



Speleološko istraživanje jame Nozdarice na otoku Murteru

Damir Pavelić | Hrvatsko biospeleološko društvo

Branko Jalžić | Hrvatsko biospeleološko društvo; SO HPD »Željezničar«

• Jezero u jami Nozdarici
Autor: Branko Jalžić

Uvod

Otok Murter izgrađen je pretežno od karbonatnih stijena (vapnenaca i dolomita) kredne starosti (Korbar, 2009). Kroz dugu geološku povijest stvarani su raznoliki krški oblici, kako na površini, tako i u podzemlju. Tijekom pleistocena, u posljednjih milijun godina, otok je u nekoliko navrata uzdizanjem morske razine odvajan od matičnog kopna (Korbar, 2009). Podizanjem razine mora mnoge špilje i jame na priobalju i otocima potpuno su ili djelomično potopljene početkom holocena, prije desetak tisuća godina.

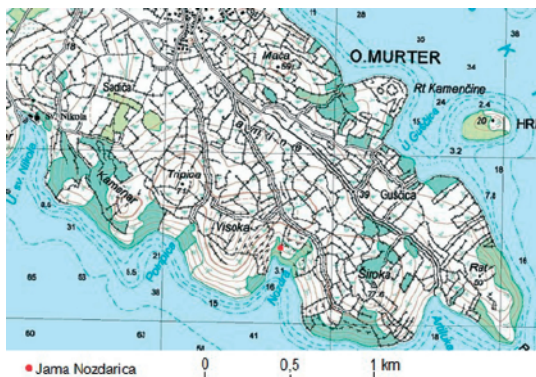
Uvidom u informacijski sustav CroSpeleo vidljivo je da je u njega do sada s otoka Murtera uneseno ukupno pet speleoloških objekata, među koje sada spada i jama Nozdarica u uvali Nozdra. Ostali objekti su Tražena jama na Raduču, Špilja pod Radučom, Goričina i Mrčina jama, a istražili su ih članovi Hrvatskog planinarskog kluba »Sv. Mihovil« iz Šibenika. Uz navedene, na otoku se nalazi i Friganova jama (Jezeranka) kod Jezera.

S obzirom na to da jama Nozdarica nije bila do kraja istražena niti unesena u Katastar speleoloških objekata u sustavu CroSpeleo, zahvaljujući ljubitelji prirode Antoniju Piriji iz mjesta Jezera i potpori Općine Tisno, započet je i realiziran projekt »Istraživanje jame Nozdarice na otoku Murteru«.

Povijest istraživanja Nozdarice

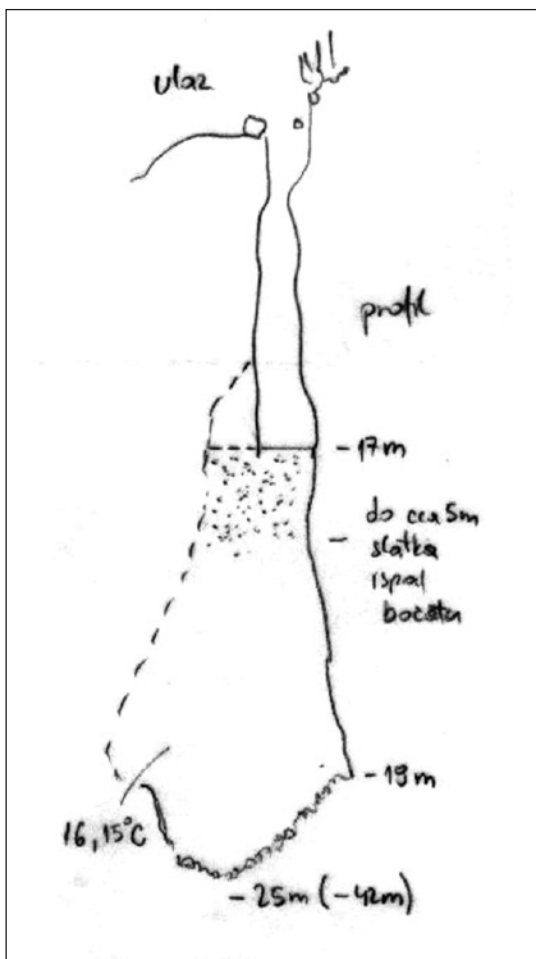
Jama Nozdarica (Slika 1) poznata je speleolozima duže vrijeme, a prva istraživanja započeli su članovi Društva za istraživanja i snimanja krških fenomena (DISKF) u kolovozu 1979. godine. Tom prilikom u jamu ulaze speleolozi Tihomir Kovačević i Mladen Garašić i spuštaju se do površine podzemnog jezera. Ponovno su jamu posjetili 1987. godine, kada im se pridružio Tomislav Marinčić. Tijekom trećeg obilaska jame, provedenog 9. kolovoza 1994. godine, u jamu silaze Tihomir i Alan Kovačević, članovi DISKF-a. Koliko je poznato, Tihomir je na dah zaronio oko 5 m duboko i nakon toga nacrtao skicu jame (Slika 2). U toj akciji pomagao im je Valerio Bračanov.

Dvije godine kasnije, 9. lipnja 1996., jamu istražuju i članovi Speleološkog društva Špiljar: Petronije Tasić, Tonći Rada i Tonći Božinovski. Cilj akcije bio je prvenstveno istražiti potopljene

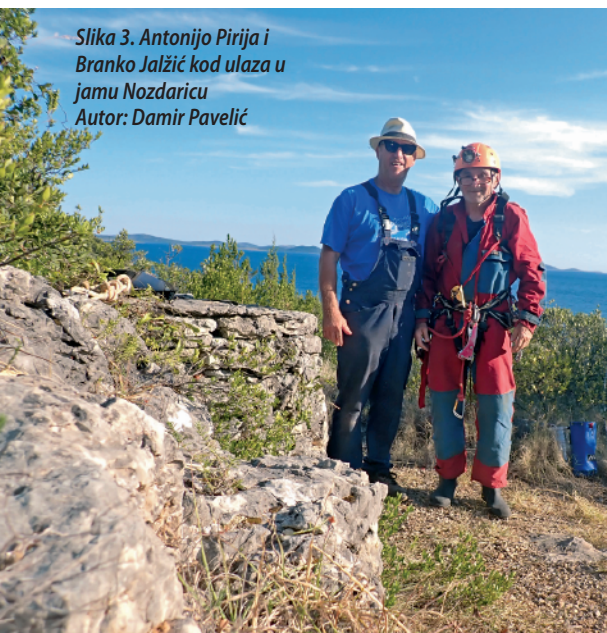


Slika 1. Položaj jame Nozdarice na TK25

Slika 2. Skica jame nastala na temelju istraživanja iz 1994. i 2005. godine.



*Slika 3. Antonijo Pirija i
Branko Jalžić kod ulaza u
jamu Nozdaricu
Autor: Damir Pavelić*



*Slika 4. Ulaz u jamu
Autor: Branko Jalžić*



dio jame i potom sakupiti podzemnu faunu. Zbog tehničkih poteškoća ronjenje je obustavljeno.

Nova istraživanja 2005. godine poduzeli su članovi Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD) i Dinarida – Društva za istraživanja i snimanja krških fenomena (DDISKF) u suradnji s Institutom za oceanografiju i ribarstvo iz Dubrovnika sa svrhom prikupljanja planktona i uzorkovanja vode za mikrobiološke analize. U radu su sudjelovali speleoronioci Alan Kovačević i Branko Jalžić. Pri transportu opreme i uzorkovanju pomogli su Jana Bedek, Marko Lukić, Božo Grmoljez i vodič Valerio Bračanov. Tijekom istraživanja ronioci su se spustili do dna jame i izradili grubu skicu potopljenog dijela (Slika 2).

Kako jama i dalje nije bila u potpunosti istražena, HBSD u suradnji s Općinom Tisno i gospodinom Antonijom Pirijom (Slika 3), poznatim lokalnim entuzijastom, ljubiteljem prirodnih i povijesnih zanimljivosti mjesta Jezera, započeo je s novim istraživanjima. Primarni ciljevi istraživanja bili su izrada topografskog nacrt, fotografiranje i video snimanje prostora i faune.

Prva akcija poduzeta je od 12. do 14. lipnja, a druga od 15. do 17. srpnja 2025. godine. Istraživanja su proveli speleoronioci iz HBSD-a, Damir Pavelić i Branko Jalžić, uz pomoć mještana Jezera.

Tijekom akcije izrađen je topografski nacrt, fotografiran i video snimljen podzemni prostor, fauna i tijek istraživanja. Prikupljena je vodena fauna, a iz jame je izvađen raznolik otpad. Količina otpada nije bila velika. S obzirom na to da se objekt nalazi uz stazu do uvale kojom prolaze turisti, dio otpada odnosio se na ambalažu hrane i pića. Međutim, najveći udio otpada predstavljale su napuštene zamke, vrše za vodenu speleofaunu. Izgleda da ih je netko u jamu spuštao tankim konopcem s ulaza, a nakon toga one su ili zapele ili su zaboravljene, pa nikad nisu izvađene. Izvađen je sav otpad koji je uočen. Na ulazu u jamu postavljena je pločica s oznakom HBSD-a, broj 42-0338.

Opis jame (morfologija)

Jama Nozdarica vertikalna je speleološki objekt bunarasto-pukotinskog oblika dubine 42,5 m. Nalazi se kod uvale Nozdra na južnom, prema pučini okrenutom dijelu Murtera, na nadmorskoj visini od 20 m. Od mora je udaljena 57 m.



*Slike 5. i 6. Sigaste zavjese i saljev u srednjem dijelu jame
Autor: Damir Pavelić*



*Slika 7. Stalaktiti
Autor: Branko Jalžić*

*Slika 8. Jezero u jami
Autor: Branko Jalžić*



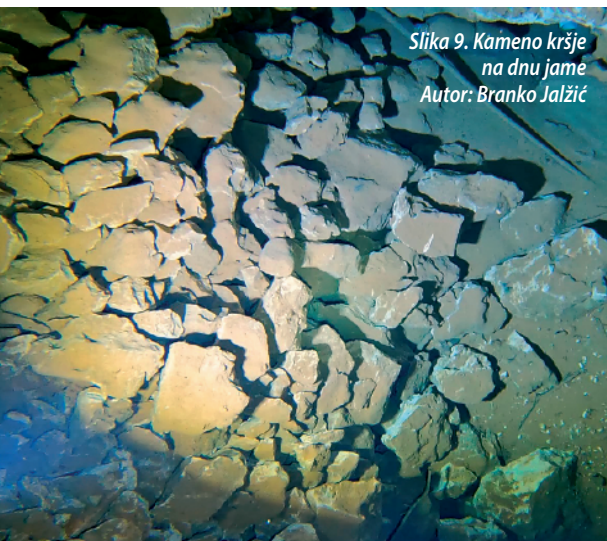
Jama je nastala korozivnim djelovanjem obo-rinskih voda duž pukotina smjera ZSZ-IJI.

Ulaz u jamu ograđen je valjkastim suhozidom (Slika 4). U početnom dijelu jama je vrlo uska, ali se postupno širi i dalje vertikalno nastavlja sve do 38 m dubine. Suhi dio jame obiluje raznolikim si-gastim oblicima kao što su saljevi, zavjese i stalak-titi (Slika 5, 6, 7).

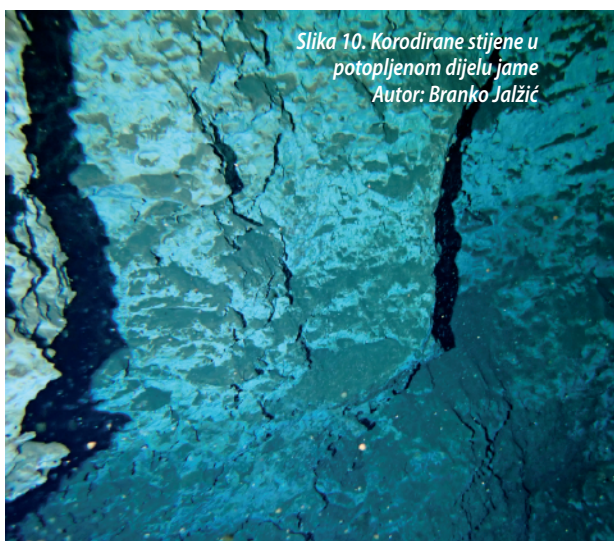
Na 19 m dubine nalazi se anhijalino podzemno jezero duboko 23 m (Slika 8). U početnom dijelu voda je slatka sve do dubine od oko 5 m i pojave halokline, gdje se miješa s morskom vodom. Na 38 m dubine nalazi se vrh sipara od kamenog kršja koji se proteže sve do dna jame (Slika 9).

Pojava kamenog kršja na dnu jame potječe od ubacivanja s površine – turisti koji prolaze stazom

*Slika 9. Kameno kršje
na dnu jame
Autor: Branko Jalžić*



*Slika 10. Korodirane stijene u
potopljenom dijelu jame
Autor: Branko Jalžić*



pokraj jame prema moru tjerani znatizeljnom ubacuju kamenje u jamu. U potopljenom dijelu jame ima puno manje speleotema. Uglavnom su to korodirani ostaci sigastih kora. Stijene u tom dijelu također su jako korodirane (Slika 10).

Ekološka obilježja

U jami postoje dva odvojena staništa. Suhi, gornji dio jame i potopljeni dio. U suhom dijelu prilikom naših istraživanja nisu pronađeni predstavnici špiljskih životinja (troglobionti). Razlog su tome nepovoljni ekološki uvjeti, prvenstveno suhoća tog dijela jame. Nozdarica s potopljenim dijelom gdje postoji podzemno jezero predstavlja anhijalini¹ speleološki objekt. U tom dijelu pronađeni su podzemni vodeni rakušci (stigobionti).

Temperatura zraka izmjerena prilikom istraživanja iznosila je 17,8 °C, a površinskog sloja vode 15 °C.

Živi svijet (fauna)

U slatkovodnom i slanom, odnosno morem potopljenom dijelu jame pronađeni su stigobiontni rakovi. Razina vode u jami oko metar je viša od razine obližnjeg mora, a slatka voda u površinskom sloju vjerojatno se nakuplja procjeđivanjem, te nije zabilježen protok vode. Dno jame je na dubini od 22 m ispod razine mora. U površinskom slatkom dijelu obitava veća kolonija podzemnog rakušca *Niphargus hebereri* Schellenberg, 1933 (Slika 11).

Ova jadranska endemična vrsta živi u anhijalnim špiljama i jamama na području zapadne Istre, kvarnerskih otoka, Kornatskog arhipelaga, Zadarskog primorja, srednjodalmatinske obale te Brača, Hvara i Visa (Gottstein Matočec i sur., 2006; Gottstein i sur., 2012). U slanom, morem potopljenom dijelu jame otkriven je i planktonski račić *Paramisophria tvrtkovici* Kršinić & Boxshall, 2021 (Slika 12). Ova endemska vrsta živi u anhijalnim špiljama i jamama od Istre do otoka Mljeta (Kršinić i Boxshall, 2021).

Zaključak

Tijekom dva terenska istraživanja jama je topografski snimljena i označena. Fotografiran je podzemni prostor i sakupljena podzemna fauna. Jama



Slika 11. Rakušac *Niphargus hebereri*
Autor: Ana Komerički



Slika 12. Planktonski račić *Paramisophria tvrtkovici*
Autor: Marko Lukić

je u cijelosti speleološki istražena, ali smatramo da ima potencijala za dodatnu biospeleološku obradu. Nozdarica je za sada najdublji i najveći poznati speleološki objekt na otoku Murteru. Radi se o potpuno vertikalnoj, djelomično potopljenoj anhijalinoj jami u kojoj žive dvije vrste podzemnih rakušaca. Obje su vrste endemi hrvatskog dijela jadranske obale i otoka. S obzirom na lokaciju objekta i laku dostupnost prolaznicima i turistima, koji s vremenom na vrijeme ubace kamen ili komad otpada, bilo bi preporučljivo razmisliti o nekom obliku zaštite, primjerice u obliku poklopca ili gušće rešetke, s obzirom na to da je ozidani ulaz jako pogodan za takvo rješenje.

Zahvale

Zahvaljujemo Općini Tisno na financijskoj potpori. Veliku zahvalnost dugujemo mještanima Jezera koji su nam pomagali na terenu: Antoniju Piriju, Jakovu Piriju, Adrianu Lapovu i Nikši Prjaku.

¹ Anhijalini okoliš (grč. ἀρχαίος = blizu mora) definiran je kao stanište koje sadrži slatku, bočatu i slanu vodu koja oscilira s morskim mijenama.

Zahvaljujemo akademiku Frani Kršiniću i dr. sc. Teu Deliću na determinacijama te dr. sc. Marku Lukiću i Ani Komerički, dipl. inž. biologije, na fotografijama podzemne faune.

Literatura

- Gottstein Matočec, S., Ivković, M., Rađa, B., Kerovec, M., 2006: Morphometric variability of *Niphargus hebereri* (Crustacea: Amphipoda: Niphargidae) from anchihaline caves in Croatia, u: *Book of Abstracts of the 18th International Symposium of Biospeleology* (ur. Moldovan, O. T.), Institutul de Speleologie »Emil Racoviță«, International Society for Subterranean Biology, Cluj-Napoca, 75.
- Gottstein, S., Kršinić, F., Ternjej, I., Cukrov, N., Kutleša, P., Jalžić, B., 2012: Shedding light on crustacean species diversity in the anchihaline caves of Croatia, *Natura Croatica* 21 (1), 54–58.
- Korbar, T., 2009: Orogenic evolution of the External Dinarides in the NE Adriatic region: a model constrained by tectonostratigraphy of Upper Cretaceous to Paleogene carbonates, *Earth-Science Reviews* 96 (4), 296–312.
- Kršinić, F., Boxshall, G. A., 2021: New arietellid copepods (Calanoida, Arietellidae) from anchialine caves in the Eastern Adriatic Sea, *Zootaxa* 4951 (1), 107–129.

Speleological Exploration of the Nozdarica Pit on the Island of Murter

Nozdarica Pit, located on the southern side of Murter Island, was formed by the corrosive action of rainfall along fractures. With its depth of 42.5 meters, Nozdarica is currently the deepest and largest known speleological object on Murter Island. Speleological research began in 1979 when it was first visited by speleologists from the Society for Research and Recording of Karst Phenomena (DISKF). Over the years, the cave has been explored multiple times, including diving expeditions in 1996 and 2005, aimed at studying the submerged part, the underground fauna, and collecting microbiological samples. In 2025, the Croatian Biospeleological Society, in collaboration with the Municipality of Tisno and Mr. Antonio Pirija, conducted an investigation with the goal of creating a topographic map, photographing, and filming. The cave entrance is enclosed by a dry stone wall, resembling a well. The cave consists of a dry section with various speleothems, such as stalactites and curtains, and a submerged part with an underground lake where freshwater and seawater mix. Endemic stygobiont crustaceans, such as *Niphargus hebereri*, and planktonic copepods, such as *Paramisophria tvrtkovici*, have been found in the submerged section, highlighting the importance of preserving this cave as a habitat for underground life.

