

DETERMINAČNÝ KĹÚČ PRE ZAČÍNAJÚCICH ZOOLÓGOV

Čo v ňom nájdeš:

- pokyny pre prácu s týmto kľúčom,
- samotný determinačný kľúč,
- popisy jednotlivých skupín článkonožcov
(v kľúči sa okrajovo spomínajú aj ulitníky a obrúčkavce,
no na ich determináciu je potrebné použiť iný kľúč).



Cieľ:

Pomocou tohto kľúča sa naučíš všímať si významné znaky bežných, často sa vyskytujúcich článkonožcov a rozpoznať tak ich skupiny už na prvý pohľad.

Pre koho je kľúč určený:

Tento zjednodušený determinačný kľúč je určený primárne pre žiakov 2. stupňa ZŠ, ktorí sa chcú naučiť pozeráť na článkonožce očami vedca. Je vhodný pre všetkých, ktorí radi skúmajú prírodu a chcú sa naučiť rozoznávať článkonožce na základe vonkajších charakteristík (znakov).

Čo ak sa tvoj živočích v kľúči nenachádza?

Nezúfaj, nie je to tvoja chyba ani chyba v určovacom kľúči. Článkonožce sú veľmi rozmanité a ich nedospelé štádiá často vyzerajú úplne inak ako dospelé (napr. larvy chrobákov verzus dospelý chrobák), alebo sa veľmi podobajú, ale krídla sa objavia až v dospelosti (napr. bzdochy).

Ako s týmto kľúčom pracovať:

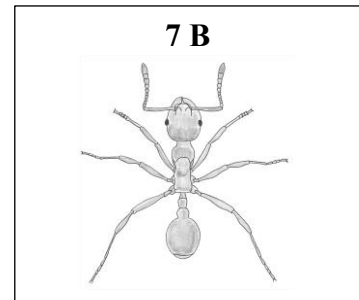
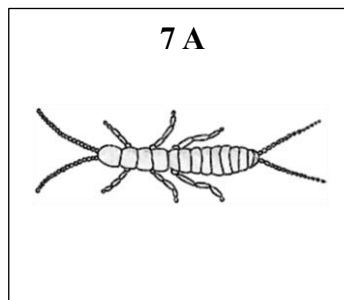
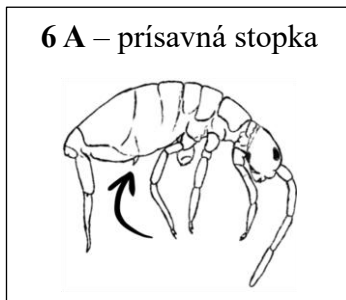
Pomocou tohto kľúča dokážeš zistiť, do akej skupiny patrí živočích, ktorého máš pred sebou.

1. **Pozorne si živočícha popozerať** - aká je stavba jeho tela, koľko má nôh, či má na tele niečo špeciálne (napr. farbu, výrastky,...).
2. **Začni prvým bodom kľúča a prečítaj si obe možnosti** (A aj B) a vyber tú, ktorá sa najviac hodí na tvojho živočícha.
3. Podľa toho, ktorú z možností si zvolil, **pokračuj na ďalšie číslo** (vždy je uvedené v zátvorke na konci riadka). Zapisuj si jednotlivé body, cez ktoré prechádzaš, aby si sa vždy vedel vrátiť o jeden krok späť a nestratil sa.
4. Takto pokračuj až dovtedy, **kým sa nedostaneš k názvu skupiny**, do ktorej tvoj živočích patrí (ten je uvedený VEĽKÝMI PÍSMENAMI).
5. Ak si nie si istý, **porad' sa** s kamarátom alebo vyučujúcim.
6. **Pracuj pozorne**, niekedy je rozdiel medzi možnosťami malý.
7. **Ak sa tvoj živočích v kľúči nenachádza**, nalistuj si charakteristiku a obrázky, možno máš pred sebou larvu.

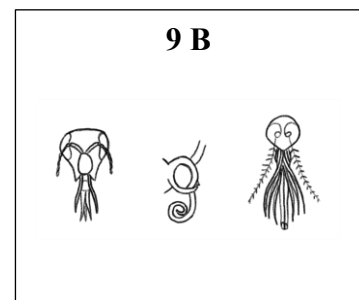
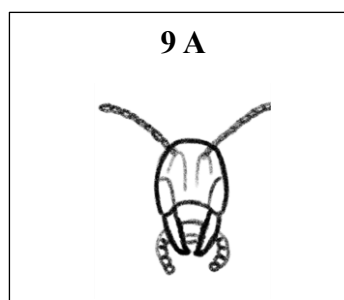
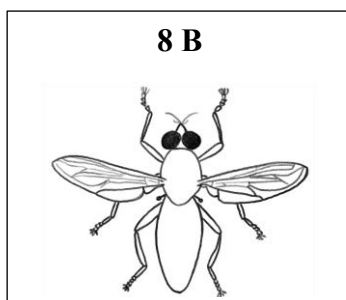
Pozn.: Obrázky uvedené pri charakteristikách jednotlivých skupín článkonožcov sú schematické kresby. Slúžia len na orientačné rozpoznanie základných znakov a nemusia presne zodpovedať skutočnému vzhľadu.

Poznámka: K jednotlivým krokom kľúča sú k dispozícii obrázky, ktoré sa nachádzajú pri charakteristikách jednotlivých skupín článkonožcov v ďalšej časti materiálu.

1. A – Telo má tvorené článkami.(2)
B – Telo nie je článkované, väčšinou je prítomná ulita.(ulitníky)
2. A – Má končatiny, ktoré sú článkované.(3)
B – Končatiny chýbajú.(obrúčkavce)
3. A – Na hlave má tykadlá.(4)
B – Tykadlá mu chýbajú.(12)
4. A – Má tri páry nôh.(5)
B – Má viac ako tri páry nôh.(16)
5. A – Na tele má krídla (pozor, ak je to nedospelé štádium, krídla mať nemusí!).(8)
B – Nemá krídla.(6)
6. A - Na brušku má prísavnú stopku za posledným párom nôh.(CHVOSTOSKOKY)
B – Bruško je bez prísavnej stopky.(7)



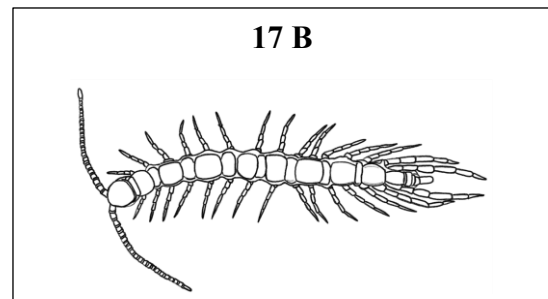
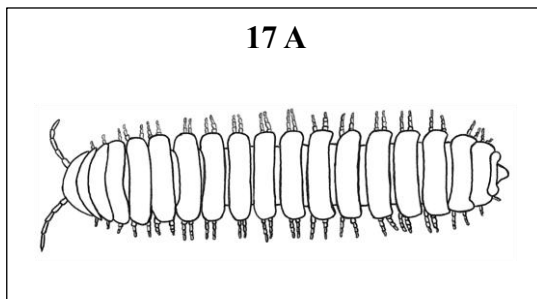
7. A - Nemá oči, tykadlá sú dlhé, korálkovité, telo je štíhle, bielej farby s dlhými tenkými alebo kliešťovitými prívěskami na konci.(VIDLIČIARKY)
B – Oči sú veľké, tykadlá sú dlhé, zložené z tyčinkovitých článkov. Bruško je pripojené k hrudi tenkou stopkou.(BLANOKRÍDLOVCE - mravce)
8. A – Má dva páry krídel.(9)
B – Má dobre vyvinuté predné krídla, zadné sú malé alebo chýbajú.
.....(DVOJKRÍDLOVCE)



9. A – Má hryzavé ústne orgány.(10)
B – Ústne orgány má iné ako hryzavé.(18)

Poznámka: K jednotlivým krokom kľúča sú k dispozícii obrázky, ktoré sa nachádzajú pri charakteristikách jednotlivých skupín článkonožcov v ďalšej časti materiálu.

10. A – Predné krídla sú kožovité.(ROVNOKRÍDLOVCE)
 B – Predné krídla sú tvrdé, sklerotizované.(11)
11. A – Na konci bruška nemá žiadne prívesky.(CHROBÁKY)
 B – Na konci bruška má klieštiky.(UCHOLÁKY)
12. A – Má tri páry nôh.(ŠUTKY)
 B – Má štyri páry nôh.(13)
13. A – Má článkované bruško.(ŠŤÚRIKY)
 B – Bruško je bez článkovania.(14)
14. A – Hlavohruď je s bruškom spojená zúženou časťou - tenkou stopkou.(PAVÚKY)
 B – Hlavohruď a bruško sú zrastené bez viditeľného zúženia.(15)
15. A – Telo je veľmi malé (do 2,3 mm), kvapkovitého alebo okrúhleho tvaru, hlavohruď a bruško tvoria jeden celok.(ROZTOČE)
 B – Telo je väčšie, hlavohruď a bruško sú zrastené bez zúženia, nohy sú väčšinou veľmi tenké a dlhé.(KOSCE)
16. A – Hlava je dobre odlišiteľná, telo je štíhle a pomerne dlhé.(17)
 B – Hlava nie je dobre odlišiteľná, telo je široké.(ROVNAKONÔŽKY)
17. A – Na väčšine telových článkov sú dva páry nôh.(MNOHONÔŽKY)
 B – Na každom telovom článku je jeden pár nôh.(STONÔŽKY)



18. A – Na okrajoch krídel sú dlhé jemné riasy.(STRAPKY)
 B – Krídla sú bez rias.(19)
19. A – Predné krídla sú sčasti blanité (koncová časť) a sčasti tvrdé (predná časť).
(BZDOCHY)
 B – Obidva páry krídel sú celé blanité.(20)
20. A – Hruď je s bruškom spojená tenkou stopkou.(BLANOKRÍDLOVCE štíhlopáse)
 B – Hruď je s bruškom spojená bez výraznejšieho zúženia.(PAVŠI)

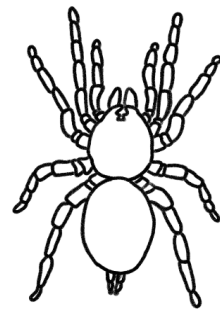
ROZTOČE (1, 2)

- ★ 1m² lesnej pôdy môže ukrývať až 250 000 roztočov
- ★ veľkosť tela 0,1 až 30 mm
- ★ vo všetkých typoch biotopov – púšte, tropické dažďové pralesy, oceánske priekopy, arktická tundra
- ★ parazity živočíchov a rastlín, prenášajú rôzne choroby
- ★ veľké množstvo roztočov môžeme nájsť v opade



PAVÚKY (2, 3)

- ★ telo pozostáva z dvoch častí (hlavohruď, bruško), ktoré sú spojené tenkou stopkou
- ★ väčšinou osem očí je uložených v dvoch radoch po štyri
- ★ väčšina druhov je suchozemských
- ★ sú výlučne mäsožravé, korisťou je predovšetkým hmyz
- ★ podieľajú sa na redukcii „škodlivého hmyzu“
- ★ niektoré druhy uprednostňujú horné vrstvy pôdy, iné sa môžu vyskytovať na rastlinách



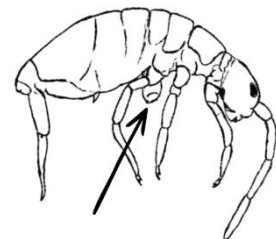
CHROBÁKY (4, 5)

- ★ tvoria až 25% zo všetkých opísaných druhov rastlín a živočíchov
- ★ veľkosť tela od 0,4 mm do 200 mm
- ★ blanité krídla potrebné pre let sú v pokoji ukryté pod tvrdými krovkami, elytrami
- ★ niektoré druhy sa živia časťami rastlín (drevo, kôra, stonky rastlín), iné požívajú plesne a huby alebo sú predátormi malých bezstavovcov, prípadne požívajú odumretú organickú hmotu
- ★ mnohé sú považované za hospodárske škodce
- ★ niektoré druhy sa používajú pri regulácii premnožených alebo škodlivých druhov
- ★ nájsť ich môžeme na rôznych miestach – na vegetácii, v opade, na povrchu pôdy, vo vode alebo v jaskyniach
- ★ larválne štádiá sa od dospelých chrobákov líšia, a preto ich podľa tohto kľúča nie je možné spoľahlivo určiť



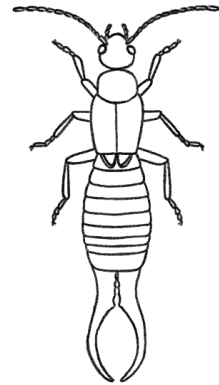
CHVOSTOSKOKY (6, 7)

- ★ nájsť ich môžeme v opade, v pôde, pod kameňmi, v hniezdach vtákov, v mraveniskách, na snehových poliach ľadovcov, v sopečných komínoch či na hladinách jazier
- ★ na brušku, za posledným párom nôh je „stopka“ – tubus ventralis, ktorá im pomáha nasávať vodu do tela a udržať sa na hladkých povrchoch
- ★ niektoré majú skákaciu vidličku (furku), pomocou ktorej dokážu preskočiť na vzdialenosť niekoľko centimetrov a vzdialiť sa tak od nebezpečenstva
- ★ živia sa rozkladajúcou sa organickou hmotou, baktériami, hubami, niektoré sú mäsožravé



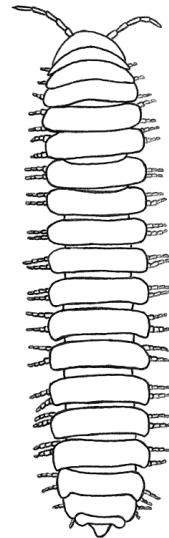
UCHOLAKY ⁽⁸⁾

- ★ typický je pár sklerotizovaných klieštikov (cerkov) na zadnom konci tela - slúžia na obranu a pri love koristi
- ★ niektoré druhy sú v dospelosti bez krídel, ale väčšina má krátke predné krídla (9)
- ★ väčšina druhov je aktívna v noci a úkryt hľadá v rôznych štrbinách, pod kôrou stromov alebo v popadaných kmeňoch stromov
- ★ živia sa rastlinnou a živočíšnou potravou, ale aj uhynutými zvyškami



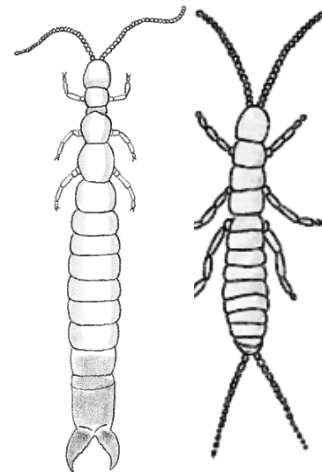
MNOHONÔŽKY ^(9, 10, 11)

- ★ na väčšine článkov tela sa nachádzajú 2 páry nôh
- ★ počet telových článkov sa pohybuje v rozmedzí od 11 až do viac ako 300
- ★ väčšinou požierajú odumretú rastlinnú hmotu, niektoré sú mäsožravé



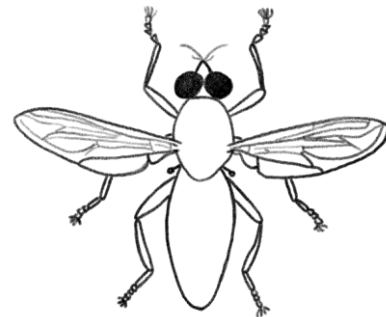
VIDLIČIARKY ⁽³⁰⁾

- ★ oči chýbajú, telo je väčšinou bez pigmentu
- ★ na poslednom brušnom segmente sa nachádzajú prívesky – cerky, ktoré môžu byť nitkovité a segmentované alebo nesegmentované a kliešťovité
- ★ tykadlá sú tvorené mnohými segmentami
- ★ nájsť ich môžeme vo vlhkých pôdach lesov a trávnatých porastov, pod opadaným listím alebo v hniúcom dreve
- ★ nachádzajú sa takmer všade, okrem púští, polárnych oblastí a horských oblastí nad 3500 m.n.m.



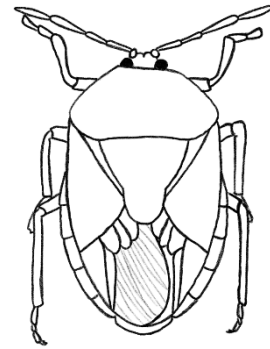
DVOJKRÍDLOVCE ^(5, 12)

- ★ na hlave majú veľké zložené oči
- ★ ústne orgány môžu byť zakrpatené alebo dobre vyvinuté (bodavo-cicavé, lízavo-cicavé)
- ★ majú len jeden pár krídel, druhý pár je zakrpatený (kyvadielka, haltery)
- ★ živia sa najmä tekutými látkami rastlinného alebo živočíšneho pôvodu



BZDOCHY (13, 14, 15)

- ★ veľkosť tela od 1 mm po 10 cm
- ★ časť predných krídel (hemielytry, polokrovky) bližšie k telu je sklerotizovaná, zatiaľ čo vzdialenejšia časť je membránovitá
- ★ zadné (spodné) krídla sú blanité
- ★ nedospelé štádiá sú bez krídel
- ★ pachovými žľazami vylučujú zapáchajúci sekret, ktorý slúži na obranu
- ★ väčšina sa živí rastlinnými šťavami, no niektoré požívajú iné článkonožce alebo sajú krv



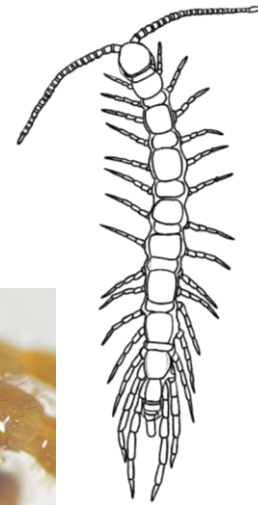
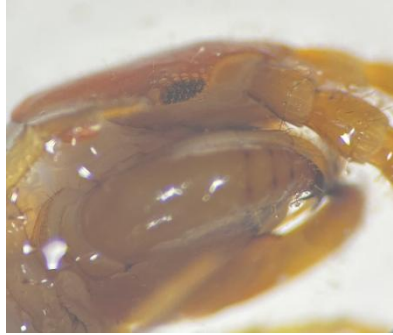
BLANOKRÍDLOVCE (5, 16)

- ★ majú dva páry blanitých krídel, predný pár je väčší ako zadný
- ★ niektoré druhy sa živia rastlinami, iné sú predátormi alebo parazitmi iných druhov hmyzu
- ★ patria sem niektoré druhy, ktoré označujeme ako sociálny hmyz (včely, osy, mravce)
- ★ kladielko samičiek vyšších blanokrídlovcov je premenené na žihadlo



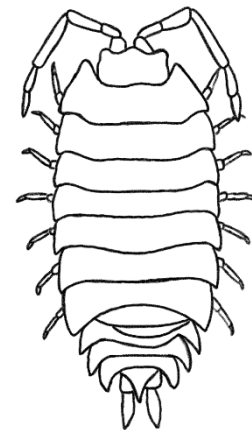
STONŌŽKY (17, 18)

- ★ dĺžka tela zvyčajne nepresahuje 40 mm
- ★ počet telových článkov sa zvyšuje pri každom zvliekaní
- ★ väčšina druhov je dravá, no niektoré sa živia aj listovým opadom
- ★ v prípade nedostatku potravy sa uchylujú ku kanibalizmu



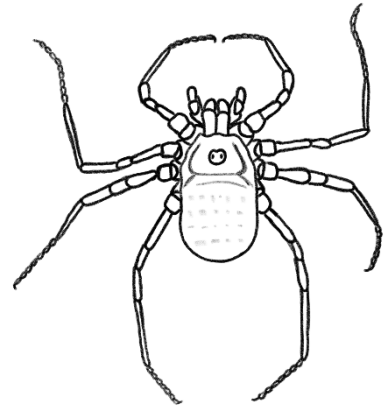
ROVNAKONŌŽKY (19, 20, 21)

- ★ nájsť ich môžeme pod kameňmi, v rozkladajúcom sa dreve, v opade - vo vlhkom prostredí
- ★ aktívne sú predovšetkým v noci
- ★ zhora stlačené telo so siedmimi párami nôh
- ★ prvý pár tykadiel je zakrpatený
- ★ požírajú rozkladajúcu sa rastlinnú hmotu



KOSCE (2, 22)

- ★ hlavohrud' a bruško nie sú zreteľne oddelené zúžením
- ★ veľkosť tela od 1 mm do 2,5 cm
- ★ živia sa malými článkonožcami, no požírajú aj rastliny
- ★ dospelé jedince sa dožívajú menej ako 1 rok



ROVNOKRÍDLOVCE (23, 24, 25)

- ★ predné krídla sú kožovité (tegmíny), zadné sú blanité
- ★ nedospelé štádiá sú bez krídel, inak vyzerajú rovnako ako dospelé
- ★ zadné nohy majú prispôbené na skákanie
- ★ typická je akustická komunikácia, ktorú využívajú pri výbere partnera, ako varovanie ostatných pri výskyte predátora alebo na označenie obývaného územia
- ★ kobyľky sú aktívne najmä v noci, tykadlá majú dlhé
- ★ koníky sú aktívne prevažne počas dňa, tykadlá majú krátke



ŠUTKY (25, 26)

- ★ veľkosť tela 0,2 až 2,6 mm
- ★ tykadlá chýbajú, ich funkciu prebrali prvé kráčavé nohy
- ★ žijú v opadanom lístí, v pôde, v machu alebo sa skrývajú pod kameňmi
- ★ nevieme úplne presne čím sa živia, predpokladá sa však, že mycéliom húb
- ★ sú takmer priehľadné a môžeme tak vidieť pohyby tráviacej sústavy



ŠTÚRIKY (27)

- ★ veľkosť tela 2 až 8 mm
- ★ môžeme ich nájsť v listovom opade, pod kameňmi alebo na povrchu pôdy
- ★ 2. pár končatín na hlavohrudi (pedipalpy) je zakončený klepietkami, ktoré môžu pripomínať škorpiónov
- ★ bruško je krátke a zaoblené
- ★ na hlave sú zvyčajne 2 alebo 4 oči, no niektoré druhy sú slepé
- ★ živia sa roztočmi, mravcami, chvostoskokmi



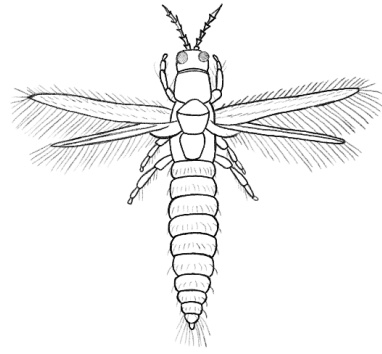
PAVŠI (28)

- ★ veľkosť tela od 0,6 do 25 mm
- ★ niektoré druhy žijú na kmeňoch stromov, v listovom opade, v blízkosti vtáčích hniezd, iné môžeme nájsť v starých knihách



STRAPKY (5, 29)

- ★ na okrajoch krídel sa nachádzajú dlhé riasy
- ★ larvy aj dospelce majú iba ľavú čeľusť
- ★ väčšina druhov sa živí rastlinnými šťavami, ale poznáme aj také, ktoré napádajú vajíčka motýľov alebo roztoče



Zoznam použitej literatúry:

1. OConnor, B. M. (2009). Mites. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 643-649). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
2. Thorp, J. H. (2009). Arthropoda and Related Groups. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 50-56). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00014-X>
3. Gillespie, R. G., & Spagna, J. C. (2009). Spiders. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 941-951). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
4. McHugh, J. V., & Liebherr, J. K. (2009). Coleoptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 183-201). doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
5. Hůrka, K., & Čepická, A. (1978). *Rozmnožování a vývoj hmyzu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha.
6. Rusek, J. (2007). A new classification of Collembola and Protura life forms. In K. Tajovský, J. Schlaghamerský, & V. Pižl, *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II* (s. 109-115). České Budějovice: Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Soil Zoology.
7. Christiansen, K. A., Bellinger, P., & Janssens, F. (2009). Collembola. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 206-209). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
8. Rankin, S. M., & Palmer, J. O. (2009). Dermaptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 259-261). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
9. Culver, D. C., & Shear, W. A. (2012). Myriapods. In W. B. White, & D. C. Culver (Ed.), *Encyclopedia of Caves (Second Edition)* (s. 538-541). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-383832-2.00078-5>
10. Shelley, R. M. (1999). Centipedes and Millipedes with Emphasis on North American Fauna. *Kansas School Naturalist*, 45(3), 1-15.
11. Marek, P. E., Buzatto, B. A., Shear, W. A., Means, J. C., Black, D. G., Harvey, M. S., & Rodriguez, J. (2021). The first true millipede-1306 legs long. *Scientific reports*, 11(1), 23126. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02447-0>
12. Marritt, R. W., Courtney, G. W., & Keiper, J. B. (2009). Diptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 284-297). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
13. Schuh, R. T., & Slater, J. A. (1995). *True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera)*. Ithaca: Cornell University Press.
14. Henry, T. J. (2017). Biodiversity of Heteroptera. In R. G. Footitt, & P. H. Adler (Ed.), *Insect Biodiversity*. doi:<https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch10>

15. Schaefer, C. W., & Panizzi, A. R. (2000). Economic Importance of Heteroptera: A General View. In *Heteroptera of Economic Importance* (s. 3-8). Boca Raton. doi:<https://doi.org/10.1201/9781420041859>
16. Quicke, D. L. (2009). Hymenoptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 473-484). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
17. Edgecombe, G., & Giribet, G. (2007). Evolutionary Biology of Centipedes (Myriapoda: Chilopoda). *Annual Review of Entomology*, 52(1), 151-170. doi:[10.1146/annurev.ento.52.110405.091326](https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091326)
18. Cloudsley-Thompson, J. L. (1968). Centipedes. In J. L. Cloudsley-Thompson, *Spiders, Scorpions, Centipedes and Mites* (s. 49-73). Pergamon. doi:<https://doi.org/10.1016/C2013-0-02073-7>
19. Janion-Scheepers, C., Measey, J., Braschler, B., Chown, S. L., Coetzee, L., Colville, J. F., . . . Wilson, J. R. (2016). Soil biota in a megadiverse country: Current knowledge and future research directions in South Africa. *Pedobiologia*, 59(3), 129-174. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2016.03.004>
20. Gibb, T. J., & Oseto, C. (2020). Classification of insects and mites. In T. J. Gibb, & C. Oseto, *Insect Collection and Identification (Second Edition)* (s. 129-145). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816570-6.00004-6>
21. Coleman, D. C., Crossley, D. A., & Hendrix, P. F. (2004). Secondary Production: Activities of Heterotrophic Organisms - The Soil Fauna. In D. C. Coleman, D. A. Crossley, & P. F. Hendrix, *Fundamentals of Soil Ecology (Second Edition)* (s. 79-185). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-012179726-3/50005-8>
22. Giribet, G. (2009). Daddy-Long-Legs. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 247-248). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
23. Cranston, P. S., & Gullan, P. J. (2009). Phylogeny of Insects. In V. H. Resh, & C. T. Ring, *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 780-793). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00208-3>
24. Hall, M., & Robinson, D. (2021). Acoustic signalling in Orthoptera. In R. Jurenka, *Advances in Insect Physiology* (s. 1-99). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/bs.aiip.2021.09.001>
25. Gibb, T. J., & Oseto, C. (2020). Descriptions of hexapod orders. In T. J. Gibb, & C. Oseto, *Insect Collection and Identification (Second Edition)* (s. 187-234). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816570-6.00006-X>
26. Koch, M. (2009). Protura. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 855-858). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00221-6>
27. Dippenaar-Schoeman, A., & Harvey, M. (2000). A check list of the pseudoscorpions of South Africa (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Koedoe: African Protected Area Conservation and Science*. 43. 10.4102/koedoe.v43i2.201
28. Baz, A. (2004). Bark-Lice, Book-Lice or Psocids (Psocoptera). 10.1007/0-306-48380-7_416

29. Mound, L. A. (2009). Thysanoptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 999-1003). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
30. Koch, M. (2009). Diplura. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 281-283). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00084-9>