

AKADEMSKI SPELEOLOŠKO - ALPINISTIČKI KLUB



**ZBORNIK APSTRAKATA I VODIČ STRUČNE EKSURZIJE
ABSTRACT BOOK AND EXCURSION GUIDE**

**8. Simpozijum o zaštiti karsta
8TH Symposium on Karst Protection**

Pirot
2015.

8. Simpozijum o zaštiti karsta održava se u godini u kojoj obeležavamo 150. godišnjicu rođenja Jovana Cvijića, svestranog istraživača i naučnika koji je ostavio dubok trag u srpskoj i svetskoj geografiji, geologiji, etnologiji. I pored njegove znatne naučne širine i svestranosti, zaljubljenici u karst će ga uvek na prvom mestu nazivati karstologom, speleologom i neprevaziđenim terencem u istraživanjima Balkanskog poluostrva.

Svojom doktorskom disertacijom „*Das Karstphänomen*“, koju je odbranio na Univerzitetu u Beču 1893. godine, postavio je temelje naučnom proučavanju karsta, što i danas jednoglasno potvrđuju gotovo svi renomirani naučnici koji se bave ovom problematikom. Cvijićeve rezultati omogućili su da izrazi za pojedine oblike karstnog reljefa koji potiču iz južnoslovenskog govornog područja (*polje, dolina, uvala, hum, ponor...*) postanu opšteprihvaćeni termini u gotovo svim jezicima, na svetskom nivou. Zahvaljujući temeljitim studijama površinskog karstnog reljefa, kao i ključnim tumačenjima zakonitosti cirkulacije podzemnih voda u karstu, Cvijić se s pravom smatra osnivačem naučne discipline *karstologije*.



„Površine mnogih krečnjačkih oblasti karakterisane su depresijama, koje nemaju kontinualnoga nagiba, već su zatvorene (...) To su mnogobrojne male okruglaste utoglice ili *vrtače*, dugačke valovaste često vijugave depresije ili *slepe doline* i široke i dugačke kotline ili *polja*; osim toga po ogolelim, kamenitim krajevima takvih oblasti ima dubokih i uskih brazda, koje su rastavljene kamenim oštricama a zovu se *škrape*. U utrobi ovakvih krečnjačkih masa ima vertikalnih i horizontalnih, često veoma razgranatih pećina, i kroz neke od njih teku podzemne vode. Ovi oblici su sa svim drukčiji od onih, kojima su karakterisana zemljišta sastavljena iz vododržljivih stena, a postanak njihov svodi se na uticaj što ga atmosferska voda neposredno ili posredno (svojim CO₂) na krečnjaku vrši. (...)

Sve pomenute oblike, koji postaju na golim krečnjacima uticajem vode, zvaćemo *pojavima karsta*, a krečnjačku oblast, u kojoj su škrape, vrtače, slepe doline i polja oblici površine zemljišta, i koja je u dubini karakterisana pećinama i podzemnim rekama, nazivaćemo *oblašću karsta*.“

Jovan Cvijić: Karst (1893/1895)

Izložba „Zaštita karsta i pećina“ otvorena je u Domu kulture Pirot, u periodu od 30. oktobra do 10. novembra 2015. godine.

Autori izložbe: Selena Blagojević, Jelena Čalić, Mihajlo Mandić, Vojkan Gajović

Autori fotografija: Vladimir Kržalić, Boris Stanojević, Predrag Stošić

Autori tekstova: Jelena Čalić, Vojkan Gajović

Dizajn: Selena Blagojević

Štampa materijala: BACKGROUND Pirot

Pokrovitelj: Centar za promociju nauke

U okviru 8. Simpozijuma o zaštiti karsta održava se i godišnji Skup speleologa Srbije, u organizaciji Saveza speleoloških organizacija Srbije, kao i izložba „Zaštita karsta i pećina“, čiju realizaciju je podržao i omogućio Centar za promociju nauke.

Odvijanje svih ovih aktivnosti ne bi bilo moguće bez velike podrške niza organizacija i institucija iz grada domaćina – Pirot, koje su u svojstvu suorganizatora dale ključni doprinos za ovakav vid promocije karsta i potrebe njegove zaštite.

Organizatori:

Akademski speleološko-alpinistički klub

Savez speleoloških organizacija Srbije

Suorganizatori:

Dom kulture Pirot

Turistička organizacija Pirot

Gimnazija Pirot

Planinarski klub „Vidlič“ Pirot

Odred izvidjača Pirot

Organizacioni odbor:

Selena Blagojević, predsednica ASAK-a

Mihajlo Mandić, ASAK

Bratislav Zlatkov, direktor Turističke organizacije Pirot

Miško Ćirić, direktor Doma kulture Pirot

Bratislav Krstić, direktor Gimnazije Pirot

Goran Mančić, predsednik PK „Vidlič“, Pirot

Miodrag Mitić, Odred izvidjača Pirot

Iva Vuković, predsednica Saveza speleoloških organizacija Srbije

Miloš Mitrović, Bela Palanka

Nikola Zbiljić, ASAK

MSc Vojkan Gajović, ASAK

Predrag Stošić, ASAK

Goran Dujković, ASAK

Aleksandar Pešić, ASAK

Naučni odbor:

Dr Jelena Čalić, ASAK i Geografski institut „Jovan Cvijić“ SANU

MSc Ivana Budinski, ASAK i Institut za Biološka istraživanja „Siniša Stanković“ Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Vesna Ristić Vakanjac, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Zoran Stevanović, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Veselin Dragišić, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Dr Aleksandar S. Petrović, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

Dr Dragan Nešić, Zavod za zaštitu prirode Srbije

Prof. dr Zoran Nikić, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu

8. SIMPOZIJUM O ZAŠTITI KARSTA I SKUP SPELEOLOGA SRBIJE

PROGRAM

31. oktobar 2015.

9.00-10.00

Registracija učesnika u holu Gimnazije Pirot

10.00-11.00

Svečano otvaranje (Svečana sala Gimnazije Pirot)

Pozdravne reči

Uvodna predavanja:

Mihajlo Mandić: KARST OKOLINE PIROTA

Zoran Stevanović i saradnici: WOKAM – PROJEKAT IZRADE KARTE KRAŠKIH IZDANI U SVETU

Ivana Budinski: SLEPI MIŠEVI PIROTSKOG KRAJA

11.00-11.30

Koktel dobrodošlice

11.30-13.00

PRVA SESIJA: HIDROGEOLOGIJA KARSTA

11.30

OCENA RANJIVOSTI PODZEMNIH VODA U KARSTNIM TERENIMA NA PRIMERU ZLOTSKIH IZVORIŠTA

Jovana Radosavljević, Vladimir Živanović, Milan Rabrenović, Igor Jemcov, Veselin Dragišić, Marina Pešić

11.40

PROBLEMI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE NA PRIMERU KARSTA ISTOČNE HERCEGOVINE

Marina Čokorilo Ilić, Vesna Ristić Vakanjac, Zoran Stevanović

11.50

UTICAJ HIDROTEHNIČKOG TUNELA HE "PIROT" NA STANJE PODZEMNIH VODA

Igor Jemcov, Jovana Radosavljević, Ana Mladenović, Radmila Pavlović, Branislav Trivić, Jovana Šišović

12.00

OCENA RANJIVOSTI PODZEMNIH VODA GORNJANSKOG KARSTA

Milan Rabrenović, Igor Jemcov, Vladimir Živanović, Veselin Dragišić, Marina Pešić

12.10

HIDROGEOLOŠKA OSNOVA ZAŠTITE PODZEMNIH VODA U KARSTU PRIMENOM GIS-a - 3D FIZIČKO MODELIRANJE

Saša Milanović, Zoran Stevanović, Ljiljana Vasić, Branislav Petrović, Veljko Marinović

12.20

УТИЦАЈ КАРСТА НА ПРОТИЦАЈ ВИСОЧИЦЕ ДО ХИДРОЛОШКЕ СТАНИЦЕ ВИСОЧКА РЖАНА

Зоран Никић, Ратко Ристић, Петар Докмановић, Борис Радић, Милена Лекић

12.30

REŽIM GOSTILJSKOG VRELA

Vesna Ristić Vakanjac, Marina Čokorilo Ilić

12.40

HIDROLOŠKE I SPELEOLOŠKE OSOBENOSTI UVALE PONOR NA STAROJ PLANINI

Vesna Ristić Vakanjac, Mihajlo Mandić, Boris Vakanjac, Darko Rašić

12.50

OCJENA HAZARDA I PRIRODNE RANJIVOSTI KARSTNIH IZDANSKIH VODA NA PRIMJERU SJEVERNOG DIJELA NIKŠIČKOG POLJA SA OBODOM

Jelena Krstajić, Veljko Marinović

13.00-13.15

Kafe pauza

13.15-14.00

DRUGA SESIJA: MORFOLOGIJA KARSTA

13.15

ДОЛИНЕ У КРАСУ БЕЛАВЕ, ШЉИВОВИЧКЕ ПЛАНИНЕ, ВЛАШКЕ ПЛАНИНЕ И ГРЕБЕНА
Александар С. Петровић

13.25

KRATAK PREGLED NOVIH REZULTATA DATIRANJA STALAGMITA IZ PEĆINA ISTOČNE SRBIJE
Isabelle John, Jelena Čalić

13.35

TERESTRIČKO LASERSKO SKENIRANJE
Marko Pantić

14.00-15.00

Pauza za ručak

15.00-16.30

TREĆA SESIJA: SPELEOLOGIJA

15.00

SPELEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND HYDROCHEMICAL PROPERTIES OF THE GROUND WATERS OF CAVE PURALO
Biljana Gichevski, Slavcho Hristovski

15.10

PRELIMINARNI REZULTATI SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JAMSKOG SISTEMA „OPASNA JAMA“
Miloš Pavićević, Ivana Mišković, Branimir Janković, Milena Gavrilović

15.20

NOVIJA MORFOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SIFONA U SPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA POTPEĆKA PEĆINA (DREŽNIČKA GRADINA), BELE VODE (MIROČ) I SOKOLOVICA (MIROČ) SA OSVRTOM NA BIOSPELEOLOGIJU I MOGUĆA DALJA ISTRAŽIVANJA
Matija Petković

15.30

PEĆINA KOD MANASTIRA SVETOG DIMITRIJA (DIMITROVGRAD)
Mihajlo Mandić

15.40

DOPUNA SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA LAZAREVE PEĆINE – KANAL ŠKOLJKI I VEZA SA VRELOM
Robert Mišić

15.50

JAMA ПРОВАЛИЈА НА СУВОЈ ПЛАНИНИ (ИСТОЧНА СРБИЈА), ПРИМЕР ПОДЗЕМНОГ ВИСОКОПЛАНИНСКОГ КАРСТА
Драган Нешић

16.00

SPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA U OKOLINI BOLJARA, PEŠTER, 2015.
Jelena Čalić, Mihajlo Mandić, Vojkan Gajović

16.10
СПЕЛЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА НА ТРЕСИБАБИ
Немања Милосављевић

16.20
ИСТРАЖИВАЊА НЕМАЧКОГ РУДНИКА МОЛИБДЕНА У МАЧКАТИЦИ КОД СУРДУЛИЦЕ
Немања Милосављевић

16.30-17.00

Kafe pauza

17.00-18.00

ČETVRTA SESIJA: BIOSPELEOLOGIJA I ZAŠTITA

17.00
AKTIVNOSTI CENTRA ZA KRŠ I SPELEOLOGIJU NA ISTRAŽIVANJU I ZAŠTITI KRŠA
Jasminko Mulaomerović

17.10
PETNIČKA PEĆINA – ZNAČAJNO SKLONIŠTE SLEPIH MIŠEVA
Ivana Budinski

17.20
ENDEMIČNA PEĆINSKA FAUNA DIPLOPODA (MYRIAPODA, DIPLOPODA) NA TERITORIJI SRBIJE
Dragan Ž. Antić

17.30
BIOSPELEOLOGY OF LURĚ MOUNTAIN CAVES
H. Dundarova, Alexey Zhalov, CH. Deltshv, I. Dedov, T. Ljubomirov

17.40-18.00: DISKUSIJA ZA POPODNEVNE SESIJE

18.00-20.00

PETA SESIJA: PREDSTAVLJANJE SPELEOLOŠKIH KLUBOVA, PROJEKCIJA FILMOVA

POSTERI

EXPLORATION, STUDY AND PROTECTION OF THE ARTIFICIAL CAVITIES – IMPORTANT DIRECTION OF
SPELEOLOGICAL WORK
Alexey Konstantinov Zhalov

LOCIRANJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA POMOĆU GPS
Milorad Kličković

NALAZ VRSTE BRANCHIPUS SCHAEFFERI FISCHER, 1834 (CRUSTACEA, ANOSTRACA) U TEMPORALNIM VODAMA
DINARSKOG KARSTA
Dragana Miličić, Dragan Antić, Luka Lučić, Sofija Pavković-Lučić, Vladimir Tomić, Slobodan Makarov

podzemnih voda sa tunelom. Pored navedenog, obavljene su detaljne hidrohemijske analize voda u različitim fazama rada tunela:

- u uslovima kada tunel nije bio u funkciji, izvršeno je uzorkovanje u samom tunelu, na izdvojenim lokacijama,
- u uslovima punjenja tunela - hidrohemijske analize iz pijezometara duž trase tunela u cilju utvrđivanja uticaja voda iz tunela na stanje podzemnih voda,
- u uslovima pune funkcionalnosti tunela, kada je dostignut pritisak od 8 bara u tunelu, uzorkovanje je izvršeno u pijezometrima duž trase tunela i izvora u neposrednoj okolini.

Dobijeni rezultati u periodu kada tunel nije bio u funkciji ukazivali su na stanje tunela i jasnu interakciju podzemnih voda sa tunelom, imajući u vidu da je registrovano više različitih tipova voda (hidrokarbonatne, hloridne, sulfatne). Tokom perioda punjenja tunela konstatovan je jasan uticaj, odnosno intruzija voda iz tunela u hidrogeološku sredinu. Tokom perioda pune funkcionalnosti tunela, u pijezometrima je jasno vidljiv uticaj rada tunela, kao i uticaj akumulacionih voda na okolne izvore.

OCENA RANJIVOSTI PODZEMNIH VODA GORNJANSKOG KARSTA

Milan Rabrenović^{1,3}, Igor Jemcov¹, Vladimir Živanović¹, Veselin Dragišić¹, Marina Pešić²

¹Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Departman za hidrogeologiju

²JKP Vodovod Bor

³Penjački klub AS

Karstna izdan predstavlja specifičnu hidrogeološku strukuru, sa velikim stepenom ranjivosti, posebno kada je u pitanju antropogeni uticaj, što dodatno usložnjava problematiku očuvanja kvantitativno-kvalitativnih karakteristika izdanskih voda. Ova situacija je posebno izražena ukoliko se radi o otvorenim ili delom-otvorenim karstnim hidrogeološkim sistemima. Razlog tome su brza infiltracija duž ponornih zona i pukotina, kao i velika brzina kretanja kroz poroznu disolucionu sredinu uz izrazito malu sposobnost samoprečišćavanja. Nasuprot brze kontaminacije karstne izdani, proces remedijacije je veoma usporen usled potencijalnog povratnog i rezidualnog zasićenja, što dodatno usložnjava problem ranjivosti ranjivosti. Stoga veoma pažljivim pristupom je potrebno pristupiti istraživanjima i oceni ranjivosti podzemnih voda.

Cilj ovog rada je da ukaže na značaj izbora i primene metoda za ocenu ranjivosti, kao neophodnih podloga za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta u karstnim sredinama. U okviru Gornjanskog karsta, kome pripadaju Veliki krš i Goli krš, formirana su dva značajna karstna izvorišta za vodosnabdevanje grada Bora i okolnih naselja; izvorište Surdup i Kriveljska Banjica. Na izdvojenim izvorištima primenjene su metode PI i EPIK, izdvojene kao reprezentativne za hidrogeološke uslove koji vladaju na području istraživanja. Posebnu specifičnost izdvojenih terena predstavlja intenzivna rudarska aktivnost, u neposrednoj okolini izvorišta, koja predstavlja potencijalne izvore zagađenja.

Sprovedenjem detaljnih hidrogeoloških istraživanja i izradom karata ranjivosti podzemnih voda razmatranih karstnih izvorišta, dobijena je kvalitativna osnova koja je omogućila koegzistiranje potencijalno suprotstavljenih aktivnosti, kao što su vodosnabdevanje i rudarska aktivnost.

Formirane karate ranjivosti karstnih izvorišta za potrebe određivanja zona sanitarne zaštite karstnih izvorišta, su se pokazale veoma praktične sa stanovišta rešavanja problema zaštite izdanskih voda, s jedne strane, a sa druge strane imaju veoma praktičnu primenu u smislu pravilnog planiranja procesa eksploatacije mineralnih sirovina, kojom neće dovesti u pitanje kontaminaciju izvorišta.

HIDROGEOLOŠKA OSNOVA ZAŠTITE PODZEMNIH VODA U KARSTU PRIMENOM GIS-a - 3D FIZIČKO MODELIRANJE

Saša Milanović, Zoran Stevanović, Ljiljana Vasić, Branislav Petrović, Veljko Marinović
Centar za hidrogeologiju karsta, Departman za hidrogeologiju,
Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Zaštita podzemnih voda karstnih terena koji sadrže važan resurs voda za budućnost, sve više dobija na značaju kao jedan od ključnih parametara regionalnog planiranja i razvoja karstnih regiona. Karstna sredina je poznata kao izuzetno osetljiva na bilo kakvu promenu prirodnih karakteristika, a njena reakcija na poremećaj je brza i često veoma drastična. Upravo zbog toga ona mora da bude pod striktnom zaštitom. Međutim, kriterijumi za definisanje zona sanitarne zaštite u karstu su bitno različiti od aktuelnih kriterijuma koji se primenjuju u nekarstnim terenima, pogotovo kada se radi o velikim masivima koji se dreniraju na samo par koncentrisanih punktova. Jedan od osnovnih preduslova za kvalitetnu strategiju zaštite jednog karstnog masiva, odnosno karstne izdani, je određivanje zona sanitarne zaštite, i to kroz izradu 3D fizičkih modela karstne izdani kao i karte ugroženosti podzemnih voda. Samo takvim "strogim" principima i merama zaštite karstnih izdanskih voda moguće je sačuvati ove izdani za buduća lokalna, pa i regionalna vodosnabdevanja. Svi podaci za potrebe izrade kvalitetnog fizičkog modela zaštite podzemnih voda u karstu se integrišu u okviru GIS modela koji i čini alat za kasniju analizu i interpretaciju. Podaci sadržani u osnovnim slojevima modela (*eng. layers*), su najčešće geološki i strukturno-geološki, hidrogeološki, speleološki, pedološki i dr. u koje su integrisani hidrometeorološki podaci, satelitski i aero snimci, morfometrijski podaci i razne vremenske serije vezane za kvalitativne i kvantitativne karakteristike.