

# TERESTRICKÉ ČLÁNKONOŽCE (ARTHROPODA) VYBRANÝCH JASKÝŇ SILICKEJ PLANINY

Vladimír Papáč<sup>1</sup> – Ľubomír Kováč<sup>2,3</sup> – Andrej Mock<sup>2</sup> – Vladimír Košel<sup>4</sup> – Peter Fend'a<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Správa slovenských jaskýň, Železničná 31, 979 01 Rimavská Sobota; papac@ssj.sk

<sup>2</sup> Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice; kovaclu@science.upjs.sk; <sup>3</sup> Ústav zoológie SAV, Löfflerova 10, 040 01 Košice

<sup>4</sup> Katedra zoológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina B-1, 842 15 Bratislava; kosel@fns.uniba.sk

## V. Papáč, Ľ. Kováč, A. Mock, V. Košel & P. Fend'a: Terrestrial Arthropods of selected caves in the Silica Plateau

**Abstract:** In 1997, 1998 and 2002 a biospeleological research was carried out in three caves of the Slovak Karst orographic unit. The cavernicolous arthropods were investigated in the following caves, that are not open to public: (1) active fluviokarstic Milada Cave (length 800 m, entrance 420 m a. s. l.), (2) active fluviokarstic Majkova Cave (length 400 m, entrance 490 m a. s. l.) and (3) Drienka Cave (length 300 m, depth -85 m, entrance 508 m a. s. l.). Pitfall trapping with different fixation liquids, extraction of baits and organic debris (rotten wood) and hand collecting were used as basic collecting methods. In total over 120 arthropod species were registered during this study. Majority of collected species were belonged to inhabitants of entrance parts of the caves. Some troglobitic forms were restricted to the deeper spaces, e. g. palpigrade *Eukoenia spelaea* (Peyerimhoff, 1902) and springtails *Arrhopalites aggtelekiensis* Stach, 1929, *A. bifidus* Stach, 1945, *Pseudosinella aggtelekiensis* (Stach, 1929) and *Deuteraphorura schoenviszkyi* (Loksa, 1967). Troglobite *P. aggtelekiensis* was the most abundant in the newly discovered Drienka Cave, reaching the highest dominance (71,8 %). Two eutroglophiles were common in all studied caves, dipteran *Bradysia forficulata* and predatory gamasid mite *Parasitus loricatus*. In the Majkova Cave guanophilous mite *Uroobovella advena* was collected.

**Key words:** biospeleology, Arthropoda, Slovak Karst, Slovakia

## ÚVOD

V tomto príspevku prezentujeme poznatky z biospeleologického výskumu troch jaskýň Silickej planiny: jaskyne Drienka, Majkovej jaskyne a Milady. V literatúre sa nachádza pomerne málo údajov o bezstavovcoch zistených na týchto lokalitách. Gulička (1975) spomína z Majkovej jaskyne dva druhy motýľov, *Scoliopteryx libatrix* a *Triphosa dubitata*, a kliešť a *Ixodes vespertilionis*. V jaskyni Milada a Majkovej jaskyni podrobnejší výskum skupín Diplopoda, Chilopoda, Isopoda a Opilionida robil Gulička (1985). Košel (1994) spomína z jaskyne Milada neurčené jedince pavúkov. Svatoň (2000) uvádza z Majkovej jaskyne pavúka *Porrhomma lativelum*. V malom počte zistil v Majkovej jaskyni a v jaskyni Milada 4 druhy potočnikov (Trichoptera) Košel (1994). Mlejnek a Ducháč (2001, 2003) zaznamenali výskyt rovnakonôžky *Mesoniscus graniger* v Majkovej jaskyni. Z jaskyne Drienka je publikovaný len jeden údaj o výskyte pomerne zriedkavého trogloxénneho druhu kosca *Dicranolasma scabrum* (Stašiov et al., 2003).

Cieľom tejto práce bolo: (1) zistiť zloženie taxocenóz článkonožcov (Arthropoda) na vybraných stanovištiach v 3 jaskyniach, (2) porovnať a analyzovať zloženie spoločenstiev chvostoskokov medzi sledovanými jaskyňami, (3) vyhodnotiť prítomnosť štúroviiek, spoločenstvá gamasidných roztočov, suchozemských rovnakonôžok, mnohonôžok, stonôžok a dvojkrídlavcov na druhej úrovni, (4) posúdiť významnosť týchto jaskýň pre ochranu prírody z hľadiska prítomnosti vzácných a endemických druhov.

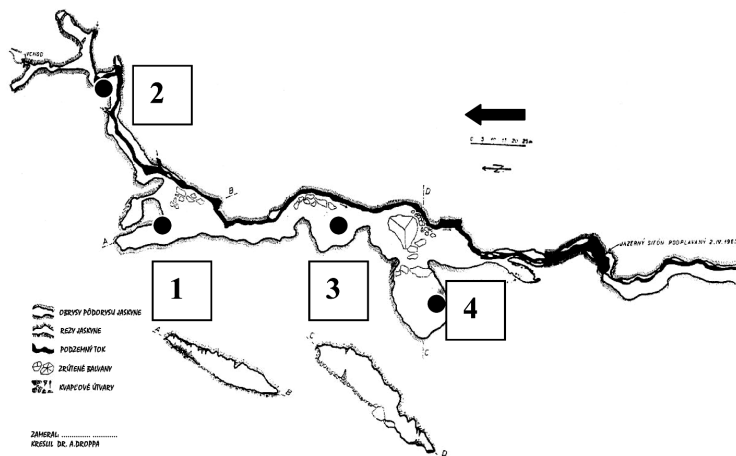
Príspevok je založený na výsledkoch diplomovej práce prvého autora (Papáč, 2005).

## CHARAKTERISTIKA LOKALÍT

Jaskyňa Milada, Majkova jaskyňa a priepast'ová jaskyňa Drienka sa nachádzajú na Silickej planine v Slovenskom krase, ktorý je súčasťou orografického celku Slovensko-aggtelektický kras.

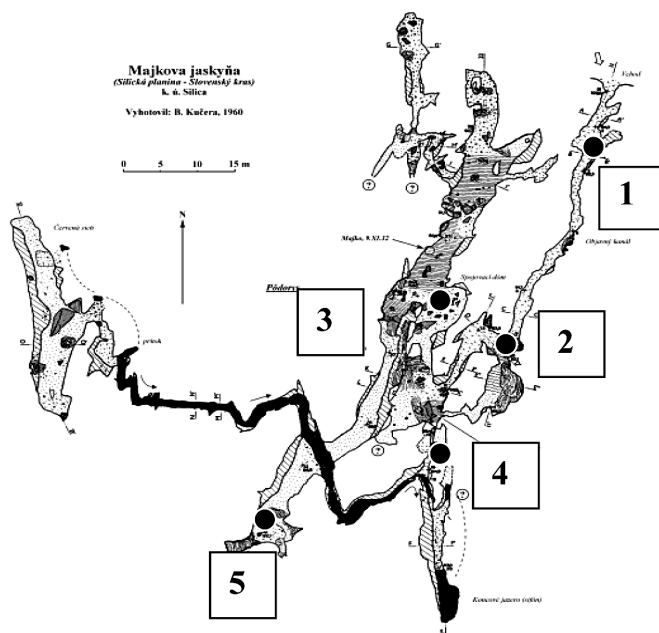
Jaskyňa Milada leží na južnej časti Silickej planiny, asi 1 km JV od obce Silická Brezová (štvorc DFS 7488d). Je to ponorná fluviokrasová jaskyňa dlhá 800 m s aktívnym vodným tokom, vyhlásená za národnú prírodnú pamiatku (Bella – Holúbek, 1999). Jej vchod leží v nadmorskej výške 420 m. Teplota a vlhkosť v jaskyni meraná 12. 9. 2005 na stanovišti 2: 8,2 °C a na stanovišti 4: 9,0 °C, relatívna vlhkosť 90 až 95 %. Pre výskum fauny boli zvolené tieto stanovištia: 0 – pred jaskyňou, 1 – za vyrazenou štôľňou, 2 – proti toku po ľavej strane (pod objavnými časťami), 3 – dóm II. po toku od vyrazenej štôľne, 4 – Dóm Vysokých Tatier.

Vchod do Majkovej jaskyne leží v tesnej blízkosti cesty zo Silice do Silickej Jablonice, jej dĺžka je 400 m (Erdős, 1995). Prekopaný vstupný otvor v nadmorskej výške 490 m leží v skalnej depresii (DFS



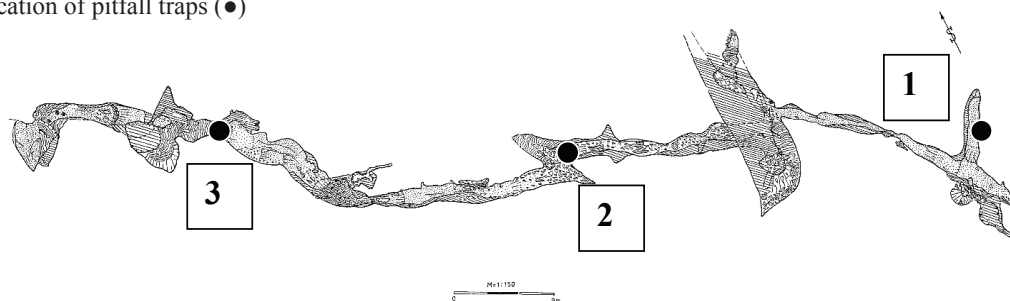
Obr. 1. Pôdorys jaskyne Milada (podľa Droppa, 1961) s vyznačením umiestnenia pascí (●) (škála mierky: 25 m)

Fig. 1. Horizontal map of the Milada Cave (after Droppa, 1961) with location of pitfall traps (●) (scale length: 25 m)



Obr. 2. Pôdorys Majkovej jaskyne (podľa Kučera, 1974) s vyznačením umiestnenia pascí (●)

Fig. 2. Horizontal map of the Majkova Cave (after Kučera, 1974) with location of pitfall traps (●)



Obr. 3. Pôdorys jaskyne Drienka s vyznačením lokalizácie pascí (●) (dĺžka mierky: 9 m) (orig. G. Lešínský, nepublikované, uverejnené so súhlasom autora)

Fig. 3. Horizontal map of the Drienka Cave with location of pitfall traps (●) (scale length: 9 m) (orig. G. Lešínský, unpublished, with permission of author)

7489c). Teplota vzduchu 50 cm nad zemou meraná 5. 3. 2005 bola 8,9 °C (na stanovišti č. 3). Do prieskumu sa zahrnuli tieto stanovišťa: 0 – pred jaskyňou, 1 – vstupná sienka, 2 – Východná chodba, 3 – Stalagmitový dóm, 4 – stupeň medzi Stalagmitovým dómom a odtokovým sifónom, 5 – Západná chodba – za potokom. V minulosti bola jaskyňa často navštevovaná, o čom svedčia vyšliapané chodníky v blate a kusy dreva prinesené človekom. V súčasnosti je jaskyňa uzatvorená pevným uzáverom s otvorom pre migráciu netopierov.

Vchod do jaskyne Drienka leží v severnej časti Silickej planiny v nadmorskej výške 508 m (štvorec DFS 7389c). Teplota vzduchu v jaskyni sa pohybuje okolo 8,0 °C (stanovište č. 2 a 3). Na detailnejší prieskum boli vybrané tieto miesta: 1 – pod vstupnou šachtou, 2 – pred Tomášovou chodbičkou, 3 – za Tibiho vaničkou. Jaskyňa bola objavená v roku 2000 po predchádzajúcich prolongačných prácach na terénnej depresii. V súčasnosti je otvorená na povrch 15 m hlbokou vstupnou priepasťou. Od objavenia jaskyne zimuje každý rok v jej priestoroch viac jedincov druhu *Rhinolophus hipposideros* (v zime 2004/2005 to bolo 19 jedincov, nepubl.). Jaskyňa pozostáva z jednej väčšej, strmo klesajúcej chodby, prerušenej dvoma menšími priepasťami. V zadnej časti jaskyne (stanovište 3) sa vyskytujú ílovité sedimenty, ktoré sú nahradené v zvyšnej časti jaskyne kusmi sintrov a opadanými balvanmi.

## MATERIÁL A METÓDY

Terestrické článkonožce sa v jaskyniach odchytili kombináciou viacerých metód zberu. Priamym zberom sme zachytili druhy s povrchovou aktivitou, podobne aj zemnými pascami dvoch typov, líšiacich sa priemerom ústia a fixážou (95 % benzínalkohol a 4 % formaldehyd).

V jaskyni Milada sa prieskum uskutočnil počas dvoch návštev, 4. 9. a 30. 10. 1997. Pasce boli exponované medzi oboma návštevami na 4 miestach (obr. 1) a pred vchodom aj v jaskyni bola odobraná organická hmota (lístie, pôda, guáno) na extrakciu vo vysokogradientnom fotoeklektore.

Výskum v Majkovej jaskyni prebiehal v termínoch 5. 3. a 15. 5. 1998 a 5. 3. 2005. Na piatich stanovištiach (obr. 2) boli v prvom termíne rozmiestnené zemné pasce (s rovnakou fixážou ako na predchádzajúcej lokalite) spolu s návnadami (čaj, ovsené vločky), ktoré sa pri druhej návšteve pozbierali a vyextrahovali v laboratóriu. Spred jaskyne bola odobraná vzorka z lesnej pôdy a machového nárastu na skale na porovnanie prítomnej fauny.

Výskum v jaskyni Drienka uskutočnený počas letných (17. 5. – 2. 8. 2002) a zimných sledovaní (24. 11. 2002 – 24. 2. 2003) mal za cieľ zachytenie zmien v druhovom zložení a početnosti článkonožcov medzi jednotlivými obdobiami. Zemné pasce s 96 % etylalkoholom a 4 % formalínom boli rozmiestnené na 3 stanovištiach (obr. 3). Zo stanovišťa č. 1 bolo odobrané drevo na extrakciu a pozdĺž celej jaskyne sa živočíchy zbierali aj priamo.

Okrem druhovej analýzy sme pri hodnotení získaného materiálu študovali kvalitatívnu (druhová) podobnosť spoločenstiev zhlukovou analýzou, pomocou programu PC-ORD a za použitia Sørensenovho indexu a metódy skupinových priemerov (Group Average).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

### Jaskyňa Milada

V tejto jaskyni sme celkovo odchytili 521 jedincov článkonožcov patriacich k 29 druhom. Zatiaľ neboli determinované roztoče – pancierniky, pavúky a chrobáky. Pred jaskyňou sa pomocou extrakcie podarilo zachytiť 1185 jedincov patriacich k 61 druhom, 8 druhov sa vyskytlo pred jaskyňou, ako aj v samotnej jaskyni (tab. 1).

Eudominantnou skupinou pred jaskyňou boli roztoče (Gamasida) a chvostoskoky (Collembola). Pred jaskyňou mali roztoče s 28 druhmi najvyššiu druhovú diverzitu. Dominoval druh *Veigaia nemorensis*, ktorý patrí k najhojnejším roztočom v pôde, v jaskyni sa vyskytol len v nepatrnom množstve na stanovištiach blízko vchodu. V jaskyni sa nevyskytovali mnohonôžky a stonožky, pred jaskyňou sa našlo 5 druhov mnohonôžok a 2 druhy stonožiek bežne sa vyskytujúcich v okolí jaskynných vchodov (Gulička, 1985). Zástupcov Isopoda sme na tejto lokalite nezachytili. Z chvostoskokov sa *Pseudisotoma sensibilis* vyskytovala hojne pred vchodom, hlbšie v jaskyni mala iba náhodný výskyt (zachytená extrakciou dreva).

V jaskyni dominovali kvantitatívne aj počtom druhov chvostoskoky. Viacero druhov preferovalo vchodové časti jaskyne (stanovište 1 a 2), bohatšie spoločenstvo sa vyskytovalo na stanovišti 3, kde sa extrakciou sedimentu a dreva podarilo získať 10 druhov, z ktorých len *Protaphorura armata* a *Arrhopalites aggtelekiensis* majú bližší vzťah k jaskyniam, zvyšné sú pôdne druhy. V jaskyni sa vyskytujú 2 druhy troglobiontných chvostoskokov – *Arrhopalites aggtelekiensis* a *Pseudosinella aggtelekiensis*, ktoré boli zachytené len na najvzdialenejších stanovištiach a len zemnými pascami, keďže ide o druhy s povrchovou aktivitou. Početnejším bol *A. aggtelekiensis*, ktorý je veľmi častý na hladine sintrových jazierok v Dóme Vysokých Tatier, kde sa agreguje do väčších zhlukov. Za charakteristický druh chvostoskoka možno považovať *A. pygmaeus*, pretože sa vyskytoval až na 3 stanovištiach. Charakteristickým druhom roztoča bol *Parasitus loricatus*, u ktorého sa zistilo stúpanie početnosti smerom hlbšie do jaskyne, podobne ako v jaskyniach Slovenského raja (Fend'a – Košel, 2000). *Cyrtolalelaps mucronatus* sa hojne vyskytoval na stanovišti 3 spolu s predchádzajúcim. Oba druhy môžeme považovať za troglofilné (Fend'a – Košel, 2000). Dvojkridlovce (Diptera) sa vyskytovali najmä v pasciach na stanovištiach 2 a 3. Druhy *Trichocera maculipennis*, *Bradysia forficulata* a *Triphleba antricola* sú častými obyvateľmi jaskýň Slovenska (Gulička, 1975). Sú to eutroglofilné druhy, o čom svedčí prítomnosť ich larválnych štádií vo vyextrahovaných vzorkách z hlbších priestorov jaskyne. Iba dvojkridlovec *B. forficulata* a chvostoskoky *P. aggtelekiensis* a *A. aggtelekiensis* sa vyskytovali v najvzdialenejších častiach od vchodu.

Jaskyňa má sporadický prísun organickej hmoty aktívnym tokom (malé množstvo naplaveného lístia a dreva). Väčšie množstvo netopierieho guána v podobe kopy sa nachádza v časti nazvanej Dóm Vysokých Tatier. Nakoniec možným zdrojom potravy pre hypogeické druhy môže byť rozpustená organická hmota v pôdnom roztoku presakujúcom pozdĺž puklín do jaskyne.

Tabuľka 1. Prehľad článkonožcov (Arthropoda) na stanovištiach v jaskyni Milada v roku 1997 (označenie stanovišť – pozri „Materiál a metodika“, počet jedincov: + 1 jedinec, ++ 2 až 9 jedincov, +++ 10 až 99 jedincov, ++++ 100 a viac jedincov, ● troglobiontný druh)

Table 1. List of Arthropoda at sites in the Milada Cave in 1997 (for numbers see chapter „Materiál a metodika“, + 1 individual, ++ 2 – 9 individuals, +++ 10 – 99 individuals, ++++ 100 and more individuals, ● troglobitic species)

Druh		0	1	2	3	4
<b>CHELICERATA</b>						
<b>Araneae</b>						
		++	-	-	-	-
<b>Pseudoscorpionida</b>						
		+++	-	-	-	-
<b>Gamasida</b>						
<i>Ameroseius plumigerus</i>	(Oudemans, 1930)	++	++	-	-	-
<i>Cyrtolaelaps mucronatus</i>	(G. et R. Canestrini, 1881)	-	-	-	+++	-
<i>Dinychus perforatus</i>	(Kramer, 1886)	++	-	-	-	-
<i>Ernogamasus</i> sp.		++	-	-	-	-
<i>Eviphis ostrinus</i>	(C. L. Koch, 1836)	++	-	-	-	-
<i>Geholaspis longispinosus</i>	(Kramer, 1876)	+++	-	-	-	-
<i>Geholaspis mandibularis</i>	(Berlese, 1904)	+++	-	-	-	-
<i>Holoparasitus</i> sp.		++	-	-	-	-
<i>Leptogamasus</i> sp.		+++	++	-	++	-
<i>Macrocheles carpathicus</i>	(Mašán, 2003)	+++	-	-	-	-
<i>Macrocheles montanus</i>	(Willmann, 1951)	+	-	-	-	-
<i>Paragamasus</i> sp.		++	++	-	-	-
<i>Paragarmania dentritica</i>	(Berlese, 1918)	-	-	-	++	-
<i>Parasitus loricatus</i>	(Wankel, 1861)	-	++	-	+++	-
<i>Pergamasus barbarus</i>	Berlese, 1904	++	-	-	-	-
<i>Pergamasus brevicornis</i>	Berlese, 1903	+++	-	-	-	-
<i>Pergamasus mediocris</i>	Berlese, 1904	++	-	-	-	-
<i>Prozercon carsticus</i>	Halašková, 1963	+	-	-	-	-
<i>Trachytes aegrota</i>	(C. L. Koch, 1841)	+++	-	-	-	-
<i>Uropoda erlangensis</i>	(Hirschmann et Zierngiebl Nicol, 1969)	++	-	-	-	-
<i>Uropoda splendida</i>	Kramer, 1882	+++	-	-	-	-
<i>Urodiaspis tecta</i>	(Kramer, 1876)	+	-	-	-	-
<i>Veigaia cerva</i>	(Kramer, 1876)	+++	-	-	-	-
<i>Veigaia exigua</i>	(Berlese, 1917)	++	-	-	-	-
<i>Veigaia kochi</i>	(Trägardh, 1901)	++	-	-	-	-
<i>Veigaia nemorensis</i>	(C. L. Koch, 1839)	+++	++	-	+	-
<i>Veigaia transisalae</i>	(Oudemans, 1902)	+++	+	-	-	-
<i>Vulgarogamasus kraepelini</i>	(Berlese, 1904)	+	-	-	-	-
<i>Zercon baloghi</i>	Sellnick, 1958	+	-	-	-	-
<i>Zercon berlesei</i>	Sellnick, 1958	+	-	-	-	-
<i>Zercon carpathicus</i>	Sellnick, 1958	+	-	-	-	-
<i>Zercon peltatus</i>	C. L. Koch, 1836	-	+	-	-	-
<i>Zercon romagniolus</i>	Sellnick, 1944	-	++	-	-	-
<b>MYRIAPODA</b>						
<b>Paupopoda</b>						
		++	-	-	-	-
<b>Symphyla</b>						
		++	-	-	-	-
<b>Diplopoda</b>						
<i>Enantiulus</i> sp.		++	-	-	-	-
<i>Glomeris hexasticha</i>	Brandt, 1833	+	-	-	-	-

<i>Mastigona</i> sp.		+	-	-	-	-
<i>Megaphyllum projectum</i>	Verhoeff, 1894	++	-	-	-	-
<i>Polydesmus denticulatus</i>	C. L. Koch, 1847	++	-	-	-	-
<b>Chilopoda</b>						
<i>Lithobius</i> sp.		+++	-	-	-	-
<i>Geophilomorph gen sp.</i>		+	-	-	-	-
<b>HEXAPODA</b>						
<b>Protura</b>		+	-	-	-	-
<b>Diplura</b>		++	-	-	-	-
<b>Collembola</b>						
<i>Ceratophysella cf. succinea</i>	(Gisin, 1949)	-	-	-	+++	-
<i>Anurida granaria</i>	(Nicolet, 1847)	-	-	-	+++	-
<i>Pseudachorutes dubius</i>	Krausbauer, 1898	++	-	-	-	-
<i>Deutonura albella</i>	(Stach, 1920)	+	-	-	-	-
<i>Endonura</i> sp.		++	-	-	-	-
<i>Micranurida</i> sp.		+	-	-	-	-
" <i>Onychiurus</i> " sp. juv.		-	-	-	++	-
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	(Waga, 1842)	++	-	-	-	-
<i>Heteraphorura variotuberculata</i>	(Stach, 1934)	+++	-	-	-	-
<i>Onychiuroides pseudogranulosus</i>	(Gisin, 1951)	++	-	-	-	-
<i>Protaphorura armata</i>	(Tullberg, 1869)	-	++	-	++	-
<i>Protaphorura aurantiaca</i>	(Ridley, 1880)	+++	++	-	-	-
<i>Protaphorura campata</i>	(Gisin, 1952)	+	-	-	-	-
<i>Protaphorura gisini</i>	(Haybach, 1960)	-	+	-	-	-
<i>Protaphorura pannonica</i>	(Haybach, 1960)	-	-	-	+	-
<i>Protaphorura subarmata</i>	(Gisin, 1957)	+++	-	-	-	-
<i>Desoria tigrina</i>	Nicolet, 1842	-	+	-	-	-
<i>Folsomia penicula</i>	Bagnall, 1939	+	-	-	-	-
<i>Isotomiella minor</i>	(Schäffer, 1896)	+	-	-	-	-
<i>Parisotoma notabilis</i>	(Schäffer, 1896)	++	+	-	-	-
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	(Tullberg, 1876)	+++	++	-	++	-
<i>Entomobryidae</i> juv.		++	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>	(Fabricius, 1775)	++	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus serbicus</i>	Denis, 1936	++	-	-	-	-
<i>Orchesella</i> sp. juv.		+	-	-	-	-
<i>Orchesella bifasciata</i>	(Nicolet, 1842)	+++	-	-	+	-
<i>Orchesella flavescens</i>	(Bourlet, 1839)	+	-	-	-	-
● <i>Pseudosinella aggtelekiensis</i>	(Stach, 1929)	-	-	-	+++	++
<i>Pseudosinella horaki</i>	Rusek, 1985	+++	-	-	+	-
<i>Pogonognathellus flavescens</i>	(Tullberg, 1871)	+++	-	-	+	-
<i>Plutomurus carpaticus</i>	Rusek et Weiner, 1978	+++	-	-	-	-
<i>Tomocerus minutus</i>	(Tullberg, 1876)	+++	-	-	-	-
<i>Oncopodura crassicornis</i>	Shoebbotham, 1911	+	-	-	-	-
● <i>Arrhopalites aggtelekiensis</i>	Stach, 1929	-	-	-	+++	+++
<i>Arrhopalites pygmaeus</i>	(Wankel, 1860)	-	++	+	++	-
<i>Lipothrix lubbocki</i>	(Tullberg, 1872)	++	-	-	-	-
<b>Psocoptera</b>		+++	++	-	-	-
<b>Coleoptera</b>		+++	+++	-	++	-
<b>Diptera</b>						
<i>Bradysia forficulata</i>	(Bezzi, 1914)	-	-	++	+++	+
<i>Cecidomyiidae</i> indet.		+	-	-	++	-
<i>Psychodidae</i> indet. larvae		++	-	-	-	-
<i>Triphleba antricola</i>	(Schmitz, 1918)	-	-	++	+	-
<i>Trichocera maculipennis</i>	Meigen, 1818	-	-	++++	+++	-
<b>Počet taxónov spolu</b>		<b>71</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>3</b>



## Majkova jaskyňa

V jaskyni a v bezprostrednej blízkosti vchodu sa zaznamenalo spolu 119 druhov suchozemských článkonožcov (tab. 2). Značné spektrum predstavujú povrchové druhy, ktoré boli zachytené len pred vchodom alebo vo vstupnej sienke, ktorá tesne komunikuje s povrchom.

V samotnej jaskyni sme identifikovali spolu 1045 jedincov patriacich k 58 druhom. Prieskumom jaskyne sme rozšírili spektrum dosiaľ známych článkonožcov o vyše 40 druhov, najmä zo skupín Gamasina a Collembola.

V pôde a v machu na skalách v okolí vchodu pred jaskyňou bolo zistených 89 druhov, z toho 34 druhov roztočov (Gamasida) a 26 druhov chvostoskokov (Collembola). Vysokú početnosť pred jaskyňou dosahoval roztoč *Uropoda splendida*, ktorý patrí medzi pôdne druhy a hlbšie v jaskyni sa nevyskytol. Viacero druhov chvostoskokov, napr. *Lepidocyrtus lignorum*, *Heteraphorura variotuberculata*, *Isotomiella minor*, *Pseudosinella horaki* a *Arrhopalites pygmaeus*, sa vyskytovalo pred vchodom v hojnom počte. Z nich iba *L. lignorum*, *I. minor* a *A. pygmaeus* prejavili užší vzťah k jaskynnému prostrediu a boli zachytené aj na najvzdialenejších stanovištiach. Iba na povrchu sa vyskytlo niekoľko druhov mnohonôžok (Diplopoda), stonôžok (Chilopoda) a rovnakonôžok (Isopoda). Potvrdili sme výskyt mnohonôžok *Glomeris hexasticha* a *Enantiulus nanus*, ktoré tu spomína Gulička (1985). Stonôžky z rodu *Lithobius* sp. predstavovali hojného predátora na stanovišti pred jaskyňou. Medzi rovnakonôžkami spreď jaskyne bol determinovaný vlhkomilný druh *Ligidium hypnorum*, ktorý Gulička (1985) pri svojom výskume v Slovenskom krase nenašiel, uvádza ho od jaskynných vchodov na Muránskej planine.

Tabuľka 2. Prehľad článkonožcov Arthropoda na stanovištiach v Majkovej jaskyni odchytených v roku 1998, (čísla stanovišť – pozri kapitolu „Materiál metodika“, počet jedincov: + 1 jedinec, ++ 2 až 9 jedincov, +++ 10 až 99 jedincov, ++++ 100 a viac jedincov, ● troglobiontný druh)

Table 2. List of Arthropoda at sites in the Majkova Cave in 1998 (for numbers see chapter „Materiál a metodika“, + 1 individual, ++ 2 – 9 individuals, +++ 10 – 99 individuals, ++++ 100 and more individuals, ● troglobitic species)

Druh	0	1	2	3	4	5
<b>CHELICERATA</b>						
<b>Palpigradida</b>						
● <i>Eukoenenia spelaea</i> (Peyerhimoff, 1902)	-	-	-	-	+	-
<b>Pseudoscorpionida</b>	++	-	-	-	-	-
<b>Araneae</b>	++	+	-	-	++	++
<b>Opiliones</b>	+	-	-	-	-	-
<b>Gamasida</b>						
<i>Alliphis halleri</i> (G. et R. Canestrini, 1881)	-	++	-	-	-	-
<i>Ameroseius plumigerus</i> (Oudemans, 1930)	+	-	-	-	-	-
<i>Cyrtolaelaps mucronatus</i> (G. et R. Canestrini, 1881)	+	-	-	-	-	-
<i>Discourella modesta</i> (Leonardi, 1899)	+	-	-	-	-	-
<i>Dinychus perforatus</i> (Kramer, 1886)	+	-	-	-	-	-
<i>Ernogamasus</i> sp.	++	-	-	-	-	-
<i>Euryparasitus emarginatus</i> (C. L. Koch, 1839)	-	++	-	-	-	-
<i>Eugamasus monticolus</i> (Berlese, 1905)	-	++	-	-	-	-
<i>Geholaspis longispinosus</i> (Kramer, 1876)	++	-	-	-	-	-
<i>Geholaspis mandibularis</i> (Berlese, 1904)	++	++	-	-	-	-
<i>Holoparasitus</i> sp.	++	+	-	-	-	-
<i>Hypoaspis aculeifer</i> (G. Canestrini, 1884)	+	-	-	-	-	-
<i>Leptogamasus</i> sp.	++	-	-	-	-	-
<i>Leitneria granulata</i> (Halbert, 1923)	+	-	-	-	-	-
<i>Macrocheles carpathicus</i> (Mašán, 2003)	++	-	-	-	-	-
<i>Macrocheles montanus</i> (Willmann, 1951)		+	-	-	-	-
<i>Olopachys suecicus</i> (Sellnick, 1950)	+	-	-	-	-	-
<i>Paragamasus</i> sp.	+	-	-	-	-	-

<i>Paragarmania dentritica</i>	(Berlese, 1918)	+	-	-	-	-	-
<i>Pachyseius humeralis</i>	(Berlese, 1910)	++	-	-	-	-	-
<i>Pachylaelaps ineptus</i>	(Hirschmann et Krauss, 1965)	++	-	-	-	-	-
<i>Parasitus loricatus</i>	(Wankel, 1861)	-	++	-	++	-	+++
<i>Pachylaelaps magnus</i>	(Halbert, 1915)	++	-	-	-	-	-
<i>Pergamasus barbarus</i>	(Berlese, 1904)	++	-	-	-	-	-
<i>Prozercon carsticus</i>	Halašková, 1963	++	-	-	-	-	-
<i>Prozercon carpathofimbriatus</i>	(Mašán et Fend'a, 2004)	++	-	-	-	-	-
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>	(J. Muller, 1860)	-	+	-	-	-	-
<i>Saprosecans baloghi</i>	(Karg, 1964)	-	+++	-	-	-	-
<i>Trachytes aegrotia</i>	(C. L. Koch, 1841)	+++	-	-	-	-	-
<i>Trichouropoda obscurasimilis</i>	(Hirschmann et Zierngiebl-Nicol, 1961)	++	-	-	-	-	-
<i>Trichouropoda ovalis</i>	(C. L. Koch, 1839)	++	-	-	-	-	-
<i>Trachytes pauperior</i>	(Berlese, 1914)	+++	-	-	-	-	-
<i>Uroobovella advena</i>	(Trägårdh, 1912)	-	+++	-	++	+++	++++
<i>Uropoda erlangensis</i>	(Hirschmann et Zierngiebl-Nicol, 1969)	+	-	-	-	-	-
<i>Urodiaspis pannonica</i>	(Willmann, 1951)	+	-	-	-	-	-
<i>Uroobovella rackei</i>	(Oudemans, 1912)	-	+	-	-	-	-
<i>Uropoda splendida</i>	Kramer, 1882	++++	-	-	-	-	-
<i>Urodiaspis tecta</i>	(Kramer, 1876)	++	-	-	-	-	-
<i>Veigaia cerva</i>	(Kramer, 1876)	+	-	-	-	-	-
<i>Veigaia exigua</i>	(Berlese, 1917)	++	-	-	-	-	-
<i>Veigaia kochi</i>	(Trägårdh, 1901)	-	+	+	-	-	-
<i>Veigaia nemorensis</i>	(C. L. Koch, 1839)	+++	-	-	-	-	-
<i>Veigaia transisalae</i>	(Oudemans, 1902)	++	-	-	-	-	-
<i>Vulgarogamasus kraepelini</i>	(Berlese, 1904)	++	-	-	-	-	-
<i>Zercon baloghi</i>	Sellnick, 1958	+	-	-	-	-	-
<i>Zercon berlesei</i>	Sellnick, 1958	+++	-	-	-	-	-
<i>Zercon carpathicus</i>	Sellnick, 1958	+++	+	-	-	-	-
<i>Zercon peltatus</i>	C. L. Koch, 1836	+	++	-	-	-	-
<i>Zercon romagniolus</i>	Sellnick, 1944	+++	++	-	-	-	-
<b>CRUSTACEA</b>							
<b>Isopoda</b>							
<i>Mesoniscus graniger</i>	(Frivaldszky, 1865)	-	-	-	++	-	-
<i>Porcellium conspersum</i>	(C. L. Koch, 1841)	++	-	-	-	-	-
<i>Lepidoniscus minutus</i>	(C. L. Koch, 1838)	++	-	-	-	-	-
<i>Ligidium hypnorum</i>	(Cuvier, 1792)	+	-	-	-	-	-
<b>MYRIAPODA</b>							
<b>Symphyla</b>							
<b>Diplopoda</b>							
<i>Enantiulus</i> sp. juv.		++	-	-	-	-	-
<i>Enantiulus nanus</i>	(Latzel, 1884)	+	-	-	-	-	-
<i>Glomeris hexasticha</i>	Brandt, 1833	+	-	-	-	-	-
<i>Megaphyllum projectum</i>	Verhoeff, 1894	+	-	-	-	-	-
<b>Chilopoda</b>							
<i>Lithobius</i> sp. juv.		+++	-	-	-	-	-
<i>Geophilomorpha</i> gen sp. juv.		++	-	-	-	-	-

pokrač. tab. 2

<b>HEXAPODA</b>							
<b>Protura</b>		+	-	-	-	-	-
<b>Dopluta</b>		+++	-	-	-	-	-
<b>Collembola</b>							
<i>Hypogastrura crassaegranulata</i>	(Stach, 1949)	++	-	-	-	-	-
<i>Micranurida granulata</i>	(Agrell, 1943)	++	-	-	-	-	-
<i>Pseudachorutes dubius</i>	Krausbauer, 1898	++	++	-	-	-	-
<i>Pseudachorutes subcrassus</i>	Tullberg, 1871	-	+	-	-	-	-
<i>Deutonura albella</i>	(Stach, 1920)	++	-	-	-	-	-
<i>Endonura</i> sp.		++	-	-	-	-	-
<i>Neanura pseudoparva</i>	Rusek, 1963	+	-	-	-	-	-
<i>Pumilinura loksai</i>	(Dunger, 1973)	++	-	-	-	-	-
<i>Thaumanura carolii</i>	(Stach, 1920)	++	+	-	-	-	-
<i>“Onychiurus”</i> sp. juv.		+	-	-	-	+	-
<i>Hymenaphorura pseudosibirica</i>	(Stach, 1954)	+	-	-	-	-	-
<i>Heteraphorura variotuberculata</i>	(Stach, 1934)	+++	-	-	-	-	-
<i>Kalaphorura carpenteri</i>	(Stach, 1919)	-	++	-	-	-	-
<i>Onychiuroides pseudogranulosus</i>	(Gisin, 1951)	+++	+	-	+	-	-
<i>Orthonychiurus rectopapillatus</i>	(Stach, 1933)	-	++	-	-	-	-
● <i>Deuteraphorura schoenviszkyi</i>	(Loksa, 1967)	-	++	-	-	-	+++
<i>Heteronychiurus stiriacus</i>	(Stach, 1946)	-	++	-	-	-	-
<i>Protaphorura armata</i>	(Tullberg, 1869)	++	++++	++	+++	+	+++
<i>Protaphorura aurantiaca</i>	(Ridley, 1880)	++	++	-	-	-	-
<i>Protaphorura cancellata</i>	(Gisin, 1956)	+	+	-	-	-	-
<i>Protaphorura campata</i>	(Gisin, 1952)	++	+	-	-	-	-
<i>Protaphorura gisini</i>	(Haybach, 1960)	++	++	-	-	-	-
<i>Protaphorura pannonica</i>	(Haybach, 1960)	-	+++	-	+	-	-
<i>Protaphorura subarmata</i>	(Gisin, 1957)	+++	-	-	-	-	-
<i>Anurophorus cuspidatus</i>	Stach, 1922	+	-	-	-	-	-
<i>Desoria divergens</i>	(Axelson, 1900)	+	+++	-	-	-	-
<i>Desoria tigrina</i>	Nicolet, 1842	+++	-	-	-	-	-
<i>Folsomia candida</i>	Willem, 1902	-	+	-	-	-	++
<i>Folsomia lawrencei</i>	Rusek, 1984	+	++	++	-	-	-
<i>Folsomia manolachei</i>	(Bagnall, 1939)	++	++	-	+	-	-
<i>Folsomia penicula</i>	Bagnall, 1939	++	++++	-	-	+	-
<i>Isotomiella minor</i>	(Schäffer, 1896)	+++	+	-	-	+	++
<i>Parisotoma notabilis</i>	(Schäffer, 1896)	++	++	-	-	-	-
<i>Pseudanurophorus boernerii</i>	Stach, 1922	-	++	-	-	-	-
<i>Entomobryidae</i> juv.		++	++	-	-	++	-
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	Tullberg, 1871	-	+	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	(Gmelin, 1788)	-	++	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>	(Fabricius, 1775)	+++	++	-	+	++	++
<i>Lepidocyrtus serbicus</i>	Denis, 1936	++	-	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus violaceus</i>	(Fourcroy, 1785)	+	-	-	-	-	-
<i>Orchesella</i> sp. juv.		-	-	-	-	+	-
<i>Orchesella bifasciata</i>	(Nicolet, 1842)	+++	+	-	+	-	-
● <i>Pseudosinella aggtelekiensis</i>	(Stach, 1929)	-	-	-	++	++	++
<i>Pseudosinella horaki</i>	Rusek, 1985	+++	-	-	-	-	-
<i>Tomocerus</i> sp. juv.		++	-	-	-	-	-



<i>Oncopodura</i> sp.		-	+	-	-	-	-
<i>Oncopodura crassicornis</i>	Shoebottom, 1911	++	++	+	-	++	-
● <i>Arrhopalites aggtelekiensis</i>	Stach, 1929	-	+++	-	+	++	++
<i>Arrhopalites bifidus</i>	Stach, 1945	-	++	-	-	-	-
<i>Arrhopalites pygmaeus</i>	(Wankel, 1860)	+++	+++	++	-	++	+
<i>Sminthurinus aureus</i>	(Lubbock, 1862)	+	-	-	-	-	-
<i>Dicyrtomina violacea</i>	(Krausbauer, 1898)	++	++	-	-	-	-
<i>Ptenothrix</i> sp.		+	-	-	-	-	-
<i>Lipothrix lubbocki</i>	(Tullberg, 1872)	+++	-	-	-	-	-
<i>Allacma fusca</i>	(Linné, 1758)	+	-	-	-	-	-
<i>Capraínea marginata</i>	(Schött, 1893)	+	-	-	-	-	-
<b>Psocoptera</b>		+	++	++	-	++	-
<b>Coleoptera</b>		+++	++	-	-	-	+
<b>Diptera</b>							
<i>Bradysia forficulata</i> larvae	(Bezzi, 1914)	-	-	-	-	+	-
<i>Bradysia forficulata</i>	(Bezzi, 1914)	-	-	-	-	+++	+++
<i>Brachycera</i> indet. larvae		-	-		-	+++	-
<i>Phaonia</i> sp. indet		-		+	-	-	-
<i>Sphaeroceridae</i> gen. sp.		-	-	-	-	++	+
<i>Triphleba antricola</i>	(Schmitz, 1918)	-	-	-	-	+++	+++
<i>Trichocera regelationis</i>	(Linné, 1758)	-	-	-	-	++	++
<i>Trichocera regelationis</i> larvae	(Linné, 1758)	-	-	-	-	++	-
<b>Počet taxónov spolu</b>		<b>96</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>16</b>

Vstupná sienka jaskyne predstavovala miesto, kde sa nachádzalo viacero troglobiontov a troglofilov spoločne s povrchovými druhmi. Medzi kvalitatívne aj kvantitatívne najbohatšiu skupinu patrili chvostoskoky (Collembola), zistili sme tu celkove 33 druhov. Odchytené tu boli dva troglobiontné druhy *Deuteraphorura schoenviszkyi* a *Arrhopalites aggtelekiensis*. Len na tomto stanovišti prítomný druh *A. bifidus* bol u nás dosiaľ známy iba z Domice v Slovenskom krase (Kováč, 2000) a z Ružovej jaskyne v Slovenskom raji (Kováč et al., 1999). Ide o druh s areálom rozšírenia v celej Európe, okrem Škandinávie (Kováč, 1999). Dominantným druhom bola *Protaphorura armata*, ktorá sa vyskytovala na každom stanovišti a môžeme ju preto považovať za charakteristický druh jaskyne spolu s ďalším eutroglofilným druhom *A. pygmaeus*, ktorý nebol zachytený len na stanovišti 3. Vo vstupnej sienke sme zaznamenali aj dva eutroglofilné druhy roztočov, *Urobovella advena* a charakteristického roztoča našich jaskýň – *Parasitus loricatus*. *U. advena* je považovaná niektorými autormi za troglobionta (Willmann, 1954; Juberthie et al., 2001). Bola eudominantným roztočom jaskyne. Počty druhu *P. loricatus* sa smerom do jaskyne zvyšovali, podobne ako na predchádzajúcej lokalite. Vo vstupnej sienke sa vyskytovalo aj viacero jedincov pavúkov (Araneae), šťúrikov (Pseudoscorpionida) a chrobákov (Coleoptera), dosiaľ nedeterminovaných.

Významný je nález šťúrovky *Eukoenia spelaea* (Palpigradida). Zistený jeden jedinec sa získal extrakciou dreva zo stanovišťa 4. *E. spelaea* bola dosiaľ známa len v 3 jaskyniach Slovenského krasu a po jednej jaskyni v Nízkych Tatrách, Važeckom krase a Čiernej hore (Kováč et al., 2002). Celkove je to 7. lokalita výskytu tejto starobylej skupiny pavúkovcov (Arachnida) na Slovensku. Medzi frekventovaný druh jaskýň Slovenského krasu patrí eutroglofilná rovnakonôžka *Mesoniscus graniger*; v jaskyni ju zachytil Gulička (1985) a novšie Mlejnek a Ducháč (2001, 2003). Pri našom výskume bola nájdená len priamym zberom na kvapľoch, nízko nad zemou a na okraji guánovej kopy v Stalagmitovom dome. V jaskyni sme zaznamenali tri druhy troglobiontných chvostoskokov: *Pseudosinella aggtelekiensis*, *Arrhopalites aggtelekiensis* a *D. schoenviszkyi*. Patria medzi endemity Západných Karpát a sú dobrými indikátormi zachovaného jaskynného prostredia. Prvé dva druhy sa vyskytovali na väčšine stanovišť pozdĺž celej jaskyne, zachytené boli pomocou pascí, ako aj extrakciou prítomného organického substrátu. *D. schoenviszkyi* sa zistila len vo vstupnej sienke a na najvzdialenejšom stanovišti pomocou extrakcie návnady. Výskyt dvojkridlovcov (Diptera) v jaskyni bol limitovaný len na najvzdialenejšie stanovišťa. Najpočetnejším druhom bola *Triphleba antricola*, spolu s ňou sa do zemných pascí odchytili aj dospelé jedince *Bradysia forficulata* a *Trichocera regelationis* a vo vyextrahovaných vzorkách boli prítomné larvy týchto druhov.

## Jaskyňa Drienka

V jaskyni Drienka sme nazbierali celkovo 1291 exemplárov článkonožcov (pavúkovce, chvostoskoky, dvojkridlovce) a determinovali do 25 druhov (tab. 3). Vo zvyšnom, dosiaľ neidentifikovanom materiáli (pavúky, chrobáky) možno očakávať prítomnosť ďalších druhov tejto fauny.

Tabuľka 3. Prehľad článkonožcov (Arthropoda) na stanovištiach v jaskyni Drienka v období 2002 – 2004 (čísla stanovišť – pozri „Materiál a metodika“, p – zemné pasce, x – extrakcia dreva, z – priamy zber, + 1 jedinec, ++ 2 až 9 jedincov, +++ 10 až 99 jedincov, ++++ 100 a viac jedincov, ● troglobiontný druh)

Table 3. List of Arthropoda at sites in the Drienka Cave in 2002 – 2004 (for numbers see chapter „Materiál a metodika“, p – pitfall traps, x – extraction of rotten wood, z – direct collecting, + 1 individual, ++ 2 – 9 individuals, +++ 10 – 99 individuals, ++++ 100 and more individuals, ● troglobitic species)

Taxón	2002			2003			2004		
	1 p	2 p	3 p	1 p	2 p	3 p	1 x	2 z	3 z
<b>CHELICERATA</b>									
<b>Araneida</b>	++	-	-	++	+	-	-	-	-
<b>Gamasida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendrolaelaps</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Dinychus</i> sp.	-	-	-	++	-	-	-	-	-
<i>Macrocheles glaber</i> (J. Müller, 1859)	++	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neopodocinum meridionalis</i> Sellnick, 1931	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paragarmania dentritica</i> (Berlese, 1918)	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Parasitus loricatus</i> (Wankel, 1861)	++	-	-	+++	-	-	-	-	-
<i>Saprosecans baloghi</i> Karg, 1964	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
<i>Uroobovella rackei</i> (Oudemans, 1912)	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
<i>Veigaia transisalae</i> (Oudemans, 1902)	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
<b>MYRIAPODA</b>									
<b>Symphyla</b>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<b>HEXAPODA</b>									
<b>Collembola</b>									
<i>Ceratophysella denticulata</i> (Bagnall, 1941)	-	-	-	++	-	-	++	-	-
<i>Heteraphorura variotuberculata</i> (Stach, 1934)	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Onychiuroides pseudogranulosus</i> (Gisin, 1951)	-	-	-	-	-	-	++	-	-
<i>Protaphorura</i> cf. <i>pannonica</i> (Haybach, 1960)	+	-	-	-	-	+	+	+	+++
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1869)	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Desoria tigrina</i> Nicolet, 1842	-	-	-	+	-	-	+++	-	-
<i>Folsomia manolachei</i> (Bagnall, 1939)	-	-	-	-	-	-	++	-	-
<i>Vertagopus</i> cf. <i>arcticus</i> (Martynova, 1969)	-	-	-	-	-	-	+++	-	-
● <i>Pseudosinella aggtelekiensis</i> (Stach, 1929)	++	+++	+++	++	+++	+++	+	++	+
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	++	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Oncopodura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<b>Psocoptera</b>	-	-	-	-	-	-	++	-	-
<b>Coleoptera</b>	+++	+	+	+++	++	-	++	-	-
<b>Diptera</b>									
<i>Bradysia forficulata</i> (Bezzi, 1914)	++	-	++	-	-	+++	-	-	-
<i>Triphleba antricola</i> (Schmitz, 1918)	++++	+++	++	++++	++++	+++	-	-	-
<i>Trichocera maculipennis</i> Meigen, 1818	+++	++	+	+++	+++	+++	-	-	-
<i>Trichocera regelationis</i> (Linné, 1758)	-	-	-	-	-	++	-	-	-
<b>Taxóny spolu</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Eudominantnou skupinou boli dvojkřídlowce (Diptera), ktoré predstavovali 78,6 % nazbieraného materiálu. Spoločenstvo dvojkřídlowcov bolo početne veľmi nevyvážené, s veľkou prevahou druhu *Triphleba antricola* (dominancia 81,6 %). Početnosť ostatných druhov klesala v poradí: *Trichocera maculipennis*, *Bradysia forficulata* a *Trichocera regelationis*. V letných mesiacoch sa všetky druhy sústreďovali na vchodové časti jaskyne. V zimných mesiacoch nastalo približne 10-násobné zvýšenie početnosti v hlbších priestoroch jaskyne, čo mohlo byť spôsobené tlakom chladného vzduchu, natekajúceho v zimnom období od vchodu smerom dolu. Druhovo najpestrejšou skupinou boli chvostoskoky (Collembola). Výskumom taxocenóz sa zistilo 12 druhov, pričom 6 z nich bolo zachytených iba extrakciou drev z dna vstupnej šachty. Spoločenstvo bolo nevyvážené, s výraznou prevahou troglobiontného druhu *Pseudosinella aggtelekiensis* (dominancia 71,89 %). Väčšina druhov sa sústreďovala na vstupné časti, v závere jaskyne sme zaznamenali len dva druhy. Početnosť charakteristického druhu *P. aggtelekiensis* stúpala smerom do hlbších priestorov jaskyne. Druhý druh s nejasnou taxonómiou, *Protaphorura* cf. *pannonica*, bol zachytený najmä priamym zberom zo sedimentov na konci jaskyne. V prednej časti jaskyne sa vyskytol aj eutroglofilný *A. pygmaeus*. Z roztočov skupiny Gamasina bol zaznamenaný výskyt druhu *Parasitus loricatus*, ktorý je tiež možné očakávať hlbšie v jaskyni. Za vzácny druh roztoča môžeme považovať *Saprosecans baloghi*.

Celkove môžeme povedať, že Drienka je oligotrofná jaskyňa s obmedzenými potravnými zdrojmi v podobe organického substrátu. Zaujímavo tu absentuje viacero troglobiontných foriem, ktoré sú inak typické pre územie Slovenského krasu, napr. *Arrhopalites aggtelekiensis* a druhy rodu *Deuteraphorura*.

### Fauna článkonožcov a potravné zdroje

Vo všetkých troch sledovaných jaskyniach sa nevyskytujú väčšie kolónie zimujúcich netopierov (Gaisler – Hanák, 1973). V jaskyni Drienka sa pomaly hromadí guáno pod vstupnou šachtou, kde sa posledný rok (2004/2005) napočítalo 19 jedincov podkovárov malých (*Rhinolophus hipposideros*). V Majkovej jaskyni a v Milade sme pozorovali väčšie kopy guána, kde niekoľko druhov článkonožcov preferovalo tento mikrohabitat. Saprofágná žižliavka *Mesoniscus graniger* a niekoľko chvostoskokov bolo pozorovaných na okraji guánových kôp. Elhottová et al. (2003) zistili, že v strede guána je veľmi agresívne pH (okolo 3,5) a smerom od stredu k okrajom sa činnosťou mikroskopických húb a neskôr aj baktérií pH zvyšuje na 6,8. Guáno podľa Panoša (2001) silne ovplyvňuje mikroklímu jaskyne, pričom zvyšuje teplotu ovzdušia, ktorá môže byť pozitívnym stimulom pre mobilitu fauny smerom ku guánovým kopám.

Aktívny tok v jaskyniach umožňuje transport organických substrátov (odumreté časti rastlín) a živočíchov (drift) do podzemia, kde však mnohé formy neprežijú. Zvýšený splach do jaskyne je najmä v čase topenia sa snehu a v období privalových zrážok. Drevo, ktoré osídľujú viaceré voľným okom viditeľné kolónie mikroorganizmov, ďalej chvostoskoky (Collembola), roztoče pancierniky (Oribatida) a larvy dvojkřídlowcov (Diptera), je dôležitým potravným článkom v spoločenstve druhov osídľujúcich sledované jaskyne. Skupinu predátorov zastupovali na drevách štúriky (Pseudoscorpionida) a chrobáky (Coleoptera).

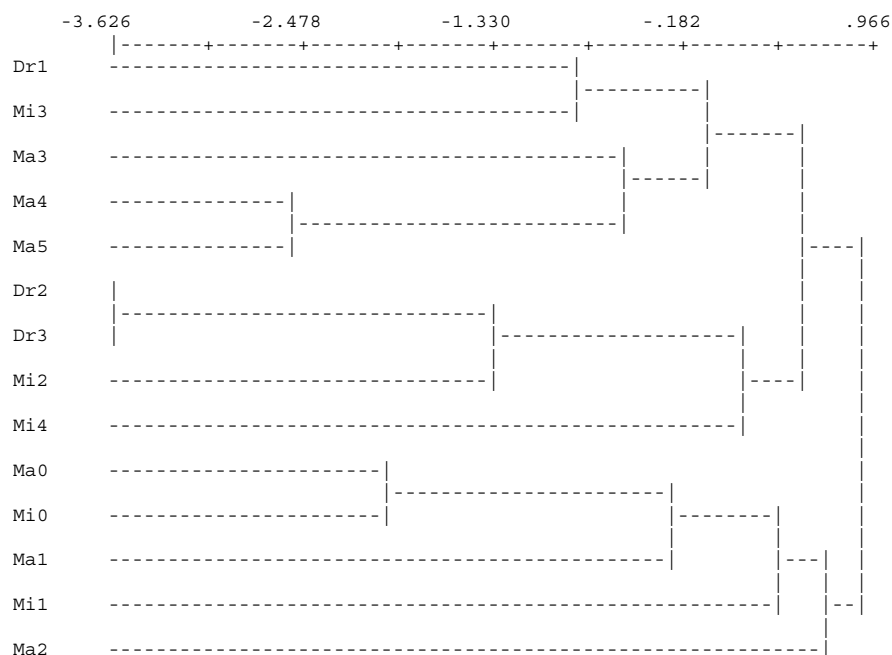
Na stanovištiach blízko povrchu sa prejavil efekt komunikácie s povrchovými biotopmi. Väčšina stanovišť bola umiestnená v dysfotickej zóne. Na vchodových stanovištiach (napr. vstupná stienka Majkovej jaskyne) boli prítomné epigeické druhy, ale zasahovali sem aj troglobionty. Vhodné mikroklimatické a trofické podmienky umožnili prežívanie jaskynných a epigeických druhov spoločne.

V Majkovej jaskyni a jaskyni Drienka sme zaznamenali výskyt trusu kuny. Trus obrastený hýfami húb slúžil ako mikrohabitat pre chvostoskoky a roztoče. Špecifickým potravným zdrojom bol uhynutý jedinec ryšavky tmavopásej (*Apodemus agrarius*) v jaskyni Drienka v hĺbke -70 m, ktorý sa do jaskyne dostal pravdepodobne sám. Po určitom čase sa stal „lákadlom“ pre veľké množstvo chvostoskokov, ktoré sa na tomto mieste predtým pozorovali.

### Podobnosť spoločenstiev terestrických článkonožcov

Zhluková analýza vyčlenila dva základné zhluky stanovišť (obr. 4). Spodný zhluk bol vyčlenený pre spoločenstvá pred jaskyňami Milada a Majkova (Ma0 a Mi0), spolu so vstupnými časťami oboch jaskýň (Ma1, Mi1, Mi2). Druhý zhluk zahŕňa stanovištia hlbších častí sledovaných jaskýň. Vyššia podobnosť je najmä medzi stanovišťami 2 a 3 v jaskyni Drienka (Dr2 a Dr3) a aj v rámci najvzdialenejších miest v Majkovej jaskyni (Ma4 a Ma5). Týmto sa ukázal zreteľný rozdiel medzi spoločenstvami článkonožcov obývajúcich jaskynné vchody a taxocenózami hlbších, od vchodu vzdialených priestorov jaskýň.

Percent chaining = 8.00



Obr. 4. Dendrogram kvalitatívnej zhlukovej analýzy spoločenstiev článkonožcov na stanovištiach v sledovaných jaskyniach: Mi – jaskyňa Milada, Ma – Majkova jaskyňa, Dr – jaskyňa Drienka (čísla stanovišť pozri kapitolu „Charakteristika lokalít“)

Fig. 4. Dendrogram of the qualitative cluster analysis of arthropod communities at sites in caves: Mi – Milada Cave, Ma – Majkova Cave, Dr – Drienka Cave (for site numbers see chapter „Charakteristika lokalít“)

## ZHRNUTIE A ZÁVER

Výsledky nášho prieskumu vo vybraných jaskyniach Silickej planiny možno zhrnúť do nasledujúcich bodov:

- podstatne bol rozšírený počet doteraz známych druhov článkonožcov v známych jaskyniach (Milada, Majkova jaskyňa);
- uskutočnený bol základný prieskum spoločenstiev článkonožcov v nedávno objavenej jaskyni Drienka, čím sa naskytila jedinečná príležitosť sledovať skladbu spoločenstva ešte nenarušenej jaskyne;
- najväčšia druhová diverzita sa zistila v ekotonálnej zóne medzi vchodom a vnútornými časťami jaskýň, kde sa stretávajú povrchové, troglofilné druhy s obligátne subteránnymi;
- dominantnými skupinami čo do počtu jedincov v sledovaných jaskyniach boli roztoče (Gamasida), chvostokoky (Collembola) a dvojkrídlovce (Diptera);
- zistili sa nové lokality výskytu vzácných, endemických druhov a troglobiontov, ktoré indikujú zachovanosť a stabilitu subteránneho prostredia sledovaných jaskýň;
- v jaskyni Drienka bolo možné počas dvoch odchytočných termínov (august a február) sledovať zmeny v početnosti výskytu fauny v pasciach. Početnosť chvostokoka *P. aggtelekiensis* bola zvýšená v zimných mesiacoch, podobne ako dvojkrídlovcov *T. maculipennis* a *T. antricola*;
- stanovištia boli rozčlenené pomocou kvalitatívnej zhlukovej analýzy do dvoch hlavných zhlukov odrážajúcich odlišné typy sledovaných prostredí. Bezprostredné okolie jaskýň a ich vchodové časti sa vyčlenili osobitne do jedného zo zhlukov. Druhý hlavný zhluk tvorili spoločenstvá vnútorných priestorov jaskýň s výskytom viacerých troglobiontných a eutroglofilných foriem jaskynnej fauny.

**PodĎakovanie.** Prieskum bezstavovcov troch subteránných lokalít Slovenského krasu sa uskutočnil s podporou projektu Agentúry na podporu výskumu a vývoja APVT-20-035802. Autori ďakujú G. Lešínskému (SMOPaJ, pracovisko Košice) za pomoc pri terénnom výskume v jaskyni Drienka. RNDr. D. Miklisovej, PhD. (Ústav zoológie SAV, Košice), za pomoc pri matematickom spracovaní výsledkov, RNDr. P. Luptáčikovi (Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice) za pomoc pri určovaní roztočov, prof. RNDr. I. Országhovi, DrSc. (Prírodovedecká fakulta, Bratislava), za determináciu materiálu stonožiek.

## LITERATÚRA

- BELLA, P. – HOLÚBEK, P. 1999. Zoznam jaskýň na Slovensku. MŽP SR, Bratislava, 1–268.
- DROPPA, A. 1961. Domica – Baradla, jaskyne predhistorického človeka. Šport, Bratislava, 1–50.
- ELHOTTOVÁ, D. – KRIŠTÚFEK, V. – NOVÁKOVÁ, A. – KOVÁČ, L. – MOCK, A. – ĽUPTÁČIK, P. 2003. Domica a Ardovská jaskyňa – štúdium interakcií medzi faunou a mikroflórou. Aragonit, 8: 38–40.
- ERDŐS, M. 1995. Jaskyne, priepasti a vyvierajúce vody severnej časti Silickej planiny. Slovenský kras, 33: 115–127.
- FENĎA, P. – KOŠEL, V. 2000. Roztoče (Acarina, Mesostigmata) jaskýň Slovenského raja. In A. Mock – L. Kováč – M. Fulín, Eds. Fauna jaskýň (Cave Fauna). Košice, 21–30.
- GAISLER, J. – HANÁK, V. 1973. Aperçu de chauves-souris des grottes slovaques. Slovenský kras, 11: 73–84.
- GULIČKA, J. 1975. Fauna slovenských jaskýň. Slovenský kras, Liptovský Mikuláš, 13: 37–85.
- GULIČKA, J. 1985. Pôdna a jaskynná makrofauna krasových pohorí Západných Karpát. Slovenský kras, Liptovský Mikuláš, 23: 89–127.
- JUBERTHIE, CH. – DECU, V. – KOŠEL, V. – KOVÁČ, L. – UHRIN, M. 2001. Slovakia. In Ch. Juberthie – V. Decu, Eds. Encyclopedia Biospeologica, Tome III. Société de Biospéologie, Moulis – Bucarest, 1445–1456.
- KUČERA, B. 1974. Krasové jevy Vápencového vrchu na Silické planině. Československý kras, 26: 35–51.
- KOŠEL, V. 1994. Živočíšstvo jaskýň. In M. Rozložník – E. Karasová, Eds. Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia Slovenský kras. Osveta, Martin, 240–245.
- KOVÁČ, L. 1999. Slovensko-Aggtelecký kras – centrum rozšírenia troglobiontných chvostoskokov (Hexapoda, Collembola) v Západných Karpatoch. In J. Šmíd, Ed. Výskum a ochrana prírody Slovenského krasu. Brzotín, 83–89.
- KOVÁČ, L. – KOŠEL, V. – MIKLISOVÁ, D. 1999. Collembola (Hexapoda) of the Slovak Paradise National Park associated with forest sites and caves. In K. Tajovský – V. Pižl, Eds. Soil zoology in Central Europe. 5<sup>th</sup> Central European Proc Workshop on Soil Zoology, České Budějovice, 161–167.
- KOVÁČ, L. 2000. Porovnanie spoločenstiev chvostoskokov (Hexapoda, Collembola) v jaskyniach Ardovská, Domica a Čertova diera v Slovenskom krase. In A. Mock – L. Kováč, Eds. Fauna jaskýň (Cave Fauna). Košice, 85–94.
- KOVÁČ, L. – MOCK, A. – ĽUPTÁČIK, P. – PALACIOS-VARGAS, J. G. 2002. Distribution of *Eukoenia spelaea* (Peyerimhoff, 1902) (Arachnida, Palpigradida) in the Western Carpathians with remarks on its biology and behaviour. In K. Tasovský – V. Balík – V. Pižl, Eds. Studies on soil fauna in Central Europe. ISB AS CR, České Budějovice, 93–99.
- MLEJNEK, R. – DUCHÁČ, V. 2001. *Mesoniscus graniger* (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) v Západných Karpatoch. Natura Carpatica, Košice, 42: 75–88.
- MLEJNEK, R. – DUCHÁČ, V. 2003. Troglobiontní a endogenní výskyt druhu *Mesoniscus graniger* (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) na území Západních Karpat. Acta Mus. Reginaehradecensis, serie A, 29: 71–79.
- PANOŠ, V. 2001. Karsologická a speleologická terminologie. Knižné centrum, Žilina, 1–352.
- PAPÁČ, V. 2005. Spoločenstvá terestrických článkonožcov (Arthropoda) vybraných jaskýň Silickej planiny (Slovenský kras) so zvláštnym zreteľom na spoločenstvá chvostoskokov. Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice, 1–65.
- STAŠIOV, S. – MOCK, A. – MLEJNEK, R. 2003. Nové nálezy koscov (Opiliones) v jaskyniach Slovenska. Slovenský kras, 41: 199–207.
- SVATOŇ, J. 2000. Fauna pavúkov (Araneae) slovenských jaskýň. In A. Mock – L. Kováč – M. Fulín, Eds. Fauna jaskýň (Cave Fauna), Košice, 157–170.
- WILLMANN, C. 1954. Mährische Acari, hauptsächlich aus dem Gebiete des mährischen Karstes. Čs. parasitol., 1: 213–272.