

KRŠKI RELJEF U PORIJEČJU SANE S PREGLEDOM POZNATIJIH SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

Emir Temimović

U članku se daje pregled najpoznatijih speleoloških objekata u poriječju Sane (u sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine). Krški reljef u istraživanom području stvoren je na topljivim karbonatnim stijenama jugozapadno od zamišljene linije Bosanska Krupa - Sanski Most – Ključ – vrela Plive, izdvojeno na terenima Manjača - Zmijanje, te u nekim rubnim dijelovima Sansko - unskog paleozoika (dolina Japre). Speleološki objekti predstavljani su brojnim jamama i špiljama.

Uz pregled najpoznatijih jama i ponora u poriječju, članak detaljnije razmatra dva najvažnija speleološka objekta u istraživanom području – Hrustovačku i Dabarsku špilju.

Uvod

Krš je specifičan reljef koji se tvori na topljivim stijenama (vapnenac, dolomit). Pojam *krša* je vezan u prvom redu, za reljef i hidrografiju vapnenačkih stijena, dok je na dolomitima razvijen tzv. *fluviokrš*. Za oblikovanje krškog reljefa najbitnija je topljivost vapnenaca u vodi (disolucija) i to čisto vodi bogatoj ugljičnom kiselinom. Vapnenci i dolomiti su zbog utjecaja tektonskih pokreta veoma raspucale stijene s razvijenim pukotinskim sistemima, što ih čini vodopropusnim (posebno vapnence). To pospješuje procese okršavanja, a osnovni proces koji otapa karbonate je korozija (Bognar 1997).

Ponirući u unutrašnjost duž brojnih pukotina padalinska voda vrši snažan korozijski i mehanič-

ki rad. Rezultira to oblikovanjem različitih podzemnih reljefnih oblika. Ovi oblici su veoma raznovrsni, ali se mogu izdvojiti u dvije osnovne grupe, i to one destruktivskog i akumulacijskog porijekla. Destruktivski podzemni krški reljefni oblici ili speleološki objekti oblikovani su korozijom, ali i mehaničkim djelovanjem pozemnih tekućica i urušavanjem unutrašnjih vapnenačkih stjenkih masa.

Prema vrsti speleološki objekti se dijele na jame i špilje te složene oblike kombinacije ova dva speleološka objekta. Kao poseban oblik mogu se izdvojiti kaverne. Morfološkom tipizacijom speleološki objekti se dijele na jednostavne i složene, a složeni se dalje dijele na razgranate, etažne i sustave speleoloških objekata. Najsloženija klasifikacija speleoloških objekata izvršena je prema hidrološkoj funkciji i to na izvore (vrele), ponore,

protočne objekte, estavele, vrulje i speleološke objekte bez hidrološke funkcije (fosilni).

Jame su vertikalni speleološki objekti, a postanak im je vezan prvenstveno za djelovanje korozije, ali i za mehaničku destrukciju podzemnih voda. U ovisnosti o stupnju korozije mogu se razlikovati krške i urušne jame, a poseban tip krških jama su snježnice i ledenice. U jamama snježnicama se tijekom zime nagomilava snijeg nanešen vjetrom, a koji se uslijed slabe cirkulacije zraka zadržava tijekom cijele godine. Jame ledenice tijekom cijele godine imaju temperaturu nižu od 0°C uslijed čega dolazi do zaleđivanja vode prokapnice na njihovom dnu (Bognar 1997).

Za razliku od jama špilje su vodoravni speleološki objekti. Nastale su djelovanjem korozije i mehaničkim djelovanjem podzemnih tokova (ponornica). Poseban oblik su potkapine - kratke špilje koje su vidne do kraja.

Akumulacijski podzemni krški reljefni oblici oblikuju se taloženjem vapnenca iz vodene otopine (kalcij-bikarbonat). Uz sedru (bigar) najljepši akumulacijski podzemni krški oblici javljaju se u jamama i špiljama. Izdvajanjem čistog kalcij-karbonata tzv. kalcita formirani su različiti oblici sigovine (speleotheme). Osnovni oblici su stalaktiti (vise sa špiljskih svodova), stalagmiti (dižu se sa dna špilja), špiljski stubovi (nastaju spajanjem stalaktita i stalagmita) te različiti špiljski oblici (zavjese, kade, draperije i sl.).

U ovom radu date su osnove krškog reljefa u poriječju Sane s pregledom poznatijih speleoloških objekata (Temimović 2007).

Poriječje Sane

Poriječje Sane obuhvaća dijelove zapadne i sjeverozapadne Bosne i Hercegovine. Površina poriječja¹ omeđena orografskom razvodnicom iznosi 3739,75 km². Područje je heterogenog litoškog sastava (česta izmjena vodonepropusnih i vodopropusnih stijena), izrazito razlomljeno, uz pojave karbonatnih stijena, što je uvjetovalo ne-

podudarnost hidrološke i orografske razvodnice. U južnim i jugozapadnim dijelovima istraživanog područja dolazi do nepodudaranja površinske i dubinske razvodnice i to su tereni na kojima su hidrološkim istraživanjima dokazani podzemni pravci otjecanja (ponor-vrelo) (Kanaet 1959). U ovom prostoru je izdvojeno zajedničko podzemno sljevno područje Sane i Plive površine 320,75 km², zona sjeverozapadnog dijela Glamočkog polja koja se podzemnim vezama odvodnjava prema vrelima Sane i Ribnika (174,5 km²) te zone Bravskog polja i jugoistočnog dijela Petrovačkog polja (Drinić) koje se dokazanim podzemnim vezama (Kanaet 1959) odvodnjavaju prema vrelima Sanice, Korčanice, Dabra i nekim manjim vrelima jugozapadnog dijela poriječja (282,25 km²) (sl. 1.). Prema tome, ukupna površina poriječja Sane iznosi 4517,25 km².

Gornje i dijelovi središnjeg poriječja imaju neutvrđenu hidrološku razvodnicu, zbog ispucale karbonatne podloge i zbog brojnih rasjednih zona, tako da se granica poriječja prema susjednim poriječjima ne može sa sigurnošću odrediti. To su poriječja Vrbasa na istoku, Plive na jugoistoku, Cetine na jugu², Unca na jugozapadu i Une na zapadu. Prema tome, poriječje Sane pripada crnomorskom slijevju, a na području Glamočkog polja graniči s jadranskim slijevom, odnosno poriječjem Cetine.

Poriječje Sane odvodnjava najveći dio Bosanske Krajine. Pod pojmom Bosanske Krajine nailazi se na različit prostorni obuhvat. Većina autora Bosansku Krajinu smješta između Vrbasa na istoku, Save na sjeveru, Une na zapadu, a na jugu granicu čini planinski niz Vitorog (1907 m)-Crna gora (1651 m)-Šator (1872 m). Druga strana Une tj. lijeva obala je prostor Cazinske ili Ljute Krajine. Prema tome, poriječje Sane obuhvaća središnji dio Bosanske Krajine zajedno sa zapadnim dijelom poriječja Vrbasa i istočnim dijelom poriječjem Une. Na sjeveru to je prostor poriječja Jablanice i Jurkovice (manji pritoci rijeke Save).

¹ Prema vlastitim mjerjenjima s karata mjerila 1:50 000 i 1:100 000

² Granica prema jadranskom slijevju koja oduvijek predstavlja problem za brojne istraživače ovog prostora

Krški reljef u poriječju Sane s pregledom poznatijih speleoloških objekata

Krški reljef u istraživanom području (sl. 1.) stvoren je na topljivim karbonatnim stijenama jugozapadno od zamišljene linije Bosanska Krupa - Sanski Most – Ključ - vrela Plive, izdvojeno na terenima Manjača - Zmijanje, te u nekim rubnim dijelovima Sansko - unskog paleozoika (dolina Japre). Korozija vapnenaca i dolomita odvija se i na površini i u podzemlju, zbog rasupalosti stijena, tako da se oblikuju *vanjski* ili *egzokrški* i *unutrašnji* ili *endokrški* reljefni oblici. U nastavku je dat pregled najpoznatijih unutrašnjih ili speleoloških reljefnih oblika u istraživanom području.

Jame u poriječju Sane prevladavaju u prostoru južno i jugozapadno od zamišljene linije Bosanska Krupa - Sanski Most – Ključ - vrela Plive, te izdvojeno na terenima Zmijanja u istočnom dijelu poriječja (sl. 1.). Jamama su naročito bogata područja Bravskog polja (obod) i šire područje prijevoja Lanište (717 m). Tu se nalaze jame Potkraj, Lanište, Dvostruka jama te nekoliko bezimernih. Jama Lanište se nalazi u blizini šumskog puta južno od prijevoja Lanište, dubine je 80 metara i ostatak će zapamćena po strašnom zločinu³ izvršenom nad Bošnjacima okolnih naselja. U širem izvorišnom dijelu rijeke Sane oblikovano je nekoliko jama, a najpoznatija je Ledena jama u istoimenoj uvali. Ova jama pripada tipu *jama ledenica* s pojavom zaleđivanja vode prokapsnice na njezinom dnu (Ahac i dr. 1978). Vlastitim terenskim istraživanjem obuhvaćene su dvije jame u središnjem dijelu poriječja, u blizini naselja Kamičak. *Jama Zveketuša* nalazi se na sjeverozapadnoj padini uzvišenja Glavice, na obodu tanjuraste ponikve na koti cca. 360 m.n.v. Oblikovana je u debelo uslojenim krednim vapnencima, a sastoji se od jednog potpuno vertikalnog kanala čija dubina iznosi 19 metara. Na vrhu (ulazu) širina kanala je 80 cm, postupno se širi i na dnu širina iznosi oko 3,5 m. Ova jama nema aktivnu hidrološku funkciju. *Jama Jezero* nalazi se približno na istoj nadmorskoj visini kao i jama Zveketuša, a međusobno su udaljene oko 500 metara. Jama je obli-

kovana u debelo uslojenim krednim vapnencima, dubine je 54 metra, a sastoji se od dva potpuno vertikalna kanala. Prva kanal završava manjim proširenjem, a s obzirom na veliko suženje na dnu jame i daljnje neprohodnosti nije isključeno da jama ima povremenu hidrološku funkciju (Temimović 2007).

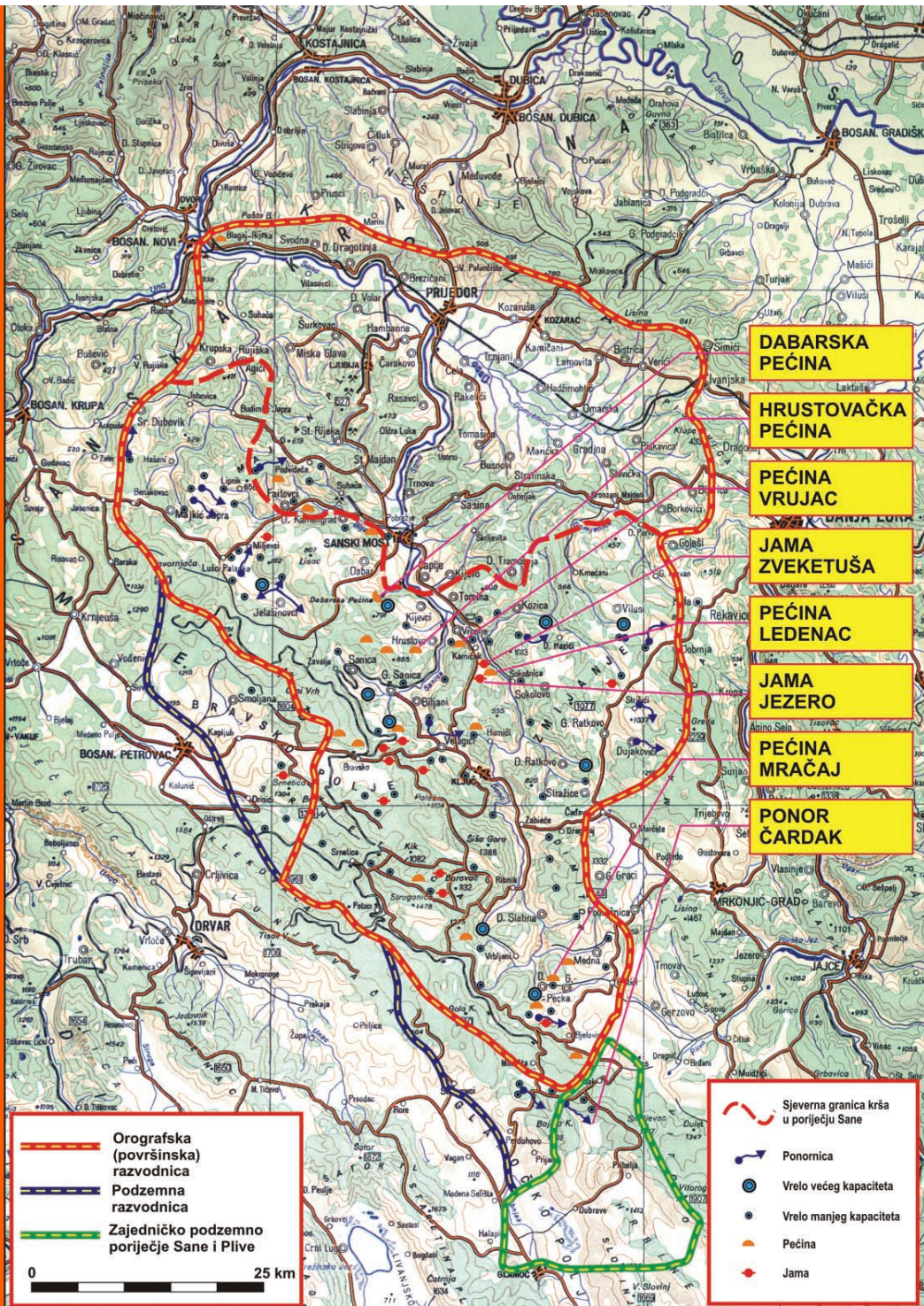
Pored ovih jama izdvaja se još nekoliko jama ucrtanih na TK 1:50 000; Borovac - sjeveroistočno od uvale Resanovača, Vrh Klekovača, jama Babina greda južno od Donje Pecke, jama Korito zapadno od Sanskog Mosta i druge (sl. 1.).

Ponori su speleološki objekti s hidrološkom funkcijom u kojima se gube površinske tekućice, odnosno ponornice. Ponora i ponorskih zona u istraživanom području najviše je stvoreno u južnim i jugozapadnim dijelovima poriječja. Najpoznatiji ponor u poriječju Sane je *ponor ponornice Čardak* u Čardak Livadama, jugoistočno od Mliništa. Ponor je obzidan, u blizini se nalaze i mlinice, te uređen prilazni put. Bojanjem je dokazana veza između ovog ponora i vrela Sane i Plive (Uzunović 1958).

U Glamočkom polju oblikovano je nekoliko ponorskih zona, a za istraživano područje važan je ponor Podgreda čije vode se pojavljuju na vrelima Sane. U blizini prijevoja Mliništa na terenima Ravnih Mliništa ponire ponornica Lalinac, a voda se pojavljuje na vrelima Sane. Ponor Kozila se nalazi zapadno od naselja Ribnik, a voda mu se pojavljuje na istoimenom vrelu (Kanaet 1959).

Brojni ponori Bravskog polja, i to njegovog jugoistočnog dijela, podzemnim kanalima su povezani s vrelima Sanice i Korčanice. Ponor Drinić kod istoimenog naselja u jugoistočnom dijelu Petrovačkog polja odvodi vode do vrela Sanice (Davidović 1981). Vode ponora u Jelašinovačkom polju pojavljuju se na vrelima Dabra i Zdene, u blizini Sanskog Mosta (Jurić 1977). Ponori na terenima Zmijanja odводе vode na tri strane: prema Vrbasu na istoku, prema vrelu Gomjenice na sjeveru, te prema vrelu Banjice na zapadu (Vrhovčić – Mojičević 1976). Brojni su ponori u južnim dijelovima istraživanog područja, kao npr. ponor Točine sjeverozapadno od Ključa.

³ Prema podacima Federalne komisije za traženje nestalih osoba



Sl. 1. Krški reljef porijeka Sane

Špilje – špilje istraživanog područja su potencijalni atraktivni objekti turističke valorizacije datog prostora (sl. 1.), a u nastavku je dat pregled najpoznatijih špiljskih objekata u poriječju:

Hrustovačka špilja se nalazi u blizini naselja Hrustovo, točnije u blizini zaseoka Merdanovići, jugozapadno od Sanskog Mosta (sl. 1.). Špiljski ulaz izgrađen je u krednim vapnencima, širine je 10 m a visine oko 3 metra. Niže od ulaza uočavaju se dolinske forme nekadašnjeg vodotoka koji je tekao iz špilje i uključivao se u recentnu dolinu potoka Glibaje, čije se vrelo nalazi 350 metara u smjeru sjevera. Pretpostavlja se da postoji podzemna hidrološka veza između špilje i vrela Glibaje⁴. Špilja se gotovo vodoravno pruža u unutrašnjost i nakon 400 metara dolazi do račvanja. Do tog mjesta širina špiljskog kanala je od 6,5 do 41,5 metara, ali je najveći dio špilja širok 6-8 metara. Visina svoda špilje je od 3,5 do 14,6 metara. Nakon račvanja, desni špiljski kanal je približno iste širine i visine i pruža se dodatnih 250 metara, dok je lijevi špiljski kanal na ulazu niži i uži. Proteže se dodatnih 400 metara, širine je oko 2 metra, a visina svoda se na pojedinim mjestima spušta na 1,5-0,5 metara (Benac 1967). Na kraju ovog kanala nalazi se podzemno jezero koje sprječava daljnji prolazak, odnosno, potrebna je dodatna oprema. Nakon prolaska jezera špilja se proteže dodatnih 1200 metara⁵. Glavni špiljski kanal, kao i sporedni, su veoma krivudavi i na njihovom dnu su česte prepreke u obliku različitih pregrada i većih blokova. Špilja Hrustovača je važan arheološki lokalitet. Bila je prahistorijsko stanište na što ukazuju arheološka iskapanja na njezinom ulazu te brojni pronađeni predmeti: ognjišta, razna oružja i oruđa, nakit, razne posude od pečene gline, jelenji rogovi obrađeni kao šila i sl. (Benac 1967). Hrustovačka špilja je izniman speleološki objekt, nedovoljno istražen i uređen. Poseban problem je uništavanje sigovine (speleothema) od strane nesavjesnih izletnika, te zatrpavanje špilje različitim otpadom. Potrebno je zaštititi, osvijetliti i urediti špilju za turistički obilazak i tako je sačuvati za buduće naraštaje.



Sl. 2. Hrustovačka pećina - ulaz



Sl. 3. Hrustovačka pećina - nakit



Sl. 4. Hrustovačka pećina - unutrašnjost

⁴ Prema opažanju autora na terenu

⁵ Prema podacima dobivenim od lokalnog stanovništva



Sl. 5. Dabarska pećina - ulaz



Sl. 7. Dabarska pećina - unutrašnjost



Sl. 6. Dabarska pećina - nakit

Dabarska špilja se nalazi 5 km zračne linije jugozapadno od Sanskog Mosta. Smještena je u blizini vrela rijeke Dabar (sl. 1.). Ulaz špilje je oblika luka, visine oko 20 metara, a širine tridesetak metara. Ulaz je oblikovan u gornjojurskim vapnencima. Iz špilje izbija manja tekućica širine 3 metra. Špilja široko ulazi u unutrašnjost, a duljine je ne veće od 200 metara⁶. Svodovi su visine i do 15 metara i uočavaju se brojne pukotine i mikrooblici inicijalne faze razvoja stalaktita. Dabarska špilja je značajno hladnija, sa svodova prokapava, na njezinom podu se nalazi oštri šljunčani materijal nanešen tekućicom koja izbija iz špilje.

Špilja Ledenac se nalazi u blizini naselja Gornji Kamičak, neposredno uzvodno od vrela Ledenac, u klisuri Sane. Ulaz je širine 5 m, a visine preko 10 metara. Duljina špilje iznosi 70 metara. Oblikovana je u donjokrednim vapnencima i tektonski je predisponirana duž rasjeda. U završnom dijelu stvorena su tri manja jezera, a pri velikim vodama špilja ima funkciju povremenog vrela. Očito je ranije imala aktivniju hidrološku funkciju, ali ju je preuzela podkapina koja se prazni na nedalekom vrelu Ledenac⁷.

Špilja Vrujac se nalazi poviše naselja Saleševići, na visini oko 250 m.n.v., nedaleko od istoimenog kaptiranog vrela. Špilja je oblikovana u donjokrednim vapnencima duž rasjeda smjera sjever - jug. Ukupna duljina glavnog kanala je 30 metara, a visina 2-3 metra. U jednoj bočnoj kaver-

⁶ Prema opažanju autora na terenu

⁷ Prema opažanju autora na terenu

ni, nasuprot glavnog ulaza, stacionirana je voda čija je razina za oko 70 cm niža od dna glavnog špiljskog kanala. Pred ulazom u špilju stvoren je subhorizontalni kanal s tragovima povremenog naglog istjecanja vode iz nje, tako da ova špilja ima funkciju povremenog vrela. Vode inače istječu na nešto nižem vrelu Vrujac.

Špilja Mračaj se nalazi oko 500 metara nizvodno od vrelske zone Sane, na desnoj dolinskoj strani. Špilja ima hidrološku funkciju jer iz nje izbija povremena tekućica koja nakon 250 metara završava u Sani. Špilja je plitka i zatrpana krupnim kamenim blokovima⁸. Špilja Mračaj je oblikovana u dobro uslojenim donjokrednim vapnencima i predstavlja jedinstvenu vrelsku zonu Sane⁹.

Špiljom Mračaj završen je pregled najpoznatijih špiljskih objekata u istraživanom području. No, prema literaturi i terenskom opažanju autora u poriječju postoji i veći broj drugih špiljskih objekata (sl. 1.):

- *Ivanovića špilja* u podgorju uzvišenja Bobije koja je u Drugom svjetskom ratu služila kao parti-zanska bolnica,

- *Velika špilja* kod naselja Tegeltije na krajnjoj južnoj razvodnici,

- Dvije bezimene špilje poviše vrela Sane,

- *Lazine špilje* u podnožju uzvišenja Lisine,

- *Racina špilja* u Bravskom polju koja je isto-vremeno i ponor, a bojanjem je utvrđena podze-mna veza s vrelom Korčanice (Davidović, 1981.),

- *Banjčeva špilja* na sjevernom obodu Brav-skog polja,

- Tri špilje uzvišenja Čelić kosa (*Vrana, Dvo-grla i Čelić*),

- Dvije špilje u blizini naselja Vukovo Selo sje-verno od Ključa, jedna špilja ima aktivnu hidrološ-ku funkciju, a vodu prima od ponora Točine koji se nalazi nekoliko kilometara zapadnije u područ-ju Velagića,

- Špilja s hidrološkom funkcijom (vrelo) u na-selju Husimovci, zapadno od Sanskog Mosta, u dolini rijeke Blihe,

- Špilja u blizini Blihinog skoka (vodopad na rijeci Blihi),

- Najsjevernija špilja poriječja Sane poviše na-selja Prekosanje u Bosanskom Novom.

Špilje su veoma atraktivni speleološki objekti i pružaju velike mogućnosti u turističkoj valoriza-ciji prostora. Većina špiljskih objekata poriječja je nedovoljno istražena, a u budućem razdoblju potrebno je više poraditi na zaštiti, uređivanju i valoriziranju svih špiljskih objekata istraživanog područja.

Literatura:

Ahac i dr. (1978): Osnovna geološka karta 1:100.000, Tumač za list Glamoč, Beograd

Benac, A. (1967): Završna istraživanja u pećini Hrustovači, Glasnik Zemaljskog muzeja 22, Sarajevo, 5-15.

Bognar, A. (1997): Geološke osobine i reljef Zemlje, u: Geografija 1 (ur. Bognar, A.), Profil, Zagreb, 65-144.

Davidović, R. (1981): Petrovačko polje – geomorfološko i hidrološko proučavanje, Magistarski rad, Insti-tut za geografiju PMF-a, Novi Sad

Jurić, M. (1977): Osnovna geološka karta 1:100.000, Tumač za list Prijedor, Beograd

Kanaet, T. (1959): O nekim problemima hidrografije u slivu rijeke Plive, Geografski pregled, br. 3, Sara-jevo, 37-62.

Temimović, E. (2007): Hidrogeografske karakteristike poriječja Sane, Doktorska disertacija, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb

⁸ Prema podacima lokalnog stanovništva iz špilje je izlazila obojena voda prilikom bojanja ponora u Glamočkom polju

⁹ Prema opažanju autora na terenu

Uzunović, O. (1958): Jedna utvrđena podzemna bifurkacija voda u krškom rejonu Zapadne Bosne, Geografski pregled, br. 2, Sarajevo, 37-42.

Vrhovčić, J., Mojičević, M. (1976): Osnovna geološka karta 1:100 000, Tumač za list Ključ, Beograd

Izvori:

Podaci dobiveni prema radu autora na terenu te podaci dobiveni od lokalnog stanovništva

Stručna dokumentacija Federalne komisije za traženje nestalih osoba Sarajevo

dr. sc. Emir Temimović, prof. geogr.

MSŠ Ključ

Ul. Branilaca BiH 163, 79280 Ključ, Bosna i Hercegovina,

e-mail: emirtemimovic@yahoo.com