

## VYUŽITIE INDIKAČNÝCH VLASTNOSTÍ MÄKKÝŠOV PRI HODNOTENÍ STUPŇA NARUŠENIA ÚZEMIA NA PRÍKLADE POHORIA BACHUREŇ

MAREK ČILIAK<sup>1</sup> & JOZEF ŠTEFFEK<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Katedra aplikovanej ekológie, FEE, TU vo Zvolene, Masarykova 24,  
SK – 960 53 Zvolen, Slovakia [ciliak@szm.sk]

<sup>2</sup>Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, SK – 960 53 Zvolen, Slovakia  
[steffekj@gmail.com]

**Abstract:** Within bioindication, molluscs have strong explanatory power due to close relation to conditions of environment. They are also considered as a suitable group for assessment of environmental changes and habitat disturbance level. Various habitat types with different level of disturbance were subject of the interest in the Bachureň Mts. Field work was conducted in the years 2010–2011 at 57 sites. Altogether 105 mollusc species were recorded. In order to evaluate level of habitat disturbance, only relict, sensitive (forest and wetland) and synanthropic species were selected and analysed. On the basis of spatial distribution of sensitive species indicating undisturbance of habitats, the most valuable biotopes showed to be springs, wetlands and riparian vegetation along the upper parts of the streams with *Acicula parcelineata* (Clessin, 1911), *Bulgarica cana* (Held, 1836), *Macrogaster latestriata* (A. Schmidt, 1857), *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830, *V. antivertigo* (Draparnaud, 1801), *V. substriata* (Jeffreys, 1833) and *Cochlicopa nitens* (M. von Gallenstein, 1848). Valuable biotopes were dolomite rocks with the occurrence of relict steppe *Pupilla triplicata* (Studer, 1820) and well-preserved scree woodlands with *V. substriata* and *B. cana* as well. On the other hand, settlements and areas close to settlements (e.g. riparian vegetation along the lower parts of the streams, forest parks) are inhabited by synanthropic species – *Arion distinctus* Mabille, 1868, *A. lusitanicus* J. Mabille, 1868, *Oxychilus draparnaudi* (Beck, 1837), *Cecilioides acicula* (O. F. Müller, 1774) and *Xerolenta obvia* (Menke, 1828).

**Key words:** bioindication, Mollusca, Bachureň Mts, habitat disturbance.

### ÚVOD

Mäkkýše majú pri hodnotení stavu prostredia a pri bioindikácii veľkú výpovednú hodnotu. Medzi mäkkýšmi sú viaceré druhy, ktoré indikujú niektoré vlastnosti územia a ekologické zmeny. Predovšetkým sú to reliktné druhy, indikujúce pôvodnosť a zachovanosť stanovišť, endemické druhy, ktorých výskyt je viazaný na menšie územie so svojším vývojom, pralesné a močiarne druhy

citlivé na zásah človeka a synantropné druhy poukazujúce na sekundárnosť biotopov (ŠTEFFEK 2008). Málokto z živočíchov je tak silne spätý s podmienkami svojho životného prostredia, ako je to práve u mäkkýšov. Jednotlivé biotopy majú typické malakocenózy s vedúcimi druhmi, ktoré sú viazané na špecifický súbor ekologických podmienok. Súvisí to s tým, že väčšina druhov má vyhrané ekologické nároky, malá časť patrí k euryekným



ČILIAK M & ŠTEFFEK J, 2013: Use of molluscan indicating properties for the assessment of the habitat disturbance level on the example of the Bachureň Mts. *Folia faunistica Slovaca*, 18 (1): 31–37.  
[in Slovak, with English abstract]

Received 13 December 2012

~

Accepted 25 January 2013

~

Published 6 February 2013



druhom, preto tvoria dobre diferencované spoločenstvá (KROUPOVÁ 1986). Bioindikačné prednosti terestrických mäkkýšov zosumarizoval ČEJKA (2006); v rámci strednej Európy patria mäkkýše medzi dobre preskúmanú skupinu živočíchov – najmä z pohľadu štruktúry spoločenstiev, rozšírenia a habitatových preferencií druhov, druhy vytvárajú dobre definovateľné spoločenstvá s úzkym vzťahom k špecifickým habitatom, väčšina suchozemských mäkkýšov strednej Európy sú drobné a málo pohyblivé živočíchy so silným prepojením na biotop, ktoré len veľmi pomaly prenikajú do prilahlých habitatov a zmeny v štruktúre malakocenóz odrážajú skôr dlhodobejšie trendy ako krátkodobé fluktuácie environmentálnych faktorov v prostredí. Obdobne FALKNER et al. (2001) v práci o ulitnatých mäkkýšoch západnej Európy charakterizujú mäkkýše ako vhodnú skupinu pre hodnotenie environmentálnych zmien z viacerých dôvodov; ide o skupinu taxonomicky relatívne objasnenú, vo väčšine prípadov stačia na spoľahlivú determináciu vonkajšie znaky schránok, faunistické dáta sú dostupné pre väčšinu európskych krajín, rozličné druhy vykazujú rozpätie odlišných vlastností relevantných pre monitorovanie zmien v prostredí napr. vo vzťahu k recyklácii rastlinného materiálu v ekosystéme, k zmenám vo vlhkosťných pomeroch, vodnom režime atď., mäkkýše vytvárajú dostatočne veľkú skupinu druhov, čo zaisťuje ich výskyt v rozličných podmienkach, vykazujú nízku mobilitu poskytujú tak informácie o dlhodobých zmenách stanovištných podmienok. Indikačné vlastnosti mäkkýšov dopĺňa LOŽEK (1981, 1988); možnosť porovnania s fosílnym materiálom vo vápnatých uloženinách a tým podchytenie trendov vo vývoji spoločenstiev v najmladšej geologickej minulosti, jednoduché metódy zberu a konzervácie a možnosť vykonávať zbery prakticky po celý rok.

Na základe uvedeného, je možné mäkkýše považovať za vhodnú modelovú skupinu živočíchov pre hodnotenie stupňa narušenia územia, resp. jeho pôvodnosti a pre štúdium vývoja biotopov a krajiny. Určitou nevýhodou mäkkýšov je však ich všeobecná náročnosť na obsah vápnika v prostredí. Oblasti s nevápnitým substrátom sú obyčajne na mäkkýše chudobné, ba až sterilné, takže ich indikačná hodnota je tu obmedzená (KROUPOVÁ 1986).

## MATERIÁL A METÓDY

### Skúmané územie

Predmetom záujmu bolo pohorie Bachureň, ktoré svojou rozlohou 124 km<sup>2</sup> patrí medzi menšie orografické celky Slovenska. Z hľadiska geomorfologického zaradenia patrí pohorie do Podhôrno-magurskej oblasti Vonkajších Západných Karpát (MAZÚR & LUKNIŠ 1986). Pohorie Bachureň je súčasťou geologicko-tektonickej jednotky vnútrokarpatského paleogénu s flyšovým charakterom (BIELY et al.

2002). Samotná geologická stavba územia je málo pestrá. Dominantná časť pohoria je tvorená pieskovecami v absolútnej prevahe nad nevápnitými ílovcami, ostrovčekovito sa vyskytuje konglomerátový flyš. Druhým plošne najrozšírenejším typom hornín sú ílovce v absolútnej prevahe nad pieskovecami. Skupina hornín, pre mäkkýše najvýznamnejšia, má v pohorí Bachureň len ojedinelé zastúpenie. Jedná sa o dolomity z obdobia druhohôr (trias). Jediné miesto výskytu dolomitov je v JZ časti Bachurne na hranici s Braniskom.

Dominantným pôdnym typom pohoria Bachureň sú kambizeme v rôznych varietách. Rendziny a kambizeme rendzinové súvisiace s dolomitovým substrátom, sú rozšírené v JZ časti Bachurne na hranici s Braniskom.

Väčšia časť pohoria Bachureň spadá do chladnej klimatickej oblasti. Najvyššie položené miesta dosahujú dlhodobé priemerné ročné teploty v rozmedzí 2–4 °C a dlhodobé priemerné ročné zrážky 700–800 mm. Najteplejšia časť sa nachádza na východnej hranici pohoria v okolí Sabinova s priemernými ročnými teplotami 7–8 °C, priemerné ročné zrážky sa tu pohybujú v rozmedzí 600–700 mm (LAPIN et al. 2002).

Z hľadiska fytogeograficko-vegetačného členenia spadá územie pohoria Bachureň do bukovej zóny, flyšovej oblasti a okresu Bachureň (PLESNÍK 1995).

V zozname lokalít je uvedený kataster obce, typ biotopu, nadmorská výška a geografické súradnice. Skratky niektorých typov biotopov sú vysvetlené v metódach.

1. Renčišov, alúvium potoka, 680 m n. m., 49°6'3,6"N, 20°56'29,5"E
2. Nové – Uzovské Pekľany, alúvium potoka, 584 m n. m., 49°5'14,3"N, 20°59'32,9"E
3. Fričovce–Šindliar, alúvium potoka, 475 m n. m., 49°1'47,5"N, 20°57'5,6"E
4. Štefanovce, alúvium potoka, 595 m n. m., 49°2'39,8"N, 20°58'3,5"E
5. Uzovské Pekľany, alúvium potoka, 532 m n. m., 49°05'34,9"N, 20°59'36,4"E
6. Dubovica, alúvium potoka, 550 m n. m., 49°6'47,24"N, 20°56'42,64"E
7. Dubovica, alúvium potoka, 460 m n. m., 49°7'17,59"N, 20°56'47,13"E
8. Ďačov, alúvium potoka, 510 m n. m., 49°8'14,62"N, 20°55'16,11"E
9. Vysoká, alúvium potoka, 585 m n. m., 49°7'19,9"N, 20°53'32,4"E
10. Nižný Slavkov, alúvium potoka, 610 m n. m., 49°5'40,38"N, 20°52'36,11"E
11. Šindliar, alúvium potoka, 513 m n. m., 49°2'45,36"N, 20°56'32,01"E
12. Lipovce, zmiešaný les, 800 m n. m., 49°4'7,5"N, 20°56'20,2"E

13. Vyšný – Nižný Slávkov, zmiešaný les, 955 m n. m., 49°44'2,4"N, 20°53'48,6"E
14. Lačnov, zmiešaný les, 960 m n. m., 49°4'38,8"N, 20°56'2,5"E
15. Sabinov, listnatý les, 365 m n. m., 49°6'12,1"N, 21°4'58"E
16. Štefanovce, zmiešaný les, 605 m n. m., 49°2'35,6"N, 20°58'4,1"E
17. Hermanovce, zmiešaný les, 540 m n. m., 49°3'42,4"N, 21°00'30,1"E
18. Hermanovce, zmiešaný les, 680 m n. m., 49°3'2,9"N, 20°59'23,3"E
19. Uzovský Šalgov, listnatý les, 498 m n. m., 49°6'14,1"N, 21°02'36,9"E
20. Uzovský Šalgov–Močidlany, listnatý les, 460 m n. m., 49°5'10,2"N, 21°03'13,5"E
21. Uzovské Pekľany, listnatý les, 549 m n. m., 49°5'39,9"N, 20°59'35,3"E
22. Dubovica, zmiešaný les, 605 m n. m., 49°6'52,72"N, 20°55'04,74"E
23. Vysoká, ihličnatý les, 750 m n. m., 49°8'7,4"N, 20°52'59,6"E
24. Šindliar, mokrad', 515 m n. m., 49°2'45,87"N, 20°56'30,37"E
25. Dubovica, mokrad', 493 m n. m., 49°7'35,97"N, 20°57'37,03"E
26. Dubovica, mokrad', 545 m n. m., 49°7'20,59"N, 20°56'0,73"E
27. Ďačov, mokrad', 500 m n. m., 49°8'34,11"N, 20°54'55,98"E
28. Vysoká, mokrad', 700 m n. m., 49°8'1,74"N, 20°53'24,98"E
29. Uzovské Pekľany, pramenisko, 535 m n. m., 49°5'30"N, 20°59'41,8"E
30. Lačnov, pramenisko, 850 m n. m., 49°4'21"N, 20°54'27,4"E
31. Hermanovce, pramenisko, 516 m n. m., 49°3'33,5"N, 21°0'39,4"E
32. Nové–Hermanovce, pramenisko, 840 m n. m., 49°4'25,5"N, 20°58'21,3"E
33. Nižný Slavkov, pramenisko, 870 m n. m., 49°6'7,90"N, 20°52'45,08"E
34. Lipovce, dolomitové skaly, 795 m n. m., 49°4'4,7"N, 20°56'22,3"E
35. Lipovce, dolomitové skaly, 600 m n. m., 49°3'24,3"N, 20°56'57,5"E
36. Renčišov, pieskovcovo–zlepencové skaly, 843 m n. m., 49°4'44,8"N, 20°57'44,6"E
37. Renčišov, pieskovcovo–zlepencové skaly, 805 m n. m., 49°5'36,8"N, 20°58'18,5"E
38. Nižný Slavkov, pieskovcovo–zlepencové skaly, 690 m n. m., 49°5'57,7"N, 20°52'10"E
39. Vyšný Slavkov, TTP, 867 m n. m., 49°4'22"N, 20°53'51,7"E
40. Lačnov – Renčišov, TTP, 1071 m n. m., 49°5'21,8"N, 20°55'25,9"E
41. Lipovce, TTP, 914 m n. m., 49°4'32,6"N, 20°57'50"E
42. Dubovica, TTP, 785 m n. m., 49°6'19,4"N, 20°56'41,6"E
43. Lipovce, TTP, 685 m n. m., 49°3'5,7"N, 20°58'1,6"E
44. Hermanovce, TTP, 514 m n. m., 49°3'24,0"N, 21°1'2,6"E
45. Uzovský Šalgov, TTP, 430 m n. m., 49°5'0,1"N, 21°3'25,1"E
46. Dubovica, TTP, 565 m n. m., 49°7'24,39"N, 20°56'13,97"E
47. Vysoká, TTP, 621 m n. m., 49°7'28,2"N, 20°53'24,3"E
48. Nižný Slavkov, TTP, 775 m n. m., 49°5'29,8"N, 20°51'45,6"E
49. Nové, NDV, 789 m n. m., 49°5'6,2"N, 20°58'43,3"E
50. Uzovský Šalgov, NDV, 440 m n. m., 49°6'5,4"N, 21°2'32,3"E
51. Vysoká, NDV, 640 m n. m., 49°7'52,5"N, 20°52'58,5"E
52. Nižný Slávkov, NDV, 690 m n. m., 49°6'36,08"N, 20°52'15,11"E
53. Lačnov, NDV, 937 m n. m., 49°4'28,42"N, 20°55'48,25"E
54. Dubovica, intravilán, 430 m n. m., 49°7'40,2"N, 20°57'3,4"E
55. Renčišov, intravilán, 605 m n. m., 49°5'45,8"N, 20°57'53,3"E
56. Štefanovce, intravilán, 557 m n. m., 49°2'28,3"N, 20°58'21,6"E
57. Lipovce, intravilán, 549 m n. m., 49°3'10"N, 20°57'3,7"E

### Metódy

V rokoch 2010–2011 boli v pohorí Bachureň vykonané odbery na 57 lokalitách (ČILIAK & ŠTEFFEK 2013). Súbor lokalít zahrňoval rozličné typy biotopov s rozličným stupňom zmien, resp. intenzitou obhospodarovania. Najviac pozmenené biotopy predstavovali intravilány obcí. Ďalej boli predmetom záujmu trvalé trávne porasty (TTP) – intenzívne a extenzívne využívané lúky a pasienky, nelesná drevinová vegetácia (NDV), ktorá vo väčšine prípadov lokalít predstavovala opustené ovocné sady alebo stromovú a krovinovú vegetáciu na medziach opustených terasovitých políčkoch, lesy – listnaté, zmiešané, ihličnaté, alúviá (brehové porasty) vodných tokov, zahrňujúce ako zachovalé alúviá horných úsekov tokov, tak aj alúviá v strednej a spodnej časti tokov obklopené TTP a ornou pôdou, pieskovcovo–zlepencové a dolomitové skalné útvary vystupujúce na povrch, mokrade a prameniská. Práve niektoré skalné útvary predstavovali popri alúviách v horných častiach tokov ďalší príklad zachovalých biotopov – pieskovcovo–zlepencové sutiny v starom ochrannom lese, príp. dolomitové skaly v JZ časti pohoria. Opakom boli dolomitové skaly v blízkosti obce Lipovce. V dôsledku vykonania odberov v rôznych typoch biotopov s nerovnorodou štruktúrou bola použitá objemová metóda doplnená individuálnym zberom. Na jednotlivých lokalitách bola vytýčená reprezentatívna plocha s rozmermi 10 × 10 m. Z tejto plochy bola odobraná

povrchová vrstva pôdy do hĺbky približne 3 cm a rastlinný materiál o objeme 12 litrov. V intravilánoch boli vykonané len individuálne zbery. Odbery boli spracované štandardným spôsobom – po dokonalom vysušení preosiate cez sadu sít s rôzne veľkými okami. Mäkkýše boli vyberané ručne pomocou pinzety, najmenšie frakcie boli prebrané pod binokulárnu lupou. Použitá nomenklatúra je v zmysle práce HORSÁK et al. (2010).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na 57 odberových miestach bolo zistených spolu 105 druhov mäkkýšov (Tab. 1). Z nich 7 patrilo medzi vodné druhy. Kompletný zoznam druhov zistených v pohorí Bachureň aj s lokalitami ich výskytu je uvedený v práci ČILIAK & ŠTEFFEK (2013).

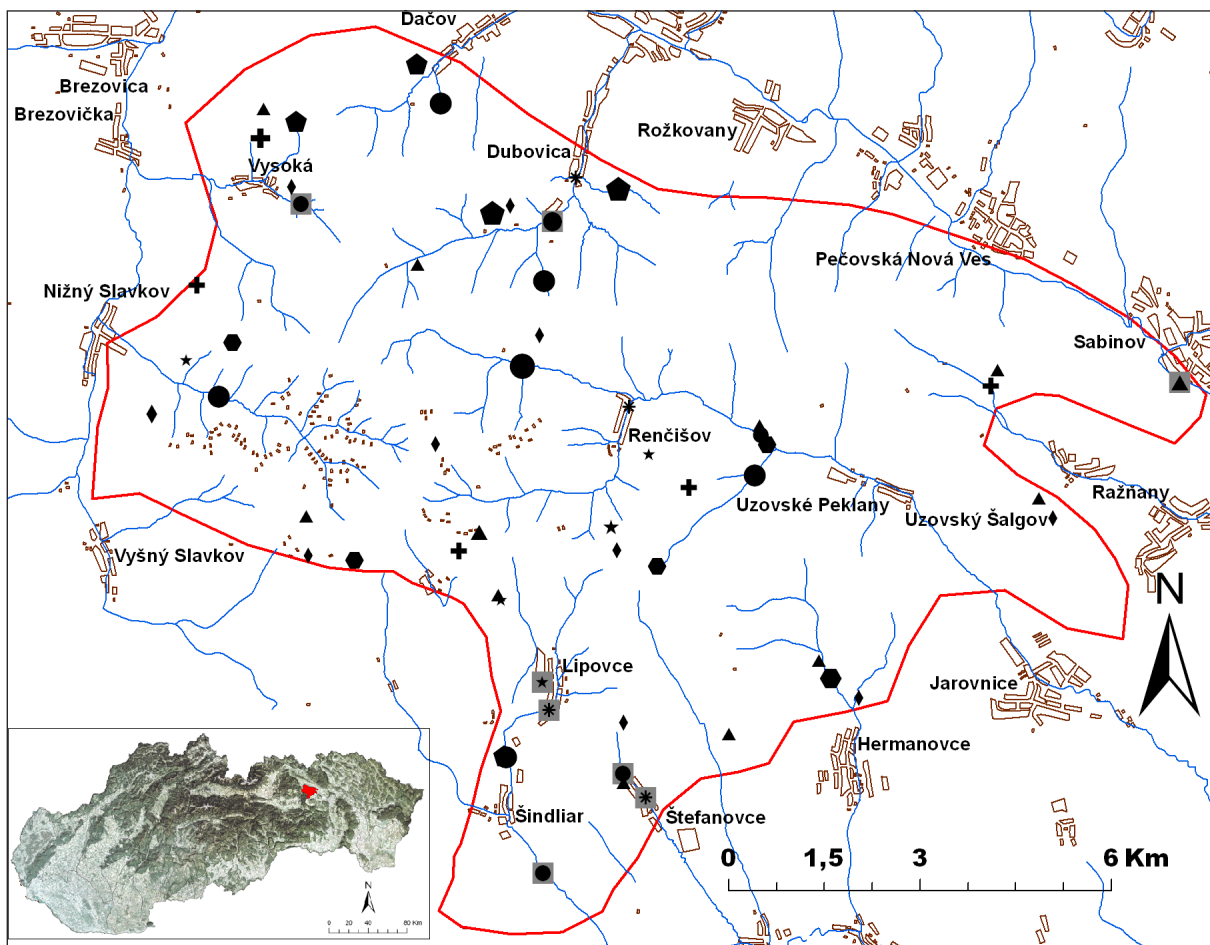
Pre hodnotenie stupňa narušenia územia boli zo zoznamu zistených druhov vybrané viaceré druhy, ktoré svojou prítomnosťou indikujú niektoré vlastnosti územia a ekologické zmeny. Jednalo sa o:

**Reliktný druh** *Pupilla triplicata* indikujúci pôvodnosť biotopov a zachovanosť stanovišť.

**Pralesné a močiarné druhy** – druhy citlivé na zásahy človeka súvisiace s fragmentáciou porastov, odvodňovaním mokradí a v súčasnosti sú vplyvom človeka na ústupe. Z citlivých pralesných druhov boli v pohorí zistené *Acicula parcelineata*, *Bulgarica cana*, *Macrogastera latestriata* a z močiarnych druhov *Vertigo angustior*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo substriata* a *Cochlicopa nitens*.

**Synantropné druhy** – druhy poukazujúce na sekundárnosť biotopov a viažuce sa na blízkosť obydľí: *Arion distinctus*, *Arion lusitanicus* a *Oxychilus draparnaudi*. Do tejto kategórie boli zaradené aj mladoholocénne druhy, ktoré obsadzovali sekundárne vzniknuté biotopy – *Cecilioides acicula* a *Xerolenta obvia*.

Pri uvedených druhoch nás predovšetkým zaujímalo ich rozšírenie v pohorí a výskyt v jednotlivých biotopoch. Synantropné druhy boli zistené na



**Obrázok 1.** Rozmiestnenie skúmaných lokalít a výskytu citlivých a synantropných druhov v pohorí Bachureň.

Kruhy predstavujú alúviá, trojuholníky lesné lokality, päťuholníky mokrade, šesťuholníky prameniská, kríže NDV, hviezdy skalné útvary, diamanty TTP a asterisky intravilány. Štvorce okolo niektorých symbolov znamenajú výskyt synantropných druhov na daných lokalitách. Veľkosti symbolov vyjadrujú počet zistených citlivých druhov na lokalitách (väčší symbol – vyšší počet citlivých pralesných a močiarnych druhov (0 až 3 druhy)). Na základe veľkosti je možné porovnávať len symboly v rámci jedného typu biotopu. Hranica pohoria Bachureň je vyznačená červenou farbou.

**Tabuľka 1.** Zoznam druhov zistených na 57 lokalitách v pohorí Bachureň.

Nomenklatúra a poradie druhov je uvedené v zmysle práce HORSÁK et al. (2010).

č.	druh	č.	druh
1.	<i>Acicula parcellineata</i> (Clessin, 1911)	48.	<i>Vestia turgida</i> (Rossmässler, 1836)
2.	<i>Platyla polita</i> (Hartmann, 1840)	49.	<i>Bulgarica cana</i> (Held, 1836)
3.	<i>Bythinella austriaca</i> (von Frauenfeld, 1857)	50.	<i>Cecilioides acicula</i> (O. F. Müller, 1774)
4.	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	51.	<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)
5.	<i>Radix peregra</i> (O. F. Müller, 1774)	52.	<i>Discus perspectivus</i> (M. von Mühlfeld, 1816)
6.	<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	53.	<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)
7.	<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774	54.	<i>Discus ruderatus</i> (A. Férussac, 1821)
8.	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	55.	<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)
9.	<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	56.	<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)
10.	<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	57.	<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)
11.	<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	58.	<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)
12.	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	59.	<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)
13.	<i>Cochlicopa lubricella</i> (Rossmässler, 1835)	60.	<i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)
14.	<i>Cochlicopa nitens</i> (M. von Gallenstein, 1848)	61.	<i>Vitrea subrimata</i> (Reinhardt, 1871)
15.	<i>Sphyradium doliolum</i> (Bruguière, 1792)	62.	<i>Vitrea transsylvanica</i> (Clessin, 1877)
16.	<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	63.	<i>Aegopinella cf. epipedostoma iuncta</i> Hudec, 1964
17.	<i>Pupilla pratensis</i> (Clessin, 1871)	64.	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)
18.	<i>Pupilla triplicata</i> (Studer, 1820)	65.	<i>Aegopinella cf. nitens</i> (Michaud, 1831)
19.	<i>Pyramidula pusilla</i> (Vallot, 1801)	66.	<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)
20.	<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	67.	<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)
21.	<i>Vallonia excentrica</i> Sterki, 1893	68.	<i>Oxychilus depressus</i> (Sterki, 1880)
22.	<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	69.	<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837)
23.	<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)	70.	<i>Oxychilus glaber</i> (Rossmässler, 1835)
24.	<i>Columella aspera</i> Waldén, 1966	71.	<i>Oxychilus orientalis</i> (Clessin, 1887)
25.	<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)	72.	<i>Daudebardia brevipes</i> (Draparnaud, 1805)
26.	<i>Truncatellina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)	73.	<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)
27.	<i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838	74.	<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)
28.	<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	75.	<i>Eucobresia nivalis</i> (Dumont & Mortillet, 1854)
29.	<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)	76.	<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)
30.	<i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774	77.	<i>Bielzia coeruleans</i> (M. Bielz, 1851)
31.	<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	78.	<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803
32.	<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	79.	<i>Lehmannia marginata</i> (O. F. Müller, 1774)
33.	<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	80.	<i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. Müller, 1774)
34.	<i>Merdigera obscura</i> (O. F. Müller, 1774)	81.	<i>Deroceras turcicum</i> (Simroth, 1894)
35.	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	82.	<i>Arion distinctus</i> Mabille, 1868
36.	<i>Cochlodina orthostoma</i> (Menke, 1828)	83.	<i>Arion fasciatus</i> (Nilsson, 1823)
37.	<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	84.	<i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)
38.	<i>Macrogaster latestriata</i> (A. Schmidt, 1857)	85.	<i>Arion lusitanicus</i> J. Mabille, 1868
39.	<i>Macrogaster plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	86.	<i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)
40.	<i>Macrogaster tumida</i> (Rossmässler, 1836)	87.	<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud, 1801)
41.	<i>Clausilia dubia</i> Draparnaud, 1805	88.	<i>Trochulus villosulus</i> (Rossmässler, 1838)
42.	<i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828	89.	<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)
43.	<i>Laciniaria plicata</i> (Draparnaud, 1801)	90.	<i>Plicuteria lubomirskii</i> (Ślósarski, 1881)
44.	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	91.	<i>Xerolenta obvia</i> (Menke, 1828)
45.	<i>Balea perversa</i> (Linnaeus, 1758)	92.	<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin, 1791)
46.	<i>Pseudalinda stabilis</i> (L. Pfeiffer, 1847)	93.	<i>Perforatella dibothrion</i> (M. von Kimakowicz, 1884)
47.	<i>Vestia gulo</i> (E. A. Bielz, 1859)	94.	<i>Pseudotrachia rubiginosa</i> (Rossmässler, 1838)

Tabuľka 1. Pokračovanie.

č.	druh
95.	<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)
96.	<i>Monachoides vicinus</i> (Rossmässler, 1842)
97.	<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)
98.	<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)
99.	<i>Faustina faustina</i> (Rossmässler, 1835)
100.	<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)

č.	druh
101.	<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)
102.	<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758
103.	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)
104.	<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855
105.	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855

ôsmich lokalitách (Obr. 1). Štyri z nich boli alúviá, jedna lokalita bola lesná, jedna lokalita predstavovala dolomitové skalné útvary. Tieto lokality mali spoločnú jednu vec – blízkosť obydli. Synantropné druhy boli zistené aj priamo v intravilánoch dvoch obcí. Reliktný druh *P. triplicata* bol zistený na xerothermných dolomitových skalách. Najviac citlivých močiarnych druhov bolo zaznamenaných v mokradiach (2 až 3 druhy na každej lokalite). Na prameniskách boli zistené len druhy *V. angustior* a *V. substriata*. Jediné alúvium, kde nebol zistený žiadny citlivý druh, bolo situované v tesnej blízkosti obydli. Na ostatných alúviách boli zistené aspoň dva citlivé či už močiarné alebo pralesné druhy. V prípade lesných lokalít, boli druhy z tejto kategórie zistené len v dvoch prípadoch. Spomedzi pieskovcovo-zlepencových skalných útvarov bola zaujímavá lokalita z centrálnej časti pohoria nielen kvôli prítomnosti citlivých druhov, ale aj svojou vysokou druhovou bohatosťou. Na lokalitách TTP bol v jednom prípade zistený *V. substriata*. Na základe uvedeného možno konštatovať:

**Trvalé trávne porasty** – tento typ biotopu vykazoval najmenšiu druhovú bohatosť, dominujú druhy otvorených biotopov a nenáročné mezofilné druhy. V dôsledku intenzívneho obhospodarovania chýbajú reliktné a citlivé druhy. Výnimku tvoria niektoré odľahlé, ťažšie dostupné vlhkejšie lúky a pasienky obklopené lesom so zníženým antropickým tlakom. Takéto TTP vykazovali najviac druhov, zistený bol *V. substriata*.

**Nelesná drevinová vegetácia** – po TTP lokalitách, druhý najchudobnejší biotop pohoria z pohľadu počtu druhov, dominujú nenáročné, mezofilné druhy. Napriek zníženej intenzite obhospodarovania oproti predošlému typu biotopu chýbajú reliktné a citlivé druhy. Na jednej lokalite bol zistený *V. angustior*.

**Lesy** – po TTP a NDV lokalitách prekvapujúco tretí druhovo najchudobnejší typ biotopu. Druhovo najbohatšie boli staršie, vlhké, zmiešané lesné porasty. Suché, mladé, listnaté lesy s jednou dominantnou drevinou boli druhovo aj počtom jedincov chudobné. Výnimku tvorila len lokalita, ktorá bola vďaka prítomnosti ušľachtilých listnáčov (javor, lipa) schopných viazať vápnik v ľahko dostupnej

forme pre mäkkýše (WÄREBORN 1969) druhovo aj abundančne najbohatšou lesnou lokalitou. Ihličnaté monokultúry boli na mäkkýše sterilné, zistené boli len 2 druhy nahých ulitníkov. Z 12 lesných lokalít boli len na dvoch lokalitách zistené *V. substriata* a *M. latestriata*. Hospodárske lesy bez padnutého mŕtveho dreva hostili chudobné malakocenózy bez citlivých pralesných druhov, opakom boli ochranné sutinové lesy.

**Skalné útvary** – biotop, v rámci ktorého bolo možné rozlíšiť dolomitové a pieskovcovo-zlepencové skaly. Dolomitové skalné útvary boli limitované vlhkosťou, čo sa prejavilo na druhovej bohatosti. Na lokalite situovanej v blízkosti obce Lipovce bol zistený druh *X. obvia*, obsadzujúci sekundárne vzniknuté biotopy. KROUPOVÁ (1986) uvádza, že veľká členitosť reliéfu a vysoká frekvencia skalných foriem ovplyvňuje malakofaunistické bohatstvo regiónu nielen prostredníctvom úzkeho kontaktu litosféra – biosféra, ale aj svojou nevhodnosťou pre akékoľvek obhospodarovanie človekom a z toho vyplývajúcou relatívnou zachovanosťou, čo dokazuje lokalita s dolomitovými skalami v JZ časti pohoria, kde bol zaznamenaný druh *P. triplicata* indikujúci zachovanosť lokality. Napriek tomu druhová bohatosť lokality nebola vysoká, čo však bolo spôsobené už spomenutou limitujúcou vlhkosťou. Z pieskovcovo-zlepencových skál bola najcennejšia lokalita predstavujúca starý, zachovalý, vlhký, jedľovo-bukový, sutinový les s vystupujúcimi bralami na povrchu. Zistené tu boli *B. cana* a *V. substriata*.

**Prameniská** – druhovo najbohatšie lokality, dominovali striktne lesné a mezofilné druhy, s výskytom citlivých močiarnych druhov. Zistené boli *V. substriata* a *V. angustior*.

**Mokrade** – spolu s alúviami najcennejší typ biotopu z hľadiska výskytu citlivých druhov. Na každej lokalite boli zistené aspoň 2 citlivé močiarné druhy. Po prameniskách a alúviách tretí druhovo najbohatší typ biotopu. Zaznamenané boli *V. substriata*, *V. angustior*, *V. antivergigo* a *C. nitens*.

**Alúviá** – v pohoriach ako je Bachureň nemajú malakocenózy vďaka nevhodnému substrátu príliš veľa možností pre svoj rozvoj. Malakofauna sa preto sústreďuje predovšetkým do brehových porastov v alúviách tokov. Zachovanosť tohto biotopu

bola ovplyvnená najmä polohou samotného alúvia v rámci pozdĺžneho profilu toku a blízkosťou obydľí. Alúviá pozdĺž horných úsekov tokov (alúviá pozdĺž prítokov 1., 2. rádu) patrili medzi najcennejšie biotopy z pohľadu výskytu citlivých druhov. Na týchto alúviách boli zistené *A. parcelineata*, *B. cana*, *M. latestriata*, *V. angustior* a *V. substriata*. Tento typ alúvií bol aj druhovo bohatší v porovnaní s alúviami v spodnejších častiach tokov. Alúviá s redším lemom brehových porastov sú rozšírené predovšetkým pozdĺž strednej a spodnej časti tokov, kde sa po oboch stranách vyskytujú trvalé trávne porasty a orná pôda. Z citlivých druhov bol zistený na jednej lokalite len *V. angustior*. Viac tu boli rozšírené synantropné druhy – *O. draparnaudi* a *C. acicula*. Alúviá v pohorí svojou prítomnosťou zvyšujú diverzitu mäkkýšov. Výnimku tvoria len alúviá pozdĺž tokov, ktorých korytá boli výrazne upravené človekom (odstránený brehový porast).

**Umelé biotopy (intravilány)** – neposkytujú vhodné podmienky pre malakocenózy. Mäkkýše sa tu sústreďujú najmä v záhradách, parkoch a pri vodných tokoch. Ďalšie vhodné miesta sú živé ploty, cintoríny a rôzne obvodové múry, ktorých spojovací materiál je bohatým zdrojom vápnika. V malakocenóze obcí prevládali mezofilné druhy a druhy otvorených biotopov. Pozorované boli synantropné druhy *A. lusitanicus* a *O. draparnaudi*. Rozšírenie druhov ako je napr. *X. obvia* a *C. acicula* je potrebné brať v kontexte s činnosťou človeka – postupujú pozdĺž komunikácií a vyrúbanými plochami prenikajú až k úpätiu hôr. Centrálna časť pohoria je prevažne zalesnená a vhodné otvorené plochy sa vyskytujú najmä po jeho obvode.

Je však dôležité zdôrazniť, že veľkosť diverzity mäkkýšov (druhovú bohatosť) na určitej lokalite nie je priamo úmerná jej pôvodnosti. Inak povedané, to, že na lokalite zistíme vysoký počet druhov ešte nemusí znamenať jej pôvodnosť, nenarušenosť a naopak. Súvisí to s úzkym prepojením mäkkýšov na ekologické faktory lokality, predovšetkým na vlhkosť, obsah vápnika v pôde a opade (napr. WÄREBORN 1969, 1970, WALDÉN 1981). Oblasti s nevápnitým substrátom sú obyčajne na mäkkýše chudobné (aj v prípade, že by sa jednalo o málo pozmenené, nenarušené miesta), a preto je tu indikčný potenciál mäkkýšov obmedzený.

## POĎAKOVANIE

Naša vďaka patrí Tomášovi Čejkovi za pomoc pri determinácii nahých ulitníkov a lastúrníkov. Výskum bol čiastočne podporený vďaka projektom IPA TUZVO č. 29/2010 a VEGA č. 1/1190/12.

## LITERATÚRA

- BIELY A, BEZÁK V, ELEČKO M, GROSS P, KALIČIAK M, KONEČNÝ V, LEXA J, MELLO J, NEMČOK J, POLÁK M, POTFAJ M, RAKÚS M, VASS D, VOZÁR J & VOZÁROVÁ A, 2002: Tektonická schéma slovenskej časti Západných Karpát; 1:2000 000. In: MIKLÓS L. (ed.), Atlas krajiny SR. MŽP SR, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica. p. 75.
- ČEJKA T, 2006: Use of terrestrial molluscs for bioindication of the impact of the Gabčíkovo hydraulic structures (the Danube river, Slovakia). *Malakologický bulletin*, <http://www.mal-bull.blogspot.com>, 14. 12. 2006.
- ČILIAK M & ŠTEFFEK J, 2013: Malakofauna pohoria Bachureň (východné Slovensko) [Malakofauna of the Bachureň Mts. (Eastern Slovakia)]. *Malacologica Bohemoslovaca*, 12: 1–13. Online serial at <http://mollusca.sav.sk>, 17. 1. 2013.
- FALKNER G, OBRDLÍK P, CASTELLA E & SPEIGHT MCD, 2001: Shelled Gastropoda of Western Europe. *Friedrich-Held-Gesellschaft, München*, 267 pp.
- HORSÁK M, JUŘIČKOVÁ L, BERAN L, ČEJKA T & DVOŘÁK L, 2010: Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky [Annotated list of mollusc species recorded outdoors in the Czech and Slovak Republics]. *Malacologica Bohemoslovaca*, Suppl. 1: 1–37. Online serial at <http://mollusca.sav.sk>, 10. 11. 2010.
- KROUPOVÁ V, 1986: Krajinnokoologická charakteristika mäkkýšov Liptova. *Acta ecologica*, 11 (29): 1–120.
- LAPIN M, FAŠKO P, MELO M, ŠTASTNÝ P & TOMLAIN J, 2002: Klimatické oblasti; 1:1000 000. In: MIKLÓS L. (ed.): Atlas krajiny SR. MŽP SR, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica. p. 95.
- LOŽEK V, 1981: Měkkýši jako modelová skupina v ochrannářském výzkumu. *Památky a příroda*, 6 (3): 171–178.
- LOŽEK V, 1988: Měkkýši a změny prostředí. *Památky a příroda*, 13 (9): 547–553.
- MAZÚR E & LUKNIŠ M, 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. *Slovenská kartografia, Bratislava*, 194 pp.
- PLESNÍK P, 1995: Fytogeografické (vegetačné) členenie Slovenska. *Geografický časopis*, 47 (3): 149–181.
- ŠTEFFEK J, 2008: Využitie malakofauny v krajinskej ekológii. In: WIEZIK M & OLAH B (eds): Krajinnokoologický výskum. Vybrané teoretické a metodické aspekty. Vysokoškolská učebnica. TU Zvolen, Zvolen. pp. 113–130
- WALDÉN HW, 1981: Communities and diversity of land molluscs in Scandinavian woodlands. I. High diversity communities in taluses and boulder slopes in SW Sweden. *Journal of Conchology*, 35: 351–372.
- WÄREBORN I, 1969: Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in southern Sweden. *Oikos*, 20: 461–479.
- WÄREBORN I, 1970: Environmental factors influencing the distribution of land molluscs of an oligotrophic area in southern Sweden. *Oikos*, 21: 285–291.