a Jankovac udaljene su par minuta hoda.</p>

vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>Jankovačke špilje moguće je posjećivati čitave godine, iako nije preporučljivo zimi i u kišnom razdoblju zbog nestabilnosti padine na kojoj je staza te noću jer nema rasvjete po stazi. U Izvor Jankovačkog potoka nije preporučljivo ulaziti dok se u Grob grofa Jankovića ne može ući tijekom cijele godine. Maksimovu špilju nije preporučljivo posjećivati zimi i zbog očuvanja staništa šišmiša.</p>	<p>Nestabilnost padina u kišnom razdoblju predstavlja glavni rizik, a u Maksimovoj špilji i mrak. Opasnost od degradacije proizlazi iz potencijalnog crtanja grafita po zidovima špilja. Pretjerana turistička posjećenost Maksimove špilje zimi također bi mogla poremetiti ekološko stanje špilje kao staništa šišmiša.</p>

Tablica 4. Karakterizacijska kartica mrežarskih ponikava

Mrežarske ponikve	
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	
<p>Ponikve zoni između Jankovca i Mrežarskog rusta razvile su se na karbonatnoj podlozi te predstavljaju tipičan pokriveni ponikvasti krš. U ovoj zoni je gustoća ponikava oko 120 po četvornom kilometru. S obzirom na veličinu i tanjurasti profil ponikava, radi se o reprezentativnim egzokrškim oblicima za Papuk. Ponikve su mjesta koncentriranog ulaska vode u krško podzemlje koje predstavlja glavni vodonosnik Papuka i iz kojeg potječe voda većine papučkih potoka.</p>	
ULOGA U KRAJOLIKU	
<p>Razvoj ponikvastog krša povezuje međudjelovanje vlažne klime, vode i propusnih karbonatnih stijena među kojima su dosta zastupljeni dolomiti čije trošenje omogućava i razvoj tla zbog čega se razvio pokriveni krš. Ponikve su ovdje praktički nedirnute ljudskim utjecajima, a vegetacija ne pokazuje značajniju uvjetovanost ponikvastim kršem.</p>	
STATUS ZAŠTIĆENOSTI	
<p>Mrežarske ponikve su zaštićene u sklopu Park-šume Jankovac, dio je Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
dostupnost i pristup	potencijal za geoedukacijsko korištenje
<p>Makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca može se doći do Jankovca koji posjeduje parkiralište. Kroz ponikvastu zonu vode dva manja makadamska puta sa spojem među njima u središtu zone. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do ponikava.</p>	<p>Ponikve su isključivo tipom pojave zastupljene u edukativnim materijalima. Zbog svoje učestalosti mogu poslužiti za objašnjavanje razvoja krškog reljefa na karbonatnoj podlozi kao i za objašnjavanje smjene površinske hidrografske mreže podzemnim otjecanjem.</p>
vidljivost i uočljivost	potencijal za geoturističko korištenje
<p>Ponikve su zbog svoje veličine dobro uočljive, iako je potrebno neposredno im se približiti zbog šumske vegetacije.</p>	<p>Mrežarske ponikve se rijetko i uvijek tipom pojave pojavljuju u turističkim materijalima te se vezuju uz jankovački krš. Ponikve nemaju značajniju estetsku kvalitetu. Restoranske i hotelske usluge PD-a Jankovac udaljene su oko pola sata hoda.</p>
vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>Mrežarske ponikve je moguće posjećivati čitave godine, iako nije preporučljivo noću zbog nepostojanja osvjetljenja.</p>	<p>Nema opasnosti od degradacije ponikava ni drugih s njima vezanih obilježja. Osnovni rizik po posjetitelje predstavlja potencijalna nestabilnost padina na kojima se nalaze pristupne staze.</p>

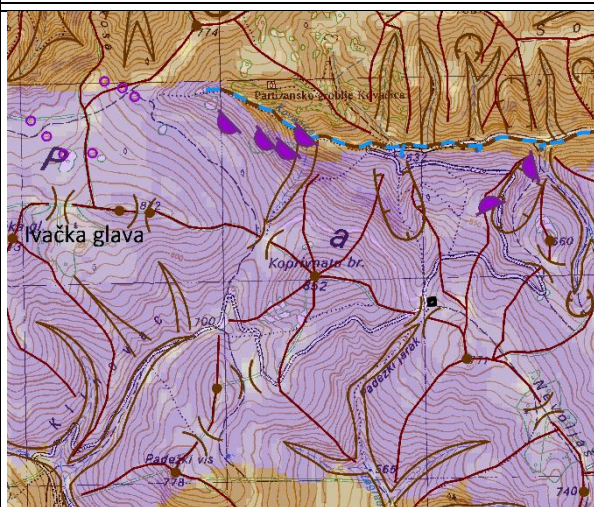


Tablica 5. Karakterizacijska kartica panoramskog vidikovca Ivačka glava – Papuk


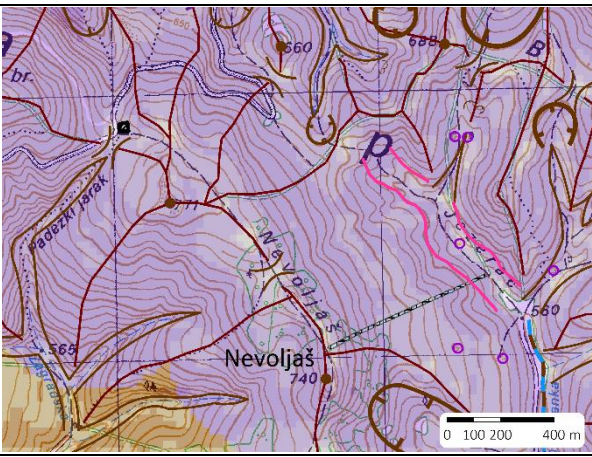
Ivačka glava – Papuk	
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	
<p>Ivačka glava jedan je od viših vrhova duž papučkog grebena s kojeg se pruža pogled na čitav Papuk. Papuk je nastao izdizanjem uslijed bočnih pritisaka u miocenu i pliocenu, a potom oblikovan krškim i padinskim procesima te fluviodenudacijskim usijecanjem dolina duž rasjeda koji se pružaju u pravcu jugozapad-sjeveroistok.</p>	
ULOGA U KRAJOLIKU	
<p>Papuk predstavlja geoprostornu cjelinu oblikovanu i preoblikovanu međudjelovanjem svih elemenata geosustava, a u preoblikovanju su ulogu imali i vegetacija i čovjek. Dijelom je to moguće vidjeti promatranjem gorja s vrha Ivačke glave. Papuk je opisan u mnogim umjetničkim i književnim djelima, a na vrhu Ivačkoj glavi se prije nalazio i drveni vidikovac.</p>	
STATUS ZAŠTIĆENOSTI	
<p>Ivačka glava kao i veći dio Papuka koji se s tog vrha vidi zaštićen je u sklopu Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
dostupnost i pristup	potencijal za geoedukacijsko korištenje
<p>Makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca može se doći autom do sedla između Ivačke glave i Koprivnatog brda odakle se put mora nastaviti makadamskom cestom pješice oko pola sata do vrha Ivačke glave. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do Ivačke glave.</p>	<p>Ivačka glava nije zastupljena u edukativnim materijalima, no ima veliku didaktičku vrijednost. Budući da ima pogled na sve strane, omogućuje objašnjavanje morfologije i evolucije Papuka i Slavenskog gorja općenito.</p>
vidljivost i uočljivost	potencijal za geoturističko korištenje
<p>S Ivačke glave prostire se jedan od najljepših vidika na Papuk pri čemu se dobro vidi njegova generalna morfologija.</p>	<p>Ivačka glava zastupljena je imenom i tipom pojave u turistički materijalima kao jedan od najboljih vidikovaca na Papuku s najljepšim pogledom na Slavensko gorje. Do PD-a Jezerce na Nevoljašu ima 40 minuta hoda, a do PD-a na Jankovcu oko 2 sata i 15 minuta hoda.</p>
vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>Vidikovac je moguće koristi čitave godine tijekom dnevnog svjetla.</p>	<p>Nema opasnosti od degradacije geomorfoloških ni drugih obilježja. Jedini rizik je potencijalna nestabilnost padina na kojima se nalazi prilazna staza.</p>



Izvor: <http://ridewithgps.com/photos/150492/full.jpg>

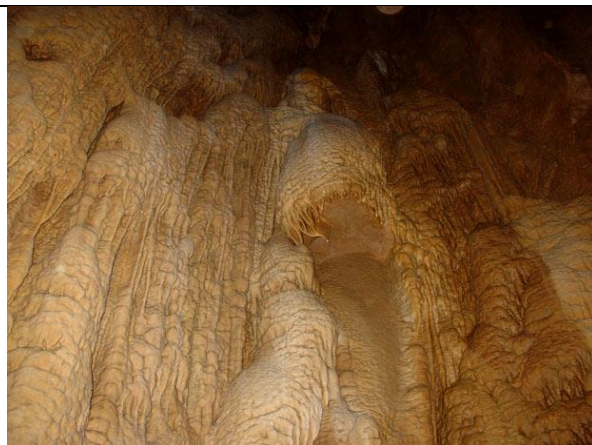


Tablica 6. Karakterizacijska kartica panoramskog vidikovca Nevoljaš – Papuk

<p style="text-align: center;">Nevoljaš – Papuk</p>	
<p style="text-align: center;">GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA</p> <p>Nevoljaš je jedan od vrhova duž papučkog grebena s kojeg se pruža pogled na južni dio Papuka. Papuk je nastao izdizanjem uslijed bočnih pritisaka u miocenu i pliocenu, a potom oblikovan krškim i padinskim procesima te fluviudenudacijskim usijecanjem dolina duž rasjeda koji se pružaju u pravcu jugozapad-sjeveroistok.</p>	
<p style="text-align: center;">ULOGA U KRAJOLIKU</p>	<p>Pogled s Nevoljaša (http://kulturnapatrola.blogspot.com/2012/11/papuk-velika-lapijak-nevoljas.html)</p>
<p>Papuk predstavlja geoprostornu cjelinu oblikovanu i preoblikovanu međudjelovanjem svih elemenata geosustava, a u preoblikovanju su ulogu imali i vegetacija i čovjek. Dijelom je to moguće vidjeti promatranjem gorja s vrha Nevoljaša. Papuk je opisan u mnogim umjetničkim i književnim djelima, a na vrhu Nevoljašu se nalazi i drveni vidikovac.</p>	
<p style="text-align: center;">STATUS ZAŠTIĆENOSTI</p>	
<p>Nevoljaš je kao i veći dio Papuka koji se s tog vrha vidi zaštićen u sklopu Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
<p style="text-align: center;">dostupnost i pristup</p>	<p style="text-align: center;">potencijal za geoedukacijsko korištenje</p>
<p>Makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca može se doći autom do povrh Padežkog jarka odakle se put mora nastaviti pješice 15ak minuta stazom do vrha Nevoljaša. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do Nevoljaša.</p>	<p>Nevoljaš nije zastupljen u edukativnim materijalima, no ima veliku didaktičku vrijednost. Budući da ima pogled na južnu stranu Papuka i na Požešku kotlinu, omogućuje objašnjavanje morfologije i evolucije Papuka, Požeške kotline i Slavanskog gorja općenito.</p>
<p style="text-align: center;">vidljivost i uočljivost</p>	<p style="text-align: center;">potencijal za geoturističko korištenje</p>
<p>S Nevoljaša se prostire jedan od najljepših vidika na južnu stranu Papuka i Požešku kotlinu pri čemu se dobro vidi njihova generalna morfologija.</p>	<p>Nevoljaš je ponegdje zastupljen imenom i tipom pojave u turističkim materijalima kao jedan od boljih vidikovaca na Papuku s najljepšim pogledom na srednjovjekovni grad Veliku i Požešku kotlinu. Do PD-a Jezerce na Nevoljašu ima 5 minuta hoda, a do PD-a na Jankovcu oko 2 sata hoda.</p>
<p style="text-align: center;">vremenske mogućnosti korištenja</p>	<p style="text-align: center;">opasnosti pri korištenju</p>
<p>Vidikovac je moguće koristiti čitave godine tijekom dnevnog svjetla.</p>	<p>Nema opasnosti od degradacije geomorfoloških ni drugih obilježja, jedina šteta je moguća na drvenom vidikovcu. Jedini rizik je potencijalna nestabilnost padina na kojima se nalazi prilazna staza.</p>

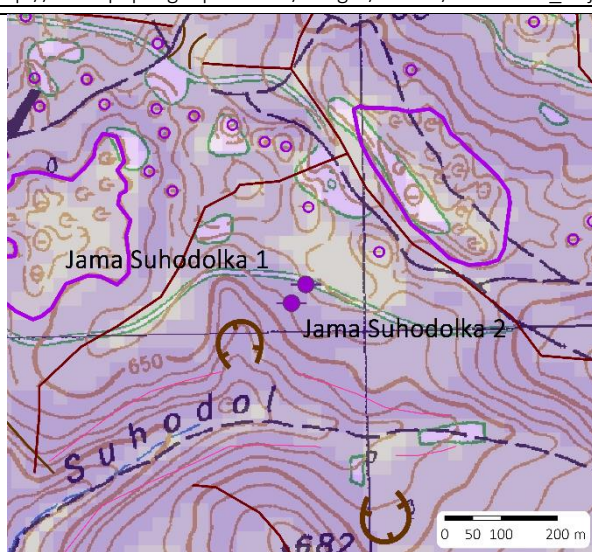
Tablica 7. Karakterizacijska kartica Suhodola

Suhodol	
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	
<p>Suhodol je suha krška dolina s dvije jame (Suhodolkom i Suhodolkom 2 ili Uskom jamom) te špiljom s jamskim ulazom (Lijepa jama). Jama Suhodolka dubine 101 m najdublja je papučka jama, sasvim neobična, ali reprezentativna pojava za Slavoniju. Njena speleogeneza nije još sasvim razjašnjena.</p>	
ULOGA U KRAJOLIKU	
<p>Suhodol je formiran na karbonatnoj podlozi u vlažnim uvjetima djelovanjem fluvijalne erozije koju je s vremenom nadjačala fluvijalna korozija kojom su formirane jame. Svojom neočekivanom veličinom jama Suhodolka mogla bi doprinijeti razjašnjenju evolucije krškog dijela Papuka. Jama je stanište nekoliko vrsta organizama među kojima su rijetki rakušci i šišmiši. Speleološki objekti su vrlo dobro očuvani zbog udaljenosti od naselja i nepoznatosti lokalnom stanovništvu i posjetiteljima.</p>	
STATUS ZAŠTIĆENOSTI	
<p>Suhodol je zaštićen u sklopu Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
dostupnost i pristup	potencijal za geoedukacijsko korištenje
<p>Do Suhodola se može doći makadamskom cestom iz Velike. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do Nevoljaša.</p>	<p>Suhodol nije zastupljen u edukacijskim materijalima, ali očekuje se da će jama Suhodolka zbog novijih istraživanja osim pojavom uči i imenom u edukativne materijale. Didaktički se Suhodolka može koristiti za objašnjavanje endokrških procesa.</p>
vidljivost i uočljivost	potencijal za geoturističko korištenje
<p>Suhodol je uočljiv prolazeći kroz njega kao prostrana dolina. Ulaz u jamu Suhodolku je vidljiv u stijeni, no unutrašnjost nije vidljiva.</p>	<p>Iako Suhodol nije zastupljen, jama Suhodolka u novije vrijeme postaje zastupljena imenom i pojavom u turističkim materijalima. Dolina je estetski privlačna, no ne nema drugih turističkih sadržaja u blizini. Usluge su dostupne u Velikoj.</p>
vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>Suhodol je moguće koristiti tijekom cijele godine, i preporučljivo za dnevno svjetlo budući da prilazne staze ni sam Suhodol nisu osvijetljeni. Ulaz u jame nije moguć.</p>	<p>Nema opasnosti od degradacije geomorfoloških ni drugih obilježja. Jedini rizik je potencijalna nestabilnost padina na kojima se nalazi prilazna staza.</p>



Saljevi u jami Suhodolki

(http://www.papukgeopark.com/images/stories/suhodolka_tn.jpg)



Tablica 8. Karakterizacijska kartica speleoloških objekata u izvorišnom dijelu Kovačice

Speleološki objekti u izvorišnom dijelu Kovačice	
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	
<p>U izvorišnom dijelu doline Kovačice nalaze se četiri speleološka objekta od kojih je najveći špilja Jama Kovačica koja ime duguje svom jamskom ulazu, a ima hidrološku funkciju i posjeduje podzemne brzace. Ostali su objekti špilje relativno male duljine i dubine. Osim jame Kovačice koja ima i hidrogeološki značaj, ostale jame nemaju drugi značaj osim biospeleološkog.</p>	
ULOGA U KRAJOLIKU	
<p>Speleološki objekti u izvorišnom dijelu doline Kovačice nastali su u rubnim naslagama karbonata. Ti su objekti vjerojatno bili izvori vode Kovačice u prošlosti te stoga mogu baciti određeno svjetlo na evoluciju prijelaznog krškog dijela Papuka. Speleološki objekti su vrlo dobro očuvani zbog udaljenosti od naselja i nepoznatosti lokalnom stanovništvu i posjetiteljima.</p>	
STATUS ZAŠTIĆENOSTI	
<p>Izvorišni dio doline Kovačice je zaštićen u sklopu Parka prirode Papuk i Geoparka Papuk.</p>	
KORIŠTENJE I GOSPODARENJE GEOMORFOLOKALITETOM	
dostupnost i pristup	potencijal za geoedukacijsko korištenje
<p>Makadamskom cestom koja povezuje asfaltirane ceste iz Velike i Slatinskog Drenovca može se doći autom do znaka za Partizansko groblje odakle se kratki, neoznačeni put mora nastaviti pješice nekoliko minuta prema groblju. Duž tog se puta nalaze speleološki objekti. Zbog lokacije u Parku prirode potrebno je platiti ulaz za dolazak do izvorišnog dijela Kovačice.</p>	<p>Izvorišni dio Kovačice kao ni njegovi speleološki objekti nisu zastupljen imenom u edukacijskim materijalima, već samo tipom speleološke pojave. Didaktički se teško može koristiti zbog slabe vidljivosti pojava.</p>
vidljivost i uočljivost	potencijal za geoturističko korištenje
<p>Većina ulaza je slabo vidljiva i pokrivena lišćem.</p>	<p>Speleološki objekti samo su tipom pojave zastupljeni u turističkim materijalima. Dolina je estetski slabo privlačna. Restoranske i hotelske usluge PD-a Jankovac udaljene su oko pet minuta vožnje ili 40 minuta hoda.</p>
vremenske mogućnosti korištenja	opasnosti pri korištenju
<p>U speleološke objekte nije moguće je moguće ući niti ih razgledati.</p>	<p>Budući da je ulaz u Jamu Kovačicu izrazito nestabilan, pitanje je vremena kad će doći do njegovog urušavanja što neće značajno ugroziti špilju, ali će onemogućiti njena daljnja istraživanja. Nema značajnije opasnosti od degradacije drugih objekata. Jedini rizik je potencijalna nestabilnost padina na kojima se nalazi prilazni put.</p>



Ulaz u Špilju papučkog pračovjeka (Bedek i dr., 2007)

