

AKADEMSKI SPELEOLOŠKO – ALPINISTIČKI KLUB
STUDENT SPELEOLOGICAL AND ALPINISTIC CLUB



KNJIGA APSTRAKATA

10. SIMPOZIJUM O ZAŠTITI KARSTA

10TH SYMPOSIUM ON KARST PROTECTION

ABSTRACT VOLUME

Beograd, 2023

Knjiga apstrakata 10. Simpozijuma o zaštiti karsta
Abstract volume of the 10th Symposium on karst protection

IZDAVAČ / PUBLISHED BY

Akademski speleološko – alpinistički klub (ASAK)
Studentski trg 16, Beograd

UREDNIK / EDITOR

Ana Mladenović

TEHNIČKA PRIPREMA / PRE-PRESS

Ana Mladenović

DIGITALNO IZDANJE

ISBN 978-86-907923-6-8



Akademski speleološko – alpinistički klub (ASAK) iz Beograda deseti, jubilarni put organizuje Simpozijum o zaštiti karsta, 14 – 15. oktobra 2023. godine na Zlatiboru. Simpozijum su podržali Opština Čajetina, Odbor za kras i speleologiju SANU, Društvo geomorfologa Srbije, Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU, Komisija za karst Srpskog geološkog društva i Savez speleoloških organizacija Srbije.

Student Speleological and Alpinistic club (ASAK) from Belgrade organizes the Symposium on karst protection for the 10th time, from October 14th to 15th 2023 on Zlatibor Mts. The Symposium is supported by the Municipality of Čajetina, Board on karst and speleology SASA, Serbian Society of Geomorphologists, Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA, Karst Commission of the Serbian Geological Society and Federation of Speleological Organizations of Serbia (SSOS).

Organizacioni odbor / Organizing Committee:

Ana Mladenović (ASAK i Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu)
Predrag Stošić (ASAK)
Bojana Đajić (ASAK)
Gojko Paskota (ASAK)
Jelena Čalić (ASAK i Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU)
Mihajlo Mandić (ASAK)
Selena Blagojević (ASAK)

Naučni odbor / Scientific Committee:

dr Ana Mladenović (ASAK i Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu)
dr Jelena Čalić (ASAK i Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU)
dr Ivana Budinski (Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković" Univerziteta u Beogradu)
prof. dr Slobodan Marković (Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu)
prof. dr Igor Jemcov (Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu)
prof. dr Zoran Stevanović (Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu)
prof. dr Aleksandar Petrović (Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu)
dr Dragan Antić (Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu)
dr Dragan Nešić (Zavod za zaštitu prirode Srbije)
dr Milovan Milivojević (Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU)
dr Marko Milošević (Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU)

Geomorfološke posledice poplava 2014. godine u karstu Dževrinske grede (istočna Srbija)

Geomorphological consequences of 2014 floods on Dževrinska Greda karst (Eastern Serbia)

Jelena Čalić^{1,2}, Dejan Jeremić^{1,3}, Ana Mladenović^{1,4}

¹ – Akademski speleološko-alpinistički klub, Beograd, ² – Geografski institut „Jovan Cvijić“ SANU, ³ – Inovacioni centar, Univerzitet u Beogradu – Hemijski fakultet, ⁴ – Univerzitet u Beogradu – Rudarsko-geološki fakultet

Summary

The year 2014 was the year of extremely large floods in Serbia. The territories of municipalities Kladovo and Negotin, along the Danube course in Eastern Serbia, were among the worst affected, mostly by flash floods. The karst ridge of Dževrinska Greda, a typical contact karst and stripe karst environment formed within Upper Jurassic limestones, suffered significant morphological changes in terms of heavy washout of sediments on one hand (in fluviokarstic gorges and active cave passages), and on the other hand, debris/clay choking of less active karst cave channels and surface niches.

1. Uvod

U više navrata tokom 2014. godine prostor Srbije bio je izložen ekstremnim prirodnim nepogodama u vidu poplava, bujica, klizišta i drugih procesa, uzrokovanih iznimno jakim kišnim padavinama. Iako je bio zahvaćen veliki broj slivova u gotovo celoj Srbiji, najjači intenzitet ovih nepogoda ispoljio se u slivu Kolubare od 12. do 19. maja i u slivovima neposrednih pritoka Dunava u opštinama Kladovo i Negotin, 14. i 15. septembra 2014. Na širem prostoru Negotinske krajine sume padavina u kišnoj epizodi dostizale su 200 mm (Prohaska i sar. 2014). Padavine su dovele do značajnog porasta vodostaja nizijskih tokova, te izlivanja bujičnih vodotoka praćenih blatnim bujicama u brdovitim predelima, što je bilo naročito izraženo u Tekiji, koja je tada potpuno zasuta bujičnim sedimentima (Milošević i sar. 2015). Na teritoriji opštine Kladovo zabeleženo je aktiviranje 30 klizišta (Đokanović 2016). Na krečnjačkim prostorima Miroča i Dževrinske grede posledice su bile vidljive na terenima sa većim nagibima topografske površine (denudacija usled bujica), a takođe i u podzemlju.

2. Analizirani prostor

Dževrinska greda je greben gornjojurskih krečnjaka koji se nalazi u severnom delu istočne Srbije. Orografski pripada Južnim Karpatima, a u okviru Srbije Karpatobalkanidima. Pruža se u meridijanskom pravcu na dužini od oko 18 km, dok širina krečnjačkog pojasa varira od 5 do 700 m, u proseku 250 m. Ove odlike svojstvene su tipu karsta poznatom pod nazivom kontaktni karst, jer postoje dugačke linije kontakta karbonatnih i nekarbonatnih stena, duž kojih se menja intenzitet i/ili prostorni raspored karstifikacije. Sa zapadne strane krečnjaci su u tektonskom kontaktu (duž dževrinskog

raseda) sa metamorfnim stenama proterozojske starosti – gnajsevima i mikašistima takozvanog Tekijskog kristalina. Sa istočne strane duž kontakta se nalaze sedimentne stene kredne starosti – laporci, glinci, fliš (Bogdanović i sar. 1973). Na Dževrinskoj gredi u punom obimu je razvijen i čak i specifičan podtip kontaktnog karsta – pojasni karst (eng. *stripe karst*), u kojem se, zahvaljujući ekstremnoj izduženosti krečnjačkog grebena preklapaju alogeni uticaji okolnih, nekarstnih terena (Lauritzen 2001). Pojave koje najbolje ilustruju kontaktni karst, a naročito uski pojasni karst, su ponorsko-izvorski sistemi, u kojima relativno lako mogu da se prate trase podzemnih tokova, često dostupne za direktno istraživanje u pećinama (Ћалић/Ćalić 2008).

Konfiguracija terena dominantno nagnutog ka istoku uslovlila je orijentaciju površinske rečne mreže uglavnom u tom pravcu (izuzev na krajnjem jugu). Tokovi Pepeljavog potoka (pritoka Kašajne), Podvrške reke (Valja Mare) i Velike reke (nizvodno pod imenom Kamenička reka) usekle su u krečnjacima tipične oblike fluviokarsta – klisure probojnice, koje u svojim dolinskim stranama imaju izvorske pećine manjih ili većih dimenzija. Najduža pećina ovakvog položaja, Velika pećina u Žutom kršu (355 m), nalazi se u klisuri Podvrške reke.

Reka Kašajna savladala je krečnjačku prečagu izdubivši u njoj tunelsku pećinu Velika peštera, dugačku 193 m.

Za razliku od orijentacije površinskih tokova, podzemna hidrografska mreža je većim delom tektonski predisponirana i po pravcima pružanja (sever-jug) prati osnovnu strukturu – Dževrinski rased. Ovo je dominantna orijentacija glavnog kanala najduže pećine na Dževrinskoj gredi – Drenjarskog sistema (3731 m, u uzvišenju Veliki Drenjar), koji povezuje prohodne kanale tri ponora (dva na zapadnom kontaktu i jedan na istočnom) i vodi ka izvoru Bigar, pritoci Velike reke. Na žalost, prolaz do izvora nije prohodan za čoveka, zbog oburvanih blokova. Još dve pećine značajnih dimenzija prate pravac Dževrinskog raseda – Nikolića ponor (473 m) i već pomenuta izvorska Velika pećina u Žutom kršu (355 m), koje su hidrološki povezane. Od ovog obrasca donekle odstupaju pećine Malog Drenjara: Kukulovića ponor, Prvi ponor i njihove izvorske pećine Momačka (422 m) i Devojačka (616 m), orijentisane ka slivu Male reke, sastavnice Kameničke reke.

3. Preliminarni rezultati osmatranja posledica poplava

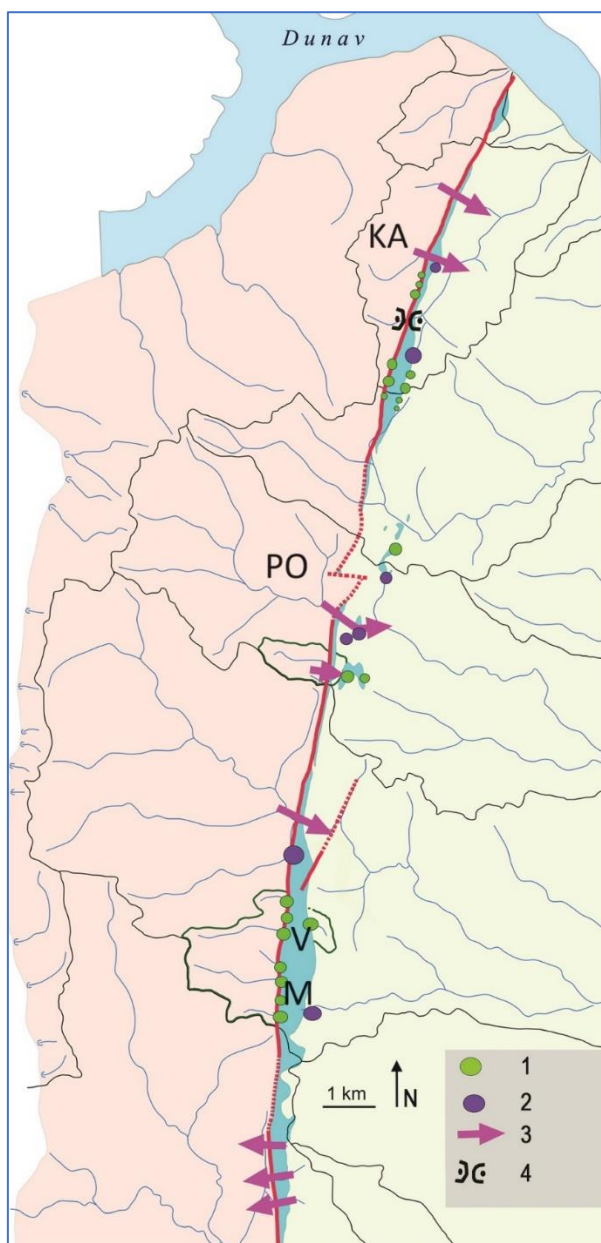
Na morfološki brdovitom i geološki raznolikom terenu kojeg preseca Dževrinska greda, u septembru 2014. godine su se usled obilnih padavina formirale jake bujične poplave.

U slivu Kašajne, u klisuri Pepeljavog potoka, bujica je odnela prethodno istaložene mehaničke sedimente različite granulacije, sa primesama istrulelih i svežih biljnih ostataka, te je kretanje kroz klisuru postalo teže, u smislu savladavanja stenovitih odseka i velikih blokova u rečnom koritu.

Klisura Žuti krš, na Podvrškoj reci, pretrpela je promene istog tipa. Na desnoj obali reke u vreme prvih istraživanja postojala je velika akumulacija sedimentnog materijala koji je godinama izbacivala izvorska Velika pećina u Žutom kršu. Od korita reke do ulaza u pećinu dolazilo se preko te plavine, koja je sada potpuno isprana. Da bi se sada ušlo u

pećinu, potrebno je popeti se uz vertikalni odsek visine oko 3 metra. U pećinskom kanalu na mnogo mesta je u dnu vidljiva matična stena, što ranije nije bio slučaj.

Promene vezane za pećinu Drenjarski sistem odnose se na prohodnost kanala. Voda koja je prilikom naglih intenzivnih padavina ušla u Tandžanovića ponor odnela je toliku količinu sedimenta da je kanal koji je nosio ime „Glistin kanal“ (mestimične visine 30 do 50 cm) povećao visinu za oko 80 cm. Nasuprot tome, pećina „5. ponor“, u kojoj su takođe postojali segmenti kanala od tridesetak centimetara visine, sada je zapunjena i neprohodna. U trećem ponorskom ulazu Drenjarskog sistema, Antonijevića ponoru, konstatovana je povišena koncentracija ugljen-dioksida, što onemogućava ulaz i proveru stanja.



Slika 1. Slivovi površinskih tokova i pojave kontaktnog karsta na prostoru Dževrinske grede (1 – ponor sa slepom dolinom, 2 – izvor, 3 – klisura probojnica, 4 – tunelska pećina).
KA – sliv Kašajne; PO – sliv Podvrške reke; V – Veliki Drenjar; M – Mali Drenjar

U južnom delu Malog Drenjara, Kukulovića ponor, koji je ranije bio prohodan samo 53 m zbog sedimentne ispune, sada je produžen jer je bujica odnela deo materijala dalje, u nekad neprohodne delove kanala. Time su povećane šanse za potencijalni nastavak u pravcu izvorske Momačke pećine. Neočekivano, u njoj je prilikom obilaska konstatovan veoma visok nivo stajaće vode čak i u gornjem kanalu, kroz koji se ulazi, pa je donji, aktivni nivo, potpuno nedostupan.

Na čitavom prostoru Dževrinske grede došlo je do morfološko-hidroloških promena, pa je, nakon vremenske distance, u planu da ekipe koje su vršile prethodna istraživanja, uz pomoć novih učesnika, u predstojećem periodu istraže i dokumentuju novo stanje.

4. Literatura

1. Bogdanović, P., Marković, V., Dragić, D., Rakić, M., Babović, M., Rajčević D., Popović, V., Milojević, Lj. 1973: *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100000, list Donji Milanovac*. Savezni geološki zavod, Beograd
2. Đokanović, S.M. 2016. Intenzivne padavine kao povod za nastanak klizišta tokom septembra 2014. u opštini Kladovo. *Tehnika – rudarstvo, geologija i metalurgija* 67, 823-830. [doi:10.5937/tehnika1606823D](https://doi.org/10.5937/tehnika1606823D)
3. Lauritzen, S.E. 2001. Marble stripe karst of the Scandinavian Caledonides: An end-member in the contact karst spectrum. *Acta Carsologica* 30/2. https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/3306
4. Milošević, M.V., Čalić, J., Kovačević-Majkić, J & Petrović, A. (2015). Geomorfološki indikatori prirodnih nepogoda – primer blatne bujice u Tekiji 2014. godine. U: Filipović, D., Šećerov, V. & Radosavljević, Z. (ur): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*. VIII naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije i Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, 563–570.
5. Prohaska, S., Đukić, D., Bartoš Divac, V., Todorović, N., Božović, N. 2014. Karakteristike jakih kiša koje su prouzrokovale čestu pojavu poplava na teritoriji Srbije u periodu april-septembar 2014. godine. *Vodoprivreda* 46, 267-272; p. 15-26. ISSN 0350-0519
6. Ђалић, Ј. 2008. Контактне и структурне одлике карста Џевринске греде (Summary: Čalić, J. Karst of the ridge Dževrinska Greda). Посебна издања Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, 72, 1-163. ISBN 978-86-80029-41-2 [Књига 72 \(2008\) \(sanu.ac.rs\)](http://www.sanu.ac.rs)



ISBN 978-86-907923-6-8