

# Favna globokih jam – mit ali resnica?

Besedilo: Špela Borko in Teo Delič

Podzemno življenje ni skrito le očem slehernika – tudi speleobiologi imamo z dostopanjem do tega odmaknjenehabitata nemalokrat težave. Prvi koraki podzemne biologije so vodili skozi enostavne, ljudem poznane in predvsem lahko dostopne jame. Nekaj čisto drugega pa so globoka, tehnično zahtevna brezna, ki so za favnistične in ekološke raziskave postala dostopna šele z razvojem jamarskih tehnik v zadnjih desetletjih. Globoka brezna niso le predmet raziskovanja zanesešnjakov – poročila o senzacionalnih odkritjih »najgloblje« živčih kopenskih živalih so dosegla celo javna občila. Ob tem se poraja vprašanje, ali so globine gorskih masivov res tako izjemno in drugačno življenjsko okolje ali je to le subjektivno dožemanje človeka.

Od prvih znanstvenih objav o živalih globokih jam je preteklo že nekaj vode: Casale in Jalžić sta leta 1988 opisala nov rod in vrsto higropetričnega hrošča (o katerih lahko berete v osrednji temi prejšnje številke *Trdoživa*) *Radziella styx*, najdenega v več sto metrov globokih jamah na Biokovu (Hrvaška). V naslednjih desetletjih so sledili opisi novih vrst hroščev (rodovi *Croatodirus*, *Velebitodromus*, *Velebitaphaenops*) in drugih živalskih skupin iz več kot kilometer globokih jam Velebita (Hrvaška), na primer pijavke *Croatobranchus mestrovi*, strige *Geophilus hadesi*, polža *Zospeum tholussum* ali celo prve »jamske« muhe *Troglocadius hajdi*. Leta 2012 je izšel članek o favni takrat najgloblje jame Krubera Voronja (Abhazija, zahodni Kavkaz). Troglobionte, na življenje v podzemlju prilagojene živali, so našli vse do globine več kot dveh kilometrov. Zanimivo je, da so na takšnih globinah našli tudi mnogo osebkov netroglobiontnih skupin: na primer hrošča zemljarja (*Leiodidae*) *Catops cavicis* in dvo-krilca (*Diptera*) *Trichocera maculipennis*. Z druge strani Atlantika so v sistemu Huatla (Oaxaca, Mehika) globlje od 700 m našli troglobiotski vrsti škorpijona (*Scorpiones*) in ščetinorepke (*Zygentoma*).

Redkost nekaterih najdb in morfološke posebnosti živali, močno prilagojenih specifičnim podzemnim okoljem (npr. higropetrik), so raziskovalce fascinirale že od začetkov speleobiologije. Naslovi in povzetki so še danes polni zvenčih besednih zvez, ki nakazujejo ekskluzivnost



Ledeničar (*Astagobius angustatus*), najpogostejši hrošč ledenic Trnovskega gozda. (foto: Uroš Kunaver)



Dvorepka *Plusiocampa* sp. V jamah Trnovskega gozda skupaj prebivata dve vrsti omenjenega rodu: *P. nivea* in za znanost še neopisana *Plusiocampa* sp. nov. (foto: Uroš Kunaver)

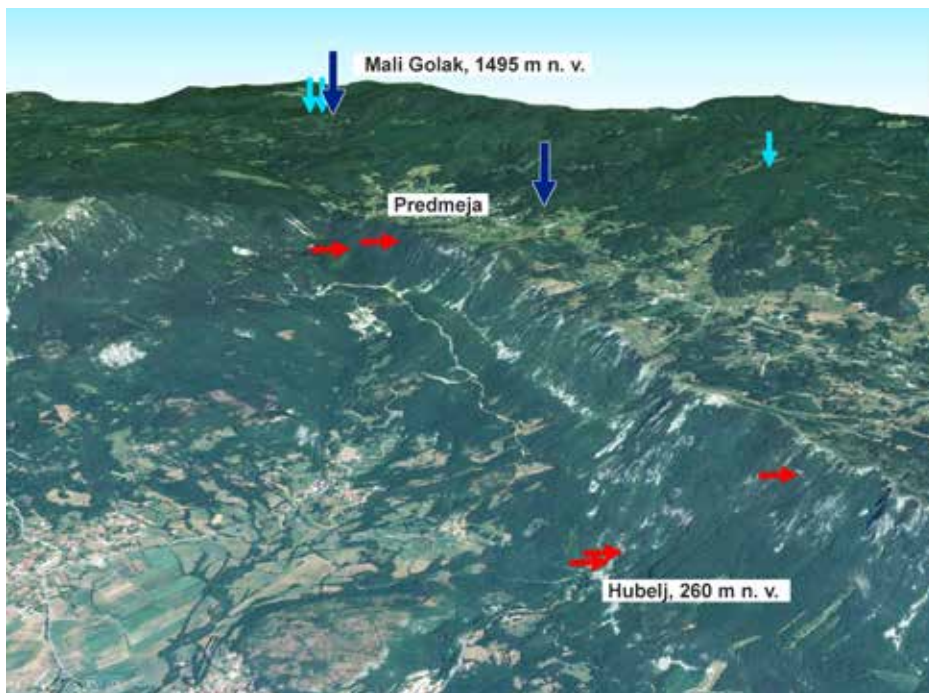


prebivalcev globokih jam: »najgloblje živeči predstavnik«, »najgloblja podzemna združba«, »globokojamska favna«. A večina vrst je bila kasneje najdena tudi v plitvejih. Čeprav so nekatere vrste bolj številčno opažene v globljih predelih, se poraja vprašanje, ali te vrste res lahko preživijo le v globokem jamskem okolju. Če je tako, na kakšen način so globoke jame ekološko drugačne od plitvejših predelov kraškega masiva?

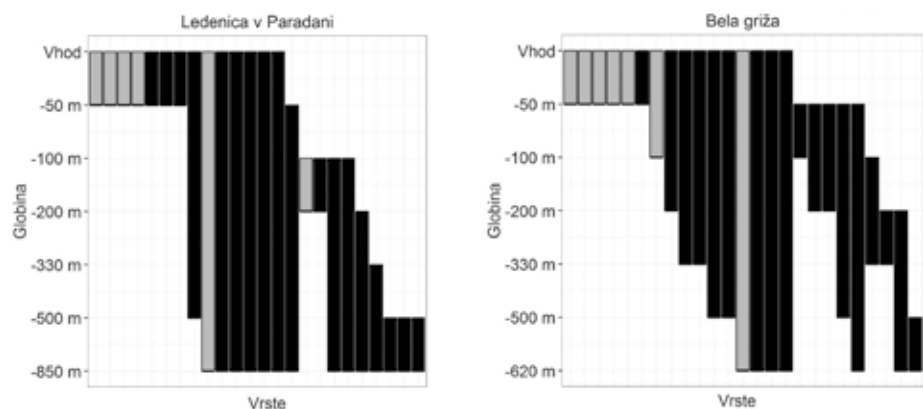
Vsem omenjenim študijam je skupno, da raziskovalci jam niso pregledovali sistematično od vhoda do dna z enakim raziskovalnim trudom. Zato smo se vprašanja lotili s celovitim pregledom favne kraškega masiva, tako vzdolž globinskega gradienta globokih jam kot v plitvih jamah različnih delov masiva. Glavno vprašanje raziskave je bilo, ali v globokih jamah res najdemo vrste, ki so tam izolirane in prostorsko ločene od vrst v plitvih jamah nad njimi. Če globoko živeče vrste niso drugačne, pa nas zanima, kako so v globine prišle. Ali je masiv skozi sistem razpok prehoden v vse smeri in ob primernih okoljskih pogojih omogoča neomejeno prehajanje živali skozi masiv? Ali pa so globlji deli vseeno bolj pestri, saj delujejo kot lijaki, ki zbirajo favno plitvejših predelov v širši okolici jamskega vhoda, ki jo gravitacija in voda prineseta v globino?

Raziskavo smo izvedli v jamah Trnovskega gozda, najbolj severnega dela Dinarskega gorstva, na stičišču dinarske in alpske biogeografske enote. Med podzemeljskimi hrošči tu najdemo tako dinarske rodove (npr. *Astagobius*, *Leptodirus*) kot tudi rodove, značilne za alpski svet (npr. *Pretneria*, *Oryotus*), kar je svojevrstna posebnost območja in močno prispeva k pestrosti podzemeljske favne Trnovskega gozda. To območje je že dolgo časa zanimivo za koleopterologe oziroma raziskovalce hroščev; tamkajšnje ledenice so se izkazale kot izjemno bogate s troglobiotskimi in troglofilnimi vrstami hroščev. Bognolov prispevek o favni hroščev Ledence pri Dolu (2002) postavlja omenjeno jamo v svetovni vrh po številu hroščev, najdenih v eni jami.

V študijo smo zajeli dve globoki in osem plitvejših jam, ki se nahajajo v različnih delih masiva in na različnih nadmorskih višinah. Vzorcili smo le kopensko favno. Talne pasti z usmrženimi vabami smo v jamah postavili dvakrat, v različnih letnih časih. Skupno smo postavili 185 pasti. Živali smo določili le morfološko, do vrste ali t. i. morfovvrste, če natančna določitev ni bila mogoča. Skupno smo ujeli vsaj 35 (morfo)vrst troglobiontov in 26 (morfo)



Lokacije vhodov vzorčenih jam. *Temno modro*: globoki jami; *svetlo modro*: plitve jame na masivu; *rdeče*: jame na pobočju masiva. (vir podlage: Google Maps, 2016)



Globinska distribucija vrst v dveh globokih jamah. Stolpec predstavlja posamezno vrsto; *sivo*: netroglobionska vrsta; *črno*: troglobionska vrsta.



Postavljanje pasti z vabo. (foto: Matija Perne)

vrst netroglobiontov. Največje število troglobiotskih vrst, kar 18, smo našli v Veliki ledeni jami v Paradani. Omejitvam vzorčenja navkljub smo dobili dober vpogled v združbe raziskovanega kraškega masiva.

Globokojamske združbe Trnovskega gozda se razlikujejo od združb nad njimi, največ na račun zamenjevanja vrst (ang. »species turnover«), to je glede na razliko v vrstni sestavi. Globlji deli jam so tudi sicer bolj pestri od plitvejših delov in od plitvih jam v okolici. Razlike med združbami pa v večini niso posledica prisotnosti unikatnih, na globoko jamsko okolje prilagojenih vrst, temveč vrst, ki jih je moč zaslediti v širši okolici globokih kraških jam. Drugače povedano, globoki deli jam so vrstno bolj pestri kot posamezne plitve jame nad njimi, vendar niso bolj pestri kot vse plitve jame prispevnega območja skupaj, kar govori v prid hipotezi lijaka. Poleg tega imajo jame v osrčju masiva ne glede na globino več skupnih prebivalcev





Drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*) je pogost prebivalec toplih jam na robu masiva, a redke v mrzlih jamah na masivu. (foto: Uroš Kunaver)

kot jame na pobočju masiva. V teh je zaradi geografske lege povprečna temperatura nekaj stopinj višja, favna pa posledično drugačna. Idealno bi bilo seveda kontinuirano vzorčiti presek masiva, od pobočij do osrčja, in tako spremljati spremembe v sestavi združb jamskih prebivalcev. Žal na Trnovski planoti človek še ni našel dovolj velike votline, ki bi ga po horizontalni poti popeljala v osrčje kraškega masiva. Kdo ve, mogoče nam bo takšna priložnost kmalu ponujena v kakšnem drugem kraškem masivu.

V globokih jamah Trnovskega gozda smo štiri zanimive, troglubiotske vrste ujeli le globlje od 100 m – ali bi to lahko bili potencialni »prvaki« globin? Podroben pregled pokaže, da najdbe niso omejene le na globoke jame, kakršni sta obravnavani Velika ledena jama v Paradani ali Bela griža 1. Dve najdeni vrsti sta drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*), prva znanstveno opisana jamska žival, in polž *Zospeum lautum*, prvič najden v jami blizu Ljubljane. Drugi dve pa sta še neopisani. Obe sta močno prilagojeni na podzemno okolje. Krešič *Orotrechus* sp. nov. je majhen, dorziventralno sploščen plenilec. Vrste iz tega rodu so značilne za sistem razpok, na kar namiguje že njihova sploščena oblika telesa. V jami Bela griža 1 smo našli le tri osebkke. V želji po ulovu več primerkov smo v jami še trikrat postavili živolovne



V lovu na izmuzljivega hrošča iz rodu *Orotrechus*. (foto: Teo Delić)



Vhod v jamo Bela griža 1. (foto: Matija Perne)

pasti in intenzivno pregledovali površine ter substrat skozi celo jamo, a dodatnih primerkov nismo našli. Ključen razlog za neuspeh je bil verjetno neprimeren način vzorčenja – kako vzorčiti sistem majhnih prostorčkov med gruščem? O novi vrsti ne vemo praktično ničesar, a bilo bi nenavadno, če bi bila omejena zgolj na sistem razpok in substrat v globljih delih jame. Druga neopisana vrsta je *Plusiocampa* sp. nov., brezoka, vitka dvorepka z zelo dolgimi antenami in nogami. To smo skupaj s

še neopisano vrsto skakača (*Collembola*) *Isotomurus* sp. nov. našli tudi v Ledenici pri Dolu, plitvi jami, v kateri so vzorčile generacije koleopterologov (glej zgoraj).

Dve visoko troglomorfnii vrsti sta kljub mnogim obiskom in raziskavam raziskovalcev različnih generacij torej ostali spregledani. Le ugibamo lahko, da so bili hrošči edina ciljna skupina preteklih raziskovalcev in da jih prilov drugih skupin enostavno ni zanimal. Z željo po celostnem raziskovanju podzemeljske favne se je začelo krepiti tudi poznavanje drugih taksonov. Nove najdbe tako nikakor niso omejene na še neraziskana, težko dostopna območja. Najdemo jih tudi v jamah v dobro raziskanih območjih, kot je denimo tudi Trnovski gozd. Navidezna ekskluzivnost nekaterih najdb je verjetno bolj posledica pomanjkljivih raziskav in nepoznavanja ekologije podzemeljskih vrst kot dejanska lastnost teh vrst. Obravnavane jame zagotovo skrivajo še veliko presenečenj in so dokaz, da na nove najdbe lahko naletimo tudi tik »pod lastnim pragom«. Le poiskati moramo način, kako jih čim bolj uspešno najti, pri tem pa nas ne smeta ustaviti težavnost in časovna potratnost terenskega dela. ✨