

# ZAGORSKA PEĆINA KOD NOVOG VINODOLSKOG: NOVI NACRT I NOVA SAZNANJA

Dino Grozić<sup>1,2</sup>, Lovel Kukuljan<sup>1</sup>

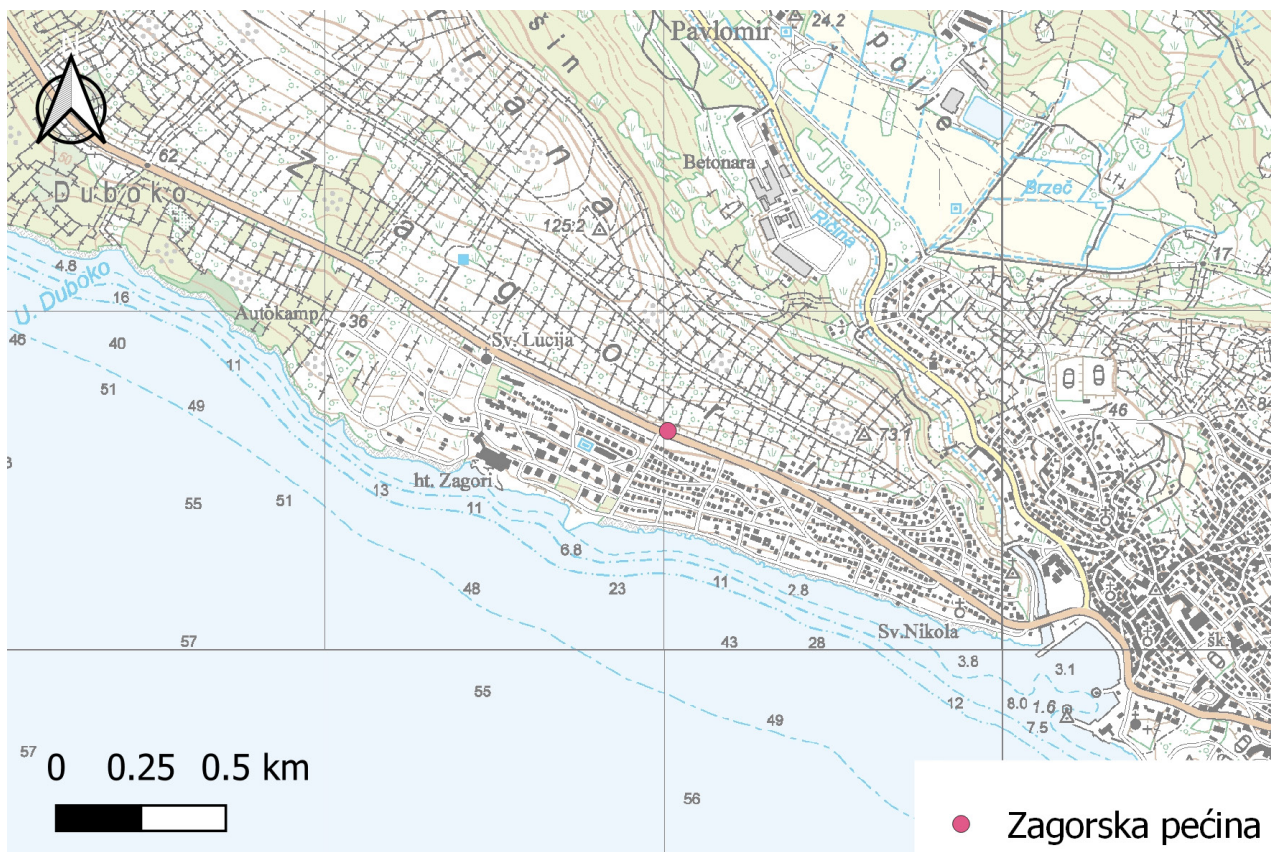
<sup>1</sup>Speleološka udruga Estavela, Kastav

<sup>2</sup>Karsterra obrt za istraživanja i stručne poslove, Jurdani

Zagorska pećina (sinonim Zagorska peć, Novljanska peć, Peć va Zagori, Zagorska peć kod Novog Vinodola, kat. br. HR03325, broj pločice 01-767) nalazi se uz magistralu kod Novog Vinodolskog (slika 1) i središnja je točka područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) Zagorska peć kod Novog Vinodola (HR2000200) stanišnog tipa 8310 – špilje i jame zatvorene

za javnost. Prema dostupnoj literaturi (Marjanac, 1955), prvi zabilježeni podatci o Zagorskoj pećini potječu od D. Hirca 1889. godine, pod imenom Zagorska peć, da bi je naknadno istraživali S. Vuksan 1907. godine (pod imenom Novljanska pećina), i zatim tri godine kasnije G. Vargha. J. Poljak istražio je i opisao pećinu netom prije početka Prvog svjetskog rata. Konačno, posljednje do danas

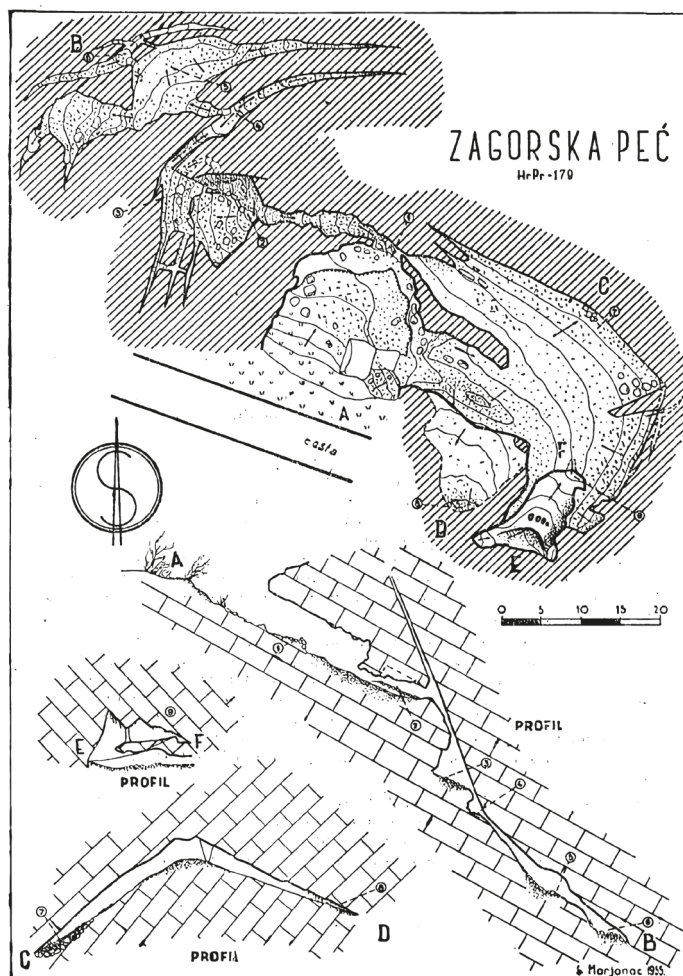
objavljeno istraživanje proveli su 1955. godine članovi Speleološke sekcije PD „Željezničar“ iz Zagreba (A. Mujić, B. Gjulić i S. Marjanac), od kud potječe aktualni nacrt Zagorske pećine čije dimenzije su tada određene na 135 m duljine i 45 m dubine. Objekt je opisan kao izuzetno krušljiv i potencijalno opasan za istraživanje zbog opasnosti od odrona.




Slika 1. | Položaj Zagorske pećine

Osim duge povijesti višekratnih istraživanja i svojih dimenzija, objekt je prvenstveno značajan jer u njemu obitava veći broj i više različitih vrsta šišmiša (Hamidović 2008, Pavlinić i Đaković 2009, 2010, 2012), te se iz tog razloga nalazi na popisu međunarodno važnih skloništa za šišmiše UNEP/EUROBATS (2016), a također je i tipski lokalitet za podvrstu kornjaša *Bathysciotes khevenhuelleri horvathi* (Csiki, 1901, Jalžić i sur. 2010). Zbog onečišćenja ulaznog dijela krupnim otpadom, evidentiranog 2000. godine, iako je do onečišćenja vjerojatno došlo daleko ranije, objekt je unesen u bazu podataka inicijative Čisto podzemlje. Veći dio otpada uspješno je uklonjen kroz akciju čišćenja koju je u suradnji s Javnom ustanovom Priroda provela Speleološka udruga „Estavela“ iz Kastva krajem 2022. godine.

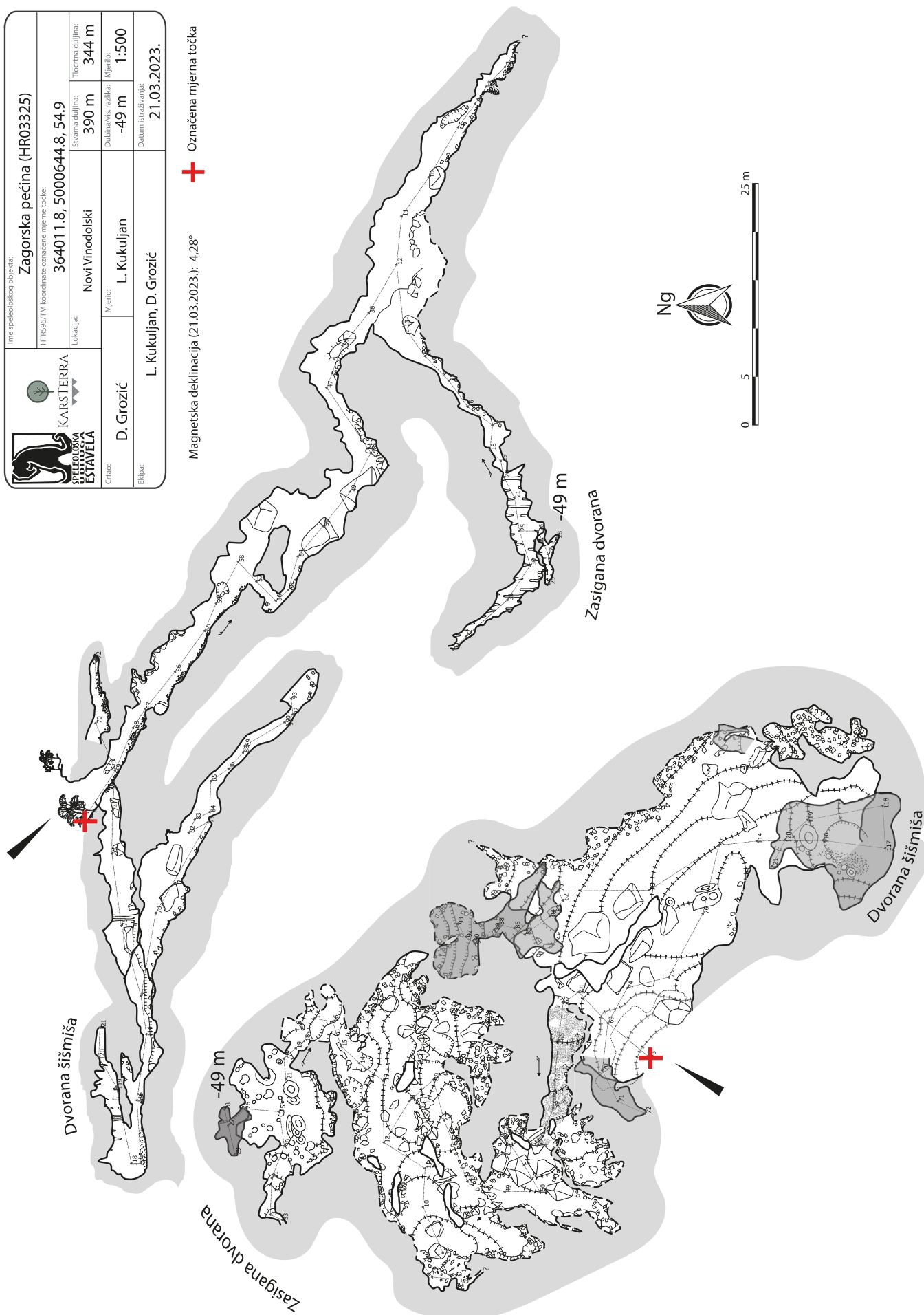
U ožujku 2023. godine provedeno je istraživanje, topografsko snimanje i detaljna fotodokumentacija Zagorske pećine. Novi nacrt izrađen je na temelju 123 mjerene točke i >1000 pomoćnih izmjera. Iako je o duljini Zagorske pećine teško govoriti, možemo definirati da duljina do sada istraženih prostora iznosi 390 m, tj. 344 m u tlocrtnoj projekciji uz dubinu od 49 m, što se značajno razlikuje u odnosu na postojeći nacrt (135 m tlocrtno duljine, 45 m dubine, Marjanac 1955, slika 2). Novi nacrt prikazan je na slici 3.



Slika 2. | Nacrt Zagorske pećine iz 1955. godine. (Marjanac 1955)

		Ime speleološkog objekta: <b>Zagorska pećina (HR03325)</b>	
HTRS96/TM koordinate označene mjernim točkama: <b>364011.8, 5000644.8, 54.9</b>		Svorna dužina: <b>390 m</b>	
Lokacija: <b>Novi Vinodolski</b>		Točna dužina: <b>344 m</b>	
Mjerno: <b>L. Kukuljan</b>		Dubina/vis. razlika: <b>-49 m</b>	
D. Grozić		Mjerilo: <b>1:500</b>	
L. Kukuljan, D. Grozić		Datum istraživanja: <b>21.03.2023.</b>	
Ekipo:			

Magnetska deklinacija (21.03.2023.): 4,28° + Označena mjerna točka



Slika 3. | Novi nacrt Zagorske pećine



Slika 4. | Blokovi iznad silaznog sipara SZ kraka špilje | Foto: Lovel Kukuljan

Ulaz ima oblik kose urušne vrtače, dimenzija je 10 x 5 m i nalazi se neposredno uz magistralu koja prolazi kroz Novi Vinodolski. Na samoj ulaznoj kosini prema zapadu odvaja se kratki krak špilje duljine nekoliko metara da bi se u nastavku kosine prema sjeveru i prema istoku odvajala dva glavna kraka Zagorske pećine. Na ulaznoj kosini još se nalazi manja količina otpada zaostala nakon akcije čišćenja. Sjeverozapadni krak ubrzo skreće prema zapadu i strmo se spušta po siparu čiji je svod gotovo u potpunosti izgrađen od uglavljenih blokova upitne stabilnosti (slika 4). Na ovoj lokaciji osjetna je silazna cirkulacija zraka te su izmjereni mikroklimatski parametri. Temperatura je iznosila 11,2 °C, a relativna vlažnost 98,5 %. Ovaj dio svakako predstavlja jedan od najnestabilnijih dijelova u špilji. Siparasta kosina završava na ogromnom bloku ispod kojeg se vidi veći prostor. Kako bi se izbjegla upotreba SRT tehnika, ovu vertikalnu prepreku moguće je zaobići pužanjem kroz uski siparasti kanal kojim se dolazi u niže prostore. Zanimljivo je primijetiti da se otpad ubačen na ulazu u špilju može pronaći u tragovima sve do ove točke. Iz ove pozicije jasno je da zidova špilje u obliku matične stijene gotovo da i nema, već se većina „zidova“ sastoji od urušenih

blokova i materijala koji stvaraju prepreku daljnjem kretanju, što je u potpunosti u skladu s opisima prijašnjih istraživača (Marjanac, 1955). Morfologija objekta uvjetuje kretanje dalje uzlazno prema istoku prema blatnom prijevoju koji se zatim strmo spušta prema sjeveru. Ovo mjesto predstavlja nekakvo središnje mjesto ovog SZ kraka špilje gdje je jasno vidljivo da se tlo i zidovi sastoje od brojnih urušenih blokova (slika 5) koji uvjetuju morfologiju špilje. Ta je originalno nastala na kontaktu slojnih ploha koje strmo padaju prema središnjoj osi sinklinale Bakar – Vinodol. U ovom dijelu špilje izmjerena je temperatura 11,2 °C i relativna vlažnost 95,9 %. Prema zapadu dalje vodi niži i širi prostor do ulaska u suženje među blokovima koje kratko zakreće na jug, nakon čega prestaje biti prolazno. Ova točka predstavlja jedan od mogućih nastavaka za istraživanje, iako se u Zagorskoj pećini takvih nastavaka može pronaći još veliki broj traženjem prolaza među blokovima. U ovom dijelu špilje izmjerena je temperatura 10,5 °C i relativna vlažnost 96,6 %. Učrtavajući isprekidane linije kontura „zidova“ na nacrtu, nastojali smo dati do znanja da se na ovim mjestima granice prostora ne mogu jasno odrediti. Slična je situacija i prema istočnom

dijelu ovog središnjeg SZ kraka špilje. Ovaj se dio strmo diže, opet prateći urušenu slojnu plohu i ovdje je evidentno da se na tlu nalazi veća količina blokova na kojima su vidljivi svježiji ožiljci od urušavanja što ukazuje da je urušavanje proces koji se i dalje aktivno odvija u Zagorskoj pećini, bilo pod utjecajem antropogenih ili prirodnih pokretača (potres). U nastavku SZ kraka špilje prema sjeveru pronađen je tako prolaz među blokovima koji prema opisima i nacrtu nije bio poznat prethodnim istraživačima (Marjanac, 1955), iako su u njemu pronađeni tragovi ljudske prisutnosti, nije poznato iz kojeg su vremena. Ovaj prolaz strmo se spušta među pločama slojnih ploha do suženja prema SZ u kojem se prilikom istraživanja osjetila značajna uzlazna cirkulacija zraka. Suženje se otvara u širu, bogato zasiganu i ukrašenu dvoranu koja svakako predstavlja najljepši do sada otkriveni dio Zagorske pećine (slika 6). Ovdje se mogu pronaći brojni speleotemi u obliku stalaktita, stalagmita, stalagnata, ali i manjih kamenica s vodom. Prema ZS pruža se jedini do sada poznati dimnjak koji završava neprolaznim suženjem. Unatoč očekivanjima, na suženju u dimnjaku nije zamijećeno osjetno strujanje zraka. U podnožju dimnjaka vidljivi su fragmenti sigaa za koje nije poznato jesu li odlomljeni zbog antropogenog utjecaja ili prirodnim procesima. U ovoj zasiganoj dvorani nalazi se i najdublja točka objekta, samo 5,6 m od razine mora.

Ulaz u jugoistočni krak iz ulazne kosine širok je i prostran (slika 7). Ubrzo se otvara široka koso položena dvorana na čijem su stropu u nižem dijelu jasno vidljive mrlje od čestog obitavanja šišmiša. U ovom dijelu špilje izmjerena je temperatura 12,3 °C i relativna vlažnost 99,1 %. Prema SZ iz ove dvorane među pločama otvara se strmi i niski kanal koji završava vrlo blizu rubova SZ kraka špilje te očigledno predstavlja nastavak istog prostora. Na krajnjem JI dijelu JI kraka špilje otvara se suženje među blokovima koje vodi u manje prostorije prekrivene kršljem i blokovima. Nastavak JI kraka špilje prema jugu vodi nisko do

dvorane šišmiša koja obiluje hrpa-  
ma guana, mrljama na stropu i starim speleotemima (slika 8). U ovom dijelu špilje izmjerena je temperatura 12,9°C i relativna vlažnost 93,6 %. U dvorani šišmiša moguće je jasno čuti zvukove vozila koji prolaze magistralom. Georeferenciranje izrađenog 3D modela (slika 9) i poligonskih vlakova otkrilo je zabrinjavajuću činjenicu da se svod dvorane šišmiša nalazi oko 1 m visinske razlike od razine ceste te da se dvorana prostire poprijeko čitave širine kolnika (slika 10). Zagrijavanje asfalta na jakom ljetnom suncu vjerojatno dovodi do dodatnog zagrijavanja ovog prostora što posebice odgovara šišmišima u vrijeme formiranja porodiljnih kolonija. Prilikom istraživanja nisu detaljno snimljeni svi dimnjaci unutar dvorane šišmiša te je deskriptivni 3D model izrađen na temelju relativno malog broja mjerenja. Svakako je potrebno napraviti dodatna istraživanja kako bi se utvrdila stabilnost i potencijalna opasnost špilje za prometnicu i prometa za špilju.

Mikroklimatska mjerenja provedena su na pet lokacija duž špilje. Generalno, može se zaključiti da je dvorana šišmiša najtopliji dio špilje dok temperatura postupno opada prema dubljim dijelovima. Unatoč osjetnom strujanju zraka, na temelju samo ovih mjerenja, teško je predložiti neki konceptualni model strujanja zraka u Zagorskoj pećini, posebice uzevši u obzir da su mjerenja izvedena točkasto kroz dan tijekom kojeg je dolazilo do značajne oscilacije vanjske temperature. Međutim, ova osjetna cirkulacija zraka svakako je zanimljiva i trebalo bi je detaljnije istražiti u ljetnim i zimskim režimima cirkulacije kako bi se pronašla mjesta za potencijalni nastavak speleoloških istraživanja.

Prilikom istraživanja zabilježena je i fotografski dokumentirana prisutna fauna šišmiša pri čemu je u širokoj dvorani JI kraka špilje zabilježeno oko 80 jedinka vrste *Rhinolophus ferrumequinum*, do pet jedinka vrste *Miniopterus schreibersii* i jedna jedinka vrste *R. hipposideros*. U dvorani



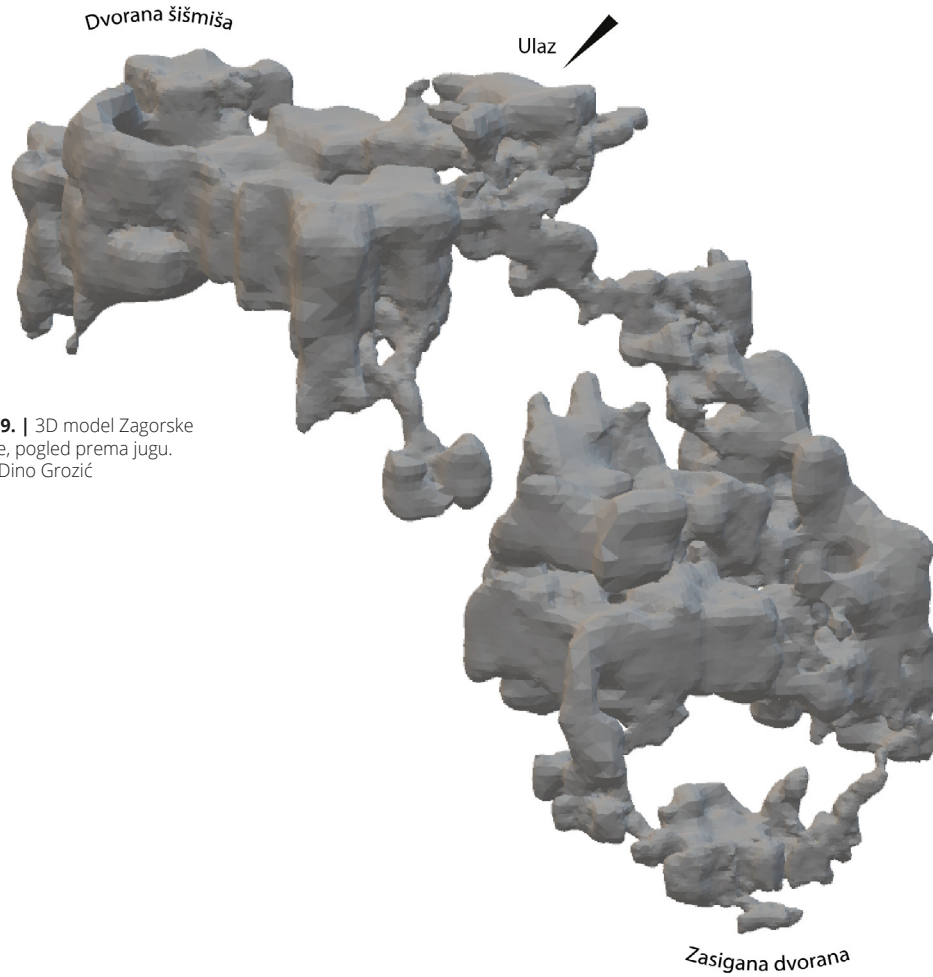
Slika 5. | Većina "zidova" sastoji od urušenih blokova i materijala koji stvaraju prepreku daljnjem kretanju. | Foto: Lovel Kukuljan



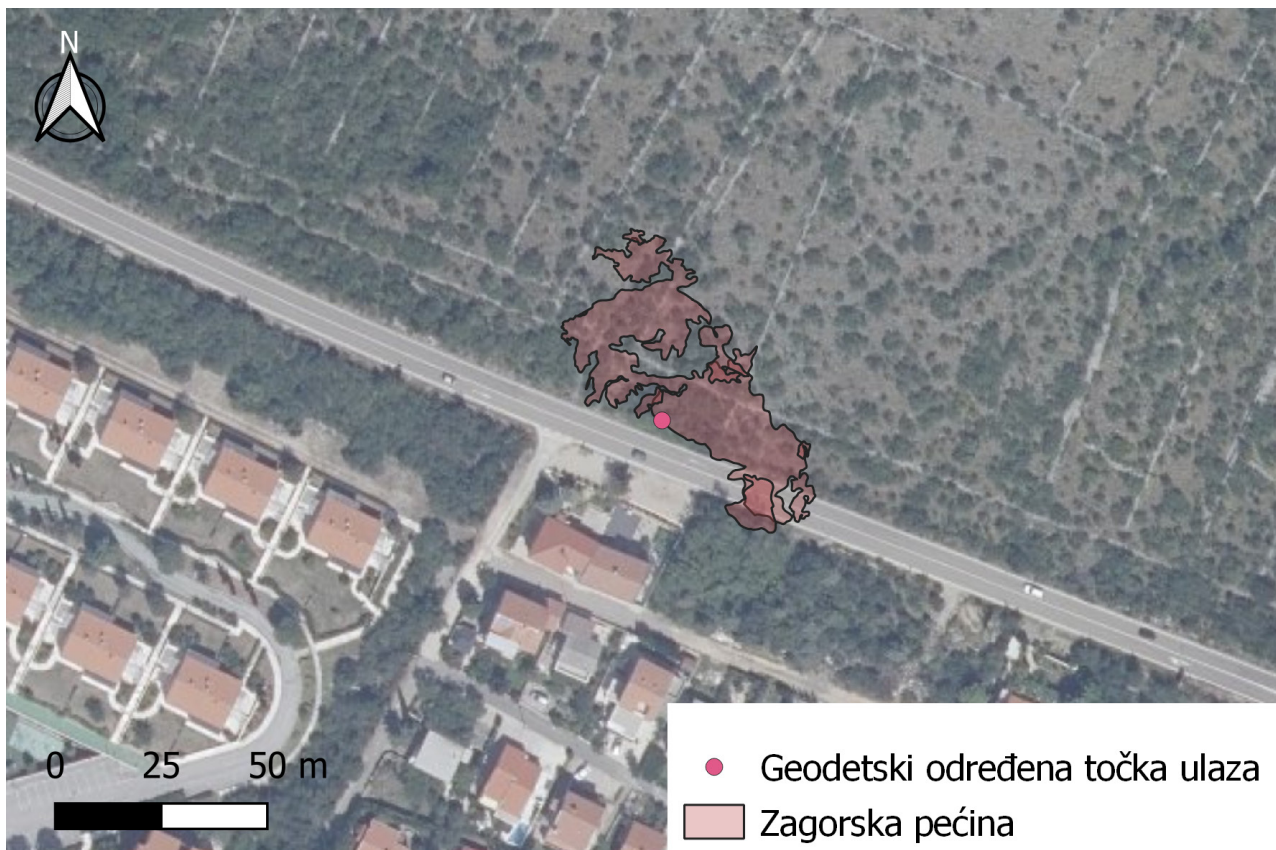
Slika 7. | Ulaz u JI krak špilje | Foto: Lovel Kukuljan



Slika 8. | Dvorana šišmiša | Foto: Lovel Kukuljan



**Slika 9.** | 3D model Zagorske pećine, pogled prema jugu.  
Foto: Dino Grozić



**Slika 10.** | Položaj Zagorske pećine u odnosu na magistralu

šišmiša zabilježeno je oko 50 jedinka vrste *R. ferrumequinum* i do pet jedinka iz skupine morfološki sličnih vrsta *M. blythii/myotis*. Dvije jedinice vrste *R. ferrumequinum* zabilježene su i u SZ kraku špilje u prostoriji ispod silaznog sipara, 40-ak metara od ulaza u špilju. Prilikom istraživanja šišmiši nisu zabilježeni u drugim dijelovima, niti su pronađeni tragovi koji bi upućivali da šišmiši u većem broju koriste druge dijelove špilje u ostalim razdobljima godine.

U Zagorskoj pećini pristupno je više tipova staništa, uz varijabilnost u hidrološkim i temperaturnim uvjetima duž objekta. Dvorana šišmiša najtoplije je i organskom tvari najbogatije mjesto u istraženom dijelu špilje. U JI kraku također je prisutna i manja količina sigovine i naznake da su u ovom objektu u vlažnijim razdobljima i dalje prisutne procjedne vode. Ostatak objekta uglavnom je suh i siromašan organskom tvari, izuzev zasigane dvorane na samom dnu istraženog dijela špilje gdje je prisutna procjedna voda i nekoliko manjih kamenica koje povremeno ili čak trajno zadržavaju vodu.

Hidrogeološki Zagorska pećina predstavlja neaktivan objekt. Speleogenetski gledano radi se na izgled o jednostavnom objektu razvijenom duž kontakata slojnih ploha što je kroz procese urušavanja dovelo do izuzetne morfološke

kompleksnosti. Kretanje u objektu ne iziskuje poznavanje vještina kretanja po užetu, ali iziskuje veliki oprez zbog mogućnosti odronjavanja i urušavanja. Orijehtacija u objektu također je znatno otežana s obzirom na brojne prepreke nastale urušavanjem blokova. Generalno, Zagorska se pećina može okarakterizirati kao razgranata špilja, iako se to ne da zaključiti na prvi pogled iz nacrtu.

O perspektivama za daljnje istraživanje teško je govoriti s obzirom na brojne urušene kontaktne točke stropa i podloge. U tom pogledu svakako bi trebalo detaljnije istražiti zimske i ljetne režime cirkulacije zraka u špilji, što bi moglo uputiti prema novim, do sada neotkrivenim prostorima.

#### ► Literatura

- Csiki, E., 1901: Coleoptera nova ex Hungaria. Termész. Füzetek 24, 486-490.
- Hamidović, D., 2008: Zaštita dugonogog šišmiša, *Myotis capaccinii*, za zaštitu krškog staništa, Izvještaj, Hrvatsko biospeleološko društvo.
- Jalžić, B. i sur., 2010: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske. Hrvatsko biospeleološko društvo, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Marjanac, S. (1955). Zagorska peć Hr Pr – 179. Speleolog, Vol. 3, No. 3-4, 9-13.
- Pavlinić, I. i Đaković, M., 2009: Znanstvena analiza 12 vrsta šišmiša s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja za šišmiše, Izvještaj, Hrvatski prirodoslovni muzej.
- Pavlinić, I. i Đaković, M., 2010: Nastavak monitoringa vrsta s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (*Rhinolophus ferrumequinum* i *R. blasii*) u 2010. godini prema metodologiji razvijenoj u 2009. godini za potrebe izvješćivanja temeljem članka 17. direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore, Izvještaj, Centar za istraživanje i zaštitu prirode - Fokus, Zagreb.
- Pavlinić, I. i Đaković, M., 2012: Nastavak monitoringa vrsta s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (*Rhinolophus ferrumequinum* i *R. blasii*) u 2011. godini prema metodologiji razvijenoj u 2009. godini za potrebe izvješćivanja temeljem članka 17. Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore i ocjena stanja očuvanosti (conservation status) vrsta *R. ferrumequinum* i *R. blasii*, Izvještaj, Centar za istraživanje i zaštitu prirode - Fokus, Zagreb.

## Zagorska pećina by Novi Vinodolski: new topographic map and discoveries

A new topographical plan of the Zagorska Pećina was created, which significantly complements the existing plan from 1955, and a new hall rich in flowstone was found at the bottom of the building. Microclimate measurements were made, which gave a rough picture of the temperature distribution inside the cave and the directions of the dominant air currents. A georeferenced 3D model of Zagorska Pećina was also created, which pointed to the worrying fact that the bat hall extends across the main road, with the upper layer from the ceiling of the hall to the surface of the road being only about 1 m.