

BIOSPELEOLOGIJA

RASPROSTRANJENOST TROGLOBIONTNIH PUŽEVA IZ RODA *ZOSPEUM* *BOURGUIGNAT* 1856 (GAS- TROPODA, CARYCHIIDAE) NA PODRUČJU KRŠA HRVATSKE

PIŠE: dr.sc. Rajko Slapnik

Biološki inštitut ZRC SAZU - Ljubljana,
Slovenija.



foto: Roman Ozimec

Troglobiontni puževi iz roda *Zospeum* nastanjuju kopnena staništa podzemnih biotopa. Mjestimično i povremeno ih nalazimo i u vodi tako da periodične poplave podzemnih prostora ne utječu na njihove populacije.

Hermafroditi su i pripadaju obitelji Carychiidae koja pripada redu Pulmonata, odnosno plućaša. Ti su kopneni, podzemni puževi probuđivali interes malakologa već u prvoj polovici 20. stoljeća. Godine 1835. Rossmäessler je prilikom ispiranja stalaktita u Postojnskoj špilji pronašao kućice koje je opisao u

Ikonomografiji kao vrstu *Carychium spelaeum*. Taj je pronalazak ponukao brojne prirodoslovce-malakologe na istraživanje i otkrivanje nove vrste podzemnih puževa. Povijest istraživanja roda *Zospeum* detaljno su prikazali i obradili BOLE (1974: 251) i SLAPNIK (1991: 5).

Taksonomski položaj vrsta obrađen je na osnovi analiza i usporedbe kućica (konhološka analiza). Anatomske razlike, s izuzetkom radule, su slabo ili uopće nisu istraživane, niti ih se uzimalo u obzir prilikom uvrštavanja pojedinih vrsta u sistematizaciju zospeuma (Bole 1974, Giusti 1975). Anatomske razlike između vrsta su minimalne, pa je za točniju sistematizaciju neophodno poznavanje razlika između pojedinih konholoških svojstava. Veličina i oblik kućica te lamela, odnosno zubići u ušću znatno se razlikuju između vrsta.

Geografski areal roda *Zospeum* obuhvaća srednjepirenejski, južnoalpski i dinarski krš. Nastanjuju podzemna staništa već od nekoliko metara nadmorske visine, sve do preko 2000 mnm (Hamann 1896, Zilch & Jaeckel 1962, Bole 1974, Pezzoli 1992, Slapnik 1991; 1994).

Jako nam je malo poznato o ekologiji zospeuma. Oni žive na zidovima špilja i u sedimentima podzemnih prostora. Hrane se organskim detritusom, posebno uvelim dijelovima biljaka (Velkovrh 1973).

Prvi zapis o rodu *Zospeum* u Hrvatskoj objavio je sredinom 19.



Zospeum sp., Zidane pećine, Žumberak

foto: Roman Ozimec

stoljeća znameniti malakolog Spiridon Brusina na osnovi podataka iz dviju špilja koje mu je dao F. Erjavec (Brusina, 1870). To je ujedno prvi podatak o troglobiontnim puževima u Hrvatskoj (Hirc, 1902; Ozimec & Gottstein, 2001). Vrste *Zospeum alpestre* i *Z. kusceri* navedene su u prvom popisu podzemne faune Hrvatske (Langhoffer, 1912, 1915a, 1915b). Kasnije je slovenski malakolog L. Kuščer pronašao rod *Zospeum* u brojnim špiljama (Kuščer, 1925) i naveo novi oblik *Z. subobesum* nom. nud. (Kuščer, 1932). Najsistematičnije su faunu *zospeuma* Dinarida istraživali slovenski malakolozi J. Bole i F. Velkovrh, koji su utvrdili brojne nove lokalitete i opisali tri nove endemne vrste (Bole, 1974).

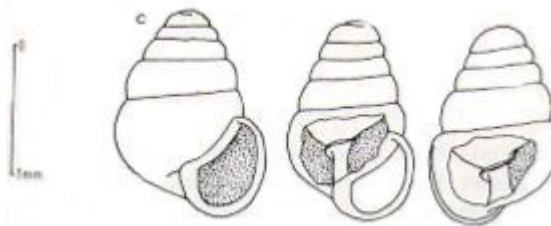
Uzorci puževa sakupljaju se u špiljama analizom uzorka špiljskih sedimenata i pronalaskom živih primjeraka, koji se sakupljaju po cijeloj špilji. Za skupljanje uzoraka najbolja su mjesta na kojima se taloži glatka ilovača i drugi supstrati.

Malakološki materijal opisan u ovom članku sakupili su J. Bole, R. Slapnik i F. Velkovrh (Slovenija). Taj se materijal čuva u malakološkoj zbirci Biološkog inštituta ZRC SAZU i u malakološkoj zbirci Prirodoslovnog muzeja Slovenije. Sudjelovali su također i H. Cvitanović, B. Jalžić, D. Lacković, R. Ozimec, G. Polić, I. Rašić, S. Rešetar i T. Rubinić (Hrvatska) čiji se materijal čuva u zbirci Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD) u Zagrebu.

RASPROSTRANJENOST POJEDINIH VRSTA TROGLOBIONTNIH PUŽEVA RODA ZOSPEUM

Zospeum isselianum Pollonera 1886

Kućica je visoka od 1 do 1.6 mm. Značajka te vrste je izrazita varijabilnost kućica, njihov oblik i oblik parietalne lamele. Ne tako izrazita parietalna lamela u ušću tek se u tragovima širi u unutrašnjost kućice. Veličina, oblik i ušća kućice pokazuju nam najbližu srodnost s vrstom *Z. amoenum*, izuzmemo li iznimno



Slika 1. Kućice vrste *Z. isselianum* iz Mokre pećine (nacrtao J. Bole).

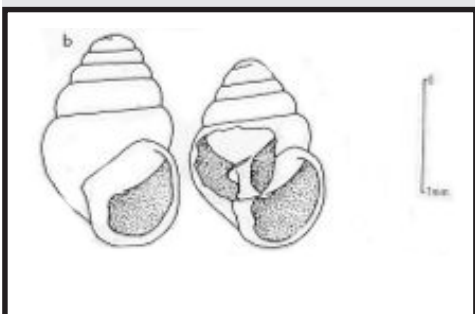
vidljive parietalne lamele. Naseljuje sjeveroistočnu Italiju, južnu Austriju, Sloveniju i sjeverozapadnu Hrvatsku (Bole 1974, Maier 1975, Mildner 1976, Slapnik, 1991, 1994, Slapnik & Ozimec, 2004).

Z. isselianum je vrlo proširena vrsta u Hrvatskoj. Njeno pojavljivanje u Cerjanskoj špilji pored Varaždina nam dokazuje da se njezin areal proteže daleko na sjever Hrvatske. Brojnim lokalitetima u kojima su Bole i Velkovrh (Bole 1974) utvrdili tu vrstu u posljednje je vrijeme dodano mnoštvo novih nalazišta (VK79, VL30, VL93; WK06, WK15, WK42, WK57, WL10, WL11, WL22, WL24, WL25, WL26, WL36, WL46, WM82) koja su povezala tri međusobno udaljena područja na kojima je *Z. isselianum* bio poznat (Bole 1974). U špilji Pećina na kraj travnika u sjeveroistočnom dijelu Istre *Z. isselianum* pojavljuje se zajedno s vrstom *Z. kusceri*. Prema istoku svoj areal dijeli s vrstom *Z. likanum*. Kućice obaju vrsta nađene su u Donjoj Baračevoj špilji pored Rakovice. Južnije su poznata nalazišta oko Plitvica i Gospića. Južni se areal završava u Jami kod Ratkovog skloništa na Samarskim stijenama, koji je istovremeno i najjužnije nalazište te vrste.

Nalazišta *Z. isselianum* u Hrvatskoj: **VK78** Baška Draga (quarry), Baška, otok Krk. **VK79** Biserujka špilja, Rudine, otok Krk. **VL23** Špilja iznad Bresta (cave), Lupoglav. **VL30** Izvor kod mlina na Mrežnici, Trzić, Ogulin. **VL32** Maćeħa špilja, Lanišće. **VL43** Špilja na kraj travnika, Škalnica, Rijeka. **VL83** Izvor Kupica, Delnice; Rakovica pećina. **VL93** Muževa hiža, Skrad. **WK06** Ledenica, Zavizan. **WK08** Siničić špilja, Brinje. **WK15** Mramor špilja, Lipovo Polje, Donji Kosinj. **WK22** Torine ponor,

Brušani, Gospić. **WK33** Ostrvička špilja, Ostrvica, Lički Osik. **WK42** Pčelina špilja, Buljmime, Mogorić, **WK44** Zelena špilja, Bunić, Krbava. **WK46** Špilja kod Plitvica, Plitvice; Medvjeda jama, Bigina poljana, Plitvice; Mračna špilja, Plitvice, Rodičeva špilja, Plitvički klanac, Plitvice, Šupljara, Plitvice. **WK53** Mamulina špilja, Jošani. **WK57** Kukuruzovićeve špilja, G. Vaganac, Ličko Petrovo selo. **WK58** Donja Baračeva špilja, Gornja Baračeva špilja, Špilja u Ponoru, Točkova špilja, Stara Kršlja, Rakovica; Izvor ispred Jovine špilje, Jama iznad Jovine špilje, Jelina jama, Špilja preko puta izvora Suvaje, Nova Kršlja, Rakovica. **WK59** Ponor pod Kremenom, Kremen. **WK90** Jama kod Ratkovog skloništa, Samarske stijene. **WL10** Zagorska peć, Zagorje, Ogulin. **WL11** Vitunj, Ogulin. **WL21** Tounjčica, Tamnica, Vrelo Rudnice, Kukača, Tounj, Mikašinovića špilja, Špilja na izvoru Rupećica, Ivanci, Ogulin. **WL22** Vodotečina, Bosiljevo. **WL24** Špilja Đot, Netretić, Karlovac. **WL25** Špilja Pivnica, Žakanje, Ozalj. **WL26** Špilja Gojkova draga; Špilja kod Juraševlje livade, Sekulići; Špilja na izvoru Pećine, Malinci. **WL35** Ozaljska špilja, Ozalj; Ponor Vrulje, Cerovica, Krašić; Vrllovka, Kamanje. **WL36** Špilja Drobovnik, Kunčani; Špilja Jamura, Slapnica; Jamina, Donji Oštrc; Mikulička, Rajići, Budinjak; Špilja na izvoru Slapnice, Kostanjevac; Špilja na izvoru Vrelo, Budinjak; Špilja Provala, Bučari, Donji Oštrc. **WL42** Barilović špilja, Karlovac; Jopićeve špilja, Špilja Gvozdenica, Krnjak, Karlovac; Špilja Vražić, Barilović, Karlovac. **WL46** Vugrinova špilja, Cerje; Ciganska špilja, Smoljana. **WM82** Cerjanska špilja, Klenovnik, Varaždin.

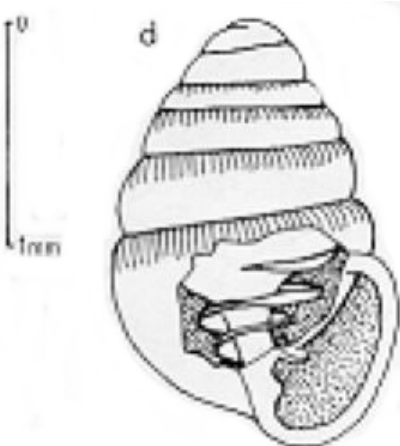
BIOSPELEOLOGIJA



Slika 2. Kućice vrste *Z. likanum* iz Gornje Cerovačke špilje (nacrtao J. Bole)



Slika 3. Kućice vrste *Z. amoenum* (foto: R. Slapnik)



Slika 4. Kućice vrste *Z. kusceri* (nacrtao J. Bole).

Zospeum likanum Bole

1960

Tu je vrstu iz špilja u okolici Gračaca u Lici opisao Bole (1960) (Loc. typ.: Gornja Cerovačka špilja). Kućice su nešto veće od vrste *Z. Alpestre*. Na vretenu imaju malu izbočinu i ušće je nakošenije. Parietalna lamela je u unutrašnjosti niža.

Z. likanum endemična je vrsta u Hrvatskoj i dugo je vremena bila poznata isključivo iz špilja u okolici

Gračaca (Bole 1974). Novija nalazišta pored Rakovice i Ogulina su proširila areal prema sjeveru sve do granice sa Slovenijom. Ta se vrsta nigdje ne pojavljuje u većim populacijama. Daljnja će istraživanja zasigurno povezati ova trenutno nepovezana i pojedinačna nalazišta. U špiljama u okolici Ogulina, Bosiljeva i Rakovice pronađene su kućice donekle drugačije od tipičnih, što samo potvrđuje veliku raznolikost unutar vrste. U Špilji na izvoru Gojak simpatrično se pojavljuje s vrstom *Z. subobesum*.

Nalazišta *Z. likanum* u Hrvatskoj: **WK50** Brkina špilja, Ričice, Gračac. **WK58** Gornja Baraćeva špilja, Donja Baraćeva špilja, Stara Kršlja, Rakovica. **WK60** Gornja Cerovačka špilja, Donja Cerovačka špilja, Pekićina špilja, Svetinja, Gračac. **WL10** Zagorska peć, Modruško Zagorje, Ogulin. **WL20** Mandelajaja, Oštarije, **WL21** Špilja na izvoru Gojak, Ogulin. **WL22** Jama Jankonka, Špilja Đutno, Bosiljevo.

Zospeum amoenum (Frauenfeld 1886)

Na području nekadašnje Jugoslavije su Bole, Kušćer i Velkovrh vrstu *Z. amoenum* našli u špiljama na otoku Krku, u okolici Gospića, Sinja, na području Cetine, na otoku Braču, na Biokovu, nad Popovim poljem, sjeverno od Omble, kod Zavale i u špiljama kod Cetinja (Bole 1974). Nova su nalazišta potvrdila njezin areal koji obuhvaća četiri međusobno udaljena područja. Schütt (2000) je spominje na izvoru Omble kod Dubrovnika. U Mračnoj špilji kod Plitvica i Slovačkoj jami u Velikom Lubenovcu pojavljuje se zajedno s vrstom *Z. isselianum*.

Nalazišta *Z. amoenum* u Hrvatskoj: **BN62** Izvor rijeke Omble, Komolac, Dubrovnik. **BN63** Špilja za Gromačkom vlakom, Gromača, Dubrovnik. **VK79** Brestovska špilja,

Rudine, otok Krk. **WK42** Pčelina špilja, Buljmime, Nevada. **WK46** Mračna špilja, Plitvice. **XH29** Bazgova jama, Nerežišće, otok Brač. **XJ22** Jama u Dubokom dolu, planina Mosor. **XJ32** Špilja Vranjača, Kotlenice, Dugopolje. **XJ50** Špilja Pozjata, Biokovo. **XJ60** Sv. Jure (uzorak tla), Biokovo; Jama Amfora, Biokovo.

Zospeum kusceri (A. J. Wagner 1912)

Vrsta *Z. kusceri* naseljuje područje koje obuhvaća zapadnu Dolenjsku, sjevernu Istru, Gorski Kotar i još neka izolirana nalazišta (Bole, 1974). Vrlo je slabo zastupljena i broj nađenih kućica uvijek je malen. Više ili manje izolirane populacije, odnosno dijelovi populacije, međusobno se jako razlikuju. U pojedinačnim su primjerima razlike unutar populacije jako uočljive. Radijalne pruge, lamele u ušću i unutrašnjosti kućice, njezin svod i veličina razlikuju se obzirom na njihova nalazišta.

Z. kusceri u Hrvatskoj naseljuje područje koje obuhvaća sjeveroistočni dio Istre i Gorski Kotar. Nigdje se često ne nalazi, no prilikom posljednjih istraživanja pronađena je na otoku Cresu koji je ujedno i prvo otočno nalazište ove vrste.

Nalazišta *Z. kusceri* u Hrvatskoj: **VK49** Jama Čampari, Petričevi, otok Cres. **VL23** Novačka špilja, Jelovice; Rabakova špilja, Roč; Špela, Brest, Lupoglav. **VL31** Jama 2., Lovranski lazići, Učka. **VL42** Špilja u selu Puži, Permani. **VL43** Špilja Lazi, Permani; Špilja u selu Ruzići, Permani; Špilja na kraj travnika, Škalnica, Rijeka. **VL71** Špilja Vrelo, Fužine. **VL73** Prva jama, Risnjak; Jama Soderičak 3, Risnjak. **VL82** Hajdova hiža, Drgomalj, Delnice; Špilja Lokvarka, Lokve,

Zospeum subobesum Bole

1974

Poseban oblik kućica *zospeuma* južno od Kupe navodi još Kušćer (1932). Vrstu nije opisao, no dao joj je ime *Zospeum subobesum*. Kasnije ju je opisao Bole (1974) iz špilje Tounjčica kod Tounja, 5 km sjeveroistočno od Ogulina. Kućice su malene, vreteno je nisko, glatko i

stupasto, parietalna lamela je niska. Vrsta je pronađena još na nekoliko nalazišta u južnoj Sloveniji, središnjim Dinaridima u Hrvatskoj i u Bosni.

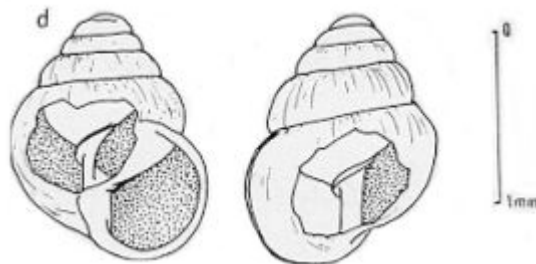
Vrsta *Zospeum subobesum* česta je u špiljama u okolici Ogulina gdje se nalazi i špilja Tounjčica koja je njezino tipsko nalazište (Bole 1974). Na osnovi Kuščerovog materijala pronađena je zapadnije (Bole 1974), na izvoru Ličanke u Gorskom Kotaru. Samo na osnovi jedne kućice vrsta je identificirana u Lukinoj jami te u Vrelu Rudnice koji se nalaze jugozapadno i jugoistočno od Ogulina. U Tounjčici, Vrelu Rudnice i na izvoru Vitunj živi zajedno s vrstom *Zospeum isselianum*.

Nalazišta *Z. subobesum* u Hrvatskoj: **VL71** Izvor Ličanke (Loc. typ.), Gorski Kotor. **WK05** Lukina jama, Hajdučki kukovi. **WK55** Vrelo, Korenica. **WK60** Markov ponor, Kosinj. **WL11** Sustav Đula-Medvednica, Ogulin; Izvor Vitunj, Ogulin. **WL20** Rudnica špilja, Kamenica, Tounj; Špilja na izvoru Rudnice, Kamenica, Tounj. **WL21** Okence, Kukača, Tounj; Mikašinića špilja, kanjonu Bistraca, Donje Dubrave; Špilja na izvoru Gojak, Dobra; Špilja na izvoru Rupećica, Ivanci, Ogulin; Tounjčica, Tounj; Vrelo Rudnice, Tounj; Tamnica, Tounj.

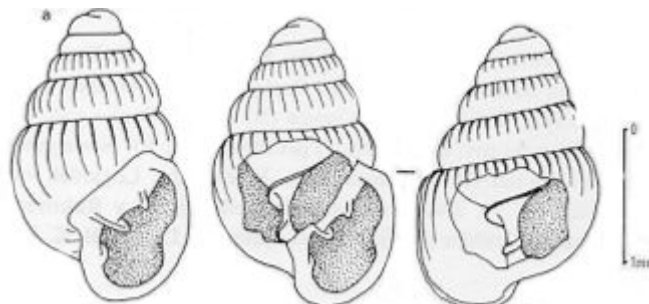
Zospeum spelaeum schmidti (Frauenfeld 1854)

Zospeum spelaeum schmidti naseljava cijelu Istru, premda su pojedinačna nalazišta međusobno udaljena. Špiljama u oklici Roča (Bole 1974) dodane su još špilje u okolici Poreča (Markova jama, Glina, Jama kod Labinaca), Buja (Mermelinka, Jama u Tribanu), Cerovlja (Piskavica) i Balama (Jama Maškarada).

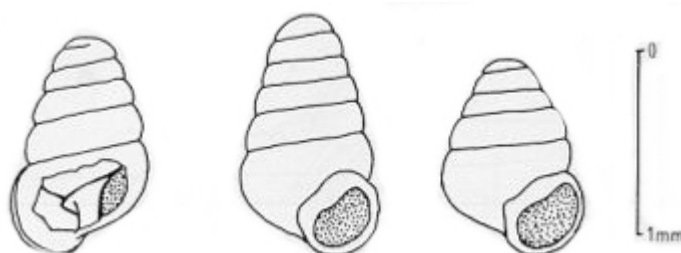
Nalazišta *Z. spelaeum schmidti* u Hrvatskoj: **UL91** Markova jama, Tar; Glina, Nova vas, Poreč; Jama kod Labinaca, Poreč. **UL92** Jama u Tribanu, Buje; Mermelinka, Buje. **VK08** Jama Maškarada, Gajana, Bale. **VL21** Piskovica, Gologorica, Cerovlje. **VL23** Gradski bulaz, Istarske toplice, Buzet; Rabakova špilja, Roč; Sikirićeva špilja, Roč; Špilja na brdu Radota, Brest, Istra; Špilja Potkroh, Slum.



Slika 5. Kućice vrste *Z. subobesum* (nacrtao J. Bole)



Slika 6. Kućice vrste *Z. spelaeum schmidti* (nacrtao J. Bole)



Slika 7. Kućice vrste *Z. pretneri* (nacrtao J. Bole).

Zospeum pretneri Bole

1961

Vrsta je konhološki dobro diferencirana. Kućice imaju usko, stožasto i visoko vreteno koje je u većini slučajeva dva puta više od visine ušća. Tipično je maleno i polukružno ušće koje okružuje jako zadebljan i malo raširen rub, kao i parietalna lamela koja započinje duboko u ušću u obliku oštrog grebena. (Bole 1974).

Vrsta predstavlja usko proširen endem za faunu Hrvatske. Pronađena je bila samo u Donjoj Cerovačkoj špilji (Loc. typ.) i Gornjoj Cerovačkoj špilji kod Gračaca u kojima živi zajedno s *Zospeum likanum*. Kasnije ju je Velkovrh pronašao još u Pčelinoj špilji kod Mogorića a recentno

je nađena i u Slovačkoj jami na Lubenovcu.

Nalazišta *Z. pretneri* u Hrvatskoj: **WK06** Slovačka jama, V. Lubenovac, Velebit. **WK42** Pčelina špilja, Buljmime, Mogorić. **WK60** Donja Cerovačka špilja (cave) (Loc. typ.), Gračac; Gornja Cerovačka špilja, Gračac.

Zospeum exiguum Kuščer

1932

Oblik kućice ove vrste jako slični kućicama vrste *Z. obesum*, jedino što je puno manja. Visoke su od 1.4 do 1.8 mm. Kolumelarna izbočina jako je vidljiva, parietalna lamela uska, visoka i obješena. Površina kućice je

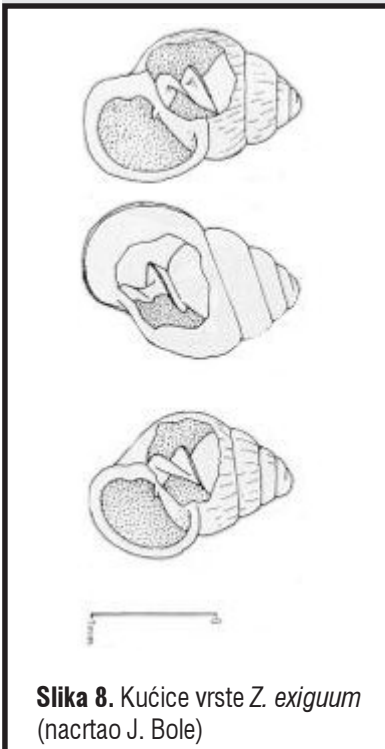
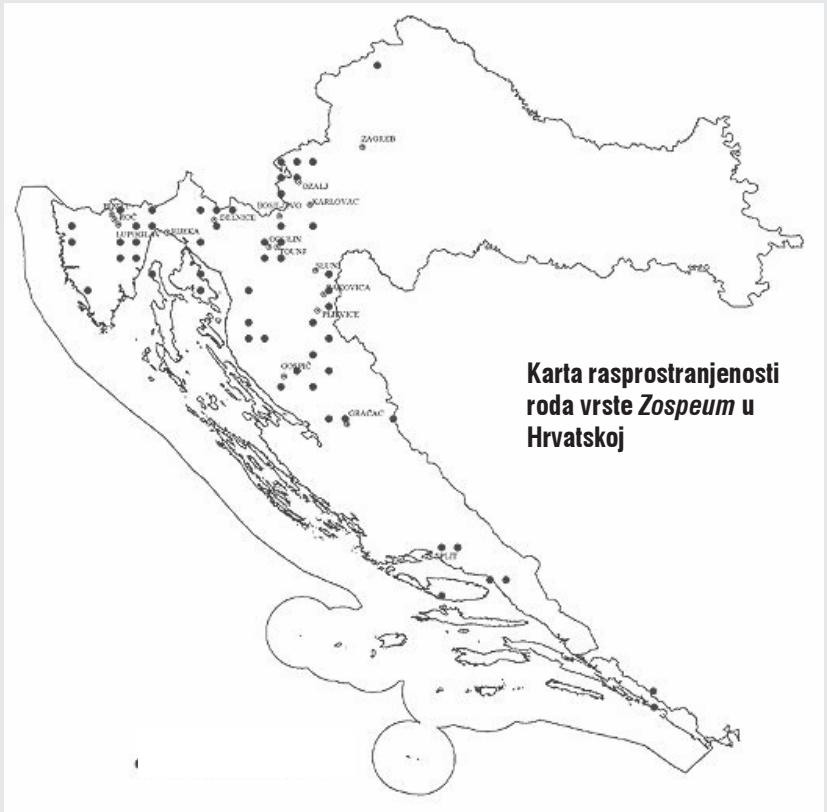
BIOSPELEOLOGIJA

lagano i jednakomjerno prugasta, no pruge su na gornjem rubu zavoja vidljivije i jače (Bole 1974).

Nalazišta *Z. exiguum* u Hrvatskoj: VL73 Kupa, Brod na Kupi.

ZAKLJUČAK

Prilikom revizije roda *Zospeum* na području bivše Jugoslavije, Bole (1974) je na osnovi raštrkanih nalazišta na Dinarskom kršu otkrio da je *Zospeum* u zapadnoj Jugoslaviji dosta raširen, no da su ta prostrana područja nedovoljno istražena. Zadnjih trideset godina u Hrvatskoj je otkriveno puno novih objekata koji pobuđuju zanimanje i biospeleologa. Tako su zospumi bili otkriveni u brojnim novootkrivenim špiljama, osobito u jugozapadnom dijelu Hrvatske te mjestimično i u



Slika 8. Kućice vrste *Z. exiguum* (nacrtao J. Bole)

Dalmaciji. Još uvijek ima puno neistraženih područja u srednjem dijelu Dinarida, sjeverno od Splita do Gračaca, i između Splita i Dubrovnika što je vidljivo na karti proširenosti roda *Zospeum* u Hrvatskoj. Od prisutnih šest vrsta i dvije podvrste, tri su vrste opisane iz Hrvatske (*Z. likanum*, *Z. subobesum*, *Z. pretneri*) od kojih su dvije endemne za Hrvatsku (*Z. likanum*, *Z. pretneri*). Areali pojedinih vrsta mjestimice se prekrivaju, tako da često nalazimo više vrsta zajedno. U Pčelinoj špilji simpatrično žive *Z. isselianum*, *Z. amoenum* i *Z. pretneri* što predstavlja najveći broj vrsta roda *Zospeum* na jednom lokalitetu.

ZAHVALA

Zahvaljujem se Hrvoju Cvitanoviću, Branku Jalžiću, Damiru Lackoviću, Silviju Legoviću, Romanu Ozimecu, Gordanu Poliću, Iliji Rašiću, Siniši Rešetaru, Tomislavu Rubiniću i Franceu Velkovrhu za sakupljeni materijal.

Prijevod sa Slovenskog: Daniela Teodorović

LITERATURA

- BOLE, J., 1960.: Novi vrsti iz rodu *Zospeum* Bourg. (Gastropoda). Biol. vestn., 7, 61-64
 BOLE, J., 1974.: Rod *Zospeum* Bourguignat, 1856 (Gastropoda, Ellobiidae) Jugoslavije. Razprave SAZU, IV. razr., XVII, 251-291
 BRUSINA, S., 1870.: Contribution a la Malacologie de la Croatie. Travaux de l' Academie Slavo-meridionale, 1, 1-40
 GIUSTI, F., 1975.: Prime indagini anatomiche sul genere *Zospeum* (Pulmonata, Basommatophora). Conchillie, 11, (3-4), 53-64
 HAMANN, O., 1896.: Europäische Höhlenfauna. 44-50, Jena
 HIRC, D., 1902.: Die Höhlenfauna Österreich-Ungarns und des Okkupationsgebietes (von Paganetti Hummler). Gl. Hrv. Nar. Dr., 14, 470-473
 KUŠČER, Lj., 1925.: Jamski mehkušci severozapadne Jugoslavije in sosednega ozemlja. Glasn. muzejskega društva za Slovenijo, 4/6 B, 39-49

- KUŠČER, Lj., 1932.: Höhlen- und Quellenschnecken aus dem Flussgebiet der Ljubljana. Arch. Moll., 64, 2, 48-62
- LANGHOFFER, A., 1912.: Fauna hrvatskih pećina (špilja) (Fauna cavernarum Croatiae) I. Rad JAZU, 193, 339-364
- LANGHOFFER, A., 1915.a: Beiträge zur Kenntnis der Höhlenfauna Kroatiens. Barlangkutatas, Budapest, 3, 2, p. 63-71, p. 109-110.
- LANGHOFFER, A., 1915.b: Fauna hrvatskih pećina (špilja) (Fauna cavernarum Croatiae) II. Prir. Istr. Hrv. i Slav., JAZU, 7, 1-22
- MAIER, H. C., 1975.: Wiederentdeckung einer Kärntner Höhlenschnecke *Zospeum alpestre* (Freyer 1855). Carinthia 165./85, 295-296
- MILDNER, P., 1976.: Ein weiterer Fundort von *Zospeum alpestre* (Freyer 1855) in Österreich. Mitt. Zool. Ges. Braunau (8-9)
- OZIMEC, R., GOTTSSTEIN, S., 2001.: History of biospeleology. In: Croatia; Juberthie, C., Decu V. (ur.): Enciclopaedia Biospeologica. III. Société de Biospéologie, 2237-2287
- PEZZOLI, E., 1992.: Il genere *Zospeum* Bourguignat, 1856 in Italia (Gastropoda Pulmonata Basommatophora) censimento delle stazioni ad oggi segnalate. Natura Bresciana, 27, 123-169
- SCHÜTT, H., 2000.: Die Höhlenmollusken der Ombla-Quelle. Natura Croatica, 9/3, 203-215.
- STAMOL, V., 2001.: Mollusca. In Croatia; Juberthie, C., Decu V. (ur.): Enciclopaedia Biospeologica. III. Société de Biospéologie, 2237-2287
- SLAPNIK, R., 1991.: Razširjenost *Zospeum alpestre* (Freyer 1855), *Z. isselianum* Pollonera 1886 in *Z. alpestre bolei* ssp. n. (Gastropoda, Carychiidae) in njihova variabilnost v jamah Kamniško-Savinjskih Alp. Razprave IV. razreda SAZU, XXXII, 3-73
- SLAPNIK, R., 1994.: Razširjenost rodu *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Carychiidae) v osamelem krasu vzhodne Slovenije. Razprave SAZU, IV. razr., XXXV, 298-320
- SLAPNIK, R., Ozimec, R., 2004.: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobiidae) in Croatia. Natura Croatica, Vol. 13, No. 2, 115-135
- VELKOVHRH, F., 1973.: Razširjenost gastropodov po drobnih razpokah v krasu. Naše jame, 15, 77-81
- ZILCH, A., JAECKEL, S. G. A., 1962.: Mollusken. In: Die Tierwelt Mitteleuropas II (1), Ergänzung 1-294
- WAGNER, A. J., 1912.: Beschreibungen neuer Land- und Süßwasserschnecken aus Südösterreich, Croatien und Bosnien. Verh. zool.-bot. Ges., 62, 246-260

SUMMARY

DISTRIBUTION OF THE GENUS ZOSPEUM BOURGUIGNAT 1856 (GASTROPODA, PULMONATA, ELLOBIIDAE) IN CROATIA

Genus *Zospeum* includes terrestrial triglobiont snails. They inhabit subterranean habitats of the central Pyrenees, the Southern Alps and the Dinaric karst from a few meters above sea level to an altitude of 2000 meters. Knowledge about the ecology of *Zospeum* is very sparse. It is known that they live in caves and fissures and that they probably feed on the detritus that is found in loam and cave sediment. In caves they occur on walls, on the soil beside puddles or on organic matter (rotten wood). The taxonomy of the genus is based primarily on conchological characteristics. Their anatomy has been partially examined. The first record of *Zospeum* findings in Croatia was published by the celebrated malacologist Spiridon Brusina, based on the material collected in mid 19th century. This was also the first record of triglobiont snails in Croatia. *Z. isselianum* is a generally widespread species in the northwest part of Croatia. Its appearance in Cerjanska špilja near Varaždin shows that its expansion extends much further eastwards into the central part of the country. A considerable number of new sites have been added recently to the numerous localities in which Bole and Velkovrh found this species.

Z. likanum is an endemic species in Croatia. For a long time it was only known from caves in the vicinity of Gračac (BOLE 1974). New habitats near Rakovica and Ogulin have extended the area of expansion northwards right up to the border with Slovenia. The species nowhere appears in large numbers. In former Yugoslavia, Bole, Kuščer and Velkovrh found the species *Z. amoenum* in caves on the island of Krk, near Gospić, Sinj, the Cetina river, on Brač, Biokovo, above Popovo polje, north of Ombla, near Zavala and in caves near Cetinje. New habitats have merely confirmed its area of expansion, which covers four mutually fairly distant regions. The species *Z. kusceri* in Croatia inhabits an area that covers the north eastern part of Istria and Gorski kotar. It is not common anywhere. In the most recent research, it was also found on the island of Cres, the first island site of this species.

The species *Z. subobesum* is common in caves in the vicinity of Ogulin, where the cave of Tounjčica, which is its typical habitat, is also located. On the basis of a single shell only, the species was also ascertained in Lukina jama and in Vrelo, which are located southwest and southeast of Ogulin. *Z. spelaeum schmidti* inhabits the whole of Istria although individual habitats are fairly distant from each other. The species *Z. pretneri* is narrowly endemic within the context of the fauna of Croatia. It was known from Donja Cerovačka špilja (Loc. Typ.), Gornja Cerovačka špilja near Gračac, Pčelina špilja near Mogorić and Slovačka jama Velebit Mt.

In the last thirty years *Zospeum* species have been discovered in newly discovered caves, mainly of the unexplored karst region in the central part of the Dinarids. Of the six species and two sub-species, there are three species with typical habitats (*Z. likanum*, *Z. subobesum*, *Z. pretneri*) and two endemic species (*Z. likanum*, *Z. pretneri*). The areas of expansion of individual species overlap in some places and different species are found together fairly often.