



**Međunarodni znanstveno-stručni skup
„Čovjek i krš“
International Scientific Symposium
“Man and Karst”**

**KNJIGA SAŽETAKA
THE BOOK OF ABSTRACTS**

**17. – 20. 10. 2013.
Čitluk**

Sponzor



Centar za krš i speleologiju Sarajevo / Center for karst and speleology, Sarajevo

Međunarodni znanstveno-stručni skup / International scientific symposium

„Čovjek i krš“ / „Man and Karst“

KNJIGA SAŽETAKA / THE BOOK OF ABSTRACTS

Znanstveno-stručni odbor / Scientific committee

Darko Bakšić (HR)
Ognjen Bonacci (HR)
Vlado Božić (HR)
Jelena Čalić (RS)
Andrej Kranjc (SI)
Alen Lepirica (BA)
Ivo Lučić (BA i HR)
Andrej Mihevc (SI)
Simone Milanolo (BA)
Petar Milanović (RS)
Jasminko Mulaomerović (BA)
Dražen Perica (HR)
Boris Sket (SI)
Radislav Tošić (BA)

Organizacijski odbor / Organizing committee

Tanja Bašagić
Ilhan Dervović
Mirnes Hasanspahić
Jelena Kuzman Katica
Simone Milanolo

Urednici / Editors

Jasminko Mulaomerović
Ivo lučić

Štampa / Print

TDP, Sarajevo

Tiraž / Circulation

200 primjeraka / 200 copies

PROGRAM

ČETVRTAK, 17. 10. 2013.

14:00 – 16:00 – Registracija učesnika

16:00 – 16:30 – Otvaranje skupa

IDENTITET DINARSKOG KRŠA

16:30 – 17:30 – Predavanja

Andrej Kranjc

Some descriptions of Dinaric karst in publications from 16th – 18th century

Mladen Garašić

Neki speleološki objekti koji se nalaze i u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini

Ivo Lučić

Ima li karstologije u njezinu zavičaju

Josip Bilić, Vjekoslav Šimunović, Andrija Bognar

Strukturno-geomorfološka obilježja gorske skupine Šibenik

17:30 – 18:00 – Pauza

18:00 – Predstavljanje Zbornika „Čovjek i krš 2012.“

20:00 – Večera dobrodošlice u hotelu „Brotnjo“ Čitluk

PETAK, 18. 10. 2013.

FIZIČKA KARSTOLOGIJA

9:00 - 10:30 - Predavanja

Neven Bočić, Mladen Pahernik, Andrej Mihevc

Geomorfološki značaj paleo i recentne hidrografske mreže krške zaravni (primjer Unsko-koranske zaravni, Hrvatska)

Nadja Zupan Hajna

High-resolution DEM of karst surface above Postojna cave system based on LiDAR scan

Andrej Mihevc

Rezultati mikrometarskih mjerenja korozije na Popovom polju i okolini

Mihajlo Mandić

Pešćera mare (velika pećina) kod Boljetina primer formiranja speleoloških objekata u zoni šarnira

Andrej Stroj, Dalibor Paar

Geološka i fizikalna istraživanja u dubokim jamama Sjevernog Velebita

Ante Šiljeg, Sanja Lozić, Denis Radoš

Utjecaj metoda interpolacije na kvalitetu digitalnih modela reljefa

10:30 – 11:00 – Pauza

UPOTREBA I ZAŠTITA KRŠA / OKOLIŠ

11:00 – 12:30 - Predavanja

Ognjen Bonacci

Hidrologija izvora Omble

Admir Čerić, Nijaz Zerem

Utjecaj vještačkog odvodnjavanja na režim podzemnih voda u tresetištu Ždralovac

Josip Rubinić, Nataša Višković, Maja Radišić, Najla Kajtezović, Gordana Bušelić, Andrija Rubinić, Andrijana Brozinčević, Maja Vurnek

Modeliranje značajki vodnih sustava u kršu – primjeri s hrvatskog krša

Zlatan Čizmić

Izvorišta pitke vode Klokot, Privilica, Ostrovica i Toplica-kako ih zaštititi?

Stanislav Frančišković-Bilinski, Halka Bilinski

Olovom bogati sedimenti nađeni u nekim izvorima Dinarskog krša Hrvatske

Nuša Cukrov, Beatrix Heller, Sonja Lojen, Neven Cukrov

Kako postići reprezentativnost uzorka u jezerskom okolišu

12:30 – 12:45 – Pauza

ŽIVI SVIJET KRŠA I

12:45 - 13:30 - Predavanja

Admir Aladžuz, Vildana Goković

Istraživanje biljnih zajednica na prostoru Štitar planine

Serena Magagnoli, Francesco Grazioli, Simone Milanolo

Preliminarni rezultati o prisutnosti šišmiša u špilji Govještica (kanjon rijeke Prača – Bosna i Hercegovina) i okolici

Jasmin Pašić, Primož Presetnik, Jasminko Mulaomerović

Zaštita šišmiša sliva donjeg toka rijeke Neretve

13:30 – 15:00 – Pauza

ŽIVI SVIJET KRŠA II

15:00-16:30 – Predavanja

Božidar P. M. Ćurčić, Tonći Rađa, Srećko B. Ćurčić

Podzemni lažištipavci (Pseudoscorpiones) Dinarida Hrvatske

Lejla Pašić

Razumijevanje uticaja čovjeka na širenje otpornosti na djelovanje antibiotika – doprinos špiljske mikrobiologije

Mihajlo Stanković

Prilog poznavanju herpetofaune kraških terena i visokih planina u Bosni i Hercegovini

Dražen Kotrošan, Nermina Sarajlić

Ornitofauna Hutovog blata – stanje i perspektive

Nermina Sarajlić

Hutovo blato – potencijalno IPA (Important Plant Area) područje u Bosni i Hercegovini

Goran Zdunić

Rasprostranjenost divlje loze (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) uz obale rijeke Krke u Hrvatskoj

16:30 – 16:45 - Pauza

TURIZAM, OBRAZOVANJE I KULTURA

16:45 - 18:00 – Predavanja

Rosana Cerkvenik, Bogdan Opara, Črtomir Pečar, Tomaž Smerdelj

Obnova turističke infrastrukture Škocjanskih jama

Miroslav Doderović, Zlatko Bulić, Dragica Mijanović

Turistička valorizacija speološkog potencijala Cetinjske subregije

Miroslav Doderović, Zlatko Bulić

Turistička valorizacija speološkog potencijala nacionalnog parka Durmitor

Mirnes Hasanspahić

Eksploatacija snijega i leda iz speleoloških objekata kao tradicionalni način korištenja vode

Jernej Jež

RoofOfRock - Limestone as the common denominator of natural and cultural heritage along the karstified part of the Adriatic coast

18:00 – 18:30 – Pauza

18:30 – Predstavljanje postera

SLOBODNA VEČER

20:00 – Projekcija filmova ili prema izboru sudionika

Projekcije filmova:

Jama u Predolcu - Udruga za promicanje zaštite prirodne i kulturne baštine Neretve

„Baštinik“ iz Metkovića u suradnji sa DIK „Freatik“

Kraška polja Bosne i Hercegovine – Močvare od državne i međunarodne važnosti –

Produkcija »Visoki, Visoko

Šišmiši trebaju prijatelje – Centar za krš i speleologiju, Sarajevo

SUBOTA, 19. 10. 2013.

Cjelodnevna stručna ekskurzija:

Vinarija Čitluk – Svitava – Hutovo blato – CHE Čapljina – Svitava – Stolac – Dabarsko polje – Fatničko polje – Gatačko polje – Nevesinjsko polje – Blagaj – Mostar – Čitluk.

Polazak ispred hotela „Brotnjo“ u 8:00 sati.

NEDJELJA, 20. 10. 2013.

Samostalni program sudionika

Odlazak

POSTER PREZENTACIJE

Marko Grabovac, Dario Šakić

Analiza utjecaja ljudskog faktora na onečišćenje speleoloških objekata primjenom GIS alata

Mirnes Hasanspahić

Kraška vrela na starim razglednicama, fotografijama i ilustracijama

Juraj Kamenjarin

Prilog poznavanju kamenjarskog pašnjaka *As. Koelerio splendenti-Festucetum illyrica* (H-ić 1963) Trinajstić 1992

Gordan Karaman

O nekim podzemnim slabo poznatim vrstama iz roda *Niphargus* Schiödte, 1849 (Crustacea: Amphipoda: Niphargidae) iz sjeverne Hrvatske

Milorad Kličković

Stopića pećina – nova turistička pećina Srbije

Kristina Krklec, Dražen Perica

Karst features of "Telašćica" Nature Park, Dugi otok, Croatia

Sanja Lozić, Ante Šiljeg, Silvija Šiljeg

Primjena krajobrazne metrike u analizi strukturnih značajki suhozidne mreže i antropogenog utjecaja na krajobraz - primjer južnog dijela otoka Visa

Stjepan Mekinić, Nediljko Ževrnja, Dalibor Vladović, Josip Boban

Herpetofauna planine Omiške Dinare, Hrvatska

Jasmina Neimarlija, Adnan Zimić, Ema Mehić, Mima Bašić

Tajan 2013.

Dario Šakić, Žana Sučić

Analiza ponikava na području općine Bugojno

Dalibor Vladović, Božena Mitić, Nediljko Ževrnja

Analiza *Ord. Acanthaceen, Ericineen, Primulaceen* i *Vaccinieen* iz herbarija C. Studniczke

Markica Vuica

Dinarski špiljski školjkaš *Congeria kusceri* – preživio je ledena doba – hoće li i ljudski nemar

NAPOMENA:

Poster će biti postavljeni u označenoj sali i dostupni za razgledanje tijekom dvodnevno trajanja skupa.

Međunarodni znanstveno-stručni skup Čovjek i krš, kao što se može vidjeti već iz naslova, ima široku karstološku koncepciju. Ona, u skladu sa aktualnim razvojem karstologije, nastoji svoje interese proširiti iz nekadašnje fizičko-geoznanstvene i geotehničke, na kulturne, privredne, povijesne i sve druge teme koje su jedino uvjetovane činjenicom da se zbivaju na topivim stijenama.

Konačan profil skupa, kao i svake godine, određuju sudionici svojim stručnim i znanstvenim interesima, koji se održavaju u prijavljenim radovima. Ovdje smo sabrali njihove naslove i sažetke iz kojih je to vidljivo. Ove godine najviše tema je iz krške biologije, kulturnih krajolika krša i okoliša. No, u zbornik sažetaka ne ulazi sve što je važno za skup: radosti druženja, razmjena iskustava, obilasci terena, povezivanje regija i generacija kao i promocija mladih snaga. To je ono što se mora osobno doživjeti.

Urednici

International scientific symposium “Man and Karst”, as it can be seen already from the title, has a wide karstological conception. It, in line with the current development of expertise includes karstology, seeks to expand its interests in the former physical geoscientific and geotechnical, on cultural, economic, historical, and all other issues that are caused by the fact that one occurring in soluble rocks.

The final profile of the Symposium was determined by the participants with their professional and scientific interests, which are reflected in the submitted papers. Here we have compiled their titles and abstracts, from which it is visible. This year, the majority of topics belong to karst biology, cultural landscape of karst and environment. But, the book of abstracts does not include everything that is important for the Symposium: pleasure of mingling, exchanging experience, site visits, regional and intergenerational bounding and promotion of new young forces, which are the most important things of the Symposium that must be personally experienced.

Editors

SAŽECI RADOVA / SADRŽAJ
PAPERS ABTRACTS / CONTENT

Admir Aladžuz, Vildana Goković

Istraživanje biljnih zajednica na prostoru Štitar planine

Josip Bilić, Vjekoslav Šimunović, Andrija Bognar

Strukturno-geomorfološka obilježja gorske skupine Šibenik

Stanislav Frančišković-Bilinski, Halka Bilinski

Olovom bogati sedimenti nađeni u nekim izvorima Dinarskog krša Hrvatske

Neven Bočić, Mladen Pahernik, Andrej Mihevc

Geomorfološki značaj paleo i recentne hidrografske mreže krške zaravni (primjer Unsko-koranske zaravni, Hrvatska)

Ognjen Bonacci

Hidrologija izvora Omble

Rosana Cerkvenik, Bogdan Opara, Črtomir Pečar, Tomaž Smerdelj

Obnova turističke infrastrukture Škocjanskih jama

Nuša Cukrov, Beatrix Heller, Sonja Lojen, Neven Cukrov

Kako postići reprezentativnost uzorka u jezerskom okolišu

Zlatan Čizmić

Izvorišta pitke vode Klokot, Privilica, Ostrovica i Toplica-kako ih zaštititi?

Admir Ćerić, Nijaz Zerem

Utjecaj vještačkog odvodnjavanja na režim podzemnih voda u tresetištu Ždralovac

Božidar P. M. Ćurčić, Tonći Rađa, Srećko B. Ćurčić

Podzemni lažištipavci (Pseudoscorpiones) Dinarida Hrvatske

Miroslav Doderović, Zlatko Bulić, Dragica Mijanović

Turistička valorizacija speološkog potencijala Cetinjske subregije

Miroslav Doderović, Zlatko Bulić

Turistička valorizacija speološkog potencijala nacionalnog parka Durmitor

Mladen Garašić

Neki speleološki objekti koji se nalaze i u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini

Nadja Zupan Hajna

High-resolution DEM of karst surface above Postojna cave system based on LiDAR scan

Mirnes Hasanspahić

Eksploatacija snijega i leda iz speleoloških objekata kao tradicionalni način korištenja vode

Jernej Jež

RoofOfRock – Limestone as the common denominator of natural and cultural heritage along the karstified part of the Adriatic coast

Dražen Kotrošan, Nermina Sarajlić

Ornitofauna Hutovog blata – stanje i perspektive

Andrej Kranjc

The name „Dinara, Dinaric...“ from the historical point of view

Ivo Lučić

Ima li karstologije u njezinu zavičaju?

Serena Magagnoli, Francesco Grazioli, Simone Milanolo

Preliminarni rezultati o prisutnosti šišmiša u špilji Govještica (kanjon rijeke Prača – Bosna i Hercegovina) i okolici

Mihajlo Mandić

Pešćera mare (velika pećina) kod Boljetina primer formiranja speleoloških objekata u zoni šarnira

Andrej Mihevc

Rezultati mikrometrskih mjerenja korozije na Popovom polju i okolini

Lejla Pašić

Razumijevanje uticaja čovjeka na širenje otpornosti na djelovanje antibiotika – doprinos špiljske mikrobiologije

Jasmin Pašić, Primož Presetnik, Jasminko Mulaomerović

Zaštita šišmiša sliva donjeg toka rijeke Neretve

Josip Rubinić, Nataša Višković, Maja Radišić, Najla Kajtezović, Gordana Bušelić, Andrija Rubinić, Andrijana Brozinčević, Maja Vurnek

Modeliranje značajki vodnih sustava u kršu – primjeri s hrvatskog krša

Nermina Sarajlić

Hutovo blato – potencijalno IPA (Important Plant Area) područje u Bosni i Hercegovini

Mihajlo Stanković

Prilog poznavanju herpetofaune kraških terena i visokih planina u Bosni i Hercegovini

Andrej Stroj, Dalibor Paar

Geološka i fizikalna istraživanja u dubokim jamama Sjevernog Velebita

Ante Šiljeg, Sanja Lozić, Denis Radoš

Utjecaj metoda interpolacije na kvalitetu digitalnih modela reljefa

Goran Zdunić

Rasprostranjenost divlje loze (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) uz obale rijeke Krke u Hrvatskoj

ISTRAŽIVANJE BILJNIH ZAJEDNICA NA PROSTORU ŠTITAR PLANINE

Admir Aladžuz, Vildana Goković

Sažetak

Dinarski krš odlikuje pojava mnogih biljnih zajednica koje su po svom sastavu jako zanimljive. Nepovoljni abiotički faktori koji se ogledaju u jačini vjetra, režimu voda, te visokim ljetnim i niskim zimskim temperaturama zraka uzrokuju izražene i vrlo česte izmjene vegetacije te se vrlo često dešava da se na relativno malom području javlja čitav splet biljnih zajednica, počevši od vegetacije subalpskih travnjaka pa sve do razvijenih četinarskih ili listopadnih šuma. Upravo takvo jedno područje je područje Štitar planine. Do danas postoji jako malo podataka o fitocenološkom sastavu područja Štitar planine, koji su uglavnom stariji od 30 godina. Fitocenološki sastav područja Štitar planine je u proteklih 20 godina pretrpio određene izmjene uzrokovane najviše antropogenim djelovanjem (sječa šume, pretvorba livadskih ekosistema u obradive i sl.).

Tokom 2012. godine vršena su istraživanja florističkog sastava područja Štitar planine kojim su obuhvaćene sjeverne padine Štitar planine i njen centralni plato. Terenskim istraživanjima obrađene su tri istraživačke plohe, svaka veličine 200 m² i svaka na različitim predjelima Štitar planine. Ukupno su evidentirane tri biljne zajednice iz različitih klasa od kojih su prostorom dominirale biljne zajednice iz dvije klase i to: klasa vegetacije planinskih rudina na krečnjacima (Elyno – Seslerietea Br. – Bl. 48) i klasa lišćarsko-listopadnih šuma svih pojaseva (Querco – Fagetea Br. – Bl. Et Vlieg. 37). Analizom biljnih zajednica utvrđeno je da na se na prostoru Štitar planine nalaze biljne zajednice prepoznate kao vrijedne od strane mreže NATURA 2000.

Ključne riječi: Dinarski krš, biljne zajednice, fitocenološki sastav, Štitar planina.

PLANT COMMUNITIES RESEARCH IN THE ŠTITAR MOUNTAIN

Abstract

Dinaric karst is characterized by the occurrence of many plant communities which are very interesting regarding their structures. Unfavourable abiotic factors like strong winds, water regime and high summer and low winter air temperatures cause very pronounced and frequent changes in vegetation and it is very often that, in a relatively small area, appears a combination of plant communities from alpine and subalpine grasslands to developed coniferous or deciduous forests. One such area is the area of the Štitar Mountain. Up to date there is very little information on the composition of plant communities in the Štitar Mountain area, and the latest information is older than 30 years. Phytocoenological composition of the Štitar Mountain area in the past 20 years has suffered some changes caused mostly by human activity (deforestation, conversion of meadow ecosystems into agricultural fields, etc.).

During the year of 2012, floristic composition study of the Štitar mountain area was conducted and this research covered northern slopes of the Štitar Mountain and its central plateau. Field investigations were conducted in three research plots, each measuring 200 m² and each in different areas of the Štitar Mountain. The total of three plant communities from different classes were recorded, of which two classes dominated in the Štitar Mountain as follows: Class of vegetation on limestone mountain meadows (Elyno - Seslerietea Br. - Bl. 48) and class of deciduous broadleaf forest of all vegetation belts (Querco - Fagetea Br. - Bl. Et Vlieg. 37). The analysis of plant communities revealed that in the area the Štitar Mountain

exist several plant communities that were recognized as valuable by NATURA 2000 network.

Key words: Dinaric karst, plant communities, phytocenological analyses, Štitar Mountain

STRUKTURNO-GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA GORSKE SKUPINE ŠIBENIKA

Josip Bilić, Vjekoslav Šimunović, Andrija Bognar

Sažetak

Gorski hrbat Šibenika mikrogeomorfološka je regija subgeomorfološke cjeline Vrgoračke zagore. U širem smislu ulazi u okvire makrogeomorfološke regije Središnje Dalmacije s otočjem, a ova pak spada u megageomorfološku regiju Dinarskog gorskog sustava. Oblikovanje gorskog hrpta Šibenika rezultat je uzajamno povezanih mehanizama i tipova deformacija, navlačnih, transpresijsko pozitivnih i transpresijsko negativnih osobina u prostoru i vremenu od Krede pa na ovamo. Gorski hrbat Šibenika: Veliki i Mali Šibenik (1314 i 1226m) najistaknutije je gorsko uzvišenje Vrgoračke zagore. S gorskim hrptovima Kruševica i Oraha te gorskim gredama Mihovila i Matokita odvojenim međusobno manjim udolinama i potolinama predstavljaju svojevrsnu gorsku skupinu. Nagibi uzvišenja ukazuju na asimetričnost gorskih hrptova i greda. J i JZ padina je u pravilu konveksna u odnosu na onu S i SI konkavnog ocrta omeđene i prožete reversnim rasjedima i rasjedima horizontalnog pomaka. Gorska skupina Šibenika područje je najizraženijih i najintenzivnijih kompresijskih odnosa u okviru Vrgoračke zagore. Orografija ukazuje na stupnjeviti razvoj reljefa. Radi se o višestrukim, opetovanim reversnim odnosima karbonatnih naslaga Krede i Paleogena te Eocenskog fliša. Morfostrukturno oblikovanje gorske skupine Šibenika odvijalo se u dvije vremenske etape: 1. kompresijskoj od konca Krede pa do početka Neogena i 2. kinematički složenijoj kompresijsko-transtenzijsko-ekstenzijskoj od neogena pa do naših dana. Poklapa se to sa izmjenama globalnog stresa iz pravca JZ-SI u pravac J-S krajem Paleogena i početkom Neogena što je nužno rezultiralo prilagođavanjem geoloških struktura a time i reljefa (rotiranje struktura i njihovi desni pomaci) novim tektonogenetskim odnosima. Pretežito karbonatni litološki sastav utjecao je na oblikovanje uglavnom krškog reljefa (stjenoviti i ljuti krš) međutim, izrazita reljefna dinamika područja (velike vertikalne raščlanjenosti i vrlo strmi nagibi padina) nije stimuliralo površinske korozijske procese te formiranje i oblikovanje ponikava i uvala. Izrazita tektoniziranost područja pogodovala je oblikovanju endokrških oblika (brojne jame i špilje). Na strmim nagibima gorskih fasada prevladava stoga padinska denudacija (osipane, urušavanje, spiranje i bujičenje), a intenzivna je i mehanička rastrožba stijena.

Ključne riječi: Šibenik, gorski hrbat, transpresija, krajobrazi, kompresija

STRUCTURAL GEOMORPHOLOGICAL ASPECTS OF MOUNTAIN STRUCTURES IN ŠIBENIK

Abstract

The mountain ridge in Šibenik is a microgeomorphological region of a subgeomorphological whole in the tramontane region of Vrgorac. It is also part of the macrogeomorphological

region of central Dalmatia with its group of islands as well as being part of the megageomorphological region of the mountain system of Dinara. The mountain ridge in Šibenik was formed by various connected mechanisms and types of deformation as well as being pulled on by positive and negative transpressional characteristics in the area from the Cretaceous Age till now. The mountain ridge in Šibenik (big and small Šibenik 1314 and 1226m) is the most exposed mountain elevation of the tramontane region in Vrgorac. The mountain ridges Kruševica and Orah as well as mountain ridge –trees of mount Mihovil and Matokit are divided by smaller valleys and rifts which represent their mountain structures. The acclivity shows the asymmetry of the mountain ridges and rifts. The south and southeastern slopes are convex where as the north and northeastern ones are extended by reverse faults and horizontal faults. The mountain structure of Šibenik is an area with the most exposed and intensive compressional connections in the tramontane region of Vrgorac. The orography shows the graded development of relief with its reverse connections of carbonate sediment of the Cretaceous Age and Paleogene Age as well as the Eocene flysh. The morphostructural formation of the mountain structures in Šibenik happened in the compressional stage at the end of the Cretaceous Age till the beginning of the Neogene Age and the second one in a more complex cinematic compression from the Neogene Age till today. It relates to the global changes from the southwest and northeast towards the south and north at the end of the Paleogene Age and the beginning of the Neogene Age which was the result of the adjustment of geological structures and relief and new tectogenic connections. The carbonate lithological structure influenced on forming the karst relief however, the dynamic of the area didn't stimulate the corrosive processes on the surface as well as forming sink-holes and basins. Being a very tectonical area it formed endokarst formations like caves and pits. The steep acclivity of the mountain facade is dominant with sloping ground but also has intensive and mechanical devanged cliffs.

Keywords: Šibenik, mountain ridge, transpression, landscapes, compression

OLOVOM BOGATI SEDIMENTI NAĐENI U NEKIM IZVORIMA DINARSKOG KRŠA HRVATSKE

Stanislav Frančišković-Bilinski, Halka Bilinski

Sažetak

Prezentiran je pregled sadašnjeg stupnja znanja o olovom bogatim sedimentima pronađenima u nekim izvorima Dinarskog krša Hrvatske. Krški vodonosnici Gorskog Kotara (Frančišković-Bilinski et al., 2013) i Biokova (Matić et al., 2012, 2013) istraživani su u dva navrata tijekom 2010., kao važni izvori pitke vode.

Cilj ovoga rada je istaknuti lokacije s olovom bogatim sedimentima, gdje su koncentracije Pb značajno veće od 250 mg/kg, što je granična vrijednost koja može uzrokovati značajne toksične efekte. U vodonosnicima Gorskog Kotara najviša koncentracija Pb od 734 mg/kg izmjerena je u sedimentu uzorkovanom kod izvora rijeke Kupe. U vodonosnicima Biokova najviša koncentracija Pb od 5440 mg/kg izmjerena je u sedimentu uzorkovanom iz izvora Izbitac, koji je jedan od kaptiranih izvora koji se koriste za vodoopskrbu Makarskog primorja. Povišene koncentracije olova u sedimentima gornjeg toka Kupe mogle bi dolaziti antropogenim zračno-donošenim zagađenjem iz šire regije, dok su povišene Pb koncentracije

u sedimentima izvora na Biokovu najvjerojatnije prirodnog porijekla. Ali, da bi se dokazalo točno porijeklo olova na obje lokacije, bilo bi porebno mnogo više dodatnih istraživanja.

U ovom radu se diskutira postojeće znanje o mogućem particioniranju olova između tekuće i krute faze. To u konačnici ima razgranatost mobilnosti olova, bioraspoloživost i toksičnost. Na kraju se daje preporuka za monitoringom ovih olovom bogatih izvora kroz duže vremenske periode s ozbirom na kvalitetu vode i sedimenta. Do sada odgovorni u Nacionalnom parku Risnjak, kao ni u Vodovodu Makarska, nisu pokazali interes za postojeće rezultate, kao niti za daljnja istraživanja porijekla olova, njegovog transporta i moguće opasnosti za zdravlje.

Ključne riječi: Dinarski krš; Hrvatska; krški izvori; olovom bogati sedimenti; toksičnost

LEAD-RICH SEDIMENTS FOUND IN SOME SPRINGS OF THE DINARIC KARST OF CROATIA

Abstract

A summary of the current body of knowledge on lead-rich sediments found in some springs of the Dinaric karst of Croatia is presented. The karstic aquifers of Gorski Kotar (Frančišković-Bilinski et al., 2013) and of the Biokovo Mt. (Matić et al., 2012, 2013) were investigated on two occasions in the year 2010 as important sources of drinking water.

The aim of the present work was to highlight the locations with lead-rich sediments, where concentrations of Pb are significantly higher than 250 mg/kg, what is the limit value which might cause significant toxic effects. In aquifers of Gorski Kotar highest Pb concentration of 734 mg/kg was measured in sediment taken at the Kupa River spring. In Biokovo Mt. aquifer highest Pb concentration of 5440 mg/kg was measured in sediment taken from Izbitac spring, one of captured springs being used for water supply of Makarska region. Elevated Pb concentrations in sediments of upper Kupa valley could be due to anthropogenic air-borne pollution from broader region, while elevated Pb concentrations in Biokovo Mt. spring sediments are probably of natural origin. But, to prove exact origin of Pb on both locations deserves much more additional investigations.

In the current paper discussion of the existing knowledge of possible lead partitioning between the aqueous and solid phases is presented. This ultimately has ramification for lead mobility, bioavailability and toxicity. At the end a recommendation is given to monitor these Pb-rich springs over longer periods of time with respect of sediment and of water quality. Up to now the authorities of National Park Risnjak and of Water Supply Company of Makarska were not interested in current results, neither in further research of lead origin, its transport and possible health hazard.

Keywords: Dinaric karst; Croatia; karstic springs; lead-rich sediments; toxicity

GEOMORFOLOŠKI ZNAČAJ PALEO I RECENTNE HIDROGRAFSKE MREŽE KRŠKE ZARAVNI (PRIMJER UNSKO-KORANSKE ZARAVNI, HRVATSKA)

Neven Bočić, Mladen Pahernik, Andrej Mihevc

Sažetak

Jedna od najvećih zaravni Dinarkog krša je tzv. Unsko-koranska zaravan. Prostire se uz sjeveroistočni rub Dinarida. Pruža se dinarskim pravcem (SZ-JI) kroz tri države: Sloveniju, Hrvatsku i BiH u duljini od 120 km. Širini je od 20 km, a površina je oko 2000 km². Glavno morfološko obilježje je zaravnjenost u makro planu. Zbog karbonatne građe prostor je izuzetno okršen. U mikromorfološkom smislu prevladavaju ponikve velike gustoće na površini te špilje u podzemlju. Područje presijecaju pet glavnih tekućica koje su usjekle duboke kanjone te nemaju većih pritoka na samoj zaravni. Na cijelom području uočeni su više ili manje očuvani tragovi površinske paleohidrografske mreže. Cilj rada bio je rekonstruirati paleohidrografsku mrežu te analizirati značajke recentne i paleohidrografske mreže radi poznavanja njene evolucije, utjecaja na okršavanje i razvoj krške zaravni. Uz metode terenskog rada, analizirani su podaci topografskih karata 1:25.000. Analiza podatak vršena je u GIS okružju.

Ključne riječi: geomorfologija, krš, krška zaravan, paleohidrografska mreža, Dinaridi

GEOMORPHOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE PALEO AND RECENT HYDROGRAPHIC NETWORK ON THE KARST PLATEAU (EXAMPLE UNA KORANA PLATEAU, CROATIA)

Abstract

One of the largest plateaus in the Dinaric karst is Una-Korana plateau extends along the north-eastern edge of the Dinarides. Provides the Dinaric direction (NW-SE) across three countries: Slovenia, Croatia and Bosnia-Herzegovina with a length of 120 km. Width is 20 km, and the area is about 2000 km². The main morphological characteristic is flatness in the macro level. Because of the carbonate rocks, area is highly karstified. In micromorphological sense dolines prevail (with high density) on the surface and caves in the underground. Area intersected five major rivers which are cut in deep canyons and have no major tributaries. On the entire area, more or less preserved, traces of surface paleohydrographic networks were observed. The aim of the study was to reconstruct and analyze paleohydrographic network and recent features to know about its evolution, impact and development of karstification of this karst plateau. With the methods of field work we also analyzed the data from topographic maps 1:25.000. Analysis of data was performed with the GIS tools.

Keywords: geomorphology, karst, karst plateau, paleohydrographic network, Dinarides

HIDROLOGIJA IZVORA OMBLE

Ognjen Bonacci

Sažetak

Izvor Omble predstavlja tipični priobalni krški izvor. Smješten je u blizini grada Dubrovnika koji pouzdano snabdijeva kvalitetnom pitkom vodom. Na površinu izlazi na nadmorskoj visini od 2,5 m nad morem (mnm) te se njegove vode praktično odmah preko preljeva ulijevaju u Jadransko more. Minimalni protok je procijenjen na iznos od 4,30 m³/s, dok je maksimalni protok procijenjen na 117 m³/s. S obzirom na veličinu sliva, obilne i intenzivne oborine koje se na njemu javljaju kao i njegov krški karakter zaključeno je da se radi o izvoru s ograničenim maksimalnim kapacitetom istjecanja. U radu je detaljno objašnjen taj fenomen čest kod krških izvora u Dinarskom kršu, ali i drugim krškim regijama svijeta. Što se minimalnih protoka tiče moguće je zaključiti da se prihranjuje iz stabilnog i velikog krškog vodonosnika. Srednji protok u prirodnom stanju u razdoblju opažanja od 1968. do 1980. iznosio je 28,01 m³/s. Od 1981. do 2012., dakle u razdoblju kada je korito rijeke Trebišnjice koja protječe kroz njegov sliv pretvoreno u betonski kanal u dužini od preko 60 km, srednji se godišnji protok smanjio za 4,24 m³/s na vrijednost od 23,77 m³/s. U radu su iznesene najnovije hidrološke analize protoka, temperatura i mutnosti vode. Posebna je pažnja posvećena definiranju površine sliva ovog izvora. U literaturi se navodi površina procijenjena na oko 600 km², određena pretežno regionalnim geološkim analizama. Zbog nedostatka pouzdanih podataka niti u ovom radu nije bilo moguće odrediti pouzdanu površinu sliva, a još manje njegove granice. Međutim, primjenama hidroloških metoda procijenjeno je da je površina sliva vjerojatno znatno veća te da se kreće između 850 km² i 1000 km². Analizirano je i ponašanje razina podzemnih voda mjereno u nekoliko dubokih piezometara izbušenih u njegovom zaleđu. Dokazano je da se vododijelnica sliva izvora Omble i susjednog slivova izvora Zavrelje naglo mijenja tijekom vremena kao rezultat padanja intenzivnih oborina te je dokazano da se vode iz vodonosnika izvora Omble povremeno prelijevaju u susjedne izvore.

Ključne riječi: krški izvor, hidrologija krša, protok, sliv

HYDROLOGY OF THE OMBLA SPRING

Abstract

The Ombla Spring represents a typical abundant coastal karst spring in the vicinity of the town of Dubrovnik (Croatia). Its outlet is at an altitude of 2.5 m above sea level (m a.s.l.) and the water from it immediately flows into the Adriatic Sea. The minimum and maximum measured discharges are 4.30 m³/s and 117 m³/s, respectively. The Ombla Spring represents typical karst spring with limited maximum, as well as minimum outflow capacity. The Trebišnjica River traverses through its catchment. The mean annual discharge, after the canalization of over 60 km of its watercourse with spray concrete (in the time span 1981-2012), is 23.77 m³/s. Before massive civil engineering work which took place during 1968-1980, the mean annual discharge was 28.01 m³/s. The new results of the spring water discharge, temperature and turbidity are given. In the paper special attention is devoted to definition of the Ombla Spring catchment area. On the basis of mainly geological investigations it is estimated to about 600 km². According to hydrological analyses it is concluded that the Ombla Spring catchment area should be larger, between 850 km² and 1000 km². The paper analyses groundwater levels in few deep piezometers drilled in the Ombla

Spring catchment hinterland. These analyses proved the catchment boundary movement and the overflowing of groundwater from the Ombla Spring to the other neighbouring karst springs, mainly the Zavrelje Spring.

Key words: karst spring, karst hydrology, discharge, catchment

OBNOVA TURISTIČNE INFRASTRUKTURE V ŠKOCJANSKIH JAMAH

Rosana Cerkvėnik, Bogdan Opara, Črtomir Pečar, Tomaž Smerdelj

Izvlaček

Škocjanske jame imajo izjemno univerzalno vrednost, saj so bile leta 1986 vpisane na Seznam svetovne dediščine. Raziskovanje jam se je pričelo v 19. stoletju, hkrati pa se je takrat pričelo tudi urejanje turistične infrastrukture in vodenje obiskovalcev po jami. V zadnjih letih jame obišče okrog 100.000 obiskovalcev letno. Od leta 1997 z jamo upravlja Javni zavod Park Škocjanske jame. Poti, ki so jih po celotnem sistemu Škocjanskih jam nadelali prvi raziskovalci in jamski delavci, predstavljajo pomemben element tehniške dediščine. Skupno je po celotnem sistemu okrog 12 km poti, nekatere so urejene za turistični obisk. Obstoječa infrastruktura v jami je bila grajena postopoma od leta 1933 dalje. Turistična infrastruktura po jami je bila skozi zgodovino obnovljena fazno oziroma po potrebi. Posledica tega je, da so v jami različni tipi ograj, da so poti in stopnice na številnih delih poškodovane. Električna instalacija je energetsko zelo potratna, težavna za vzdrževanje, pogosto prihaja do izpadov električnega toka, popravila pa so zaradi številnih odsluženih kablov praktično nemogoča. Dodatno škodo zaradi neustrezne elektrifikacije in osvetlitve jame predstavlja razrast alg in mahov (lampenflora). Neustrezna osvetlitev pa dodatno negativno vpliva tudi na jamsko živalstvo, predvsem netopirje. Vsa dela in infrastruktura v jami pa pomenijo tudi številne poškodbe jamskega fizičnega okolja, ki se ob sedanji neustrezni infrastrukturi le še kopičijo. Park Škocjanske jame za obnovo turistične infrastrukture v jami pridobil sredstva Evropskega sklada za regionalni razvoj. Leta 2009 je potekala obnova turistične infrastrukture v Mahorčičevi in Mariničevi jami ter Mali dolini, katere vrednost je znašala 1.160.000 €. Obnova poti po jami je vključevala obnovo poti, tlakov, ograj, elektrifikacijo jame in zamenjavo mostu v Mali dolini. Od leta 2013 do 2015 pa bo potekala obnova jamske infrastrukture v Tihi in Šumeči jami. V tem delu se bo zamenjala oziroma obnovila pot, ograje, celotna elektrifikacija in osvetlitev jame ter vzpostavilo optično omrežje v jami. Posebna pozornost pri urejanju turistične infrastrukture je namenjena temu, da le-ta ustreza vsem standardom, da se čim manj poškoduje jamsko okolje ter da je infrastruktura čim manj moteča za obiskovalce.

Ključne besede: Škocjanske jame, obnova turistične infrastrukture, Evropski sklad za regionalni razvoj

THE RENOVATION OF TOURISM INFRASTRUCTURE IN THE ŠKOCJANSKE JAME (ŠKOCJAN CAVES)

Abstract

A natural sight of outstanding universal value, the Škocjanske jame were inscribed to the UNESCO World Heritage List in 1986. Exploration of the caves began in the 19th century; the same period saw the development of the tourism infrastructure and organised guided tours. In recent years, the caves have been visited by some 100,000 people a year. Since 1997, the cave system has been managed by the Škocjan Caves Park Public Service Agency. The trails built throughout the cave by the first explorers and cave workers are a major element of technical heritage. There are a total of 12 km of trails in the entire system, but not all are open to the public. The existing infrastructure in the cave was built in several stages starting in 1933. Individual elements of the tourism infrastructure in the cave have been renovated in the past when necessary. As a consequence, several different types of handrails have been used; there are also a number of sections where the trails and stairs are damaged. The electrical installations are highly energy wasteful, difficult to maintain and prone to power failures, while repairs are virtually impossible due to the many old and worn out wires. The inadequate installations and cave lighting have caused further damage: the growth and spread of algae and mosses (lampenflora). The unsuitable lighting also has a negative impact on the cave animals, particularly bats. The works and infrastructure in the caves have also caused considerable damage to the physical environment – damage that is only compounded by the continued use of the existing deficient infrastructure. The Škocjan Caves Park Public Service Agency has obtained funds for the renovation of the cave tourism infrastructure from the European Regional Development Fund. 2009 saw the renovation of tourism infrastructure in the Mahorčič Cave, the Marinič Cave and Mala dolina; the project was valued at EUR 1,160,000. The renovation of the cave trails involved the renovation of the trails themselves, paving, handrails and electrical installations. The bridge in Mala dolina was replaced. Meanwhile, the infrastructure in the Tiha jama (Silent Cave) and the Šumeča jama (Murmuring Cave) will be renovated from 2013 to 2015. The trail, handrails, electrical installations and lighting in this section will be renovated or replaced. In addition, a fibre-optic network will be established in the cave. An important part of renovating and replacing the tourism infrastructure is to make sure that the necessary standards are met, the damage to the cave environment is minimal and the infrastructure is as unobtrusive as possible.

Key words: Škocjanske jame, renovation of tourism infrastructure, European Fund for Regional Development

KAKO POSTIĆI REPREZENTATIVNOST UZORKA U JEZERSKOM OKOLIŠU

Nuša Cukrov, Beatrix Heller, Sonja Lojen, Neven Cukrov

Sažetak

Sastav stabilnih izotopa ($\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ i $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$) u jezerskom sedimentu (Visovac, NP Krka, Hrvatska) proučavan je kako bi se procijenila važnost reprezentativnog uzorkovanja. Određene su horizontalne i vertikalne varijacije. Prostorne razlike mogu utjecati na okolišnu interpretaciju.

Ključne riječi: reprezentativni uzorak, prostorna varijacija, Krka, stabilni izotopi

HOW TO OBTAIN REPRESENTATIVE SEDIMENT SAMPLE IN A LACUSTRINE ENVIRONMENT

Abstract

Stable isotope ($\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ and $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$) composition in the lake sediment (Visovac Lake, Krka, Croatia) was studied in order to evaluate the importance of representative sampling. Horizontal and vertical variations were determined. Spatial variations may influence environmental interpretation.

Keywords: representative sample, spatial variation, Krka River, stable isotopes

IZVORIŠTA PITKE VODE KLOKOT, PRIVILICA, OSTROVICA I TOPLICA – KAKO IH ZAŠTITITI

Zlatan Čizmić

Sažetak

U uvodu su predstavljena izvorišta sa kratkim opisom i karakteristikama. Dat je pregled trenutnog stanja i potrebe provođenja neophodnih zaštitnih mjera izvorišta pitke vode i niza kraških ponora na području slivova.

Kroz rad je data problematika sa zadacima, opće karakteristike slivova, sadašnji uslovi zaštite i prethodno provedeni istražni radovi. Kroz pregled dosadašnjih rezultata dati su podaci iz Projekata zaštite izvorišta Klokot, Privilica, Ostrovica i Toplica koji su urađeni 2004. godine, a interesantni su za zaštitu izvorišta i slivova.

Specifičnost slivova je u prostiranju na području Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine, neophodna saradnja općina na graničnom području između dvije države. Efektivno uspostavljanje režima zaštite izvorišta Klokot, Privilica, Ostrovica i Toplica zbog toga ne podrazumijeva samo primjenu važećih propisa Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske nego i odgovarajućih međunarodnih konvencija i sporazuma.

U radu će se dati načini i mogućnosti kako zaštititi izvorišta u skladu sa postojećim propisima.

Ključne riječi: izvorišta, sliv, kraška područja, projekti zaštite, realizacija i praćenje

DRINKING WATER SOURCES KLOKOT, PRIVILICA, OSTROVICA AND TOPLICA – HOW TO PROTECT THEM?

Abstract

The introduction of this paper gives a brief description and characteristics of the water sources with. An overview of the current situation and the need to implement necessary protection measures for drinking water supplies, and a number of karst sinkholes in the river basins.

The paper deals with issues and pertinent tasks, general characteristics of the basins, current

conditions of protection and previously conducted investigations. Through a review of recent results it provides data from the Reports on the Project of Protection of Klokot, Privilica, Ostrovica and Toplica Sources, developed in 2004, which are interesting for the protection of water sources and river basins.

These basins spread in the territory both of the Republic of Croatia and Bosnia and Herzegovina and therefore the cooperation among municipalities in the border area between the two countries is necessary. Effectively establishing a regime of protection of Klokot, Privilica, Ostrovica and Toplica sources therefore does not only involve the application of the regulations of Bosnia and Herzegovina and the Republic of Croatia but also the relevant international conventions and agreements.

The paper provides ways and possibilities to protect water sources in accordance with existing regulations.

Keywords: water sources, basin, karst areas, protection projects, implementation and monitoring

UTJECAJ VJEŠTAČKOG ODVODNJAVANJA NA REŽIM PODZEMNIH VODA U TRESETIŠTU ŽDRALOVAC

Admir Ćerić, Nijaz Zerem

Sažetak

Livanjsko polje najveće je kraško polje u BiH, i jedno od najvećih u svijetu. Od 2008. godine nalazi se na Ramsarskoj listi močvara od međunarodnog značaja. U nedavnoj prošlosti na prostoru ovog polja postojale su tri močvare. Ljudskim aktivnostima usmjerenim na korištenje prostora i voda, dvije močvare su u potpunosti uništene, bez mogućnosti njihove revitalizacije.

Treća močvara i tresetište Ždralovac, koja je locirana u krajnjem sjeverozapadnom dijelu polja, jedina je preostala na ovom prostoru, ali je značajno oštećena. Nastala oštećenja su djelomično uzrokovana izgradnjom kanala za melioraciju u jugoistočnom dijelu, na kome su treseti vrlo plitki, pa je močvara pretvorena u poljoprivredno zemljište. Oštećenja dijela tresetišta na kome su treseti debljine do 200 cm uzrokovana su izvođenjem i radom kanala koji su izvedeni u cilju eksploatacije treseta. Ovim zahvatima načinjene su značajne izmjene u morfologiji i hidrološkom režimu močvare. Gubitak vlage u tresetu često dovodi do izbijanja požara, posebno tokom dužih sušnih perioda, zbog kojih se javlja značajno devastiranje biološke raznolikosti močvare.

Ovaj rad prezentira rezultate istraživanja provedenog u cilju analize nastalih utjecaja, izazvanih promjenom hidrološkog režima, na tresetište i močvaru Ždralovac. Rezultati nedavnih istraživanja, provedenih u periodu od 2011. do 2013. godine, upoređeni su sa istorijskim podacima, prikupljenim tokom 1960-tih godina i prije. Rezultati pokazuju da se danas veliki dio tresetišta u potpunosti isušuje tokom malovodnih perioda u godini, što ukazuje da je potrebno izvršiti restauraciju režima podzemnih voda kako bi se izbjegla dalja degradacija tresetišta i gubitak biološke raznolikosti.

Ključne riječi: tresetište, močvara, režim podzemnih voda, Livanjsko polje

THE IMPACT OF ARTIFICIAL DRAINAGE TO THE GROUNDWATER REGIME IN THE ŽDRALOVAC PEATLAND

Abstract

Livanjsko polje is the largest karst field in Bosnia and Herzegovina, and one of the largest in the world. As of 2008 the field is inscribed in the Ramsar List of Wetlands of International Importance. Three wetlands existed in this location in the recent history. Due to human interventions aimed at utilization of land and water resources, two wetlands have been destroyed beyond the point of restoration.

The third wetland and peatland, Ždralovac, which is located in the northwestern corner of the field, although damaged, is the only one in the existence today. The devastation is partly due to the construction of melioration channels in its southeastern part, where the peat layer is thin, so the peatland has been converted into agricultural land. There are damages of the peatland in the area built of peat layers more than 2 meters thick, caused by the construction and operation of drainage channels built to facilitate the peat extraction. These interventions have resulted in significant alterations of the peatland morphology and hydrological regime. The loss of moisture in peat often triggers fire, especially during prolonged dry periods, causing significant devastation of the wetland's biodiversity.

The paper presents the results of the research carried out to analyze the impacts on the Ždralovac peatland and wetland caused by the alterations in the hydrological regime. The results of a recent research, carried out in the period from 2011 to 2013, were compared with the historical data, collected in 1960's and before. The results indicate that a large part of the peatland gets completely drained during dry periods of year, which suggests that the restoration of the groundwater regime has to be achieved in order to avoid further degradation of the peatland and the loss of biodiversity.

Keywords: peatland, wetland, groundwater regime, Livanjsko polje

PODZEMNI LAŽIŠTIPAVCI (PSEUDOSCORPIONES) DINARIDA HRVATSKE

Božidar P. M. Ćurčić, Tonći Rađa, Srećko B. Ćurčić

Sažetak

Poseban uticaj na razvoj podzemne faune lažištipavaca u Dinaridima imali su efekti procesa karstifikacije. Dinarski karst nije nastao istovremeno u celom regionu, pa se stoga kolonizacija podzemnih kraških oblika odvijala progresivno i u dužem vremenskom periodu. Prisustvo paleoendemita govori u prilog tumačenju da je sistem podzemnih šupljina postojao dugo i neprekidno.

Dinarski kras je naseljen mnoštvom endemičnih i reliktnih špiljskih pseudoskorpija koje pripadaju laurazijskim, paleo-mediteranskim, paleo-egejskim, severnoegejskim i južnoegejskim filetičkim serijama. Među glavnim uzrocima koji objašnjavaju izvanredno bogatstvo faune troglobiontnih pseudoskorpija dinarskog krasa Hrvatske, pre svega, treba istaći: raznovrsnost epigejske faune pseudoskorpija koja je nekada naseljavala starobalkansko kopno, kontinuitet kopnene faze u različitim područjima Balkanskog poluostrva, prisustvo moćnih krečnjačkih slojeva i paralelnu evoluciju podzemnog kraškog reljefa, sukcesiju klimatskih uslova koji su favorizovali kolonizaciju podzemnih staništa i divergentnu

diferencijaciju faune pseudoskorpija u mnogobrojnim izolovanim podzemnim staništima. Ova studija podzemnih lažitipavaca koji naseljuju dinarski kras Hrvatske pružila je dalje dokaze o njihovoj velikoj starosti i različitom poreklu. Analizirane vrste i rodovi predstavljaju ostatke prastarih fauna, koji su našli svoja zadnja utočišta u podzemnim prostorima dinarskog regiona i susednih oblasti.

Ključne riječi: podzemni lažištipavci, Dinaridi, Hrvatska

CAVE-DWELLING PSEUDOSCORPIONS (Pseudoscorpiones) OF THE DINARIDES IN CROATIA

Abstract

The history of the cave-dwelling Dinaric pseudoscorpions has been largely affected by the karstification process. It is evident that the Dinaric Karst was not developed at a time, hence its colonization must have occurred progressively throughout its life span.

The Dinaric Karst is inhabited by the great number of endemic and relict cave-dwelling pseudoscorpions pertaining to the Laurasian, Paleo-Mediterranean, Paleo-Aegean, and South and North Aegean phyletic series. Among the major causes which explain the extraordinary variety of the troglobitic pseudoscorpion fauna of Croatia one should mention: the varied epigeal pseudoscorpion fauna populating the Proto-Balkans in the remote past, the continuity of the continental phase in different areas of the Balkans, the presence of mighty limestone beads and the subsequent evolution of the underground karst relief, the succession of the climatic conditions which were in favour of the colonization of the subterranean domain, and the divergent differentiation of the pseudoscorpion taxa in numerous isolated underground habitats.

This study of the cave-dwelling pseudoscorpions inhabiting the Dinaric Karst of Croatia has offered further proof of their great age and probably different origin. These species and genera represent the last vestiges of an old fauna, which found their ultimate shelters in the underground domain of the Balkans and adjoining regions.

Keywords: Cave-dwelling pseudoscorpions, Dinarides, Croatia

TURISTIČKA VALORIZACIJA SPEOLOŠKOG POTENCIJALA CETINJSKE SUBREGIJE

Miroslav Doderović, Zlatko Bulić, Dragica Mijanović

Sažetak

Cetinje se nalazi u istočnoj kraškoj – kontinentalnoj podgorini Lovćena, na dnu Cetinjskog polja, koje se prostire između $42^{\circ} 22' 36''$ i $42^{\circ} 24' 23''$ SGŠ i $18^{\circ} 56' i 22''$ IGD računajući po Griniču. Poseban značaj u reljefu Katunskog kraša ima Cetinjsko polje. Cetinjsko polje je u istočnom podnožju Lovćena, na visini od 660 do 700 m. Duža osa polja, u pravcu sjeverozapad – jugoistok, duga je 5 km, a široka je do 1,5 km. Površina polja je $4,6 \text{ km}^2$ i spada u grupu manjih polja u kršu. Razvijeno je na granici jurskih krečnjaka u istočnom obodu i trijaskih dolomita u jugozapadnom dijelu, a prisutni su rijeđe i trijaski krečnjaci.

Formiranje polja, u graničnom pojasu između dolomita i krečnjaka pomogla je Cetinjska rijeka čiji izvori su u sjeverozapadnom obodu polja, a ponori u jugoistočnom. Cetinjska rijeka je kao stalni tok tekla do kraja XVII vijeka, a od tada se postepeno javljala u vrijeme obilnih padavina. Površinska rečna mreža u slivu ponorskog sistema Cetinjske rijeke potpuno je dezorganizovana, i svi stalni tokovi su premješteni u dubinu. U polju, neposredno pored Cetinjskog manastira je Cetinjska pećina koja predstavlja složenu i razgranatu ponorsku pećinu. Sastoji se od 4 glavna i više sporednih hodnika i kanala, u višim spratovima. Glavni pećinski sistem počinje ponorskim pećinama u Cetinjskom polju, a završava se vrelskim pećinama u izvorišnom dijelu Crnojevića rijeke. Između njih na stepenici Dobrsko – Gornjoceklinske uvale predstavljene su vrelsko – ponorske pećine prvobitnog izvorišta složene ponornice Cetinjske rijeke. Kada se bude ostvarila davnašnja ideja za povezivanje Lovćena žičarom sa nekim od primorskih mjesta, korišćenje ove planine će doći do punog izražaja. U uslovima dobre saobraćajne povezanosti, Cetinje i Lovćen će postati "depadansi" ne samo Budvanske rivijere, već i Bokokotorske subregije. Tada će se mnogi turisti danju kupati i sunčati na pješčanim plažama Crnogorskog primorja, a noćiti na svježem planinskom vazduhu Cetinja ili Lovćena. Lipska i Cetinjska, predstavljaju rijetke i atraktivne prirodne rijetkosti i kao takve mogu biti veoma privlačni objekti za turističku posjetu.

Ključne riječi: valorizacija, turizam, speologija, pećine

TOURIST VALORIZATION OF CAVING IN CETINJE

Abstract

Cetinje is located in eastern karst - Mainland piedmont Lovćena at the bottom of Cetinje field, which lies between $42^{\circ} 22' 36''$ and $42^{\circ} 24' 23''$ north latitude and $18^{\circ} 56' 22''$; eastern longitude counting GMT. Special significance in the Katun karstic relief has Cetinje field. Cetinje field is in the eastern foothills of Lovćena at an altitude of 660 to 700 m. The long axis of the field, in the northwest - southeast, the debt is 5 km wide, and up to 1.5 km. Size of the field is 4.6 km² and belongs to a group of smaller fields in the karst. The field is built on the border of the Jurassic limestone in the east end and Triassic dolomites in the southwestern section, and present less frequently Triassic limestones. Formation of fields in the border zone between dolomite and limestone helped the Cetinjska river whose sources are in the north-western edge of the field, and sinks in the southeast. The Cetinjska river as a steady stream flowed to the end of the seventeenth century, and since then has gradually occurred during heavy rainfall. Surface drainage network in the sinking of the Cetinjska river system is completely disorganized. All permanent streams are transferred into the depths. In the field next to the Monastery of Cetinje there is a Cetinje cave complex and extensive sinking cave. It consists of 4 main and several secondary corridors and channels in the upper floors. The main cave system begins sinking caves in Cetinje field and ends with the cave mouth to the source of the river Crnojevića. Between them on the step Dobrsko – Gornjoceklinske bay caves with original source of subterranean Cetinjska River are presented. After the realization of long-standing idea of linking Lovćen by lift with some of the coastal towns, the use of the mountain will come to the fore. In terms of good transport links, Cetinje and Lovćen will become "annex" not only to the Budva Riviera, but Bokokotorska subregions. Then there will be many tourists during the day swimming and sunbathing on the sandy beaches of the Montenegrin coast, and spend the night in the fresh mountain air or Lovćena Cetinje. Lipska and Cetinje, are rare and attractive natural rarity and as such, can be very attractive facilities for tourist visit.

Keywords: valorization, tourism, speleology, cave

TURISTIČKA VALORIZACIJA SPEOLOŠKOG POTENCIJALA NACIONALNOG PARKA DURMITOR

Miroslav Doderović, Zlatko Bulić

Sažetak

Nacionalni park Durmitor odlikuje se osobenim reljefom, specifičnom hidrografijom, zanimljivim živim svetom. Od 1980.godine Nacionalni park Durmitor kao cjelina upisan je na listu Svjetske baštine prirodnih dobara UNESCO-a. Planinski masiv sa 48 vrhova viših od 2,000 m nadmorske visine, sa 18 ledničkih jezera, mnogim kraškim pojavama, jamama, pećinama i zajedno sa usječenim dubokim kanjonom rijeke Tare i uz specifične klimatske uslove predstavlja značajan turistički potencijal za razvoj zimsko-sportskog kao i ljetnjeg, rekreativnog turizma. Na planinskim grebenima registrovano je ili ispitano je preko 150 jama i pećina, a u kanjonu Tare preko 100 speleoloških objekata. Na lokalitetu Surutka nalazi se niz jama od kojih je najznačajnija jama na Vjetrenim brdima sa 897 m dubine i dužine 4.528 m. Jama u Malom lomnom dolu dubine 605 m i dužine 1.870 m. Zelenovirska pećina dužine 440 m, i dubine 180 m. Zbog ovih prirodnih speleoloških vrednosti je pod zaštitom kao specijalni speleološki rezervat "Surutka". Na području Durmitora nijedna pećina nije do sada valorizovana u turističke svrhe. Ništa nije učinjeno na njihovom približavanju turistima, pa ispred njih nema uređenih terena, nema ugostiteljskih objekata, pristupnih asfaltnih puteva, zaštićenih ulaza, uređenih staza za obilazak pećina, niti je izvršena njihova elektrifikacija.

Ključne riječi: valorizacija, turizam, speologija, pećine

TOURIST VALORIZATION OF CAVING IN DURMITOR NATIONAL PARK

Abstract

Durmitor National Park is characterized by distinctive relief, hydrography, specific, interesting living world. In 1980 Durmitor National Park, as a whole, was inscribed on the World Heritage List of natural resources of UNESCO. Mountain range with 48 peaks higher than 2,000 m above sea level, with 18 glacial lakes, many karst phenomena, cavities, and caves with incised a deep canyon of the Tara River and the specific climate conditions is a significant potential for the development of winter-sports and summer, recreational tourism. On the mountain ridges of over 150 caves and caverns were registered or surveyed, and in the Tara canyon over 100 caves. At the site of Surutka there is a series of caves of which the most important cave in the hills Vjetrena is 897 m deep and 4,528 m long. Pit in Mali Lomni do is 605m deep and 1,870 m long. Zelenovirska cave has a length of 440 m, and 180 m of depth. Because of its natural caves value it is now protected as a special caving reserve Surutka (Spatial Plan of Durmitor, 1996). In the area of Durmitor caves have not been used for tourism purposes so far. Nothing was done to make them closer to the tourists, and in front of them there are no either landscaped grounds, no catering facilities, paved access roads, protected entrance of trails, nor electrification.

Keywords: valorization, tourism, speleology, cave

NEKI SPELEOLOŠKI OBJEKTI KOJI SE NALAZE I U HRVATSKOJ I U BOSNI I HERCEGOVINI

Mladen Garašić

Sažetak

Neke države u svijetu imaju poznate speleološke objekte koji se prostiru ispod državnih granica i prelaze u okolne zemlje. Takvih primjera ima dosta. Primjerice između Italije i Slovenije, zatim između Francuske i Italije, Vijetnama i Laosa, Hrvatske i Slovenije.... Postoje i oni koji imaju ulaze i s jedne i s druge strane primjerice između Francuske i Španjolske ili između Slovačke i Mađarske itd... No, manje je poznato, gotovo bih rekao da je nepoznato, da između Hrvatske, te Bosne i Hercegovine postoje speleološki objekti u koje se može ući i s hrvatske i s bosanskohercegovačke strane. Netko će pomisliti da je riječ o hidrogeološkim vezama utvrđenih različitim oblicima trasiranja koje ovaj, naš predivan, geološki jedinstven Dinarski krš objedinjuju u kršku genetski nerazdvojnu cjelinu, jer podzemne vode protječu iz Bosne i Hercegovine prema Hrvatskoj ili ponegdje obrnuto... no, nije o tome riječ. Ima takvih primjera podosta: dio sljeva rijeke Trebišnjice koji izvire u području Omble, izvora Robinson, veze između izvora Klokota i koreničkih ponora (Poljanak), veze između ponora na Livanjskom polju i izvora Rumina, Graba itd, područje rijeke Korane oko Tržastih Raštela te spilja Gatica, Rujnica, Šarića pećina....

U ovom prinosu spomenut će se neki primjeri speleoloških objekata u koje se isključivo može ući kroz tunele koji imaju svoje ulaze i u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini. Godinama sam radio na istraživanjima velikog broja kaverni koje su otkrivene prilikom izradnje svih vrsta tunela u Dinarskom kršu (željezničkih, cestovnih i hidrotehničkih).

Spominjem 4 kaverne koje su otkrivene u zapadnoj cijevi tunela HE „Dubrovnik“ (cca 16 km duljine). Ulazi u tunel su u Platu (Hrvatska) i Trebinju (Bosna i Hercegovina)

Primjer je i tunel (podmorski i kopneni – cca 14,5 km duljine) „Klek (Neum–Bosna i Hercegovina) – uvala Prapratno“ na poluotoku Pelješcu (Hrvatska), koji služi u kanalizacijske i odvodne svrhe, ali koji također spaja dvije susjedne države i u kojem je pronađeno i istraženo 14 kaverni.

Siguran sam da na planinama Dinari, Kamešnici, Ličkoj Plješevici itd. ima podosta speleoloških objekata koji se nalaze uz samu državnu granicu Hrvatske i Bosne i Hercegovine, te se prostiru ispod obje države. Ni geologija, ni hidrogeologija niti speleologija ne priznaju ikoje političke granice, već isključivo prate prirodne zakone koji ovdje dokazuju da je riječ o jedinstvenoj cjelini Dinarskoga krškoga sustava koji se proteže kroz sedam država. Uvjeren sam da će se u budućnosti pronaći i neki speleološki objekt koji će možda spajati i tri susjedne države u kojima je razvijen klasični oblik krša tj. Dinarski krš. Hidrogeološki promatrano takve indicije postoje za područje između Hrvatske, Bosne i Hercegovine i Crne Gore.

Ključne riječi: Dinarski krš, speleologija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina

SOME CAVES WHICH ARE LOCATED BOTH IN CROATIA AND IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract

Some countries in the World have known caves that lie beneath the borders and crossing into neighboring countries. There are plenty of such examples. For example, between Italy and Slovenia, followed by France and Italy, Vietnam and Laos, Croatia and Slovenia.... There are those who have entered on both sides for example between France and Spain, or between Slovakia and Hungary etc... However, less is known, I would almost say that it is unknown, that between Croatia and Bosnia and Herzegovina there are caves in which you can enter from Croatian and Bosnian-Herzegovinian side. Someone will think that this is a hydrogeological relationships established various forms of tracing that this, our wonderful, unique geological Dinaric karst compiled in karst genetically inseparable whole, because groundwater flow from Bosnia and Herzegovina to Croatia or sometimes vice versa ... however, is not the issue. There are quite a few such examples: part watersheds Trebišnjica springs in the area Ombla source Robinson, Klokot links between sources and Korenica ponors (Poljanak), connections between the gulf in Livno and sources Rumin, hornbeam etc, the area around the river Korana Tržastih Raštela and caves Gatica, Rujnica, Šaric cave, etc.... This yield will mention some examples of caves in which only one can go through tunnels that have their entrance both in Croatia and in Bosnia and Herzegovina. For years I worked on the research of a large number of caverns that are reserch and explored because projecting and building for all kinds of tunnels in the Dinaric karst (rail, road and hydratechnical tunnels). It will be mentioned four caverns that were discovered in the western tunnels HE "Dubrovnik" (approximately 16 km in length). Entrances in the tunnel are in Plat (Croatia) and in Trebinje (Bosnia and Herzegovina). An example is the tunnel (submarine and land - approximately 14.5 km in length) "Klek (Neum - Bosnia and Herzegovina) - Prapratno" on the peninsula (Croatia), who serves in the sewer and drainage purposes, but that also connects the two neighboring state in which was found and excavated 14 caverns. I am sure that Mt. Dinara, Kamešnica, Lička Plješevica etc. have quite a few caves that are located along the state border of the Croatian and Bosnia and Herzegovina, and extending below the two countries. Neither geology, hydrogeology nor even caving do not recognize any political boundaries, but only follow the laws of nature here that prove that it is a unified whole Dinaric karst system that runs through seven states. I am convinced that in the future and find some caving facility that may connect the three neighboring states in which it was developed the classic form of rubble that Dinaric karst. Hydrogeological observed such indications exist for the area between Croatia, Bosnia and Herzegovina and Montenegro.

Keywords: Dinaric karst, Speleology, Croatia, Bosnia and Herzegovina

VISOKOLOČLJIVOSTNI DMV KRAŠKEGA POVRŠJA NAD POSTOJNSKIM JAMSKIM SISTEMOM TEMELJEČ NA LIDAR POSNETKIH

Nadja Zupan Hajna

Povzetek

Vrednost visokoločljivostnih LiDAR podatkov za prepoznavanje reliefnih oblik je zelo

veliko; podatke zbrane s to metodom pa lahko uporabimo za zaznavanje in določanje različnih površinskih oblik in procesov. LiDAR (zračno lasersko skeniranje) je tehnologija daljinskega zaznavanja površja, ki meri razdaljo do z laserjem osvetljenega cilja in analizira njegov odboj. Ozek laserski žarek se lahko uporablja za kartiranje fizičnih objektov in to z zelo veliko ločljivostjo. Posebno veliko vrednost ima dejstvo, da se iz dobljenih podatkov lahko naredi visoko ločljivostne digitalne modele reliefa in zazna mikroreliefne oblike, ki bi zaradi vegetacijskega pokrova (npr. smrekov gozd) lahko ostale prekrite. DMV se lahko uporablja tudi kot orodje za odkrivanje in spremljanje (monitoring) sprememb površja v določenih časovnih obdobjih.

To pomlad smo za namene razstave „Postojnska jama v prostoru in času“, ki jo pripravljamo skupaj z Postojnska jama d.d., naročili LiDAR topografsko snemanje z gostoto točk 0,5 m in barvne ortofoto načrte z resolucijo 10 cm na področju Postojnskega krasa med ponorom reke Pivke v Postojnsko jamo in izviro reke Unice na Planinskem polju.

Iz pridobljenih podatkov smo izdelali DEM površja v pravokotniku cca. 7,8 x 4,9 km s površino 38,43 km², iz katerega smo lahko vizualizirali fizično krajino, zaznali različne oblike površja, odraz geomorfni procesov in prepoznali vzorce/gostoto pojavljanja določenih opazovanih oblik, kot npr. vrtač. Pomemben del kraške površinske morfologije so tudi podzemne oblike (tj. podzemnih kraških votlin), ki se odsevajo na površju kot udornice, jamski vhodi, brezstropne jame in interseksijske vrtače - zadnji dve sta postali del površja, ko "fosilno jamo" napolnjeno s sedimenti preseka površje zaradi kraške denudacije. Vseh te naštetih oblike zelo lahko zaznamo na DMVju visoke resolucije.

Morfologija površja in prisotnost različnih kraških ter drugih oblik so odvisne predvsem od prisotnosti geoloških strukturnih elementov in litologije. Z visoke ločljivostnega modela našega izbranega površja lahko opazujemo prisotnost prelomov in njihove usmerjenosti, nagib lezik in iz prisotnosti/gostote različnih oblik tudi razlike v litologiji.

Iz DMVja lahko zaznamo tudi antropološke objekte kot so hiše, ceste, utrdbe, strelske jarke, apnenice, jamske izkope, itd..

Ključne besede: LiDAR, digitalni model reliefa, kraške oblike, Postojnski kras, Slovenija

HIGH-RESOLUTION DEM OF KARST SURFACE ABOVE POSTOJNA CAVE SYSTEM BASED ON LIDAR SCAN

Abstract

The value of high-resolution LiDAR data in landform recognition is very high, and the data collected by this method can be used for detection and determination of various surface morphologies and processes. LiDAR (or LIDAR - Laser Interferometry Detection and Ranging) is a remote sensing technology that measures distance by illuminating a target with a laser and analyzing the reflected light. A narrow laser beam can be used to map physical features with very high resolution. Especially great value is ability to create high-resolution digital elevation models (DEMs) of surface topography and micro-topography which are otherwise hidden by vegetation (eg. forest). DEM can also be used as monitoring tool to detect the changes of the surface in specified time periods.

In last spring in the frame of exhibition "Postojna cave in space and time" which we are preparing together with Postojnska jama d.d., we ordered LiDAR topography scanning with point density of 0,5 m and color orthophoto maps with a resolution of 10 cm in the area of Postojna karst between ponor of river Pivka into Postojnska jama and spring of Unica on Planinsko polje.

From obtained data we produced DEM of the surface in rectangle of approx. 7,8 x 4,9 km with the area of 38,43 km² from where we can visualize the physical landscape, detect various surface forms and reflection of the geomorphological processes and recognize patterns/density of observed specified forms as eg. dolines. An important part of karst surface morphology are also underground forms (i.e. a subterranean karst cavities) which reflect on the surface as collapse dolines, cave entrances, unroofed caves and intersection dolines - last two become part of the surface when a “fossil cave” filled with sediment is intersected by surface due to karst denudation processes. All of these listed forms we can detect very easily on high-resolution DEM.

The morphology of the surface and presence of different karst and other morphologies depend mostly on geological structural elements and lithology. From the high-resolution DEM of the selected area we can observe presence of faults and theirs directions, inclined bedding planes and according to presence/density of different forms also differences in lithology.

From DEM we can detect also anthropological objects as houses, roads, fortresses, trenches, lime pits, cave excavations, ect.

Keywords: LIDAR, digital elevation model, karst forms, Postojnski kras, Slovenia

EKSPLOATACIJA SNIJEGA I LEDA IZ SPELEOLOŠKIH OBJEKATA KAO TRADICIONALNI NAČIN KORIŠTENJA VODE

Mirnes Hasanspahić

Sažetak

U ovom radu imamo za cilj da izdvojimo i analiziramo sve poznate speleološke objekte čiji naziv asocira da je u njima u prošlosti eksploatisan snijeg ili led. Naime, poznato je da se u nekim kraškim oblicima, kao što su pećina, jama, vrtača, tokom cijele godine zadržava snijeg i led. To se dešava najčešće u kraškim oblicima koji se nalaze na većim nadmorskim visinama planinskih predjela. Ulaz u te objekte je većinom okrenut prema sjeveru, sjeverozapadu i sjeveroistoku. Zadržavanju leda i snijega u pećinama i jamama pogoduje niska temperatura zraka u objektu i slabo provjetranje.

Eksploatacija snijega i leda iz speleoloških objekata u prošlosti obavljala se u dvije svrhe ili dvije čovjekove potrebe: a) Eksploatacija leda u komercijalne svrhe, tj. eksploatacija, transport i prodaja u većim gradskim sredinama za potrebe ugostiteljstva, skladištenja hrane i kvarljivih namirnica; b) Eksploatacija snijega i leda za potrebe korištenja vode (sniježnice) pretežno u planinskim stočarskim područjima, odnosno na stočarskim naseljima (mahalama, stanovima, katunima...).

Iz Katastru speleoloških objekata Bosne i Hercegovine (Mulaomerović et al. 2006) moguće je izdvojiti ukupno 96 speleoloških objekata čiji naziv asocira da je u prošlosti u njima postojala eksploatacija snijega i leda.

Ključne riječi: pećina, korištenje vode, eksploatacija, led, snijeg

EXPLOITATION OF SNOW AND ICE FROM CAVES AS A TRADITIONAL WATER USES

Abstract

In this study we aimed to isolate and analyze all known caves whose name resembles that in them in the past exploited snow or ice. It is well known that in some karst forms, such as caves, caverns, sinkholes, throughout the year keeps snow and ice. This happens most often in karst forms that are on the higher elevations, mountain regions. Entrance to these facilities is mainly oriented to the north, northwest and northeast. Keeping ice and snow in caves and pits favors low temperature in the house and poorly ventilated.

Exploitation of snow and ice from the caves in the past carried out in two purposes or two human needs: a) To exploit the ice for commercial purposes, or exploitation, transportation and sales in major urban areas for catering, food storage and perishable foods; b) Exploitation of snow and ice for water use (Snježnica) mainly in the mountainous areas of livestock and the livestock settlements (neighborhoods, apartments, katuns ...).

From Cadastre caves of Bosnia and Herzegovina (Mulaomerović et al. 2006) it is possible to allocate a total of 96 caves whose name resembles that in the past they existed exploitation of snow and ice.

Keyword: caves, water use, exploitation, ice, snow

RoofOfRock – LIMESTONE AS THE COMMON DENOMINATOR OF NATURAL AND CULTURAL HERITAGE ALONG THE KARSTIFIED PART OF THE ADRIATIC COAST

Jernej Jež

Povzetek

Namen projekta RoofOfRock, so-financiranega iz Jadranskega čezmejnega programa IPA 2007-2013, je vzpostaviti skupno platformo za trajnostno rabo, zaščito in promocijo ploščastih apnencev ter oblikovanje uporabnih smernic za trajnostno upravljanje ploščastih apnencev kot skupne naravne in kulturne dediščine vzdolž kraške obale Jadranskega morja.

Ključne besede: ploščasti apnenec, geološka definicija, mineralna surovina, gradbeni material, naravna in kulturna dediščina, Jadranska obala

Abstract

The aim of the RoofOfRock project, co-financed from Adriatic IPA CBC Programme 2007 – 2013, is to establish joint platform for platy limestone sustainable use, preservation and promotion, create the relevant guidelines and to upgrade both individual and joint capacities in preserving such common natural and cultural heritage along the karstified part of the Adriatic coast.

Keywords: platy limestone, geological definition, mineral commodity, building material, natural and cultural heritage, Adriatic coast

ORNITOFAUNA HUTOVOG BLATA – STANJE I PERSPEKTIVE

Dražen Kotrošan, Nermina Sarajlić

Sažetak

Prvi podaci o pticama Hutovog blata datiraju još sa početka 19. stoljeća, ali u znanstvenom smislu svojim značajem izdvajaju se istraživanja Othmara Reiserera u periodu od 1888. do 1914. godine i Svjetoslava Obratila u drugoj polovini 20. stoljeća. Početak 21. stoljeća obilježila su istraživanja vršena od strane članova Ornitološkog društva Naše ptice i EuroNatura. Na temelju literaturnih podataka i desetogodišnjih istraživanja autora sačinjen je historijski pregled od 249 vrsta zabilježenih na području Hutova blata i njegovog neposrednog okruženja. Pri tome 92 vrste su gnjezdarice ili potencijalne gnjezdarice, dok dvije vrste (crkavica - *Neophron percnopterus* i bjeloglavi sup - *Gyps fulvus*) više ne gnijezde u neposrednom okruženju Hutova blata. Od gnjezdarica ističu se globalno ugrožene vrste mali kormoran (*Phalacrocorax pygmaeus*) i patka njorka (*Aythya nyroca*). Tokom istraživanja vršenih od 2000. godine zabilježene su 184 vrste što ukazuje na smanjenje biodiverziteta ptica na ovom području. Rezultati zimskog brojanja močvarnih ptica od 2008. do 2013. godine ukazuje na promjenjivost u brojnosti pojedinih vrsta, ali i ukupnog broja ptica zabilježenih u pojedinim godinama. Glavne opasnosti po ornitofaunu Hutovog blata u ovom trenutku ogledaju se u pojavi krivolova, uništavanju staništa izazvanih požarima i problemu kontrole hidrološkog režima. Svi navedeni razlozi uvjetovali su da je Hutovo blato 2013. godine od strane BirdLife International uvršteno na listu globalno ugroženih IBA područja. S druge strane, na području Hutova blata i delte Neretve su 2011. i 2013. godine registrovani su kudravi pelikan (*Pelecanus crispus*) i blistavi ibis (*Plegadis falcinellus*). Kudravi pelikan je posljednji put gnijezdio u delti Neretve početkom 20. stoljeća, dok blistavi ibis nije zabilježen kao gnjezdarica na Hutovom blatu. Pojava ovih vrsta ukazuju da bi se rješavanjem spomenutih problema biodiverzitet ornitofaune ovog područja mogao povećati, a time i omogućilo razvijanje programa posmatranja ptica.

Ključne riječi: ptice, Hutovo blato, stanje, problemi

BIRD FAUNA OF HUTOVO BLATO – STATUS AND PERSPECTIVES

Abstract

The first data on Hutovo blato ornithofauna date back to the early 19th century, but the first scientifically significant data were obtained by Othmar Reiser in the 1888-1914 period, and Svjetoslav Obratil in the second part of 20th century. The beginning of 21st century was marked by the researches conducted by the members of Ornithological Society „Our Birds“ and EuroNatur. Based on the literature data and the data collected during 10-year research by the authors, the historical overview of 249 bird species recorded in Hutovo blato and surrounding area was made. 92 of listed bird species are breeding or potentially breeding in Hutovo blato, but two species (Egyptian Vulture – *Neophron percnopterus* and Griffon Vulture – *Gyps fulvus*) no longer breed in this area. Important breeding species of Hutovo blato are the globally endangered Pygmy Cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*) and Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*). In the researches performed in 2000 and after, 184 species were recorded, which indicates the decrease of bird biodiversity in this area. The results of International Waterbird Census from 2008–2013 show the variability in the abundance of certain species, but also in the number of individuals. The main threats to the

Hutovo blato ornithofauna at this time are the illegal hunting, habitat destruction caused by the fires and the problems of hydrological regime control. These reasons have caused Hutovo blato to be listed as the globally threatened IBA by the BirdLife in 2013. On the other hand, the Dalmatian Pelican (*Pelecanus crispus*) and Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*) were recorded in Hutovo blato and Neretva delta in 2011 and 2013. The Dalmatian Pelican was last registered breeding in Neretva delta in the early 20th century, and the Glossy Ibis was never recorded breeding in Hutovo blato. The occurrence of these species indicates that if the previously mentioned problems are solved, the biodiversity of the area might increase, which would enable the development of bird-watching programmes.

Keywords: birds, Hutovo blato, situation, problems

SOME DESCRIPTIONS OF DINARIC KARST IN PUBLICATIONS FROM 16th – 18th CENTURY

Andrej Kranjc

Abstract

From relatively scarce descriptions of Dinaric Karst the author has chosen three examples: the diary of B. Kuripečić, the interpreter of the Austrian emperor diplomatic mission to the Turkish Sultan in Istanbul; the diary of Turkish traveler, diplomat, and soldier Evliya Çelebi; and the travel report of a researcher from the Enlighten period, B. Hacquet. In 1531 the first one published his diary where just two karst phenomena are mentioned. Evliya Çelebi wrote his diary during the great part of the 17th century and it contains numerous mentions and shorter descriptions of karst phenomena, mainly from the point of view of traveler and soldier. B. Hacquet who considered himself as a chemists or “geologist” (in modern sense of the word) wrote the most about Dinaric Karst in his travel book on the “Physical-political Travel from Dinaric through Julian ... to Noric Alps” (1785). He is one of the first known to use the term Dinaric Alps. At the end of the 18th and the beginning of the 19th century there were more and more descriptions of this part of Balkan Peninsula, just to mention well known A. Fortis’ work (1774). And this was the time when the regional name “Kras” (Karst) became a scientific term “karst”. And this “karst” included the essential part of Dinaric Karst, as written by F. Hohenwart in 1830.

Key words: history of karstology, Dinaric Karst, B. Hacquet, Kuripečić B., Evliya Çelebi.

O OPISIH DINARSKEGA KRASA OD 16. – 18. STOLETJA

Izveček

Avtor je izmed sicer redkih opisov Dinarskega krasa iz teh časov izbral tri primere: dnevnik B. Kuripečića, tolmača diplomatskega poslanstva avstrijskega cesarja k turškemu sultanu v Carigrad, dnevnik turškega popotnika, diplomata in vojaka Evlije Čelebija in potopis raziskovalca iz časa razsvetljenstva B. Hacqueta. Prvi je objavil svoj dnevnik 1531 in mimogrede omenja le dvoje kraških pojavov. Evlija Čelebija je pisal svoj dnevnik tekom večjega dela 17. stol. in vsebuje številne omembe in krajše opise kraških pojavov, predvsem

z vidika popotnika in vojaka. B. Hacquet se je štel predvsem za kemika in »geologa« (v današnjem smislu besede) in o Dinarskem krasu piše predvsem v potopisu »Fizikalno-politično potovanje od Dinarskih, Julijskih ... do Norijskih Alp« (1785). Hacquet je tudi eden prvih, ki je uporabljal ime Dinarske Alpe. Konec 18. in v začetku 19. stol. so se pričeli množiti opisi tega dela Balkanskega polotoka, če posebej omenim le znano Fortisovo delo (1774). In to je bil tudi čas, ko je ime Kras (Karst) postalo strokovni termin »kras«. In ta kras naj bi zajemal večji del Dinarskega krasa, od Furlanije do grških otokov, kot je zapisal F. Hohenwart 1830.

Ključne besede: zgodovina krasoslovja, Dinarski kras, B. Hacquet, Kuripečić B., Evlija Čelebija.

KOLIKO KARSTOLOGIJE IMA U NJEZINU ZAVIČAJU?

Ivo Lučić

Sažetak

Smatra se da karstologija, znanost koja se bavi topivim stijenama, počinje kao posebna disciplina disertacijom Jovana Cvijića "Das Karstphänomen" (1893). Tokom 20. stoljeća znanost je razvijana i produbljivana mahom kao dio geografije, geologije ili hidrologije, a sredinom toga stoljeća nalazi primjenu u tehničkim znanostima, posebno građevinarstvu, šumarstvu i poljoprivredi. Krajem stoljeća češki karstolog Vladimir Panoš (1995) definira karstologiju kao nezavisni, integrirani znanstveni sustav individualnih grana koje poduzimaju kompleksna proučavanja područja prekrivena stijenama različita stupnja topljivosti. Njegova definicija daje platformu za svestranu primjenu karstologije i pristup rješavanju svim problemima koje se pojavljuju na kršu. U radu se daje pregled znanstvenih i upravljačkih aktivnosti koje se u Dinarskom kršu pozivaju na tako definiranu karstologiju i daje ocjena aktualne afirmiranosti tako shvaćene karstologije u njezinu zavičaju 120 godina nakon nastanka.

Ključne riječi: Dinarski krš, karstologija, definicija, istraživanja, primjena

HOW MUCH KARSTOLOGY IS THERE IN ITS HOMELAND NOW?

Abstract

It is considered that karstology, the science that deals with the soluble rocks, begins as a special discipline with the advent of the dissertation of Jovan Cvijić "Das Karstphänomen" (1893). During the 20 Century that science has developed and deepened mainly as part of geography, geology and hydrology, and the middle of the century has find application in technical sciences, particularly construction, forestry and agriculture. At the end of the century Czech karstolog Vladimir Panoš (1995) defined karstology as an independent, integrated research system of individual branches that take complex research in areas covered with rocks of different degrees of solubility. His definition gives a platform for versatile karstology and approach to solving any problems that appear on the karst. The paper provides a limited insight in scientific and management activities in the Dinaric karst which refer to

such defined karstology and a current rating of affirmation such perceived karstology in its homeland at 120 anniversary of its existence.

Keywords: Dinaric karst, karstology, definition, research, application

PRELIMINARNI REZULTATI O PRISUTNOSTI ŠIŠMIŠA U PEĆINI GOVJEŠTICA (KANJON RIJEKE PRAČA – BOSNA I HERCEGOVINA) I OKOLICI

Serena Magagnoli, Francesco Grazioli, Simone Milanolo

Sažetak

Govještica, trenutno najduža pećina u Bosni i Hercegovini (više od 9 km mapiranih kanala), nalazi se u kanjonu rijeke Prača, na oko 40 kilometara istočno od Sarajeva u blizini administrativne granice općina Rogatica u Republici Srpskoj i Prača – Pale u Federaciji BiH. Od 2010. godine, tokom nekoliko posjeta pomenutoj pećini i obližnjoj Mračnoj pećini, registrirano je i snimljeno prisustvo nekoliko šišmiša. U periodu kada se održavala međunarodna speleološka ekspedicija (august 2013.), provedena su detaljna istraživanja o prisutnosti šišmiša u pećini Govještica, ali i u njezinom okolnom području. Istraživanje je uključivalo fotodokumentaciju, prikupljanje osteoloških ostataka, snimanje i analizu signala ehlokacije putem detektora za šišmiše i hvatanje primjeraka pomoću mreža za šišmiše koje je praćeno osnovnim morfometrijskim mjerenjima. Preliminarni rezultati su pokazali prisustvo brojnih vrsta iz roda: *Nyctalus*, *Myotis* i *Rhinolophus*. Preporučuje se nastavak aktivnosti koje uključuju plan monitoringa šišmiša, koji će morati pokriti različita razdoblja u godini i trajati duži vremenski period. Ovi podaci će biti od trajne važnosti za sve buduće projekte valorizacije i zaštite ovog područja.

Ključne riječi: pećina Govještica, šišmiši, kanjon rijeke Prača

PRELIMINARY RESULTS ON THE PRESENCE OF BATS IN THE GOVJEŠTICA CAVE (PRAČA RIVER CANYON – BOSNIA AND HERZEGOVINA) AND IN THE SURROUNDING AREA

Abstract

Govještica is currently the longest cave in Bosnia and Herzegovina (more than 9 km of mapped channels) and it is located in the canyon of the Prača river at about 40km East of Sarajevo close to the administrative border between the municipalities of Rogatica in the Republic of Srpska and Prača-Pale in the Federation. Since 2010, the presence of several bats in the above mentioned cave and in the nearby Mračna cave has been recorded during several visits. In the period of the international speleological expedition organized in the August 2013 a more detailed investigation of the bats population in the cave and in the close surrounding area has been performed. This included photographic documentation, collection of osteological remains, record and analysis of echolocation signals using time-expansion bat detectors and capture of specimens by the use of mist nets followed by basic morphometric measurements. Preliminary results have shown the presence of numerous species belonging to at least three genres: *Nyctalus*, *Myotis* and *Rhinolophus*. It is recommended that further

activities shall include a monitoring plan of the bat population that will have to cover different periods of the year and last for a longer time span. These data will be of paramount importance for any future project for the valorization and protection of the area.

Keywords: Govještica cave, bats, Prača river canyon

PEŠĆERA MARE (VELIKA PEĆINA) KOD BOLJETINA PRIMER FORMIRANJA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U ZONI ŠARNIRA

Mihajlo Mandić

Sažetak

Pešćera mare (Velika pećina) kod Boljetina nalazi se u blizini obale Dunava, u tektonski veoma poremećenim slojevima gornjojurskih krečnjaka. Predstavlja interesantnu pojavu i jedan je od retkih predstavnika grupe speleoloških objekata koji su očigledno formirani rasterećenjem povlatnih slojeva krečnjačkih slojeva u zoni šarnira erodovanjem viših delova stenskih masa u Srbiji. Iako po svojim dimenzijama pećina ne spada u markantnije objekte koji su istraženi na teritoriji Nacionalnog parka „Đerdap“, način postanka i dominantno tektonski preduslovi, jasno uočljivi u ulaznom delu pećinskog kanala, inicirali su izradu ovog rada koji predstavlja prilog poznavanju speleogenetskih mehanizama naših pećina.

Ključne reči: Speleogeneza, šarnir, Đerdap

PEŠĆERA MARE (VELIKA PEĆINA) NEAR BOLJETIN AN EXAMPLE OF CAVE INFLUENCED BY INFLEXION LINE RELAXATION

Abstract

Pešćera mare cave is located near of Dunav river, upstream of Boljetin village. It is formed within limestone sediments tectonically intensely disrupted. Cave represent attractive and relatively rare speleological object clearly formed by release of overlying limestone strata into vicinity of inflexion line by erosion. Although cave, having in mind dimensions of the cave passage, is not one of the significant caves explored in the Đerdap area, its genesis, especially dominant control of the cave by tectonic, have intrigued us to prepare this paper. We hope that, in the scope of speleolgenesys recognition, this paper will represent at least a small contribution.

Keywords: Speleogenesis, inflexion line, National park „Đerdap“

REZULTATI MIKROMETARSKIH MJERENJA KOROZIJE NA POPOVOM POLJU I ORJENU

Andrej Mihevc

Sažetak

Mjerenje snižavanja površine na izloženim površinama vapnenca u škrapama sa mikrometrom je značajan indikator dinamike geomorfnih procesa u kršu. Veličinu korozije smo mjerili sa erozijskim mikrometrom na tri lokacije na Popovom polju, u suhoj dolini kod Zavale i na Orjenu u Crkvicama. Mjerenja su vršena na vapnencu, dolomitiziranom vapnencu i na dolomitu.

Godišnji iznos korozije, odnosno snižavanja površine mjerenih škrapa je varirao u odnosu na litologiju i položaj mjernih tačaka. Veličina korozije je oko 0,1 mm godišnje.

Ključne riječi: mikro erozijski metar, krš, denudacija, škrape, Popovo polje, Orjen

Izvlaček

Merjenje snižavanja površine na izpostavljenih površinah apnenca na škrapljah z mikrometrom je pomemben indikator dinamike geomorfnih procesov na krasu. Iznos korozije smo merili na treh lokacijah na Popovem polju , suhi dolini pri Zavali in na Orjenu v Crkvicah. Meritve smo opravljali na apnencu, dolomitiziranem apnencu in na dolomitu.

Letni iznos korozije oziroma snižavanja površine merjenih škrapelj je variiral glede na litologijo in položaj merilnih točk. Iznos korozije je okoli 0,1 mm letno.

Ključne besede: mikro erozijski meter, kras, denudacija, škraplje, Popovo polje, Orjen

Abstract

Measuring of surface lowering on the exposed surfaces of limestone in karren fields with the use of micrometer is important indicator of dynamics of geomorphic processes on the karst. Our measurements of corrosion were measured on three locations on Popovo Polje, dry valley at Zavala and on Orjen Mountain at Crkvice. Measurements were performed on limestone, dolomitised limestone and on dolomite.

Yearly extent of lowering on karren surfaces surface due to corrosion varied on the lithology and position of measured points. Extent of lowering is about 0.1 mm per year.

Key words: micro erosion meter, karst denudation, karren, Popovo polje, Orjen

RAZUMIJEVANJE UTICAJA ČOVJEKA NA ŠIRENJE OTPORNOSTI NA DJELOVANJE ANTIBIOTIKA – DOPRINOS ŠPILJSKE MIKROBIOLOGIJE

Lejla Pašić, Jerneja Ambrožič Avguštin;

Sažetak

Čovjek već duže vrijeme pokušava razumjeti koliko doprinosi širenju otpornosti na djelovanje antibiotika kod bakterija. Zbirke bakterijskih izolata, prikupljene prije početka upotrebe

antibiotika, sadrže relativno malo gena za otpornost na djelovanje antibiotika. Iz toga proizilazi da na širenje otpornosti bitno utiče prisustvo antibiotika u okolišu. Otpornost na djelovanje antibiotika je opet često posljedica niza kompleksnih biokemijskih reakcija čiji je razvoj trajao više miliona godina. To nam govori da je otpornost protiv antibiotika drevna pojava.

Jedan od načina da opredjelimo vjerovatniju od gore navedenih alternativa je ispitivanje raširenosti otpornosti na djelovanje antibiotika u okolišima u kojima uticaj čovjeka nije prisutan. Jedno od takvih staništa su i špilje, čiji mikrobi su od površine izolovani već milione godina. U ovom istraživanju smo u čistoj kulturi izolirali mikrobe koji u špilji Pajsarjeva u Sloveniji tvore rast poznat kao 'špiljsko srebro'. Unutar dobivenog uzorka bakterijskih izolata smo opredijelili raširenost otpornosti na djelovanje glavnih grupa komercijalno dostupnih antibiotika, uključujući i one koji se koriste kao posljednje sredstvo u savladavanju perzistentnih infekcija.

Ključne riječi: špilje, špiljsko srebro, Bacteria, otpornost na djelovanje antibiotika

UNDERSTANDING THE IMPACT OF HUMANS IN SPREAD OF ANTIBIOTIC RESISTANCE – CONTRIBUTION OF CAVE MICROBIOLOGY

Abstract

The extent to which humans contribute to growing presence of antibiotic resistance in microbes remains to be established. Bacterial collections that predate the antibiotic era contain comparatively less antibiotic resistance genes and suggest that antibiotic presence is an important selection force in evolution. In contrast, the biochemical pathways that lead to raise of antibiotic resistance are often complex and have likely evolved over millions of years, suggesting that this phenomenon is, in fact, ancient in bacteria.

One way to discern between the above alternatives is to examine the distribution of antibiotic resistance genes in habitats in which anthropogenic influences are absent. One such habitat are the caves, whose microbes have been isolated from the surface for millions of years. To this aim we sampled indigenous bacterial microbiota that forms macroscopic growth known as 'cave silver' in Pajsarjeva jama, Slovenia. The present work reports the extent of resistance of cave bacteria to major groups of commercially available antibiotic, including those used as a last resort in treatment of drug-resistance pathogens.

Keywords: caves, cave silver, bacteria, antibiotic resistance

ZAŠTITA ŠIŠMIŠA SLIVA DONJEG TOKA RIJEKE NERETVE

Jasmin Pašić, Primož Presetnik, Jasminko Mulaomerović

Sažetak

Više od 50% površine Bosne i Hercegovine sastavljeno je od karbonatnih stijena (za nekoliko naučnika i do 65%), kao dio jednog od najvažnijih svjetskih krških područja: Dinarskog krša. Veći dio krša Bosne i Hercegovine se nalazi u jugozapadnom dijelu zemlje koji se u velikoj mjeri preklapa sa Istočno-Jadranskim koridorom i uključuje u tri ključne tačke biodiverziteta.

Chiroptera (šišmiši) je red sisara sa velikim brojem poznatih vrsta u BiH i predstavljaju jedini red sisara na svijetu koji je razvio sposobnost letenja. Neke vrste ovih životinja pronalaze skrovište u pećinama (većinom u krškim područjima), kao sklonište za zimsku hibernaciju ili reprodukciju. Trenutno stanje populacija šišmiša u BiH je nepoznato. Državna Vlada ne usvaja nikakve posebne zakone za zaštitu šišmiša i njihovih staništa. Tokom posljednjih nekoliko godina naša organizacija dobrovoljno šalje izvještaje Evropskom Sekretarijatu za zaštitu šišmiša (EUROBATS). Do sada, naponi za promociju potpisivanja Ugovora od strane vlade BiH bili su neuspješni. Postoji hitna potreba da se popune ove praznine i generalno da se podigne svijest o pozitivnoj ulozi šišmiša u prirodi i potrebi za njihovom zaštitom. Još je od veće važnosti s obzirom na kreiranje mreže područja Natura 2000 u BiH. Ovaj projekat ima za cilj odgovoriti na navedene potrebe, uz uključivanje volontera iz civilnog društva.

Ključne riječi: šišmiši, krš, Dinarski krš

PROTECTION OF BATS IN THE NERETVA RIVER CATCHMENT AREA

Abstract

Bosnia and Herzegovina is constituted by more than 50% by carbonate rocks (for few scholars up to 65%) as part of one of the world most important karst region: the Dinaric karst. Majority of Bosnia and Herzegovina karst is located in the South West part of the country and it largely overlaps the Eastern Adriatic corridor and including three Key Biodiversity Areas. *Chiroptera* (bats) is the order of mammals with larger number of known species in B&H and they are the only actively flying mammals in the world. Several species find refuge in caves (abundantly in karst regions) as shelter for winter hibernation or reproduction. The conservation status of bats species in B&H is unknown. State government does not enforce any specific legislation for protection of bats and their habitat. During last few years our organization provided voluntarily national reports to the Agreement on the conservation of bats in Europe secretariat (EUROBATS). Up to now, efforts spent to promote signature of the treaty by Bosnia government was unsuccessful. There is urgently need to fill these gaps and most generally to raise awareness on the positive ecological role of bats and their needs for protection. This is even more pressing considering the activities to design Natura 2000 sites network in B&H. This project is aimed to answer to this necessity and to do it by involving volunteers from civil society.

Keywords: bats, Karst, Dinaric karst

MODELIRANJE ZNAČAJKI VODNIH SUSTAVA U KRŠU – PRIMJERI S HRVATSKOG KRŠA

Josip Rubinić, Nataša Višković, Maja Radišić, Najla Kajtezović, Gordana Bušelić, Andrija Rubinić, Andrijana Brozinčević, Maja Vurnek

Sažetak

Cirkulacija voda i različita stanja koje je prate bitan je segment razvoja procesa karstifikacije. Uz cirkulaciju voda koja se odvija unutar hidrološkog ciklusa povezani su i drugi procesi u

krškim sredinama, prije svega pronosa onečišćenja i stanja kakvoće voda krških vodnih resursa. Sve to utječe na mogućnosti zaštite krških voda i njezina korištenja. Osnovna hidrološka značajka koja karakterizira vodne pojave u kršu je vrlo izražena podložnost promjenama vezanim uz promjene rubnih uvjeta, pri čemu su zakonitosti odvijanja tih promjena uglavnom vrlo nelinearne u odnosu na uzročnike promjena. To se očituje u svim komponentama njihove pojavnosti, kao i na različitim vremenskim skalama odvijanja tih pojava. Čovjek svojim aktivnostima i potrebama za vodom uvelike zadire u hidrološki ciklus vodnih pojava u kršu, te dodatno utječe na dinamiku tih promjena. Stoga je modeliranje krških pojava i procesa složen zadatak i traži korištenje kompleksnih modela, a u koju grupu spadaju modeli temeljeni na korištenju metoda strojnog učenja, odnosno umjetne inteligencije. U danom je radu prikazano nekoliko primjera korištenja tog tipa modela u modeliranju različitih zadataka – kako hidroloških stanja tako i hidro-dinamičkih procesa vodnih pojava na krškom prostoru u Hrvatskoj – Plitvičkih jezera i Vranskog jezera kod Biograda, kao i na nekoliko krških izvorišta i drugih lokaliteta. Pri provedenom modeliranju pokazalo se da spomenuti kompleksni modeli, a pogotovo grupe modela zasnovani na konceptima neuronskih mreža i regresijskih stabala, mogu jako dobro analizirati hidrološke značajke i stanja vodnih sustava u kršu, kao i značajke njihovih kakvoća voda. No, moguća je i šira primjena analiziranih modela u karstologiji, prije svega na analize morfoloških značajki krških pojava, modeliranje bioloških pojava i slično.

Ključne riječi: krš, vodni resursi, hidrologija, metode umjetne inteligencije

MODELLING THE CHARACTERISTICS OF AQUATIC SYSTEMS IN THE KARST – EXAMPLES FROM CROATIAN KARST

Abstract

Water circulation and different states associated with it is an important segment of the development of karstification. Other processes in karst environments, primarily pollution transport and water quality statuses of karst water resources, are also associated with water circulation taking place within the hydrological cycle. All of that affects the potentials for protecting karst water and its use. The basic hydrological feature that characterizes occurrences of water in the karst is a highly marked exposure to changes related to the changes of boundary conditions, with the patterns in which such changes take place being mostly non-linear in relation to the causes of changes. This is reflected in every component of their occurrence, as well as on different time scales of such changes. Human activities and water needs strongly affect the hydrological cycle of occurrences of water in the karst and additionally affect the dynamic of such changes. That makes the modeling of karst phenomena and processes a complex task which requires the use of complex models which include models based on the application of machine learning or artificial intelligence methods. The paper presents several examples of using that type of model in different modeling exercises – both hydrological statuses as well hydro-dynamic process of water occurrences in the karst region in Croatia – Plitvice Lakes and Vransko Lake near Biograd, as well as in a number of karst springs and other locations. The performed modeling has shown that the above-mentioned complex models, primarily the groups of models based on the concepts of neural networks and regression trees, can properly analyse the hydrological characteristics and statuses of aquatic systems in the karst, as well as the characteristics of the quality of their waters. Wider application of the analysed models in the study of karst is possible, primarily concerning analyses of morphological characteristics of karst phenomena,

modeling of biological phenomena and the like.

Keywords: karst, water resources, hydrology, artificial intelligence methods

HUTOVO BLATO – POTENCIJALNO IPA (IMPORTANT PLANT AREA) PODRUČJE U BOSNI I HERCEGOVINI

Nermina Sarajlić

Sažetak

Park prirode Hutovo blato osnovan je 1995. godine, iako je prirodni značaj ovog područja bio prepoznat mnogo ranije. Područje Hutovog blata nalazi se 20 km od Jadranskog mora, na nadmorskoj visini između 0 i 432 m, a fitogeografski pripada submediteranskoj vegetacijskoj zoni. Biljni pokrivač Hutovog blata može se podijeliti na četiri tipa vegetacije: šumsku, koju karakterišu šume hrasta medunca i bjelograbića, livadsku, močvarnu i vodenu, sa izrazito velikim brojem biljnih vrsta i asocijacija na malom prostoru, od kojih mnoge imaju veliki ekološki značaj kao važno stanište za vodene ptice. S obzirom na činjenicu da je Hutovo blato, kao i druga kraška područja, veoma osjetljivo na antropogene uticaje, neophodno ga je zaštititi i očuvati njegove florističke vrijednosti. Cilj ovog rada je analizirati trenutno stanje flore Hutovog blata u skladu sa kriterijima za identifikaciju područja značajnih za floru (Important Plant Areas – IPA), da bi ovo IBA i Ramsar područje u budućnosti dobilo još jednu važnu međunarodnu dezinaciju.

Ključne riječi: Hutovo blato, florističke karakteristike, IPA kriteriji

HUTOVO BLATO – THE POTENTIAL IPA (IMPORTANT PLANT AREA) SITE IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract

The Hutovo Blato wetland was evaluated as a natural park in 1995, although the natural values of this area were recognized long before. The Hutovo blato area is situated 20 km inland from the Adriatic Sea, and the altitudinal range of the area is between the sea level and 432 m. Phytogeographically, this area belongs to the Submediterranean vegetation zone. The vegetation of Hutovo blato can be divided in four types: forests composed mainly of Pubescent Oak and Oriental Hornbeam, meadows, marshes and water vegetation, with exceptionally large number of plant species and communities, many of which have the great ecological importance as a valuable habitat for breeding and resting of water birds. Since Hutovo blato, like other karst areas, is very vulnerable to human impact, it is necessary to protect this area and preserve its floristic features. The aim of this paper is to and analyzes the present situation of Hutovo blato flora in accordance to principles of Important Plant Areas (IPA) identification, in order to qualify this IBA and Ramsar site for yet another important international designation.

Key words: Hutovo blato, floristic features, IPA criteria

PRILOG POZNAVANJU HERPETOFAUNE KRAŠKIH TERENA I VISOKIH PLANINA U BOSNI I HERCEGOVINI

Mihajlo Stanković

Sažetak

Često nailazimo na usmene podatke o prisustvu vodozemaca i gmizavaca na nekom terenu ali nažalost malo je novih publikovanih literaturnih podataka o rasprostranjenosti vodozemaca i gmizavaca na prostoru BiH. Najnovije podatke o vodozemcima i gmizavcima u BiH nalazimo u radu Jablonski et.al., (2012) i Lelo et.al.,(2011). Ova istraživanja su obavljena u periodu 2000.-2012.god., s tim da su uneti i raniji nepublikovani podaci iz zbirke. Istraživanjem ukupno je obuhvaćeno 12 planinskih sistema, 3 kraška polja i drugi manji lokaliteti. U radu je ukupno obrađeno 30 taksona vodozemaca i gmizavaca, od toga 13 taksona pripada vodozemcima, a 17 taksona gmizavcima. Od ukupno 13 taksona vodozemcima 4 taksona pripadaju redu Caudata, a 9 taksona redu Anura, dok od 17 taksona gmizavaca jedan takson pridara redu Testudines, 6 taksona redu Sauridae, a 10 taksona redu Serpentes. Ukupno je zabeleženo 4 endema i to: Panonski jedan takson i Balkanski tri taksona. Od značajnih nalaza retkih vrsta u BiH izdvajamo 4 taksona: Salamandra atra, Pelobates fuscus, Ablepharus kitaibeli i Vipera ursini, za koje inače ima jako malo podataka za prostor BiH. Tokom boravka na terenu beleženi su i stradali primerci vodozemaca i gmizavaca kako na putevima tako i od strane ljudi. Ukupno je nastradao 21 takson od toga 12 taksona ili 57,7% su stradanja na putevima, a 9 taksona ili 42,8% se radi o ubijenim jedinkama. Najviše stradanja na putevima je kod žabe *Bufo bufo* 4 jedinke, a najviše stradanja ubijanjem imamo kod *Vipera berus* 6 jedinki.

Ključne reči: vodozemci, gmizavci, biodiverzitet, karst

CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF THE HERPETOFAUNA OF KARST TERRAIN AND HIGH MOUNTAINS IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract

Often encounter verbal information about the presence of Amphibians and Reptiles in a field but unfortunately there is little new published literature data on the distribution of amphibians and reptiles in BH. The latest data on amphibians and reptiles in BiH region the Jablanovski,et.al., (2012), and Lelo,et.al.,(2011). This research was conducted in the period 2000. to 2012., But you have entered an earlier unpublished data from the collection. The study included a total of 12 mountain system, 3 rocky fields, and other smaller sites. The study included 30 taxa of amphibians and reptiles, of which 13 taxa is amphibians and 17 taxa reptiles. From a total of 13 taxa of amphibians 4 taxa belong to the order Caudata and 9 taxa order Anura, while 17 taxa of reptiles one taxa is Testudines, 6 taxa is Sauridae and 10 taxa is Serpentes. Total 4 endemic species were recorded as follows: 1 taxon Pannonian and Balkan three taxa. Among the important findings of rare species in BiH recommend 4 taxa: Salamandra atra, Pelobates fuscus, Ablepharus kitaibeli and Vipera ursini, which otherwise has very little information going to be implemented. During the field visits were recorded and killed specimens of amphibians and reptiles in the road and by the people. A total of 21 taxa were killed including 12 taxa or 57.7% of the road deaths and 9 taxa or 42.8% of the working

of the killed birds. Most road deaths is a frog *Bufo bufo* 4 birds and the majority of the crimes of murder have *Vipera berus* 6 individuals.

Keywords: amphibians, reptiles, biodiversity, karst

GEOLOŠKA I FIZIKALNA ISTRAŽIVANJA U DUBOKIM JAMAMA SJEVERNOG VELEBITA

Andrej Stroj, Dalibor Paar

Sažetak

Speleološka istraživanja dubokih jama pružaju mogućnost za neposredan uvid u geološku građu i krške procese duboko ispod površine terena. U okviru speleoloških ekspedicija u duboke jame na području Sjevernog Velebita, zadnjih dvadesetak godina, provode se i raznovrsna geološka istraživanja. U više navrata uzorkovane su stijene za litološke i paleontološke analize, mjerene su orijentacije strukturnih elemenata, te su istraživani špiljski sedimenti. Prva istraživanja provedena su u prvoj polovici 90-tih u najdubljoj istraženoj jami Sjevernog Velebita i ujedno Dinarskog krša – sustavu Lukina Jama - Trojama (-1431 m). Na temelju rezultata rekonstruiran je litostratigrafski profil ove jame (Lacković, 1993). U drugoj najdubljoj jami, Slovačkoj jami (-1320 m), istraživani su spiljski sedimenti. Na temelju ¹⁴C analize sigurno ustanovljeno je njihovo taloženje u fosilnom kanalu prije više od 35.000 godina te recentno i subrecentno taloženje sigurno u aktivnim kanalima na dnu jame (Lacković i sur., 1999). Tijekom speleološkog istraživanja jamskog sustava Velebita (-1026 m) rekonstruiran je litostratigrafski profil istraženog dijela jame (Stroj, 2004; Bakšić i sur., 2005). Zadnjih godina istraživanja su intenzivirana i proširena sa mjerenjima mikroklimatskih i hidroloških parametara. Tijekom posljednjih ekspedicija u Lukinu jamu 2010. i 2011. godine uz detaljna geološka istraživanja, opažani su i podaci o hidrološkoj aktivnosti i fizikalnim značajkama vodenih tokova i završnog sifona u jami, a na 20 mjernih točaka mjereni su mikroklimatski parametri (Paar i sur., 2013). Rezultati istraživanja omogućili su izradu kronostratigrafskog profila Lukine jame (Stroj i sur. 2012) što predstavlja značajan doprinos poznavanju dubinske geološke građe masiva Sjevernog Velebita, koja je do sada interpretirana posredno na temelju površinskog prostiranja pojedinih vrsta stijena (Velić i Velić, 2009). Određena su dva temperaturna gradijenta, negativni do dubine 200 m i pozitivni do dna. Mikroklimatski uvjeti na dubinama većim od 220 m su izuzetno stabilni što omogućuje analizu sigurno pronađenih u jami u svrhu paleoklimatskih istraživanja (Paar, Buzjak i sur. 2013). Hidrološka mjerenja pružila su neposredan uvid u hidrogeološke značajke krškog masiva koji razdvaja ponorne zone krških rijeka Like i Gacke od jakih zona priobalnog izviranja u Velebitskom kanalu. Geološka i fizikalna istraživanja nastavljena su i prilikom ekspedicije u sustav Velebita 2012. godine, te u drugim jamama 2013. godine.

Ključne riječi: geologija, speleologija, krš, temperatura, podzemna voda

GEOLOGICAL AND PHYSICAL RESEARCH OF THE NORTH VELEBIT DEEP CAVES

Abstract

Speleological exploration of deep caves provides an opportunity for direct insight into the geological structure and karst processes deep below the ground surface. Last twenty years within research expeditions of the North Velebit Mt. deep caves diverse geological research was conducted. Rocks were sampled for lithological and paleontological analysis, orientation of structural elements was measured, and cave sediments were studied. The first survey was conducted in the first half of the '90s in the North Velebit and also Dinaric karst deepest known cave – cave system Lukina Jama - Trojama (-1431 m). Results of the survey enabled reconstruction of the cave lithostratigraphic profile (Lacković, 1993). In the second deepest cave, Slovačka jama (-1320 m), cave sediments were studied. ^{14}C analysis of speleothems provide ages of their deposition: more than 35.000 years in the fossil channels, and recently active precipitation in the active channels at the bottom of the cave (Lacković et al., 1999). During the survey of the cave system Velebita (-1026 m) lithostratigraphic profile of the explored part of the cave was reconstructed (Stroj, 2004; Bakšić et al., 2005). In recent years, research has intensified and extended with the microclimate and hydrological measurements. During the expedition in Lukina jama cave system in the years 2010 and 2011 along with a detailed geological survey, hydrological measurements in the cave streams and bottom syphon were logged. Microclimate parameters were also logged on the 20 measuring points distributed from the entrance to the bottom of the cave (Paar et al., 2013). Research results provided data for reconstruction of Lukina jama chronostratigraphic profile (Stroj et al., 2012), which represents a significant contribution to the knowledge of the North Velebit massif geological structure, which had been interpreted before only on the surface propagation of certain types of rocks (Velić & Velić, 2009). Two temperature gradients were determined, negative to depth of 200 m and positive from 200 m to the bottom. Microclimate conditions at depths greater than 220 m were extremely stable which allows analysis of stalagmites and stalactites found in the cave for paleoclimatic studies (Paar, Buzjak et al. 2013). Hydrological data provided a direct insight into the hydrogeological characteristics of the karst massif that separates the sinkhole zones of karst rivers Lika and Gacka from large coastal spring zones located along the Velebit Channel. Geological and physical investigations were also carried out during the expedition into the cave system Velebita in 2012, and in other caves in 2013.

Key words: geology, speleology, karst, temperature, ground water

UTJECAJ METODA INTERPOLACIJE NA KVALITETU DIGITALNIH MODELA RELJEFA

Ante Šiljeg, Sanja Lozić, Denis Radoš

Sažetak

Reljefni oblici na Zemljinoj površini su iznimno kompleksni zbog čega ih većina znanstvenika proučava kroz izradu i analizu digitalnih modela reljefa. Glavni izazov većine istraživanja u procesu modeliranja reljefa je generirati najtočniju moguću površinu na osnovi točkastih uzoraka (visna), te utvrditi karakter pogrešaka i varijabilnost procijenjenih

vrijednosti testiranjem i usporedbom različitih metoda interpolacije. Iako postoje brojne studije o ovoj problematici još uvijek se javlja potreba za njihovim proučavanjem s obzirom na: raznolikost morfoloških oblika, razinu i mjerila istraživanja, metode, tehnike i procedure za prikupljanje i obradu visinskih podataka itd.

Glavni cilj ovog istraživanja je vrednovanje i utjecaj determinističkih i geostatističkih metoda interpolacije na kvalitetu digitalnih modela reljefa za potrebe geomorfoloških istraživanja. Za izradu modela i usporedbu metoda interpolacije korišten je skup visinskih podataka prikupljen aerofotogrametrijskom izmjerom i stereorestitucijskom obradom. Testirane su četiri metode interpolacije: inverzna udaljenost (IDW), multikvadratna radijalna osnova funkcija (MQ-ROF), obični kriging (OK) i jednostavni kriging (SK). Za odabir najboljih metoda interpolacije korišteno je 8 statističkih parametara, grafički prikazi (dvodimenzionalni i trodimenzionalni), izračun i usporedba profila. Utvrđen je utjecaj vertikalne raščlanjenosti, gustoće uzoraka, veličine piksela, metoda interpolacije (tehnika), vertikalne rezolucije i algoritama na izlazne rezultate. Sve metode interpolacije, osim inverzne udaljenosti, pokazuju zadovoljavajuće rezultate. Posebno treba istaknuti metodu obični kriging (teorijski model - eksponencijalni).

Ključne riječi: digitalni model reljefa, determinističke i geostatističke metode interpolacije, GIS, prostorna rezolucija, srednja kvadratna pogreška

IMPACT OF INTERPOLATION METHODS ON DIGITAL TERRAIN MODELS QUALITY

Abstract

Terrain shapes on the surface of the Earth can be extremely complex, which is why most scientists choose to research them by developing and analyzing digital terrain models. The main challenge in the process of creating a terrain model is the genesis of the most accurate possible surface on the basis of point-derived data (height) and the process of determining features of mistakes and variability by testing or comparing different interpolation methods. Although there are numerous researches on this topic, it is still widely discussed about, mainly in regards to: diversity of morphological shapes, research metrics and level, methods, techniques and procedures of gathering height data, etc.

The main goal of this research is the evaluation and observation of the effect of deterministic and geostatistical methods of interpolation in regards to the quality of digital terrain model, for the purposes of geomorphological researches. For the purpose of developing and comparing various methods of interpolations this research employs a set of data gathered via aero-photogrammetry and stereo-restitution. Four methods of interpolation were tested: inverse distance (IDW), multi-quadratic radial basic function (MQ-ROF), ordinary kriging (OK) and simple kriging (SK). For the purpose of determining the best interpolation methods 8 statistical parameters were used, as well as various graphical presentations (two-dimensional and three-dimensional), calculations and comparisons of profiles. The research determined the effect of terrain energy, sample density, pixel size, interpolation methods (techniques), vertical resolution and model algorithms on the quality of the output data. All of the used methods of interpolation, with the exception of inverse distance, showed satisfying results. Ordinary kriging is especially worth mentioning (theoretical model – exponential).

Keywords: digital terrain model, deterministic and geostatistical interpolation methods, GIS, spatial resolution, mean square error

RASPROSTRANJENOST DIVLJE LOZE (*VITIS VINIFERA* SUBSP. *SYLVESTRIS*) UZ OBALE RIJEKE KRKE U HRVATSKOJ

**Goran Zdunić, Lukrecija Butorac, Katarina Hančević, Ana Mucalo, Tomislav Radić,
Anita Jurković**

Sažetak

Divlja (šumska) loza (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) datira iz vremena Pleistocena (prije više od 10000 godina). Unikatna je i genetski različita od kultivirane vinove loze (*Vitis vinifera* subsp. *sativa*). Sadašnja populacija europske divlje loze predstavlja davnu šumsku formu od koje su u procesu domestikacije nastale sve danas poznate moderne sorte vinove loze. Dvodomna je biljna vrsta. U pravilu, divlja loza nastanjuje netaknute šume u Mediteranu sa puno vode u blizini. Tijekom više tisuća godina razvoja civilizacije, divlja loza je doživjela drastične promjene i danas je njezina egzistencija ozbiljno ugrožena. U ovom radu istražili smo prisutnost divlje loze na obalama rijeke Krke kao potencijalno dobrom staništu za divlju lozu. Pronašli smo pet lokacija gdje još uvijek raste divlja loza. Putem GPS koordinata izrađena je karta rasprostranjenosti divlje loze. Svih pet lokacija se nalaze u neposrednoj blizini rijeke. Morfološke karakteristike divlje loze istražene su koristeći međunarodne deskriptore za vinovu lozu. Determinirana je dvodomnost unutar istraživanih individua kao evidentan morfološki marker za divlju lozu. Okolna šumska vegetacija sastavljena je od tipičnih mediteranskih biljnih vrsta. Ukupno smo determinirali 66 različitih biljnih vrsta uz divlju lozu. Primijećen je vrlo jaki stupanj povezanosti divlje loze i smokve (*Ficus carica* L.) što upućuje na njihove slične zahtjeve staništa. Rezultati ovoga istraživanja upućuju na prilično široku rasprostranjenost divlje loze uz obale rijeke Krke te nastavak istraživanja upotrebom molekularnih markera radi sigurnije identifikacije i procjene stupnja introgresije od strane kultivirane loze.

Ključne riječi: divlja loza, ampelografija, domestikacija, šumske biljne zajednice

DISTRIBUTION OF WILD GRAPEVINE (*VITIS VINIFERA* SUBSP. *SYLVESTRIS*) ALONG THE BANKS OF THE KRKA RIVER IN CROATIA

Abstract

Wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) dating back to the Pleistocene (more than 10,000 years ago). It is unique and genetically distinct from the cultivated grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sativa*). The current population of the European wild grapevine represents an ancient form from which all modern grapevine varieties derived through the process of grapevine domestication. Wild grapevine is dioecious plant species. In general, wild grapevines inhabit untouched forests in the Mediterranean region with plenty of water nearby. Over thousands of years of human settlement wild grapevine has undergone drastic changes and now its existence is seriously threatened. In this study we investigated the presence of wild grapevine on the banks of the Krka river as potentially good habitat for wild grapevines. We found five locations where wild grapevine still grows. The distribution map of wild grapevines through GPS coordinates was made. All five sites are located close to the river. Morphological characteristics of wild grapevines were examined using international descriptors for grapevines. Dioecism within the investigated individuals was determined as evident morphological marker of wild grapevines. The surrounding forest vegetation consists of typical Mediterranean plant species. Altogether, we determined 66 different plant species

along with wild grapevines. There has been a very strong degree of association between wild grapevine and fig (*Ficus carica L.*), which indicates their similar habitat requirements. The results of this study suggest a fairly wide distribution of wild grapevines along the banks of the Krka river and further research using molecular markers for secure identification and assessment of the degree of introgression from the cultivated grapevines.

Key words: wild grapevine, ampelography, domestication, plant forest communities

SAŽECI POSTERA / SADRŽAJ
POSTER ABSTRACTS / CONTENT

Marko Grabovac, Dario Šakić

Analiza utjecaja ljudskog faktora na onečišćenje speleoloških objekata primjenom GIS alata

Mirnes Hasanspahić

Kraška vrela na starim razglednicama, fotografijama i ilustracijama

Juraj Kamenjarin

Prilog poznavanju kamenjarskog pašnjaka *As. Koelerio splendenti-Festucetum illyrica* (H-ić 1963) Trinajstić 1992

Gordan Karaman

O nekim podzemnim slabo poznatim vrstama iz roda *Niphargus Schiödte*, 1849 (Crustacea: Amphipoda: Niphargidae) iz sjeverne Hrvatske

Milorad Kličković

Stopića pećina – nova turistička pećina Srbije

Kristina Krklec, Dražen Perica

Značajke krškog reljefa Parka prirode "Telašćica", Dugi otok, Hrvatska

Sanja Lozić, Ante Šiljeg Silvija Šiljeg

Primjena krajobrazne metrike u analizi strukturnih značajki suhozidne mreže i antropogenog utjecaja na krajobraz - primjer južnog dijela otoka Visa

Stjepan Mekinić, Nediljko Ževrnja, Dalibor Vladović, Josip Boban

Herpetofauna planine Omiške Dinare, Hrvatska

Jasmina Neimarlija, Adnan Zimić, Ema Mehić, Mima Bašić

Tajan 2013.

Dario Šakić, Žana Sučić

Analiza ponikava na području općine Bugojno

Dalibor Vladović, Božena Mitić, Nediljko Ževrnja

Analiza *Ord. Acanthaceen, Ericineen, Primulaceen* i *Vaccinieen* iz herbarija C. Studniczke

Markica Vuica

Dinarski špiljski školjkaš *Congerina kusceri* – preživio je ledena doba – hoće li i ljudski nemar?

ANALIZA UTJECAJA LJUDSKOG FAKTORA NA ONEČIŠĆENJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA PRIMJENOM GIS ALATA

Marko Grabovac, Dario Šakić

Sažetak

U radu se analizira utjecaj ljudskog faktora na zagađenje speleoloških objekata na primjeru četiri speleološka objekta s područja Središnje Bosne: poluspilja Zlatarica, jama Japaga te špilje na području kanjona rijeke Pršljanice (općina Bugojno) te špilja Krušćica (općina Vitez). Geološka podloga na kojoj se nalaze istraživani objekti je raznolika, od zoogeno-sprudnih dolomita i krečnjaka gornjojurske starosti (Zlatarica, Japaga), preko dolomita trijasko starosti (Pršljani) do jezerskih i barskih sedimenata pleistocenske starosti (Krušćica). Upotrebom GIS alata i analizom faktora onečišćenja locirani su svi oblici antropogenog onečišćenja unutar speleoloških objekata. Objekti su kartografski prikazani te su klasificirani prema genetskom tipu i vrsti onečišćenja.

Ključne riječi: onečišćenje speleoloških objekata; Zlatarica, Japaga, Pršljani, Krušćica, GIS analize

Abstract

This paper analyzes the impact of human factors on pollution of caves in the case of four speleological objects in the area of Central Bosnia: Zlatarica half-cave, cave Japaga and caves in the Pršljanica canyon (Bugojno) and cave Krušćica (Vitez). Bedrock is ranging from zoogenic reef dolomite and limestone from Upper Jurassic age (Zlatarica, Japaga) through dolomite of Triassic age (Pršljani) to lake and pond sediments of Pleistocene age (Krušćica). Using GIS tools and analysis of the factors of pollution all forms of anthropogenic pollution inside the caves are located. These objects are mapped and classified according to genetic type and degree of contamination.

Keywords: caves pollution; Zlatarica, Japaga, Pršljani, Krušćica, GIS analysis

KRAŠKA VRELA NA STARIM RAZGLEDNICAMA, FOTOGRAFIJAMA I ILUSTRACIJAMA

Mirnes Hasanspahić

Sažetak

Kraška vrela ili izvori vode, pored toga što su žednim služili da ugase žeđ, nekima su u prošlosti služili kao neka vrsta nadahnuća – inspiracije. Tako su ti prirodni fenomeni plijenili pažnju mnogobrojnim znatiželjnicima, putnicima prolaznicima, naučnicima, slikarima, putopiscima... Svi su težili da ih pronađu, posjete, o njima ponešto zapišu, a rijetkima se posrećilo da ih fotografiju. Zahvaljujući tim rijetkim sretnicima koji su u davna vremena imali, tada smatrano čudo tehnike, fotografsku kameru, mi danas imamo sačuvane fotografije nekih kraških vrela.

Posebno su bili zanimljivi veliki izvori vode, gdje iz jednog izvora izvire velika količina vode – cijela rijeka. Na bosanskohercegovačkom kraškom prostoru takvih je puno. Kao što su vrela: Bune, Trebišnjice, Bosne, Rame, Bistrice, Radobolje, Bregave, Lištice i drugih rijeka. Poster prezentacija “Kraška vrela na starim razglednicama, fotografijama i ilustracijama”, je izbor nekih od sačuvanih starih fotografija, razglednica i ilustracija.

Ključne riječi: fotografija, razglednica, ilustracija, kraško vrelo.

KARST WELLS ON OLD POSTCARDS, PHOTOGRAPHS AND ILLUSTRATIONS

Abstract

Karst wells or water springs, aside from quenching thirst of the thirsty, have also been an inspiration to some throughout the past. These natural phenomena have attracted the attention of many inquisitive travelers, passerbies, scientists, painters, travel writers... All of them have aspired to find, visit, or write about them, and rare ones had the luck of photographing them. Thanks to these rare lucky persons (who for the time they lived in possessed state – of – the – art technology – camera), we now have preserved photographs of some of the karst wells. Large water springs, from which emerges great amount of water – an entire river, are particularly interesting. There are a lot of these on karst areas of Bosnia and Herzegovina, such as wells of Buna, Trebišnjica, Bosna, Ramana, Bistica, Radobolja, Bregava, Lištica, etc. Selection of some of the preserved photographs, postcards and illustrations can be found on presentations poster “Karst wells on old postcards, photographs and illustrations”.

Keywords: photography, postcards, illustration, karst well

PRILOG POZNAVANJU KAMENJARSKOG PAŠNJAKA AS. KOELERIO SPLENDENTI-FESTUCETUM ILLYRICAE (H-IĆ 1963) TRINAJSTIĆ 1992

Juraj Kamenjarin, Ivana Bilić, Snježana Topić

Sažetak

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja kamenjarsko-pašnjačke zajednice sjajne smilice i kamenjarske vlasulje, *As. Koelerio splendenti-Festucetum illyricae* (H-ić 1963) Trinajstić 1992, u bližoj okolini Prgometa u zaleđu Trogira. Najrasprostranjenija je zajednica vegetacije kamenjarskih pašnjaka prvenstveno primorskih padina Hrvatskog primorja od otoka Krka na sjeveru do Neretve na jugu, u sklopu submediteranske vegetacijske zone. Razvija se kao degradacijski oblik listopadne šumske vegetacije, na plićem ili dubljem skeletoidnom smeđem karbonatnom tlu, na površini kojeg je formiran sloj sitno lomljenog kamena i kamenčića koji nisu čvrsto vezani za podlogu, tek manjim dijelom od krupnijeg kamena koji je ukopan u tlo i između kojeg se sačuvalo humozno smeđe tlo. Vrlo je bogatog florističkog sastava s preko 180 zabilježenih vrsta. Kako se stočarstvo znatno smanjilo, tako se smanjio i održavajući čimbenik ovog pašnjaka te dolazi do postupnog zarašćivanja. U okviru Nacionalne klasifikacije staništa Republike Hrvatske, navedena zajednica navedena je kao C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone; C.3.5.1.1. Kamenjarski pašnjak sjajne smilice i kamenjarske vlasulje. Zbog svoje ugroženosti stanište je uvršteno i na

popis međunarodne ekološke mreže Natura 2000 pod šifrom - 62A0 (Istočno submediteranski suhi travnjaci), kao stanište važno sa stanovišta Europske unije. Obavljena je fitocenološka analiza, analiza flornog sastava, životnih oblika, te načina rasijavanja sjemenja.

Ključne riječi: *As. Koelerio splendenti-Festucetum illyricae*, pašnjak

A CONTRIBUTION TO ROCKY PASTURES *AS. KOELERIO SPLENDENTI* *FESTUCETUM ILLYRICAE* (H-IĆ 1963) TRINAJSTIĆ 1992

Abstarct

This paper presents the results of researching on rocky pasture communities of shiny junegrass and illyrian fescue, *As. Koelerio splendenti-Festucetum illyricae* (H-ić 1963) Trinajstić 1992, in the immediate area in the hinterland of Prgomet near Trogir. It is the most widespread vegetation communities of rocky pastures primarily coastal slopes of Croatian coast from the island Krk in the north to the river Neretva on the south, in the sub-Mediterranean vegetation zone. It develops as a degraded form of deciduous forest vegetation in shallow or deep skeletoidal brown calcareous soil, which the surface was formed by a layer of finely crushed stone and pebbles that are not tightly bound to the surface, a lesser extent which is coarse stone which is dug into the ground and in between is preserved brown humus soil. It is very rich in floristic composition with over 180 species recorded. As the livestock is significantly reduced, so has been reduced the keeping factor of pasture and it has gradual overgrowth. Within the National Habitat Classification of Croatian, the said community is listed as C.3.5.1. Eastern rocky pastures sub-Mediterranean zone; C.3.5.1.1. Rocky pasture shiny junegrass and illyrian fescue. Because of their endangered, their habitat is included in the international list of the Natura 2000 network under the code - 62A0 (Eastern sub-Mediterranean dry grasslands) as a habitat important for the standpoint of the European Union. A phytocoenological analysis, floral composition, life forms and modes of dissemination of seeds has been performed.

Key words: *As. Koelerio splendenti-Festucetum illyricae*, pasture

O NEKIM PODZEMNIM SLABO POZNATIM VRSTAMA IZ RODA *NIPHARGUS* *SCHIÖDTE*, 1849 (CRUSTACEA: AMPHIPODA: NIPHARGIDAE) IZ SJEVERNE HRVATSKE

Gordan S. Karaman

Sažetak

Slatkovodna podzemna fauna Amphipoda u Hrvatskoj je veoma bogata i visoko endemična, a sastoji se od predstavnika nekoliko familija (Bogidiellidae, Crangonyctidae, Gammaridae, Hadziidae, Melitidae, Niphargidae, Typhlogammaridae, Salentinellidae i vjerovatno Ingolfiellidae] sa raznim rodovima i vrstama.

U okviru familije Niphargidae, rod *Niphargus* Schiödte, 1849 je zastupljen sa preko 50 poznatih vrsta i podvrsta. Među njima, mnogi od njih su opisani poodavno i relativno slabo nacrtani i samo kratko opisani, što otežava određivanje njihovog realnog taksonomskog

položaja unutar roda *Niphargus*.

Stoga smo prezentirali ovdje detaljnije dvije slabo poznata taksona, *Niphargus tauri jurinaci* S. Karaman, 1950, opisanog iz izvora u Crnom Lugu, i *N. tauri medvednicae* S. Karaman, 1950, opisanog iz izvora na Zagrebačkoj Gori u Hrvatskoj, podignutih kasnije na nivo vrsta. Njihov taksonomski položaj unutar roda *Niphargus* is analiziran.

Ključne riječi: taksonomija, Amphipoda, *Niphargus*, jurinaci, medvednicae, Hrvatska.

ON SOME SUBTERRANEAN POORLY KNOWN SPECIES OF THE GENUS *NIPHARGUS* SCHIÖDTE, 1849 (CRUSTACEA : AMPHIPODA: NIPHARGIDAE) FROM N. CROATIA

Summary

The freshwater subterranean fauna of Amphipoda in Croatia is very rich and highly endemic, consisting of several families [Bogidiellidae, Crangonyctidae, Gammaridae, Hadziidae, Melitidae, Niphargidae, Typhlogammaridae, Salentinellidae and probably Ingolfiellidae] with various genera and species.

Within the family Niphargidae, the genus *Niphargus* Schiödte, 1849 is presented in Croatia with over 50 known species and subspecies. Among them, many of them have been described a time ago, and relatively poorly figured and described, what made real taxonomic value and taxonomical position of each of them within the genus *Niphargus* often uncertain.

For this reason, we presented here more in detail two poorly known taxa, *Niphargus tauri jurinaci* S. Karaman, 1950, described from the spring in Crni Lug, and *N. tauri medvednicae* S. Karaman, 1950, described from spring in Zagrebačka Gora Mt., Croatia, elevated to the specific rank, and its taxonomical position within the genus *Niphargus* is discussed.

Keywords: taxonomy, Amphipoda, *Niphargus*, jurinaci, medvednicae, Croatia.

STOPIĆA PEĆINA – NOVA TURISTIČKA PEĆINA SRBIJE

Milorad Kličković

Sažetak

Stopća pećina u Rožanstvu na Zlatiboru je prva nova turistička pećina Srbije (TPS) uređena i otvorena na samom početku 21. veka, a ukupno 11. TPS. Sastoji se iz 5 morfoloških celina ukupne dužine kanala 1594 m. Po atraktivnosti se ističu Sala sa kadama, Izvor života i Sala sa baldahinima.

Revizijom zaštite i donošenjem novog akta o zaštiti, definisan je upravljač – TO Zlatibora, koji je prevazišao nesporazume sa privatnim interesom koji su do tada kočili uređenje. Pećina je otvorena za turiste 2009. god.

Stopića pećina ima asfaltni pristupni put sa parkingom i pristupnu pešačku stazu. Na ulazu je postavljena metalna kapija i biletarnica. Za turiste je uređeno Svetla dvorana, Tamna dvorana i Sala sa kadama u kojima je izgrađena pešačka staza sa mostovima i platformama. U tri godine rada broj posetilaca je između 20000 i 30000, što je zavidna posećenost koja ukazuje na ekonomsku opravdanost uređenja Stopića pećine.

Ključne reči: Stopića pećina, Zlatibor, Čajetina, turističke pećine, TPS, speleologija, speleološki turizam, Srbija;

STOPIĆA CAVE - NEW SHOW CAVE OF SERBIA

Abstract

Stopića cave in Rožanstvo, Zlatibor mountain, is the first show cave in Serbia (SCS) arranged and officially opened at the beginning of the 21st century, and 11th of all Serbian show caves (SCS). It consists of five morphological units with the total channel length of 1594 m. The Hall of Lakes, The Source of Life and The Hall of Canopies are distinguished by their attractiveness.

The revision of protection and the passing of new legal act on protection defined the managing authority – TO Zlatibora. This Tourist Organisation settled all issues regarding private interests which had been an impediment to the cave arrangement. The cave was opened for tourists in 2009.

Stopića cave has a paved access road with parking space and path leading to the entrance. Metal gate and ticket office are set up at the cave entrance. The Light Hall, The Dark Hall and The Hall of Lakes which contain paths with bridges and platforms are arranged for tourists. In the past three years this cave was visited by between 20000 and 30000 tourists. This represents a significant number of visitors indicating economic validity of Stopića cave arrangement.

Keywords: Stopića cave, Zlatibor mountain, Čajetina, show caves, SCS, speleology, cave tourism, Serbia.

ZNAČAJKE KRŠKOG RELJEFA PARKA PRIRODE "TELAŠĆICA", DUGI OTOK, HRVATSKA

Kristina Krklec, Dražen Perica

Sažetak

Krška morfologija karakterizira područje Parka prirode "Telašćica", SI dijela Dugog otoka. Na ovom području kojim dominiraju mikritni vapnenci, brojnost i veličina krških oblika također je kontrolirana tektonskim, strukturnim, geomorfološkim, klimatskim i pedološkim značajkama. Regionalna kompresija stvorila je tektonski okvir za geomorfološke procese i razvoj krških formi. Lokalne klimatske značajke (precipitacija i temperatura) utječu na dužinu trajanja i intenzitet korozije, dok topografija i nagib padina kontroliraju puteve kretanja vode i posljedično tome, lokalni intenzitet korozijskog procesa.

Ključne riječi: Park prirode "Telašćica", Dugi otok, krški reljef

KARST RELIEF FEATURES OF "TELAŠĆICA" NATURE PARK, DUGI OTOK, CROATIA

Abstract

Karst morphology characterizes the area of Nature Park "Telašćica", covering SE part of the island Dugi Otok. In this micritic-type limestone dominated area, abundance and size of karst features is also controlled by tectonic, structural, geomorphologic, climatic and pedologic features. Regional compression created tectonic framework for geomorphologic processes and development of karst forms. Local climatic conditions (precipitation and temperature) impact length and intensity of corrosion, whereas topography and slope inclination control water percolation pathways and consequently, local intensity of corrosion process.

Keywords: "Telašćica" Nature Park, Dugi otok, karst relief

PRIMJENA KRAJOBRAZNE METRIKE U ANALIZI STRUKTURNIH ZNAČAJKI SUHOZIDNE MREŽE I ANTROPOGENOG UTJECAJA NA KRAJOBRAZ - PRIMJER JUŽNOG DIJELA OTOKA VISA

Sanja Lozić, Ante Šiljeg, Silvija Šiljeg.

Sažetak

U ovom radu provedena je analiza strukturnih značajki mreže suhozida i njihov međudodnos s prirodnim krajobrazom. Primijenjen je pristup na temelju kojeg su elementi suhozidne mreže analizirani u okviru prethodno determiniranih složenih prostornih cjelina (tipova geokompleksa) definiranih njihovom unutrašnjom vertikalnom strukturom. Stone wall network elements were analysed within previously determined complex spatial units. Elementi vertikalne strukture obuhvaćaju litološke značajke, geomorfološke značajke (reprezentirane nagibima padina), te tipove korištenja zemljišta. Na temelju ovako postavljenog odnosa, moguće je rekonstruirati prostorni raspored i značajke područja obuhvaćenih antropogenim utjecajem, koji je utjecao na stupanj fragmentacije i diverziteta krajobraza. U analizi strukture suhozidne mreže primijenjena je krajobrazna metrika odnosno indikatori kompozicije i konfiguracije krajobraza. Temeljni ciljevi istraživanja su: a) određivanje značajki dimenzija mreže suhozida i odabir krajobraznih indikatora najpogodnijih za definiranje njezine strukture, b) određivanje temeljnih značajki dimenzija elemenata krajobraza (tipovi geokompleksa) unutar kojih su sadržani dijelovi suhozidne mreže i c) utvrđivanje karaktera i stupnja njihove međusobne povezanosti. Podaci dobiveni GIS analizom obrađeni su metodama krajobrazne metrike i statističkim metodama linearne korelacije i faktorske analize. Višestruka linearna korelacija poslužila je za utvrđivanje karaktera i stupnja povezanosti svih varijabli uključenih u analizu. Faktorska analiza provedena je s ciljem redukcije većeg broja varijabli na manji broj faktora koji najbolje definiraju strukturu i kompleksnost suhozidne mreže kao i stupanj antropogenog utjecaja na krajobraz. Primjenom navedenih metoda definirane su značajke sadašnje strukture suhozidne mreže i pripadajućeg krajobraza južnog Visa kao i generalni obrasci utjecaja društveno-geografskih procesa tijekom historijsko-geografskog razvoja koji su doveli do njegovog sadašnjeg izgleda i stanja. Istraživanje bi trebalo poslužiti kao smjernica prilikom odlučivanja o načinu i stupnju zaštite ovog

specifičnog krajobraza (i mnogih ostalih na Jadranu i Sredozemlju općenito) i eventualne revitalizacije u svrhu održivog turističkog razvoja.

Ključne riječi: suhozidi, krajobraz, tipovi geokompleksa, krajobrazna metrika, antropogeni utjecaj, južni dio otoka Visa

LANDSCAPE METRICS IN ANALYSIS OF STONEWALL NETWORK STRUCTURAL FEATURES AND ANTROPOGENIC IMPACT ON LANDSCAPE - EXAMPLE OF SOUTHERN VIS ISLAND

Abstract

In this paper, an analysis of the structural characteristics of stonewall network and their relationship with the natural landscape was conducted. Stonewall network elements were analysed within previously determined complex spatial units (types of geocomplexes) defined by their vertical structure. Elements of vertical structure include lithological and geomorphological features (as represented by gradients of slopes) and the types of land use. On the basis of this relation, it is possible to reconstruct the spatial distribution and characteristics of the areas with anthropogenic activity, which influenced the degree of fragmentation and diversity of the landscape. In the analysis of stonewall network structure, landscape metrics or, more specifically, indicators of the composition and configuration of the landscape were applied. The main objectives of the study are: a) determining the dimensions of the stonewall network features and selection of landscape indicators most appropriate for defining its structure, b) determining the fundamental features of the landscape dimension elements (types of geocomplexes) which contain parts of stone wall networks and c) determining the nature and degree of their interdependence. Data obtained by GIS analysis were processed by the methods of landscape metrics and statistical methods of linear correlation and factor analysis. Multiple linear correlation was used for determining the nature and degree of correlation of all the variables included in the analysis. Factor analysis was conducted in order to reduce the large number of variables to a smaller number of factors that best define the structure and complexity of stonewall network and the degree of anthropogenic impact on the landscape. By applying methods described above, features of present stonewall network and landscape were defined, as were the general patterns of the impact of socio-geographic processes during its historical - geographical development that led to its present appearance and condition. This study should be used as a guideline when deciding on the method and extent of protection of this specific landscape (and many others in the Adriatic and the Mediterranean in general) and eventual revitalization in order to achieve sustainable tourism development.

Keywords: stonewalls, landscape, types of geocomplexes, landscape metrics, anthropogenic influence, the southern part of the island

HERPETOFAUNA PLANINE OMIŠKE DINARE, HRVATSKA

Stjepan Mekinić, Nediljko Ževrnja, Dalibor Vladović, Josip Boban

Sažetak

U nekoliko navrata tijekom perioda od 2009. do 2013. godine provedena su istraživanja faune vodozemaca i gmazova šireg područja planine Omiške Dinare te je zabilježena ukupno 21 vrsta. Od tog broja zabilježeno je 6 vrsta vodozemaca (*Salamandra salamandra* Laurenti, 1768, *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758), *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), *Bufo viridis* Laurenti, 1768, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), *Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1838) i 15 vrsta gmazova (*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), *Pseudopus apodus* (Pallas, 1775), *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758), *Algyroides nigropunctatus* (Duméril & Bibron, 1839), *Lacerta trilineata* Bedriaga, 1866, *Podarcis melisellensis* (Braun, 1877), *Podarcis siculus* (Rafinesque, 1810), *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789), *Hierophis gemonensis* (Laurenti, 1768), *Platyceps najadum* (Eichwald, 1831), *Zamenis situla* (Linnaeus, 1758), *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), *Malpolon insignitus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1827), *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758)). Od 21 zabilježene vrste njih 4 se nalaze u Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske: *Bombina variegata kolombatovici*, *Natrix tessellata* i *Zamenis situla* u kategoriji vjerojatno ugrožene vrste (DD) dok je *Emys orbicularis* u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT). Bogatstvu vrsta značajno doprinosi i to što istraživani prostor Omiške Dinare obuhvaća vodenu masu donjeg toka rijeke Cetine koja je važno stanište za vrste poput *Emys orbicularis* i *Natrix tessellata*.

Ključne riječi: herpetofauna, planina, Omiška Dinara, vodozemci, gmazovi

HERPETOFAUNA OF MOUNTAIN OMIŠKA DINARA, CROATIA

Abstract

On several occasions during the period since 2009th to 2013th were carried out research of amphibians and reptiles fauna of wider area of mountain Omiška Dinara and recorded the presence of 21 species. Of this number, there were 6 species of amphibians (*Salamandra salamandra* Laurenti, 1768, *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758), *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), *Bufo viridis* Laurenti, 1768, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), *Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1838) and 26 species of reptiles (*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), *Pseudopus apodus* (Pallas, 1775), *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758), *Algyroides nigropunctatus* (Duméril & Bibron, 1839), *Lacerta trilineata* Bedriaga, 1866, *Podarcis melisellensis* (Braun, 1877), *Podarcis siculus* (Rafinesque, 1810), *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789), *Hierophis gemonensis* (Laurenti, 1768), *Platyceps najadum* (Eichwald, 1831), *Zamenis situla* (Linnaeus, 1758), *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), *Malpolon insignitus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1827), *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758)). Of the 21 species recorded four (4) of them are located in the Red Book of amphibians and reptiles of Croatia: *Bombina variegata kolombatovici*, *Natrix tessellata* and *Zamenis situla* in the category likely endangered species (DD) while *Emys orbicularis* is in the category Near Threatened species (NT). Species richness significantly contribute that the investigated area of Omiška Dinara includes water mass of the lower course of the river Cetina, which is an important habitat for species such as *Emys orbicularis* and *Natrix tessellata*.

Keywords: herpetofauna, mountain, Omiška Dinara, amphibians, reptiles

TAJAN 2013.

Jasmina Neimarlija, Adnan Zimić, Ema Mehić, Mima Bašić

Sažetak

Treću godinu zaredom, mlado Društvo Studenata Biologije organizuje internacionalni biološki kamp, koji je već postao tradicija i nešto po čemu je društvo prepoznatljivo. Ove godine kamp se održao u Parku prirode Tajan, koji se nalazi između općina Zavidovići i Kakanj, te se kao jedna neistražena lokacija pokazao kao pogodan teren za biološka istraživanja. Čitav projekat je podržan od strane Američke ambasade i održan je od 29. jula do 4. avgusta 2013. godine. Imali smo 50 učesnika, gdje je svaki bio podijeljen u određenu sekciju sa mentorom i koordinatorom te iste sekcije. Posebno zanimljiva sekcija ove godine je biospeleološka, jer Tajan obiluje pećinama i jamama. Mentor ove sekcije je bila Maja Zgmažster, biospeleolog iz Slovenije, koja je na zanimljiv način prenosila svoje znanje učesnicima sekcije. Sekcija je brojala 6 članova, a posebna zahvalnica ide Admir Bajraktareviću Adi, koji je uvijek bio tu za sve članove, bio vodič i također podučavao mlade biospeleologe. U toku 7 dana posjetili su oko deset pećina, od kojih su najzanimljivije pećina u Srednjoj stijeni, jama Atom i Lukina pećina, u kojoj se nalaze fosilni ostaci pećinskog medvjeda (*Ursus spalaeus*).

Ključne riječi: Društvo Studenata Biologije, kamp, biospeleologija, pećina

TAJAN 2013

Abstract

Third year in a row, young Society of Biology Students organizes a international biology camp that has already became a tradition and something that makes society recognized. Camp took place in nature park Tajan, which is between Zavidovići and Kakanj. This area is not researched enough and it is a very interesting location for biology research camp. The whole project is supported by American embassy and it lasted since 29 July to 4 August. There was 50 participants sorted into different groups with mentor and coordinator, based on their main interest and the most interesting group this year was biospeleology, mostly because Tajan has a lot of burrows and caves. Mentor of this group was Maja Zgmažster, biospeleologist from Slovenia and other members learned a lot from her. Group had 6 members, and special appreciation goes to Admir Bajraktarević Ado because he always helped other participants and they also could learn a lot from him. In 7 days they visited about 10 caves and burrows and the most interesting were cave in Srednja stijena, burrow Atom and Lukina cave in which are fossil remains of cave bear (*Ursus spalaeus*).

Keywords: Society of Biology Students, camp, biospeleology, cave

ANALIZA PONIKAVA NA PODRUČJU OPĆINE BUGOJNO

Dario Šakić, Žana Sučić

Sažetak

Cilj ovog rada je analizirati pojavu ponikava, njihov raspored i gustoću na području Općine Bugojno upotrebom GIS alata. Općina Bugojno regionalnogeografski pripada Gornjevrbaško-plivskoj mezoregiji dok se mikroregionalno nalazi u Skopaljskoj kotlini rijeke Vrbasa. To je prostor koji pripada zoni mezozojskih, pretežno trijaskih krečnjaka i dolomita sa srednjobosanskim škriljavim planinama u jezgru u okviru geotektonskog kompleksa Središnjih Dinarida Bosne i Hercegovine čiji je smjer pružanja od sjeverozapada prema jugoistoku. Analizom je uočena veza između razvoja ponikava te geoloških i geomorfoloških odlika istraživanog terena.

Ključne riječi: ponikve, GIS alati, središnji Dinaridi, Bugojno

Abstract

The aim of this paper is to analyze the occurrence of sinkholes, their distribution and density in wider area of Bugojno municipality using GIS tools. Bugojno belongs to the Upper Vrbas - Pliva mezoregion while microregionally is located in the Skopaljska valley of the river Vrbas. It is an area that belongs to the zone of Mesozoic, mainly of triassic limestones and dolomites, with central-bosnian Schist Mountains in the core of the geotectonic complex in central Dinarides of Bosnia and Herzegovina, whose direction is northwest to the southeast. The analysis is revealed connections between doline development and geological, as well as geomorphological features of the observed area.

Key words: doline, GIS, Central Dinarides, Bugojno

ANALIZA ORD. ACANTHACEEN, ERICINEEN, PRIMULACEEN I VACCINIEEN IZ HERBARIJA C. STUDNICZKE

Dalibor Vladović, Božena Mitić, Nediljko Ževrnja

Sažetak

U radu su analizirani *Ord. Acanthaceen, Ericineen, Primulaceen i Vaccinieen* u kojima se nalazi 86 herbarijskih listova s 297 herbarijskih primjeraka biljaka. Najveći dio herbarijskog materijala sakupljen je u Europi (72 herbarijska lista). Najviše herbarijskog materijala sabrano je s područja USA (12 herbarijskih listova) i Austrije (11). Prema pripadnosti pojedinim herbarijskim zbirkama najzastupljeniji su herbarijski listovi iz zbirke Flora Dalmatiens. Na 26 herbarijskih listova nije navedeno kojoj zbirci pripadaju. U odnosu na već obrađeni dio herbarija navode se nove zbirke i to: Apotheke in Hüls, Flora de San Sebastian, Flora Frankreichs i Flora von Nord-America. Najviše herbarijskih listova sakupio je sam Studniczka (32). U odnosu prema prije obrađenom dijelu herbarija, po prvi put se spominju slijedeći botaničari ili sakupljači biljnog materijala: Desvaux, Hinks, Rolén, Vandrey i Zeller. Najstariji herbarijski list je iz 1852. god., a najmlađi su iz 1904. god. Najveći broj herbarijskih

listova datira iz razdoblja od 1871.-1880. god. Na 12 herbarijskih etiketa nije navedena godina sakupljanja. Danas prema The Plant List i USDA Plants Database tu se nalaze 28 rodova s 51 vrstom biljaka, a unutar kojih je zabilježena 1 podvrsta.

Ključne riječi: Herbarij C. Studniczke, Prirodoslovni muzej Split, Hrvatska

ANALISES ORD. ACANTHACEEN, ERICINEEN, PRIMULACEEN AND VACCINIEEN FROM C. STUDNICZKA'S HERBARIUM

Abstract

We have analysed *Ord. Acanthaceen, Ericineen, Primulaceen* and *Vaccinieen*, consisting of 86 herbarium sheets. Most plants were collected in Europe (72 herbarium sheets). Most herbarium sheets were collected in the area of today's USA (12) and Austria (11). According to the affiliation to particular herbarium collections, the most representative plants are those from the collection Flora Dalmatiens. 26 sheets have remained unmarked, since we don't know which collection they belong to. Compare with the part of the herbarium which has already been analysed, there are some new collections: Apotheke in Hüls, Flora de San Sebastian, Flora Frankreichs and Flora von Nord-America. Most herbarium sheets were collected by Studniczka himself (32). Compare with the part of the herbarium which has already been analysed, there are some new botanists or collectors are mentioned for the first time: Desvaux, Hinks, Rolén, Vandreyly and Zeller. The oldest herbarium sheet dates from the year 1852 and the newest one is from 1904. The majority of herbarium sheets were collected in the period from 1871 till 1880. The exact year of collection is missing from 12 herbarium labels. According to The Plant List i USDA Plants Database, there are 28 genera with 51 species of plants, in terms of which 1 subspecies were registered.

Key words: Studniczka's herbarium, Natural History Museum Split, Croatia

DINARSKI ŠPILJSKI ŠKOLJKAŠ *CONGERIA KUSCERI* – PREŽIVIO JE LEDENA DOBA – HOĆE LI I LJUDSKI NEMAR?

Markica Vuica

Sažetak

Congeria kuscери, jedini je špiljski školjkaš na svijetu i endem Dinarida. Tercijarni je relik, odnosno ostatak faune koja je živjela u tercijaru, a preživjela je do današnjih dana spustivši se u podzemlje. Tako je odoljela promjenama na površini zbog kojih su druge vrste roda *Congeria* izumrle. Jama u Predolcu jedno je od najvećih i najdostupnijih staništa Dinarskog špiljskog školjkaša u Republici Hrvatskoj. Osim školjkaša tu obitava i niz drugih podzemnih i nadzemnih životinja.

Velika raznolikost faune i zajednički suživot nadzemnih i podzemnih životinja čine Jamu u Predolcu uistinu jedinstvenim i izuzetno značajnim lokalitetom.

Ključne riječi: *Congeria kuscери*, relik, školjkaš, Jamu Predolcu, špilja

Abstract

Congeria kusceri, is the only cave clam in the world and an endemic species of the Dinarides. It is a tertiary relic, the remnant of the Tertiary fauna which has survived until today by retreating underground. In this way it resisted the surface changes which led to extinction of the other species of genus *Congeria*. Cave in Predolac one of the largest and most accessible is the dinaric cave clam habitat in Croatia. Except shellfish live there and number of other underground and surface animals.

The presence of a mixed, highly biodiverse, community of cave adapted animals, but also surface dwelling species, makes this cave unique and exceptionally important.

Keywords: *Congeria kusceri*, relic, clam, Cave in Predolac, cave

POPIS AUTORA

Admir Aladžuz

Institut za hidrotehniku Sarajevo, Bosna i
Hercegovina
E-mail: admir.aladzuz@heis.com.ba

doc. dr. Jerneja Ambrožič Avguštin

Department of Biology, Biotechnical
faculty, University of Ljubljana, Slovenia
E-mail: jerneja.ambrozic@bf.uni-lj.si

Mima Bašić

Društvo studenata biologije, Sarajevo,
Bosna i Hercegovina

dr. sc. Josip Bilić

Fakultet prirodoslovno-matematičkih i
odgojnih znanosti Sveučilišta u Mostaru
E-mail: j.bilic74@gmail.com

Prof. Ivana Bilić

E-mail: o.s.petar.berislavic@st.t-com.hr
Osnovna škola "Petar Berislavić", Trogir,
Hrvatska

Halka Bilinski

Institut «Ruđer Bošković», Zavod za
istraživanje mora i okoliša, Zagreb,
Hrvatska

Josip Boban, dipl. ing.

Prirodoslovni muzej i zoološki vrt,
Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split,
Hrvatska
E-mail: josip@prirodoslovni.hr

Neven Bočić

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-
matematički fakultet, Geografski odsjek,
Zavod za fizičku geografiju, Zagreb,
Hrvatska
E-mail: nbocic@geog.pmf.hr

akademik, dr. sc. Andrija Bognar

Mađarska akademija znanosti i umjetnosti
E-mail: andrijabognar@gmail.com

Prof. dr. sc. Ognjen Bonacci

Fakultet građevinarstva, arhitekture i
geodezije, Sveučilište u Splitu, 21000
Split, Matice hrvatske 15
E-mail: obonacci@gradst.hr

Andrijana Brozinčević

NP Plitvička jezera, Plitvice, Hrvatska

Zlatko Bulić

Agencija za zaštitu životne sredine,
Podgorica, Crna Gora

Gordana Bušelić

Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb

Lukrecija Butorac

Institut za jadranske kulture i melioraciju
krša, Split, Hrvatska

Dr. Rosana Cerkvenik

Park Škocjanske jame, Slovenija
E-mail: rosana.cerkvenik@psj.gov.si

Nuša Cukrov

Institut Ruđer Bošković, Zavod za
istraživanje mora i okoliša, Zagreb,
Hrvatska
E-mail: nusa.cukrov@irb.hr

Neven Cukrov

Institut Ruđer Bošković, Zavod za
istraživanje mora i okoliša, Zagreb,
Hrvatska

Zlatan Čizmić

Općina Bihać, Odsjek za komunalne
djelatnosti, vode i zaštitu okoliša, Bihać,
BiH
E-mail: zlatan.cizmic@bihac.org

doc. dr. Admir Ćerić

Institut za hidrotehniku Građevinskog
fakulteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i
Hercegovina
E-mail: admir.ceric@heis.com.ba

Božidar P. M. Ćurčić

Institute of Zoology, University of
Belgrade - Faculty of Biology, Studentski
Trg 3, 11000 Belgrade, Serbia

Srećko B. Ćurčić

Institute of Zoology, University of
Belgrade - Faculty of Biology, Studentski
Trg 3, 11000 Belgrade, Serbia

Miroslav Doderović

Filozofski fakultet Univerziteta Crne Gore,
Nikšić, Crna Gora
E-mail: dodemir@t-com.me

Stanislav Frančišković-Bilinski

Institut «Ruđer Bošković», Zavod za
istraživanje mora i okoliša, Zagreb,
Hrvatska

Prof.dr.sc. Mladen Garašić

Union Internationale de Speleologie (UIS)
Društvo za istraživanja i snimanja krških
fenomena (DISKF), Hrvatski speleološki
savez (HSS), Zagreb
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski
fakultet, Zagreb
Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti
(HAZU), Odbor za krš, Zagreb
E-mails: mladen.garasic@zg.t-com.hr,
mgarasic@grad.hr

Marko Grabovac

EGEA Mostar, BiH
E-mails: marko.graba@gmail.com

Francesco Grazioli

Gruppo Speleologico Bolognese – Unione
Speleologica Bolognese, Bologna, Italia;
E-mail: francesco.grazioli@microvita.it

Vildana Goković

Institut za hidrotehniku Sarajevo, Bosna i
Hercegovina
E-mail: vildana.gokovic@heis.com.ba

Katarina Hančević

Institut za jadranske kulture i melioraciju
krša, Split, Hrvatska

Mirnes Hasanspahić

Centar za krš i speleologiju Sarajevo, BiH,
E-mail: mirnes@centarzakrs.ba

Beatrix Heller

Geoscience Center, University of
Göttingen, Germany

Dr. Jernej Jež

Geološki zavod Slovenije, Ljubljana,
Slovenija
E-mail: jernej.jez@geo-zs.si

Anita Jurković

Javna ustanova Nacionalni park Krka,
Šibenik, Hrvatska

Najla Kajtezović

Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb,
Hrvatska

Dr. sc. Juraj Kamenjarin

Odjel za biologiju, Prirodoslovno-
matematički fakultet, Sveučilišteu Splitu,
Hrvatska
E-mail: jk@pmfst.hr

Akademik Gordan S. Karaman

Crnogorska akademija nauka i umjetnosti,
Podgorica, Crna Gora
E mail: karaman@t-com.me

Milorad Kličković

Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi
Beograd; Srbija
E-mail: milorad.klickovic@zzps.rs

mr. Dražen Kotrošan

Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine,
Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Ornitološko društvo „Naše ptice“,
Sarajevo, Bosna i Hercegovina
E-mail: kotrosan@bih.net.ba

Akademik Andrej Kranjc

Slovenska akademija znanosti in
umetnosti, Ljubljana, Slovenija
E-mail: kranjc@sazu.si

Kristina Krklec

University of Zagreb, Faculty of
Agronomy, Soil Science Department,
Zagreb, Croatia
E-mail: kristina.krklec@yahoo.com

Sonja Lojen

Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

Dr. sc. Sanja Lozić

Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju,
Centar za krš, Zadar
E-mail: slozic@unizd.hr

Ivo Lučić

Speleološka udruga Vjetrenica – Popovo
polje, Ravno bb, 88370 Ravno, BiH
E-mail: ivolucic@gmail.com

Serena Magagnoli

Gruppo Speleologico Bolognese – Unione
Speleologica Bolognese, Bologna, Italia;
E-mail: serena.magagnoli@libero.it

Mihajlo Mandić

Geološki zavod Srbije, Akademski
speleološko alpinistički klub
E-mail: mihajlo.mandic@gzs.gov.rs

Ema Mehić

Društvo studenata biologije, Sarajevo,
Bosna i Hercegovina

mr. sc. Stjepan Mekinić

Gata 73, 21253 Gata, Hrvatska
E-mail: mgata@yahoo.com

Andrej Mihevc

Karst Research Institute, ZRC SAZU,
Postojna, Slovenia
E-mail: mihevc@zrc-sazu.si

Dragica Mijanović

Filozofski fakultet Univerziteta Crne Gore,
Nikšić, Crna Gora

Simone Milanolo

Centar za krš i speleologiju, Sarajevo,
Bosna i Hercegovina
E-mail: simone@centarzakrs.ba

Božena Mitić

Botanički zavod, PMF Sveučilišta u
Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
E-mail: dalibor@prirodoslovni.hr,
bozena@botanic.hr

Ana Mucalo

Institut za jadranske kulture i melioraciju
krša, Split, Hrvatska

Jasminko Mulaomerović

Centar za krš i speleologiju, Sarajevo, BiH
E-mail: jasminko@centarzakrs.ba

Jasmina Neimarlija

Društvo studenata biologije, Sarajevo,
Bosna i Hercegovina
E-mail: jaaaaca@hotmail.com

Bogdan Opara

Park Škocjanske jame, Slovenija

Dalibor Paar

Fizički odsjek, Prirodoslovno-matematički
fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb,
Speleološko društvo Velebit i PDS Velebit,
Zagreb, Hrvatska
E-mail: dpaar@phy.hr

Mladen Pahernik

Hrvatsko vojno učilište „Petar Zrinski“,
Zagreb, Hrvatska

doc. dr. Lejla Pašić

Department of Biology, Biotechnical
faculty, University of Ljubljana, Slovenia
E-mail: lejla.pasic@bf.uni-lj.si

Jasmin Pašić

Centar za krš i speleologiju, Sarajevo, BiH
E-mail: info@centarzakrs.ba

Črtomir Pečar

Park Škocjanske jame, Slovenija

Dražen Perica

University of Zadar, Department of
Geography, Zadar, Croatia
E-mail: dperica2001@yahoo.com

Primož Presetnik

Slovensko društvo za raziskovanje i
varstvo netopirjev, Ljubljana, Slovenija
E-mail: Primoz.Presetnik@ckff.si

Maja Radišić

Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci,
Rijeka, Hrvatska

mr. Denis Radoš

Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju,
Centar za krš, Zadar
E-mail: drados@unizd.hr

Tomislav Radić

Institut za jadranske kulture i melioraciju
krša, Split, Hrvatska

Tonči Rada

Speleological Society "Špiljar",
Varaždinska 53, 21000 Split, Croatia

Andrija Rubinić

SU Estavela, Kastav, Hrvatska

Josip Rubinić

Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci,
Rijeka
E-mail: jrubinic@gradri.hr

Mr. Nermina Sarajlić

Ornitološko društvo „Naše ptice“,
Sarajevo, Bosna i Hercegovina
E-mail: nermina_sarajlic@yahoo.com

Tomaž Smerdelj

Park Škocjanske jame, Slovenija

Mihajlo Stanković

Pokret gorana, Sremska Mitrovica, Srbija
E-mail: trogloxen@gmail.com

Andrej Stroj

Hrvatski geološki institut, Zagreb;
Speleološko društvo Velebit i PDS Velebit,
Zagreb, Hrvatska
E-mail: andrej.stroj@hgi-cgs.hr

Žana Sučić

Srednja škola "Uskoplje", Gornji Vakuf –
Uskoplje; BiH
E-mail: sucic.zana@gmail.com

Dario Šakić

Fakultet prirodoslovno – matematičkih i
odgojnih znanosti, Mostar, BiH
E-mail: dario.a.sakic@gmail.com

Dr. sc. Ante Šiljeg

Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju,
Centar za krš, Zadar, Hrvatska
E-mail: asiljeg@unizd.hr

Prof. Silvija Šiljeg

Odjel za Geografiju, Sveučilište u Zadru,
Zadar, Hrvatska

dr. sc. Vjekoslav Šimunović

Fakultet prirodoslovno-matematičkih i
odgojnih znanosti Sveučilišta u Mostaru
E-mail: vjekoslavsimunovic@gmail.com

Prof. Snježana Topić

Odjel za biologiju, Prirodoslovno-
matematički fakultet, Sveučilište u Splitu,
Hrvatska
E-mail: topic@pmfst.hr

Nataša Višković

Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci,
Rijeka, Hrvatska

mr. sc. Dalibor Vladović

Prirodoslovni muzej i zoološki vrt,
Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split,
Hrvatska
E-mail: dalibor@prirodoslovni.hr

Markica Vuica

Udruga za promicanje zaštite prirodne i
kulture baštine Neretve „Baštinik“,
Metković, Hrvatska
E-mail: markicav.@net.hr

Maja Vurnek

NP Plitvička jezera, Plitvice, Hrvatska

Goran Zdunić

Institut za jadranske kulture i melioraciju
krša, Split, Hrvatska
E-mail: gzdunic@krs.hr

Nijaz Zerem

Institut za hidrotehniku Građevinskog
fakulteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i
Hercegovina
E-mail: nijaz.zerem@heis.com.ba

Adnan Zimić

Društvo studenata biologije, Sarajevo,
Bosna i Hercegovina

Nadja Zupan Hajna

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU,
Postojna, Slovenija
E-mail: zupan@zrc-sazu.si

mr. sc. Nediljko Ževrnja

Prirodoslovni muzej i zoološki vrt,
Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split,
Hrvatska
E-mail: nediljko@prirodoslovni.hr