



OCHRANA PRÍRODY

NATURE CONSERVATION

45 / 2025



OCHRANA PRÍRODY

NATURE CONSERVATION

45/2025



Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky
Banská Bystrica

Redakčná rada: Ing. Andrea Lešová, PhD.
RNDr. Ján Kadlečík
RNDr. Katarína Králiková
RNDr. Radoslav Považan, PhD.
Doc. RNDr. Ingrid Turisová, PhD.

Editor: RNDr. Katarína Králiková

Grafická úprava: Ing. Viktória Ihringová

Vydala: Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky
Banská Bystrica v roku 2025
Vydávané v elektronickej verzii

Adresa redakcie: ŠOP SR, Tajovského 28B, 974 01 Banská Bystrica
tel.: 048/413 66 61, e-mail: ochranaprirody@sopsr.sk

ISSN: 2453-8183

Príspevky neprešli jazykovou úpravou.

Všetky príspevky v časopise prešli recenzným konaním.

Uzávierka predkladania príspevkov do nasledujúceho čísla (46): 30.11.2025.

OCHRANA PRÍRODY

INŠTRUKCIE PRE AUTOROV

Vedecký časopis je zameraný najmä na publikovanie pôvodných vedeckých a odborných prác, tiež prehľadových článkov, recenzií a krátkych správ z oblasti ochrany prírody a krajiny, resp. z ochranárskej biológie. Príspevky sú publikované v slovenskom jazyku s anglickým abstraktom, príp. v anglickom jazyku so slovenským abstraktom.

Redakčná rada dohliada na dodržiavanie zásad etiky vedeckého publikovania. Redakčná rada odmietne príspevky, ktoré už boli publikované v inom časopise, resp. boli zároveň zaslané aj do iného časopisu. Redakčná rada sa zaoberá len kompletnými príspevkami, doručenými v zmysle inštrukcií pre autorov.

Členenie rukopisu

- názov a jeho preklad do anglického jazyka
- neskrátené meno a priezvisko autora (-ov) s adresami; elektronickú adresu uvádza korešpondenčný autor
- abstrakt (max. 250 slov) a kľúčové slová (max. 6) – len v anglickom jazyku, v prípade predloženého rukopisu v anglickom jazyku – abstrakt a kľúčové slová sa uvádzajú v slovenčine
- vlastný text – úvod, materiál a metodika, výsledky, diskusia, literatúra
- rozsah rukopisu – v prípade rozsiahlejšieho rukopisu (nad 30 strán) je potrebná konzultácia s redakciou časopisu

Formát rukopisu

Formálna úprava

- základný formát MS Word (.doc), písmo Times New Roman, veľkosť písma 12, riadkovanie 1,0, odseky vyznačené tabulátorom
- vedecké mená rodov, druhov, nižších taxonomických jednotiek a syntaxónov uvádzajte kurzívou (aj v tabuľkách, aj v zozname literatúry)
- všetky použité skratky musia byť pri prvom použití vysvetlené

Obrazové prílohy

- minimálny rozmer fotografií 2000 × 1250 pixelov, rozlíšenie 300 dpi
- každú obrazovú prílohu pošlite ako samostatný súbor (jpg, tif), nie len ako súčasť príspevku v MS Word
- k obrazovým prílohám uveďte popis v slovenskom aj anglickom jazyku, k fotografiám aj meno autora
- používajte kilometrovú mierku mapy, nie číselnú

Tabuľky

- tabuľky tvorte výlučne pomocou tabulátorov (prípadne aj s funkciou tabuľka) v textovom editore MS Word alebo v programe MS Excel
- polia bez hodnoty nenechávajte prázdne, vyplňte ich pomlčkou
- nepožívajte pre zarovnávanie medzerník
- názov tabuľky s legendou (vysvetlivkami) uveďte aj v anglickom jazyku

Bibliografický odkaz

- mená autorov od roku neoddeľujte čiarkou, napr. OBUCH 2003; podľa Obucha (OBUCH 2003)
- mená autorov v citáciách a v zozname literatúry uveďte kapitálkami
- pri citovaní prác s dvoma autormi uveďte medzi menami znak „&“
- pri citovaní prác s viac ako dvoma autormi medzi predposledným a posledným autorom uveďte znak „&“
- v texte uveďte napr.: podľa Adamca (ADAMEC 2003), alebo podľa Kaňucha a Krištína (KAŇUCH & KRIŠTÍN 2003)
- v prípade citácie príspevku alebo publikácie dvoch autorov uveďte mená oboch (KAŇUCH & KRIŠTÍN 2003); pokiaľ sú traja a viacerí autori, uvádzajte len meno prvého + „et al.“ (napr. ELIÁŠ et al. 2003)
- pri citovaní viacerých prác, v zátvorke tieto zoradte chronologicky od najstaršej po najnovšiu a oddelte ich bodkočiarkou (napr. NOVÁK 1998; MAJERČÁKOVÁ & MLADÝ 2010; DEBNÁR et al. 2020)
- v zozname literatúry uveďte všetkých autorov [KAŇUCH P. & KRIŠTÍN A. 2003: Netopiere (Chiroptera) južnej časti Krupinskej planiny. Ochrana prírody, 22: 97 – 100.; resp. ELIÁŠ P. DÍTĚ D. & SÁDOVSKÝ M. 2003: Rastie *Acorellus pannonicus* (Jacq.) Palla na Slovensku? Ochrana prírody, 22: 23 – 25.]
- uveďte všetky literárne pramene (bibliografické odkazy) použité v texte príspevku, resp. pri ilustráciách, vrátane internetových zdrojov
- pre online dokumenty uveďte aj dátum citovania (okrem seriálových publikácií) a dostupnosť dokumentu, napr.: ŠOP SR [s.a.]. Biotopy. [cit. 2021-11-26]. Dostupné na: <<http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?p=4&sec=13>>.

Zasielanie rukopisu

Rukopisy zasielajte priebežne e-mailom na adresu redakčnej rady: ochranaprirody@sopsr.sk.

Recenzovanie

- všetky rukopisy prechádzajú recenzným konaním (peer review procesom)
- hodnotenie rukopisu sa zasiela korešpondenčnému autorovi

Publikovanie

- pred publikovaním sa (korešpondenčnému) autorovi zasiela náhľadový súbor v PDF na finálnu úpravu a autorizáciu a následne aj separát v PDF
- rukopisy sú zverejnené v elektronickom vydaní aktuálneho čísla časopisu na webovej stránke ŠOP SR: <http://www.sopsr.sk/web/index.php?cl=55>

OBSAH

MARTIN DANILÁK, ŠTEFAN DANKO

Výsledky zimného sčítania netopierov vo Vihorlatských vrchoch, v Beskydskom predhorí
a vo Východoslovenskej pahorkatine

Results of the winter bat census in the Vihorlat Mountains, in Beskydské predhorie

(Beskidian Southern Foothills) and in the Východoslovenská pahorkatina Hills 5 – 16

IVAN BALÁŽ, FILIP TULIS, MICHAL AMBROS

Zmeny spoločenstiev drobných cicavcov mokradných biotopov Podtatranskej kotliny

Changes in small mammal communities in wetland habitats of the Podtatranská kotlina 17 – 23

MICHAL AMBROS

Metóda zisťovania prezencie arborikolného hlodavca plšika lieskového (*Muscardinus avellanarius*)

The method of presence detection of the hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*) as an arboreal rodent 24 – 33

MICHAELA FUŇOVÁ, ALEXANDER LAČNÝ

Inventarizačný výskum klinčeka včasného Lumnitzerovho (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*)

v Malých Karpatoch

Inventaration research of the Early Lumnitzer's carnation (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*)

in the Malé Karpaty Mts. 34 – 52

ALEXANDER LAČNÝ, MICHAELA FUŇOVÁ

Skalné mestá v Malých Karpatoch (evidencia a výskum)

Rock cities in the Malé Karpaty Mts. (Evidence and research) 53 – 67

VÝSLEDKY ZIMNÉHO SČÍTANIA NETOPIEROV VO VIHORLATSKÝCH VRCHOCH, V BESKYDSKOM PREDHORÍ A VO VÝCHODOSLOVENSKEJ PAHORKATINE

MARTIN DANILÁK¹ & ŠTEFAN DANKO²

1 ŠOP SR, Správa CHKO Vihorlat, Fraňa Kráľa 1, 071 01 Michalovce, e-mail: martin.danilak@sopsr.sk

2 Jána Švermu 1, 071 01 Michalovce, e-mail: dankostef@gmail.com

Results of the winter bat census in the Vihorlat Mountains, in Beskydské predhorie (Beskidian Southern Foothills) and in the Východoslovenská pahorkatina Hills

Abstract: In this article we present the results of winter bat censuses from the three mountainous regions in Eastern Slovakia between 2012 and 2025. Data were obtained by visual inspection of the wintering sites (cave – 11, cellar – 6, tunnel – 7). In total, we inspected 24 underground wintering sites, conducted 142 inspections and confirmed the wintering of 14 bat species.

Key words: bats, wintering place, cave, cellar, tunnel, Eastern Slovakia

ÚVOD

Sčítanie netopierov na zimoviskách má na Slovensku dlhoročnú tradíciu. Ide o pomerne jednoduchú metódu, kedy sa vizuálne kontrolujú netopiere vo vhodných podzemných priestoroch počas zimy. Niektoré zimné úkryty sa sčítavajú sporadicky, iné majú už dlhoročnú kontinuitu. Výsledky zimného sčítania netopierov na Slovensku boli sumárne zhrnuté v Katalógu zimovísk netopierov (UHRIN et al. 2002). Oblasť Vihorlatských vrchov a Beskydského predhoria spracovali PJENČÁK & DANKO (2002a; 2002b). Rovnako tieto oblasti spolu s Východoslovenskou pahorkatinou patria k veľmi dobre preskúmaným oblastiam z pohľadu chiropterofauny (DANILÁK & DANKO 2023). Územie od roku 1973 podrobne skúmal DANKO (2011). Od roku 2013 autori začali spolupracovať a pokračovali vo výskume netopierov. Geologická štruktúra skúmaného územia, obzvlášť jeho východnej časti, neposkytuje dostatočný počet prirodzených podzemných úkrytov vhodných pre hibernáciu netopierov, čo vedie k limitovanej dostupnosti prirodzených zimovísk. Vo väčšine prípadov ide o antropogénne úkryty, ako sú štôlna a pivnice. V západnej časti Vihorlatských vrchov môžeme nájsť niekoľko prirodzených jaskýň a dve jaskyne sa nachádzajú aj v Beskydskom predhorí.

METODIKA A MATERIÁL

V tejto práci predkladáme výsledky zimných sčítaní z územia Vihorlatských vrchov, Východoslovenskej pahorkatiny a Beskydského predhoria od roku 2012, nakoľko dovtedy získané údaje spracoval DANKO (2011). Z oblasti Východoslovenskej pahorkatiny v okrese Sobrance a Michalovce predkladáme výsledky zimných sčítaní z pivnice v obci Porúbka od roku 2024, keďže časť výsledkov z lokality do roku 2023 bola spracovaná v samostatnej práci (DANILÁK & DANKO 2023). Údaje o zimujúcej chiropterofaune boli zistené v období od roku 2012 do marca 2025.

Jednotlivé zimoviská a ich popis (názov, DFS kvadrát, názov príslušnej časti územia, kataster, okres, nadmorská výška) uvádzame nižšie a následne výsledky zo sčítaní predkladáme aj v tabuľke, v ktorej sú jednotlivé zimoviská zoradené v abecednom poradí a usporiadané chronologicky. Názvy jaskýň sú uvedené podľa autorov BELLA et al. (2018). Z 24 kontrolovaných a známych zimovísk bolo 11 jaskýň, 6 pivníc a 7 štôlní (z toho jeden podzemný tunel nad Humenským potokom, ktorý preteká pod mestom Humenné do rieky Laborec). Kontrolu zimovísk sme vykonávali od decembra do začiatku marca v závislosti od klimatických podmienok. Zo všetkých skontrolovaných zimovísk len v jednej lokalite nebol zaznamenaný žiadny hibernujúci netopier. Išlo o pivnice v Sobraneckých kúpeľoch, ktoré boli kontrolované len raz.

Zoznam kontrolovaných zimovísk

- Barlahov I, II a III, štôlne** – 7199, k. ú. Vyšná Rybnica, okres Sobrance, 500 m n. m.
- Brekovská jaskyňa** (obr. 1) – 7196, vo svahu vrchu Klokočiny, k. ú. Brekov, okres Humenné, 260 m n. m.
- Čremošná, štôlna** (obr. 2) – 7199, k. ú. Remetské Hámre, okres Sobrance, 580 m n. m.
- Dudlákova diera** – 7197, Humenské vrchy – Krivoštianka, k. ú. Oreské, okres Michalovce, 453 m n. m.
- Dúpná jaskyňa** – 7197, Humenské vrchy – Sokol, k. ú. Jasenov, okres Humenné, 357 m n. m.
- Jasenovský hrad, štôlna** – 7197, Humenské vrchy – Krivoštianka, k. ú. Jasenov, okres Humenné, 400 m n. m.
- Jaskyňa Sokolík** – 7097, Humenské vrchy – Sokol, k. ú. Humenné, okres Humenné, 340 m n. m.
- Jaskyňa Veľká Sokolová** – 7097, Humenské vrchy – Sokol, k. ú. Humenné, okres Humenné, 360 m n. m.
- Krivoštianska štôlna** – 7197, Humenské vrchy – Krivoštianka, k. ú. Krivoštany, okres Michalovce, 205 m n. m.
- Malá Artajama** – 7196, vo svahu vrchu Klokočiny, k. ú. Brekov, okres Humenné, 225 m n. m.
- Malá medvedia diera** – 7197, Humenské vrchy – Krivoštianka, k. ú. Jasenov, okres Humenné, 308 m n. m. Často sa spája s Veľkou medvedou dierou ako Medvedie diery, lebo sú vzdialené od seba len asi 10 m.
- Pivnica pri Podskalke** – 7097, k. ú. Ptičie, okres Humenné, 198 m n. m.
- Pivnica Porúbka** – 7299, vo svahu kopca Maliníky, k. ú. Porúbka, okres Sobrance, 140 m n. m.
- Pivnica Priekopa** – 7299, k. ú. Priekopa, okres Sobrance, 317 m n. m.
- Pivnica Ptičie** – 7097, k. ú. Ptičie, okres Humenné, 300 m n. m.
- Pivnice v Sobranceckých kúpeľoch** – 7299, k. ú. Sobrance, okres Sobrance, 147 m n. m.
- Pivnica pod Vinianským hradom** – 7197, k. ú. Vinné, okres Michalovce, 318 m n. m.
- Tunel pod Humenným** – 7097, k. ú. Humenné, okres Humenné, 315 m n. m.
- Veľká Artajama** – 7196, vo svahu vrchu Klokočiny, k. ú. Brekov, okres Humenné, 260 m n. m.
- Veľká medvedia diera** – 7197, Humenské vrchy – Krivoštianka, k. ú. Jasenov, okres Humenné, 308 m n. m. Často sa spája s Malou medvedou dierou ako Medvedie diery.



Obr. 1: Vchod do Brekovskej jaskyne, 10. 2. 2022, foto: M. Danilák
Fig. 1. Entrance to Brekov Cave, 10 February 2022, photo: M. Danilák



Obr. 2: Vchod do štôlne Čremošňa, 22. 11. 2021, foto: M. Danilák
Fig. 2. Entrance to the Čremošňa tunnel, 22 November 2021, photo: M. Danilák

Vlčia jaskyňa – 7197, Humenské vrchy – Krivoštianka, k. ú. Oreské, okres Michalovce, 417 m n. m.
Vyšná Hurka 1 – 7100, Ublianska pahorkatina, k. ú. Beňatina, okres Sobrance, 540 m n. m.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Od roku 2012 sme počas zimného obdobia (1. december – koniec februára, príp. začiatok marca) skontrolovali 24 lokalít. Za celé obdobie sme zistili 14 druhov netopierov. Najpočetnejším druhom (uvedený je celkový počet zimujúcich jedincov za celé obdobie) bol podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros*) – 625 jedincov, potom netopier obyčajný (*Myotis myotis*) – 250 j. a netopier ostrouchý (*Myotis blythii*) (obr. 3) – 128 j. Najviac, 76 zistených zimujúcich netopierov sme zaznamenali 5. 2. 2025 v jaskyni Vyšná Hurka 1 a 62 jedincov 4. 2. 2025 v štôlni Barlahov I (tab. 1). Vchod do štôlne Barlahov I upravili v jeseni 2023 pracovníci Správy CHKO Vihorlat, nakoľko v ňom dochádzalo k častým zosuvom a zamedzeniam počtu zimujúcich netopierov. Na oboch zimoviskách bol najpočetnejším druhom podkovár malý, ktorého počty sa zvyšujú či už v danom území (DANILÁK & DANKO 2023), alebo napr. aj v Dubníckych opálových baniach (DANKO 2023). Na troch lokalitách (Čremošňa, Dúpná jaskyňa a Malá Medvedia diera) bolo zistené zimovanie podkovára malého, ktorý tam v minulosti nebol zistený (DANKO 2011, PJENČÁK & DANKO 2002a) a v jaskyni Vyšná Hurka 1 sa jeho počet v posledných rokoch pravidelne zvyšoval. Druh toto zimovisko využíval v minulosti len ojedinele (DANKO 2011). Druhové zloženie zimujúcich jedincov je podobné ako bolo v minulosti. V niekoľkých zimoviskách nebola zaznamenaná večernica pozdná (*Eptesicus serotinus*), ako tomu bolo pred rokom 2012. Počet chladnomilných druhov (*Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*) je nižší oproti minulosti, čo je pravdepodobne zapríčinené miernymi zimami. V juhovýchodnej časti Vihorlatských vrchov pribudol ako nový zimujúci druh podkovár veľký (*Rhinolophus ferrumequinum*) (DANILÁK 2021; DANILÁK & DANKO 2023). Pomerne pravidelne v štôlni Čremošňa zimuje večernica severská (*Eptesicus nilssonii*) v počte 1 – 5 jedincov, v závislosti od klimatických podmienok (obr. 4).



Obr. 3: Netopiere ostrouché (*Myotis blythii*) v jaskyni Vyšná Hurka 1, foto: R. Frendák

Fig. 3. Lesser mouse-eared bats (*Myotis blythii*) in the cave Vyšná Hurka 1, photo: R. Frendák



Obr. 4: Večernica severská (*Eptesicus nilssonii*) v štôlni Čremošná, foto: M. Danilák

Fig. 4. Northern bat (*Eptesicus nilssonii*) in Čremošná tunnel, 11 January 2024, photo: M. Danilák

Okrem kontroly zimovísk bolo zimovanie netopierov zistené aj v bytovke v Humennom, kedy 21. 1. 2019 bola nájdená zimujúca večernica pestrá (*Vespertilio murinus*) (Macková in litt.). V januári 2021 nám bol oznámený nález zimujúceho ucháča sivého (*Plecotus austriacus*) medzi drevenými prekladmi počas rekonštrukcie rodinného domu v Priekope pri Sobranciach.

ZÁVER

Od roku 2012 do marca 2025 sme skontrolovali 24 zimovísk, v ktorých sme vykonali 142 návštev a zistili 14 druhov netopierov. Najpočetnejším druhom za celé obdobie bol podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros*) – 625 jedincov, potom netopier obyčajný (*Myotis myotis*) – 250 jedincov a netopier ostrouchý (*Myotis blythii*) – 128 jedincov. Najviac jedincov bolo v zimovisku Vyšná Hurka 1, Brekovská jaskyňa a štôlna Barlahov I. V skúmanom území sme celkovo zistili 15 zimujúcich druhov (14 druhov v podzemných úkrytoch a jeden druh zimoval v bytovke). Aj napriek tomu, že v skúmanom území je len malý počet zimovísk, je potrebné monitorovať tieto lokality za účelom zisťovania vývoja populácie netopierov pre ich následnú ochranu v zimnom období.

Podakovanie

Za pomoc pri spracovaní tohto príspevku poskytnutím údajov ďakujeme Z. Argalášovej, Š. Mikiarovi, P. Pjenčákovi, P. Prezbruchému a za pomoc pri sčítaní ďakujeme R. Frendákovi, F. Korcovi, M. Lukčovi, M. Harčárovi, M. Hojdanovi, L. Hrinkovi, V. Kereštanovi, M. Riníkovi, N. Sopirjakovej, M. Šepelovi a J. Vatahovi.

LITERATÚRA

- BELLA P., HLAVÁČOVÁ I. & HOLÚBEK P. 2018: Zoznam jaskýň Slovenskej republiky. Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš, 528 pp.
- DANILÁK M. 2021: Zhrnutie doterajších poznatkov o zimovaní podkovára veľkého (*Rhinolophus ferrumequinum*) vo Vihorlatských vrchoch. Natura Carpatica 61 – 62: 17 – 18.
- DANILÁK M. & DANKO Š. 2023: Zhrnutie desaťročného sledovania netopierov v opustenej pivnici vo východnej časti Východoslovenskej pahorkatiny. Ochrana prírody 42: 22 – 27.
- DANKO Š. 2011: Netopiere Vihorlatských vrchov. Regionálna rozvojová agentúra Šírava, Michalovce, 112 pp.
- DANKO Š. 2023: Netopiere Slanských a Zemplínskych vrchov. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Banská Bystrica, 173 pp.
- PJENČÁK P. & DANKO Š. 2002a: Zimoviská netopierov vo Vihorlate. Vespertilio 6: 321 – 326.
- PJENČÁK P. & DANKO Š. 2002b: Zimovisko netopierov Vyšná Hurka I. Vespertilio 6: 12.
- UHRIN M., LEHOTSKÁ B. & MATIS Š. 2002: Katalóg zimovísk netopierov Slovenskej republiky. Vespertilio 6: 3 – 6.

Tabuľka 1: Prehľad zimujúcich netopierov
Table 1. Overview of hibernating bats

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcathoe/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus nilssonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/Mapper
Barlahov I	29.1.2014		1														1	ŠD, ZA
Barlahov I	4.3.2015		4		2												6	ŠD, ZA
Barlahov I	9.2.2016		24		5												29	ŠD, ZA
Barlahov I	17.1.2018		26		4			1									31	ŠD, ZA
Barlahov I	13.1.2022		32						2								34	MD
Barlahov I	2.12.2022		12					1									13	MD, ZA
Barlahov I	8.2.2023		8					1						1			10	MD, ZA
Barlahov I	11.1.2024		12					1	1					2			16	MD
Barlahov I	4.2.2025		59	1				1						1			62	MD, ZA

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcatraz/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Barlahov II	29.1.2014																0	ŠD, ZA
Barlahov II	4.3.2015			1													1	ŠD, ZA
Barlahov II	9.2.2016		3														3	ŠD, ZA
Barlahov II	17.1.2018		2														2	ŠD, ZA
Barlahov II	13.1.2022		1													1	2	MD
Barlahov II	2.12.2022																0	MD, ZA
Barlahov II	8.2.2023															1	1	MD, ZA
Barlahov II	11.1.2024		1														1	MD
Barlahov II	4.2.2025		2														2	MD, ZA
Barlahov III	29.1.2014																0	ŠD, ZA
Barlahov III	4.3.2015																0	ŠD, ZA
Barlahov III	9.2.2016		1														1	ŠD, ZA
Barlahov III	17.1.2018																0	ŠD, ZA
Barlahov III	13.1.2022		1														1	MD
Barlahov III	2.12.2022																0	MD, ZA
Barlahov III	8.2.2023																0	MD, ZA
Barlahov III	11.1.2024																0	MD
Barlahov III	4.2.2025		2														2	MD, ZA
Brekovská jaskyňa	26.1.2012	1	11	3				20									35	PPj
Brekovská jaskyňa	12.2.2013	1	3					14									18	PPj
Brekovská jaskyňa	16.11.2013	1	5					3							1		10	ŠM

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcathoe/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Brekovská jaskyňa	8.2.2014		4		3			23									30	PPj
Brekovská jaskyňa	3.1.2015	1	3					25									29	PPj
Brekovská jaskyňa	25.2.2015		2					7	22								31	PPj
Brekovská jaskyňa	23.1.2016	1	4					2									7	ŠM
Brekovská jaskyňa	25.2.2017	2	3					2									7	ŠM
Brekovská jaskyňa	7.2.2018	3	5					18									26	PPj
Brekovská jaskyňa	16.2.2019	2	8					14									24	ŠM
Brekovská jaskyňa	10.2.2022	2	12					14									28	PPj, MD
Brekovská jaskyňa	31.12.2024	7	9					11									27	PPj
Brekovská jaskyňa	9.2.2025	7	8					14									29	PPj, MD
Čremošná, štôlna	29.1.2014							2					5			3	10	ŠD, ZA
Čremošná, štôlna	4.3.2015								2				2				4	ŠD, ZA
Čremošná, štôlna	9.2.2016							2	2				1	1		1	7	ŠD, ZA
Čremošná, štôlna	17.1.2018		1				1	1	1				1	1		3	9	ŠD, ZA
Čremošná, štôlna	18.2.2021		3					2	1							1	7	MD
Čremošná, štôlna	25.12.2022		1						3				1				5	MD
Čremošná, štôlna	20.2.2023		1						3				1				5	ZA
Čremošná, štôlna	11.1.2024		2					2	1				4	3			12	MD, ZA
Čremošná, štôlna	4.2.2025		2					2	1				1				6	MD, ZA

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcathoe/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Dudlaková diera	12.2.2016							2									2	ŠM
Dudlaková diera	1.2.2022															2	2	FK
Dudlaková diera	8.2.2025																0	PPj
Dúpna jaskyňa	6.1.2015		1											1			2	PP
Dúpna jaskyňa	9.1.2016		3									1					4	PP
Dúpna jaskyňa	6.2.2022															1	1	ŠM
Dúpna jaskyňa	29.1.2023		2					1								1	4	ŠM, PPj
Tunel pod Humenným	17.1.2022							1								3	4	PPj
Tunel pod Humenným	28.12.2022															2	2	PPj
Jasenovský hrad – štôlna	6.1.2015		1						1								2	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	14.1.2016		3					1								1	5	PP
Jasenovský hrad – štôlna	12.2.2016		3					2									5	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	11.2.2017		4					1				1				1	7	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	4.11.2017	1	3	1				2									7	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	6.2.2018		2					2									4	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	19.1.2019		3					1								1	5	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	8.1.2020		3														3	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	27.12.2020		4					2				1					7	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	12.2.2022		7														7	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	27.12.2022	1	3														4	PPj

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcatraz/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Jasenovský hrad – štôlna	29.1.2023		5								1						6	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	15.2.2024		5														5	ŠM
Jasenovský hrad – štôlna	15.1.2025		2			2											4	ŠM
Jaskyňa Sokolík	25.1.2018							1								1	2	ŠM
Jaskyňa Sokolík	15.12.2020		3				2										5	ŠM
Jaskyňa Veľká Sokolová	15.12.2020	1															1	ŠM
Krivoštianska štôlna	21.1.2012															1	1	PP
Krivoštianska štôlna	18.11.2012	1	2					1						1			5	PP
Krivoštianska štôlna	29.12.2012	1	2					1						1			5	PP
Krivoštianska štôlna	10.2.2013	1	2					1						1			5	PP
Krivoštianska štôlna	2.11.2014		2							1				1			4	PP
Krivoštianska štôlna	25.1.2015		2							2							4	PP
Krivoštianska štôlna	31.12.2015	1	5					2									8	PP
Krivoštianska štôlna	2.1.2016	1	5					2							1	1	10	PP
Krivoštianska štôlna	25.1.2016	1	4				1	1	2							1	10	PP
Krivoštianska štôlna	19.2.2017		5				3	2									10	ŠM
Krivoštianska štôlna	25.1.2018	1	4				2	2								1	10	PP
Krivoštianska štôlna	7.2.2018		8				2	2									12	PP
Krivoštianska štôlna	17.2.2018	1	6				2	2							2		13	PP
Krivoštianska štôlna	29.12.2018		5					2	1								8	ŠM

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcatraz/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Krivoštianska štôlna	25.1.2022	2	8			1	1	3								1	16	ŠM
Krivoštianska štôlna	21.1.2023	1	9		2		1	4									17	ŠM
Krivoštianska štôlna	3.2.2023	1	6		2			2	1								12	MD, RF
Krivoštianska štôlna	19.11.2023		4		2			2									8	PPj
Krivoštianska štôlna	16.1.2024	2	5		1												8	ŠM
Krivoštianska štôlna	30.1.2025	1	8		1	1	2	2									15	ŠM
Malá Artajama	2.2.2015									1							1	ŠM
Malá Artajama	31.1.2022															1	1	ŠM
Malá Artajama	9.2.2025																0	PPj, MD
Malá medvedia diera	6.1.2015																0	ŠM
Malá medvedia diera	11.2.2018		2					1									3	ŠM
Malá medvedia diera	12.2.2022													1			1	ŠM
Malá medvedia diera	8.2.2025																0	PPj
Pivnica Porúbka	21.12.2024	2	9				1									1	13	MD
Pivnica Porúbka	15.1.2025	2	9				1									2	14	MD
Pivnica Porúbka	18.2.2025	2	11													1	14	MD
Pivnica pri Podskalke	28.1.2018													1		1	2	ŠM
Pivnica pri Podskalke	15.12.2020															1	1	ŠM
Pivnica Priekopa	24.12.2014																0	MD
Pivnica Priekopa	6.1.2015																0	MD
Pivnica Priekopa	31.1.2015															1	1	MD

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcatraz/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Pivnica Priekopa	21.2.2015															1	1	MD
Pivnica Priekopa	25.12.2016																0	MD
Pivnica Priekopa	5.1.2017																0	MD
Pivnica Priekopa	21.1.2018																0	MD
Pivnica Priekopa	25.2.2018																0	MD
Pivnica Priekopa	23.2.2019																0	MD
Pivnica Priekopa	26.12.2021																0	MD
Pivnica Priekopa	30.1.2022																0	MD
Pivnica Priekopa	5.2.2023																0	MD
Pivnica Priekopa	XII 2015																0	MD
Olovná pivnička	15.12.2020							1									1	ŠM
Sobrancecké kúpele - pivnice	11.1.2022																0	MD
Veľká Artajama	26.1.2012	1	3					2								2	8	PPj
Veľká Artajama	12.2.2013		1													3	4	PPj
Veľká Artajama	9.2.2025	1	1														2	PPj, MD
Veľká medvedia diera	6.1.2015																0	ŠM
Veľká medvedia diera	11.2.2017															2	2	ŠM
Veľká medvedia diera	8.2.2025																0	PPj
Vinianský hrad - pivnica	25.2.2012															4	4	PP
Vinianský hrad - pivnica	26.2.2016														4	1	5	PP

Zimovisko/Druh/ Wintering site/Species	Dátum/ Date	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Myotis alcatraz/mystacinus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus millsonii</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Σ	Mapovateľ/ Mapper
Vlčia jaskyňa	8.1.2015														1	1	2	PP
Vlčia jaskyňa	19.1.2016															2	2	PP
Vlčia jaskyňa	1.2.2022		3							1						2	6	FK
Vlčia jaskyňa	8.2.2025		1				1										2	PPj
Vyšná Hurka 1	15.1.2013		3					10	18							3	34	PPj, ZA
Vyšná Hurka 1	5.2.2014		3					3	30							1	37	PPj
Vyšná Hurka 1	23.2.2018		7					3	22								32	PPj
Vyšná Hurka 1	11.1.2022		25														25	MD, RF
Vyšná Hurka 1	25.1.2022		19						11								30	MD, RF
Vyšná Hurka 1	20.2.2023		10														10	MD
Vyšná Hurka 1	31.1.2024		17						2								19	MD, RF
Vyšná Hurka 1	5.2.2025		74					2									76	MD, RF

Mapovatelia/Mappers: Štefan Danko – ŠD, Martin Danilák – MD, Zuzana Argalášová – ZA, Štefan Mikiara – ŠM, Peter Pjenčák – PPj, Patrik Prezbruchý – PP, Richard Frendák – RF, Filip Korec – FK

ZMENY SPOLOČENSTIEV DROBNÝCH CICAVCOV MOKRADNÝCH BIOTOPOV PODTATRANSKEJ KOTLINY

IVAN BALÁŽ¹, FILIP TULIS¹, MICHAL AMBROS²

*1 Katedra ekológie a environmentalistiky FPV Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
ibalaz@msnet.ukf.sk, ftulis@ukf.sk;*

2 Štátna ochrana prírody SR, Správa Chránenej krajiny oblasti Ponitrie, Samova 3, 949 01 Nitra, michal.ambros1214@gmail.com

Changes in small mammal communities in wetland habitats of the Podtatranská kotlina

Abstract: Small mammals' community was compared after more than 20 years after the construction of the highway in northern Slovakia. Small mammals were captured in two times period: before highway construction in 1997 and after highway construction in 2021 at four sites in the Podtatranská kotlina basin. The aim was to determine the impact of highway construction on small terrestrial mammal communities. Our results suggested differences in small mammals' community similarity and different identification of species before and after highway construction. Overall, we found the occurrence of 12 species of small mammals (8 species before construction and 9 species after highway construction). Small mammal communities before and after highway construction differed in 7 species. The values of the Shannon and Simpson diversity index before and after the construction of the highway were similar (slightly higher values were reached before the construction of the highway).

Key words: rodents, insectivores, Rodentia, Eulipotyphla, highway

ÚVOD

Drobné zemné cicavce je ekologicky pomerne homogénna skupina eufossoriálnych a semifossoriálnych druhov radov hmyzožravce (*Eulipotyphla*) a hlodavce (*Rodentia*). Väčšinu druhov možno využiť ako vhodný model na sledovanie dynamiky kvalitatívnych zmien synúzií drobných cicavcov terestrických a semiakvatilných habitatov otvorenej, druhotne bezlesnej krajiny. Populácie väčšiny druhov radu *Rodentia* a niektorých *Eulipotyphla* podliehajú jednak pravidelným sezónnym osciláciám a aj pravidelným viacročným fluktuálnym cyklom zmien početnosti. Preto sú pre monitoring kvantitatívnych zmien populácií zástupcovia obidvoch radov vhodné iba v obmedzenej miere, pričom sa pre konkrétne vegetačné pásma klímabiómu či orobiómu kontinuálne sledujú kvantitatívne parametre populácií cielených druhov („*target species*“ – DUDICH 1996).

Fauna drobných cicavcov mokradových habitatov Západných Karpát bola v minulosti spracovaná viacerými autormi. Kadlečík (KADLEČÍK 1993) analyzoval materiál drobných zemných cicavcov (*Rodentia*, *Eulipotyphla*) a ich dominanciu na slatinnom vápnom močiaroch vo Veľkej Fatre. Druhovou bohatosť drobných cicavcov na slatinnej mokradi v Turčianskej kotline zisťoval Obuch (OBUCH 1994). Drobné cicavce dolného toku Ondavy (Východoslovenská nížina) spracovali Stanko a Mošanský (STANKO & MOŠANSKÝ 1995). Uvádzajú údaje o abundancii, biodiverzite a ekvitalite synúzií drobných cicavcov na vodou ovplyvňovaných stanovištiach lužného lesa. Drobné cicavce slatiniska národnej prírodnej rezervácie (NPR) Sivá brada spracovali STANKO et al. (2000) a HLÔŠKA (2017). Faunu mikromammalií prírodnej pamiatky Mitická slatina spracoval Májsky (MÁJSKY 2001), HLôška (HLôŠKA 2007) sledoval drobné cicavce Šujského rašeliniska. Poznatky o druhovom zložení fauny spoločenstiev drobných cicavcov na pokalamitných plochách Liptovskej a Popradskej kotliny riešili HLôška a Chovancová (HLôŠKA et al. 2007, 2022; HLôŠKA & CHOVANCOVÁ 2008).

Cieľom príspevku bolo zhodnotiť vplyv výstavby diaľnice na spoločenstvá drobných zemných cicavcov z dlhodobého aspektu a výsledky porovnať s prieskumom, ktorý bol realizovaný v roku 1997 pred výstavbou diaľnice D1 Važec – Mengusovce.

METODIKA A MATERIÁL

V rámci dokumentácie stavby diaľnice D1 Važec – Mengusovce: *Projekt monitoringu vplyvu diaľnice na vybrané zložky prostredia* (HALADA et al. 1997) bola vypracovaná základná metodika, vybrané lokality monitorovania a určené ta-

xonomické skupiny vhodné na sledovanie. Jednou z vybraných indikačných skupín fauny boli drobné terestrické cicavce z radov hmyzožravce (*Eulipotyphla*) a hlodavce (*Rodentia*). Prvá etapa výskumných prác, realizovaná v roku 1997, mala za cieľ vybrať a založiť vhodné plochy, na ktorých sa zachytí východiskový stav biotických pomerov v období pred realizáciou výstavby, teda v čase, keď ešte nepôsobili vplyvy súvisiace s výstavbou a prevádzkou diaľnice. V katastrálnom území obcí Važec a Štrba, na trase plánovanej výstavby diaľnice, boli lokalizované tri plochy. Jedna plocha bola založená mimo trasovania budúcej diaľnice ako referenčná (obr. 1). V roku 1997 sa na týchto plochách uskutočnilo kvantitatívne vzorkovanie štruktúry synúzií drobných cicavcov (PAVLÍKOVÁ 2000). Na každej ploche boli položené odchytové zariadenia v dvoch líniách (2 x 25 pascí) so sponom 5 m pri dĺžke línií 125 m, ktoré boli exponované počas dvoch nocí. Z dôvodov korektnosti komparácie výsledkov vzorkovanie realizované v roku 2021 bolo vykonané identickou metódou na tých istých lokalitách.

Štatistické analýzy boli vykonané v programe PAST Version 4.08 (HAMMER 1999 – 2021). Stanovené boli Shannonov index diverzity a Simpsonov recipročný index (1–D). Podobnosť medzi lokalitami na základe druhového zloženia drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice bola analyzovaná pomocou NMDS metódy na základe Bray-curtisovho indexu podobnosti. Rozdielnosť v podobnosti bola testovaná neparametrickým testom ANOSIM (Analysis Of Similarities) (CLARKE 1993). Indikačné druhy drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice boli stanovené na základe analýzy IndVal (Indicator species analysis) používaného na identifikáciu druhov indikujúcich dané skupiny lokalít (DUFRENE & LEGENDRE 1997).

CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH LOKALÍT

Posudzované územie stavby diaľnice D1 je situované v katastroch obcí Važec a Štrba. Trasa nadväzuje na diaľnicu Východná – Važec, ktorá bola už vo výstavbe v roku 1997. Vybrané skúmané plochy, na ktorých bolo realizované vzorkovanie drobných cicavcov, sa nachádzajú na rozhraní Liptovskej a Popradskej kotliny. V južných častiach týchto orografických celkov prevládajú krajinné prvky poľnohospodárskej krajiny – plochy ornej pôdy, lúky a pasienky. Z klimatického hľadiska patrí územie medzi najchladnejšie mimohorské časti Slovenska. Priemerná ročná teplota sa pohybuje v rozpätí



Obr. 1: Prehľad odchytočných bodov: 1 – Kotelnice, 2 – Biely Váh, 3 – Hencnavy, 4 – Pastierske
Fig. 1. Overview of capture points

5 – 6 °C. Dĺžka vegetačnej sezóny (teploty nad 10 °C) je 110 – 130 dní v roku. Ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 650 do 800 mm. Termíny odchytov: 18. 7. 1997, 25. – 26. 9. 1997, 20. – 21. 6. 2021, 14. – 15. 9. 2021.

1. Kotelnice – katastrálne územie (k. ú) obce Važec, lat. 49.068937; lon. 19.998619 World Geodetic System 1984 (WGS 84), 805 – 815 m n. m. Lokalita predstavuje územie typicky vyvinutého bioticky mimoriadne významného mokraďového ekosystému slatiniska s lemami močiarnych vrbových krovín a pasienkových úhorov. Z dôvodu mimoriadnej vzácnosti a reprezentatívnosti výskytu chránených a ohrozených druhov rastlín možno tejto lokalite priradiť nadregionálny genofondový význam. Reliéf je tvorený miernym až stredne strmým svahom so sklonom 5 – 10°, s južnou orientáciou. Geologickým substrátom sú diluviálne sedimenty, pôdny pokryv je tvorený glejmi až rašelinami, v širšom okolí kambizemami glejovými, prevažne hlinitými až ílovito-hlinitými, stredne hlbokými a málo až stredne skeletnatými. V dolnej časti prechádza lokalita do nivy Bieleho Váhu s glejovými pôdami. Lokalita je súčasťou územia Natura 2000 SKUEV0143 Biely Váh (HALADA et al. 1997).

2. Biely Váh – k. ú. Važec, lat. 49.069961; lon. 20.016406, WGS 84, 823 – 827 m n. m. Skúmaná plocha, ktorá leží na sútoku Bieleho Váhu a Lúčneho potoka, je charakterizovaná súborom stanovišť viazaných na nivu vodných tokov. Niva v sledovanom priestore predstavuje mozaiku mokraďových spoločenstiev vrbových krovín, nívnych vlhkých až mezofilných lúk a pasienkov, nívnych slatinísk a okrajovo náletových porastov drevín. Reliéf je tvorený nívnou rovinou až mierne zvlnenou rovinou. Geologickým substrátom sú fluvialne nívné sedimenty (fluvialne až fluvio-glaciálne štrky), pôdny pokryv je tvorený glejmi, v širšom okolí kambizemami glejovými, prevažne hlinitými až ílovito-hlinitými, stredne hlbokými a stredne až silno skeletnatými. Časť lokality je súčasťou územia Natura 2000 SKUEV0143 Biely Váh.

3. Hencnavy – k. ú. Štrba, lat. 49.070396; lon. 20.032521 WGS 84, 850 – 875 m n. m. Prírodný charakter územia je tvorený reprezentatívnym, druhovo veľmi bohatým mezofilným pasienkovo-lúčnym úhorom s mozaikovitým výskytom vlhkých lúk, svahových a podsvahových slatinísk s lemami vrbových krovín. Genofondovú významnosť lokality možno z hľadiska výskytu chránených a ohrozených druhov rastlín označiť za regionálnu až nadregionálnu. Reliéf je tvorený stredne strmým svahom so sklonitosťou 10 – 15° s približne severnou orientáciou. Geologickým substrátom na lokalite sú diluviálne sedimenty (svahové íly o mocnosti 2 – 8 m) na paleogénnom podloží. Územie bolo v minulosti postihnuté zosuvnými deformáciami, zasahujúcimi až do zvetranej časti podložia. Tieto deformácie sú v súčasnosti stabilizované so zastretými morfológickými tvarmi. V odľučnej oblasti zosuvu v južnej časti lokality sa vyskytujú vrstevnato-sutinové pramene. Pôdny pokryv je tvorený kambizemami glejovými až glejmi (lokálne rašelinami), prevažne hlinitými, stredne hlbokými a málo až stredne skeletnatými. V dolnej časti prechádza lokalita do nivy Lúčneho potoka s glejovými pôdami.

4. Pastierske – k. ú. Štrba, lat. 49.052807; lon. 20.029646 WGS 84, 895 – 905 m n. m. Lokalita bola vybraná ako referenčná. Nebola narušená vplyvmi stavebných aktivít a prevádzkou diaľnice. Leží cca 2 000 m južne od osi sledovaného úseku diaľnice. Tvorí ju mozaika svahových slatinísk, mokraďových spoločenstiev vrbových krovín, vlhkých až mezofilných lúk a pasienkov, s výskytom významných chránených a ohrozených druhov rastlín. Lokalitu je možné klasifikovať ako regionálne až nadregionálne genofondovo významnú. Reliéf je tvorený svahovým údolím úvalinovitého charakteru so sklonitosťou 5 – 10° a južnou až juhozápadnou orientáciou. Geologickým substrátom sú diluviálne sedimenty na paleogénnych horninách s výskytom slatinných sedimentov. Pôdny pokryv je tvorený glejmi až rašelinami, v širšom okolí kambizemami glejovými, prevažne hlinitými, stredne hlbokými a stredne skeletnatými. Lokalita je súčasťou územia Natura 2000 SKUEV0196 Pastierske.

VÝSLEDKY

Prehľad fauny drobných cicavcov skúmaných lokalít

V rokoch 1997 a 2021 sme na štyroch lokalitách Liptovskej a Popradskej kotliny zistili 12 druhov drobných cicavcov: piskor lesný – *Sorex araneus* Linnaeus, 1758; piskor malý – *Sorex minutus* Linnaeus, 1758; dulovnica menšia – *Nomys anomalus* Mottaz, 1907; ryšavka tmavopása – *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771); ryšavka žltohrdlá – *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834); ryšavka krovínová – *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758); myška drobná – *Micromys minutus* (Pallas, 1771); hrdziak lesný – *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1774); hryzec vodný – *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758); hrabošík podzemný – *Microtus subterraneus* (de Selys-Longchamps, 1836); hraboš poľný – *Microtus arvalis* (Pallas, 1779); hraboš mokraďový – *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1769).

Tabuľka 1: Prehľad drobných zemných cicavcov na vybraných mokradových lokalitách v roku 1997 pred výstavbou diaľnice
Table 1. Overview of small terrestrial mammals in selected wetland localities in 1997 before the construction of the highway

	jeseň				leto				Spolu
	Korelnice	Biely Váh	Hencnavy	Pastierske	Korelnice	Biely Váh	Hencnavy	Pastierske	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	–	4	2	1	–	–	1	–	8
<i>Clethrionomys glareolus</i>	16	8	5	2	8	2	3	1	45
<i>Microtus agrestis</i>	18	13	–	7	4	5	1	3	51
<i>Microtus arvalis</i>	–	3	8	–	–	1	2	–	14
<i>Microtus subterraneus</i>	–	2	–	–	–	–	1	–	3
<i>Neomys anomalus</i>	–	–	–	3	–	–	–	1	4
<i>Sorex araneus</i>	3	–	2	3	3	8	4	2	25
<i>Sorex minutus</i>	–	–	–	1	–	–	1	1	3
Spolu	37	30	17	17	15	16	13	8	153
Simpson_1–D	0,586	0,733	0,706	0,794	0,6476	0,675	0,872	0,857	0,768
Shannon_H	0,944	1,461	1,306	1,71	1,076	1,237	2,009	1,744	1,668

Tabuľka 1: Prehľad drobných zemných cicavcov na vybraných mokradových lokalitách v roku 2021 po výstavbe diaľnice
Table 1. Overview of small terrestrial mammals in selected wetland localities in 2021 after the construction of the highway

	jeseň				leto				Spolu
	Korelnice	Biely Váh	Hencnavy	Pastierske	Korelnice	Biely Váh	Hencnavy	Pastierske	
<i>Apodemus agrarius</i>	1	2	6	–	–	–	1	–	10
<i>Apodemus flavicollis</i>	8	10	20	12	4	1	6	1	62
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	–	–	3	–	–	–	–	4
<i>Arvicola amphibius</i>	–	–	–	–	–	2	1	–	3
<i>Clethrionomys glareolus</i>	2	7	8	2	–	–	3	–	22
<i>Micromys minutus</i>	–	–	–	1	–	–	–	–	1
<i>Microtus agrestis</i>	–	1	–	1	–	–	–	2	4
<i>Microtus arvalis</i>	–	1	3	1	1	1	–	1	8
<i>Sorex araneus</i>	1	2	–	4	–	–	–	–	7
Spolu	13	23	37	24	5	4	11	4	121
Simpson_1–D	0,628	0,731	0,646	0,725	0,4	0,833	0,673	0,833	0,693
Shannon_H	1,333	1,53	1,203	1,634	0,6004	1,29	1,257	1,29	1,593

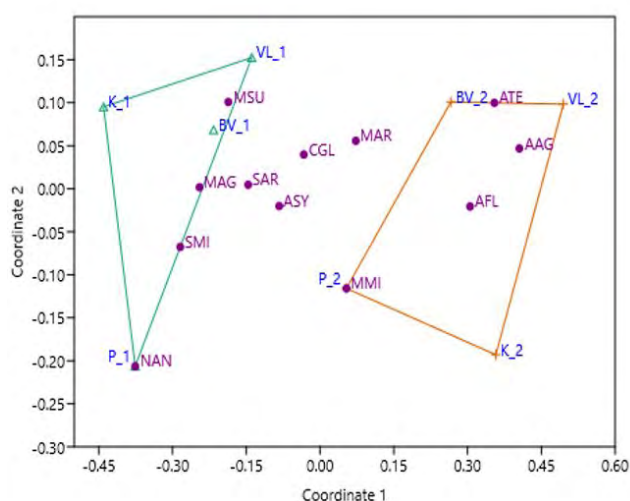
Pred výstavbou diaľnice bol zistený výskyt ôsmich druhov (tab. 1), po výstavbe diaľnice v roku 2021, deväť druhov drobných cicavcov (tab. 2). Spoločenstvá drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice sa odlišovali v siedmich druhoch (*A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *M. minutus*, *A. amphibius*, *M. subterraneus*, *N. anomalus* a *S. minutus*). Hodnoty Shannonovho a Simpsonovho indexu diverzity pred a po výstavbe diaľnice boli podobné (nepatrne vyššie hodnoty dosahovali pred výstavbou diaľnice).

Zhodnotenie zmien spoločenstiev drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice

Na lokalite Kotelnice sme identifikovali sedem druhov (*A. agrarius*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *C. glareolus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *S. araneus*). Po 23 rokoch sme tu zistili tri druhy ryšaviek a *M. arvalis*, ale v odchytoch chýbal *M. agrestis*. Dominantnými druhmi pred 23 rokmi boli *C. glareolus* a *M. agrestis*, aktuálne bola zistená dominancia *A. flavicollis*. Na sledovanej ploche bola zistená relatívne druhovo chudobná synúzia. *M. agrestis*, ktorý je takmer výlučne viazaný na mokrade, stratil dominantné postavenie v cenóze a objavil sa kompetítor (*M. arvalis*), čo môže naznačovať zmeny podmienok prostredia smerom k aridizácii stanovišta.

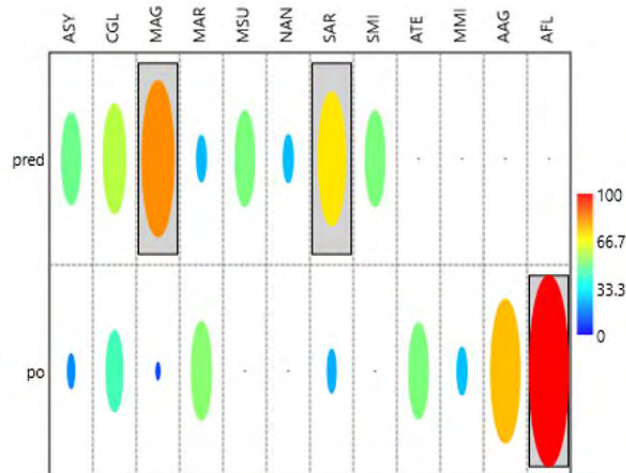
Na výskumnej ploche Biely Váh sme zistili deväť druhov (*A. agrarius*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *C. glareolus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *M. subterraneus*, *A. amphibius*, *S. araneus*). Po 23 rokoch sa tu vyskytli dva druhy ryšaviek (*A. agrarius*, *A. flavicollis*) a *A. amphibius*, ale v odchytoch chýbal *M. subterraneus*. Dominantnými druhmi pred 23 rokmi boli *C. glareolus* a *M. agrestis*, v roku 2021 dominuje *A. flavicollis*.

Na lokalite Hencnavy sme celkovo zaznamenali desať druhov (*A. agrarius*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *C. glareolus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *M. subterraneus*, *A. amphibius*, *S. araneus*, *S. minutus*). Po 23 rokoch sme zistili výskyt dvoch druhov ryšaviek (*A. agrarius*, *A. flavicollis*) a *A. amphibius*, ale v odchytoch chýbali druhy *M. subterraneus*, *M. agrestis* a *S. minutus*. Dominantnými druhmi pred 23 rokmi boli *M. arvalis* (stepikolný druh) a *C. glareolus* (lesný prvok), v roku 2021 bola zistená dominancia druhu *A. flavicollis*. Dominantné postavenie druhu *M. arvalis* v cenóze svedčí o vplyve susedných agrocenóz. Sukcesné procesy na ploche Hencnavy sa prejavujú prienikom krovinej vegetácie.



Obr. 2: Podobnosť medzi lokalitami na základe druhového zloženia drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice (Stress: 0,093), vysvetlivky: K – Kotelnice, BV – Biely Váh, VL – Hencnavy, P – Pastierske, 1 znamená pred a 2 po výstavbe diaľnice, AAG – *A. agrarius*, AFL – *A. flavicollis*, ASY – *A. sylvaticus*, MMI – *M. minutus*, ATE – *A. amphibius*, CGL – *C. glareolus*, MAG – *M. agrestis*, MSU – *M. subterraneus*, MAR – *M. arvalis*, NAN – *N. anomalus*, SAR – *S. araneus*, SMI – *S. minutus*

Fig. 2. Similarity between localities based on the species composition of small mammals before and after the construction of the highway (Stress: 0.093), explanations: K – Kotelnice, BV – Biely Váh, VL – Hencnavy, P – Pastierske, 1 means before and 2 after the construction of the highway.



Obr. 3: Indikačné druhy (IndVal) drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice (pred: *M. agrestis*, $p = 0,0403$ a *S. araneus*, $p = 0,0133$; po: *A. flavicollis*, $p = 0,0133$). Vysvetlivky: veľkosť a farba elipsy označuje hodnotu IndVal, sivé rámy označujú preukaznosť identifikačného druhu ($p < 0,05$); AAG – *A. agrarius*, AFL – *A. flavicollis*, ASY – *A. sylvaticus*, MMI – *M. minutus*, ATE – *A. amphibius*, CGL – *C. glareolus*, MAG – *M. agrestis*, MSU – *M. subterraneus*, MAR – *M. arvalis*, NAN – *N. anomalus*, SAR – *S. araneus*, SMI – *S. minutus*.

Fig. 3. Indicative species (IndVal) of small mammals before and after highway construction (before: *M. agrestis*, $p = 0.0403$ and *S. araneus*, $p = 0.0133$; after: *A. flavicollis*, $p = 0.0133$). Explanations: the size and colour of the ellipse indicates the IndVal value, the grey boxes indicate the identity of the identification species ($p < 0,05$).

Na referenčnej lokalite Pastierske sa spolu zistilo deväť druhov (*A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *M. minutus*, *C. glareolus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *A. amphibius*, *S. araneus*, *S. minutus*). V porovnaní s odchytom realizovaným pred a po výstavbe diaľnice v súčasnosti pribudol výskyt *A. flavicollis*, *M. minutus* a *M. arvalis*. Naopak, aktuálne sme nepotvrdili výskyt *S. minutus* a *N. anomalus*. Pred 23 rokmi jednoznačne dominoval mokradový druh *M. agrestis* a prítomné boli tri druhy piskorovitých (Soricidae). Iba na referenčnej ploche bola potvrdená prezencia indikačného druhu zachovalých mokradových habitatov *N. anomalus*. Kvalitatívnou i kvantitatívnou štruktúrou s jedným vysoko dominantným indikačným druhom (*M. agrestis*) sa synúzia drobných cicavcov tejto lokality najviac podobala pomerom v iných mokradiach horného Liptova, ktoré boli teriologicky skúmané – prírodná rezervácia (PR) Švihrová, PR Machy, PR Pastierske. V roku 2021 dominoval *A. flavicollis*, zaznamenali sme výskyt *M. arvalis*, ale druhy známe pred 23 rokmi – *S. minutus* a *N. anomalus* – sme už nepotvrdili. Uvedené môže indikovať zmenu podmienok prostredia a vysušanie územia.

Hodnotili sme možný vplyv výstavby diaľnice na spoločenstvá drobných zemných cicavcov. Štatistickou analýzou ANOSIM sme zaznamenali signifikantné rozdiely v podobnosti spoločenstiev drobných cicavcov ($R = 0,91, p = 0,029$) pred a po výstavbe diaľnice (obr. 2).

Analýza IndVal označila indikačné druhy drobných zemných cicavcov pred výstavbou diaľnice druhy *M. agrestis* (IndVal = 81,52, $p = 0,0403$) a *S. araneus* (IndVal = 69,85, $p = 0,0133$) a po výstavbe diaľnice druh *A. flavicollis* (IndVal = 70, $p = 0,013$) (obr. 3).

Pri hodnotení kvalitatívnej štruktúry synúzie drobných zemných cicavcov skúmaných lokalít vychádzame z rozsiahlejších zberov z radu mokradových, pôvodne lesných, ako aj antropogénnych habitatov hornej časti Liptovskej kotliny (DUDICH & ŠTOLLMANN 1979, 1987, 1991, 1993; DUDICH & PAVLÍKOVÁ 2000, vlastné údaje). Z druhového spektra drobných cicavcov, ktorých prezenciu je možné danou metodikou spoľahlivo detekovať, sa v regióne zistilo 16 druhov: *Sorex araneus* Linnaeus, 1758, *Sorex minutus* Linnaeus, 1758, *Sorex alpinus* Schinz, 1837, *Neomys fodiens* (Pennant, 1771), *Neomys anomalus* Mottaz, 1907, *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780), *Crocidura suaveolens* Pallas, 1811, *Microtus minutus* (Pallas, 1771), *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758), *Apodemus uralsensis* (Pallas, 1771), *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758), *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1774), *Microtus subterraneus* (de Selys-Longchamps, 1836), *Microtus tatricus* Kratochvíl, 1952, *Microtus arvalis* (Pallas, 1779), *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1769).

ZÁVER

Po ukončení výstavby a viacerých rokov prevádzky diaľnice D1 Važec – Mengusovce sme v roku 2021 realizovali prieskum fauny drobných zemných cicavcov na štyroch lokalitách v Liptovskej kotline. Tie isté lokality boli predmetom identického prieskumu v roku 1997. Cieľom bolo zistiť možný vplyv výstavby diaľnice na spoločenstvá drobných zemných cicavcov. Výsledky naznačili odlišnosť v podobnosti spoločenstva, ako aj odlišnosti indikačných druhov drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice. Celkovo sme zistili výskyt 12 druhov drobných cicavcov (osem druhov pred výstavbou a deväť druhov po výstavbe diaľnice). Spoločenstvá drobných cicavcov pred a po výstavbe diaľnice sa odlišovali v siedmich druhoch. Hodnoty Shannonovho a Simpsonovho indexu diverzity pred a po výstavbe diaľnice boli podobné (nepatrne vyššie hodnoty dosahovali pred výstavbou diaľnice).

Podakovanie

Príspevok vznikol ako výstup vedeckého projektu APVV-17-0377 *Hodnotenie novodobých zmien a vývojových trendov poľnohospodárskej krajiny Slovenska*, v rámci Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV).

LITERATÚRA

- CLARKE K. R. 1993: Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117 – 143.
- DUDICH A. 1996: Návrh metodiky monitorovania bioty "mokrade". Skupina: Drobné zemné cicavce (*Insectivora*, *Rodentia*). Rukopis. Nepublikované. 14 s.
- DUDICH A. & PAVLÍKOVÁ M. 2000: Spoločenstvá drobných cicavcov (*Insectivora*, *Rodentia*) mokradí podtatranského fluvio-glaciálu

- Liptova, s. 77 – 87. In: URBAN P. (ed.). Zborník referátov z konferencie, Zvolen 1999. Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku IV. 191 s.
- DUDICH A. & ŠTOLLMANN A. 1979: Drobné zemné cicavce a ich ektoparazity (*Siphonaptera*) reliktného luhu v Liptove. Vlastivedný zborník Liptov, 5: 91 – 107.
- DUDICH A. & ŠTOLLMANN A. 1987: Materiály drobných zemných cicavcov a ich ektoparazitov (*Acarina*, *Anoplura*, *Siphonaptera*) z chránených území SSR. 1. Prehľad lokalít zo Stredoslovenského kraja. Zborn. Slov. nár. múz., Prírodné vedy, 33: 147 – 171.
- DUDICH A. & ŠTOLLMANN A. 1991: Materiály drobných zemných cicavcov (*Insectivora*, *Rodentia*) a ektoparazitov (*Acarina*, *Anoplura*, *Siphonaptera*) z územia Slovenskej republiky. 3. Prehľad lokalít z Východoslovenského kraja. Zborn. Východoslov. múz. v Košiciach, Prírodné vedy, 31: 23 – 40.
- DUDICH A. & ŠTOLLMANN A. 1993: Materiály drobných zemných cicavcov (*Insectivora*, *Rodentia*) a ektoparazitov (*Acarina*, *Anoplura*, *Siphonaptera*) z územia Slovenskej republiky. 4. Dokončenie – prehľad lokalít za obdobie r. 1985 – 1990. Ochrana prírody, 12: 311 – 444.
- DUFRENE M. & LEGENDRE P. 1997: Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 67: 345 – 366.
- HALADA L. et al. 1997: Diaľnica D1 Važec – Mengusovce. Realizácia biotického monitoringu vybraných lokalít. Regioplán Nitra, nepublikované, 97 s.
- HAMMER O. 1999 – 2021: PAST – PAleontological STatistics Version 4.08. Reference manual, University of Oslo, 295 s.
- HLÔŠKA L. 2007: Drobné cicavce (*Insectivora*, *Rodentia*) Šujského rašeliniska. Zborník Mestského múzea v Rajci, s. 12 – 14.
- HLÔŠKA L. 2017: Terestrické stavovce (*Aves*, *Mammalia*) NPR Sivá brada a blízkeho okolia. Spiš vlastivedný zborník, 8: 186 – 204.
- HLÔŠKA L., CHOVANCOVÁ B., KORNAJČÍK M. & KUBALA R. 2007: Sukcesia spoločenstiev drobných zemných cicavcov (*Insectivora*, *Rodentia*) na kalamitných plochách TANAPu – stav po troch rokoch. In: FLEISCHER P. & MATEJKA F. (eds.): Pokalamitný výskum v TANAPe 2007 – zborník príspevkov (CD ROM). Tatranská Lomnica, 25. – 26. 10.2007, Geofyzikálny ústav SAV, Bratislava.
- HLÔŠKA L. & CHOVANCOVÁ B. 2008: Sukcesia spoločenstiev drobných zemných cicavcov (*Insectivora*, *Rodentia*) v lesných ekosystémoch TANAPu postihnutých veternou kalamitou a lesným požiarom, s. 29 – 38: In: ADAMEC M., URBAN P. & ADAMCOVÁ M. (eds.): Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku VIII. Zborník referátov z konferencie (Zvolen 12. – 13. 10. 2007). Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica, 248 s.
- HLÔŠKA L., SANIGA M., CHOVANCOVÁ G., CHOVANCOVÁ B. & HOMOLOVÁ Z. 2022: Temporal and spatial changes in small mammal communities in a disturbed mountain forest. Folia Oecologica, 49, 1, doi: 10.2478/foecol-2022-0002
- KADLEČÍK J. 1993: Príspevok k poznaniu stavovcov (*Vertebrata*) dvoch chránených území Veľkej Fatry. Ochrana prírody – Naturae Tutela, 2, s. 119 – 127.
- MÁJSKY J. 2001: Drobné zemné cicavce (*Insectivora*, *Rodentia*) prírodnej pamiatky Mitická slatina, s. 81 – 85. In: MÁJSKY J. (ed.), Zborník výsledkov inventarizačného výskumu prírodnej pamiatky Mitická slatina. Občianske združenie Pre prírodu, Trenčín, 99 s.
- OBUCH J. 1994: Príspevok k pomernému zastúpeniu mikromammálií v Turci. In: KADLEČÍK J. (Ed.), Turiec 1992, Zborník odborných výsledkov inventarizačných výskumov v povodí rieky Turiec a XXVIII. TOP Turček 1992. SZOPK, Martin, Slovensko, s. 187 – 192.
- PAVLÍKOVÁ M. 2000: Drobné zemné cicavce (*Insectivora*, *Rodentia*) extrazonálnych biocenóz Liptovskej kotliny. Thesis. Technická univerzita Zvolen, 58 s.
- STANKO M. & MOŠANSKÝ L. 1995: Drobné zemné cicavce (*Insectivora*, *Rodentia*) územia dolného toku Ondavy (Východoslovenská nížina). Zborník Východoslovenského múzea, 35: 77 – 88.
- STANKO M., MOŠANSKÝ L. & BUDAYOVÁ, J. 2000: Príspevok k poznaniu fauny drobných zemných cicavcov (*Insectivora*, *Rodentia*) slatiniska NPR Sivá brada. Natura Carpatica, XLI, s. 101 – 106.

METÓDA ZISŤOVANIA PREZENCIE ARBORIKOLNÉHO HLODAVCA PĽŠIKA LIESKOVÉHO (*MUSCARDINUS AVELLANARIUS*)

MICHAL AMBROS

Štátna ochrana prírody SR, Správa Chránenej krajiny oblasti Ponitrie, Samova 3, 949 01 Nitra, michal.ambros1214@gmail.com

The method of presence detection of the hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*) as an arboreal rodent

Abstract: In the years 2018 – 2020, we conducted a survey of arboreal rodents in three areas of European importance, focusing on the hazel dormouse. We have laid nest tube lines (line with 25 tubes) in three localities of the Western Carpathians. To produce tubes, we used commercial beverage packaging made of six layers of cardboard (1 layer of paper, 4 polyethylene, 1 aluminium) of the Tetra Pak system. Using the methodology of alternative tubes, we proved the presence of the target species in selected localities. Our research supplemented new findings on the distribution of the hazel dormouse in Slovakia. The method of improvised tubes can generally be used to detect the presence of certain arboreal rodents. At the same time, we tested the durability and functionality of the used cardboard tubes. This is limited, that is why we recommend using this method for short-term and for conservation surveys

Key words: Sites of Community Importance, *Muscardinus avellanarius*, alternative nest-tubes

ÚVOD

Úspešná ochrana – druhová ako aj územná – musí stáť na pevných základoch poznania. Kvantita a kvalita získaných informácií o jednotlivých zložkách prírodného prostredia určuje funkčnosť a úspešnosť ochranných opatrení. V centre nášho záujmu v tomto smere sú územia, ktoré tvoria kostru sústavy chránených území Natura 2000. Tieto sa vyhlasujú v zmysle Smernice Európskej komisie o biotopoch (92/43/EHS) z mája 1992 (ďalej Smernica). S ohľadom na ciele, ktoré si kladie Smernica je dôležité realizovať v územiach nevyhnutnú výskumnú a odbornú činnosť (články 2 a 11 Smernice).

Na lokalitách, ktoré sú súčasťou európskej sústavy chránených území realizujeme už niekoľko rokov mapovanie fauny cicavcov so zameraním na prezenciu druhov z taxonomických skupín hlodavce (Rodentia) a hmyzožravce (Soricomorpha) (AMBROS 2018, 2019, 2021). Jedince druhov uvedených skupín vykazujú toleranciu k rozmanitým vlastnostiam prostredia, čo im umožňuje obsadzovať široké spektrum habitatov a vytvárať tak viacero ekologických skupín (arborikolné, subteránne, terikolné a semiakvatické). Metódou, ktorou sme realizovali vzorkovanie (na povrchu pôdy inštalované odchytové zariadenia) sme zachytili len terestrické, zriedkavejšie aj semiakvatické alebo subteránne druhy. Údaje o arborikolných druhoch z čeľade Gliridae (plchovité) boli v našich zberoch minimálne alebo chýbali úplne. K druhom tejto čeľade na území Slovenska patria: plch lesný – *Dryomys nitedula* (Pallas, 1778), plch záhradný – *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766), plch sivý – *Glis glis* (Linnaeus, 1766), pľšík lieskový – *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). Z tejto štvorice nás zaujímal najmä výskyt posledného druhu.

Pľšík lieskový, tak ako ostatné druhy plchov, patrí k chráneným živočíchom, ktoré sa prirodzene vyskytujú na území Slovenskej republiky (príloha č. 5 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov). Súčasne je druhom európskeho významu, uvedeným v Prílohe IV Smernice (druhy živočíchov a rastlín v záujme Spoločenstva, ktoré vyžadujú prísnu ochranu). Z toho vyplýva povinnosť realizovať monitoring druhu za účelom hodnotenia stavu populácie. Na území Slovenska je sledovaním stavu populácie pľšíka lieskového poverená Štátna ochrana prírody SR, ktorá na svojich webových stránkach poskytuje aktuálne informácie o platnej metodike a výsledkoch hodnotenia stavu (BALÁŽ 2015; Štátna ochrana prírody 2013).

V predkladanej práci uvádzame výsledky viacročného prieskumu fauny cicavcov vybraných území európskeho významu so zameraním na: (i) prezenciu výskytu pľšíka lieskového na lokalitách siete Natura 2000, (ii) nové poznatky

o rozšírení plšika lieskového na území Slovenska projektované do kvadrátov Databanky fauny Slovenska (DFS) s doteraz nejasnými a negatívnymi poznatkami o výskyte druhu, (iii) zachytenie prítomnosti druhu a jeho pobytových znakov využitím metódy inštalácie improvizovaných hniezdnych tubusov z kombinovaného kartónu. Vedľajším produktom nášho experimentu bolo preverenie limitov odolnosti materiálu a funkčnosti použitých tubusov inštalovaných počas viacerých vegetačných sezón.

MATERIÁL A METÓDY

Už niekoľko desaťročí je v Európe realizovaný podrobný výskum populácie plšika lieskového. Výsledky výskumu umožnili vysvetliť, prečo je tento druh za posledných viac ako 60 rokov v niektorých častiach jeho areálu čoraz vzácnejším. Získané poznatky boli využité v opatreniach vedúcich k zachovaniu priaznivého stavu populácie druhu. Podrobné vedecké skúmanie druhu odhalilo, že jednou z príčin tohto stavu je fragmentácia stanovišť a nevhodný manažment lesov (MORRIS 2003).

Na vybraných lokalitách území európskeho významu v pôsobnosti Správy Chránenej krajiny oblasti (CHKO) Ponitrie sme k zisteniu prítomnosti plšika lieskového využili všeobecne známu vlastnosť plchov obsadzovať dutiny. Okrem využívania prirodzených dutín stromov používa plch aj umelé, človekom vytvorené dutiny, ako sú vtáčie búbky, netopierie boxy alebo vhodné priestory v budovách. Ako relevantný doklad prezencie druhu na lokalite sa okrem dôkazu výskytu živého (alebo mŕtveho) jedinca zohľadňujú aj nálezy pobytových znakov, ako sú charakteristické ohryzy plodov stromov a krov, osteologické doklady z vývržkov sov, chlpy z lepivých pásov a charakteristické hniezda plšika alebo ich zvyšky. Tieto údaje je možné použiť aj pri monitoringu druhu (HÚDOKOVÁ & ADAMÍK 2011).

K dosiahnutiu cieľov nášho prieskumu sme použili metódu vyvinutú a overenú v minulosti inými autormi (ČANÁDY & KRIŠOVSKÝ 2014, 2016; KRIŠOVSKÝ & ČANÁDY 2017). Podobne ako uvedení autori, aj my sme použili alternatívu pôvodných tubusov, t. j. komerčné obaly na potraviny vyrobené zo šesťvrstvového kombinovaného kartónu (jedna vrstva papier, štyri polyetylén, jedna hliník) systému Tetra Pak – duté kartónové dózy v tvare hranola. Z nich sme vytvorili improvizované hniezdne tubusy (obr. 1), ktoré sme upravili tak, aby bolo možné kontrolovať ich obsah. Úprava spočívala v tom, že sme jeden obal vsunuli do druhého. Vsunutá časť tak tvorila pohyblivý segment, ktorý sa dal vytiahnuť a vnútorný obsah skontrolovať. Rozmery použitých tubusov boli rôzne, nakoľko sme využili viacero druhov obalov. Metóda tubusov bola pôvodne navrhnutá a použitá na výskum iného druhu plcha (MORRIS & TEMPLE 1998). Upravená verzia tubusov bola neskôr použitá aj na výskum plšika lieskového. Tubusy sa uplatnili najmä pri riešení prevažne krátkodobých prezenčných prieskumov (CHANIN & GUBERT 2011).

Upravené hniezdne tubusy boli v roku 2018 exponované v teréne na troch lokalitách v oblasti Ipeľskej pahorkatiny, Hronskej pahorkatiny a v Strážovských vrchoch vo vegetácii a porastoch v rôznom štádiu sukcesie. Tubusy sme umiestnili do línie v počte 25 kusov s 20 – 30 metrovým odstupom na konáre stromov a krov tak, aby bol vstupný otvor orientovaný smerom ku kmeňu (HÚDOKOVÁ & ADAMÍK 2011). Pri inštalácii jednotlivých tubusov sme zaznamenali druh stromu



Obr. 1: Improvizovaný hniezdny tubus z kartónu
Fig. 1. Improvised nest tube made of cardboard



Obr. 2: Improvizovaný hniezdny tubus z odolného materiálu
Fig. 2. Improvised nest tube made of durable material

či kra a výšku umiestnenia od zeme. Kontrolu línií tubusov sme vykonávali nepravidelne v rokoch 2018 až 2020 tak, aby sme zachytili tri vegetačné sezóny v každom roku. Pri kontrolách sme zvolili zjednodušenú klasifikáciu stavu a obsahu tubusov: **1.** tubus prázdny, bez kontaktu (v grafoch uvedené ako **empty**); **2.** tubus s pobytovými znakmi plšika lieskového v podobe charakteristického dokončeného a používaného hniezda (obr. 3) z rastlinného materiálu (**nest**); **3.** tubus s výskytom jedinca (alebo jedincov) plšika lieskového súčasne s výskytom hniezda (**MAV**); **4.** tubus s výskytom iných živočíchov, prevažne jedincov bližšie neurčeného druhu lesných ryšaviek (**APO**) súčasne s výskytom hniezda; **5.** tubus so znakmi kontaktu, z ktorého sa nedal jednoznačne určiť pôvodca: prítomný rastlinný materiál ako požerky plodov (šípky, hloh, žalude, dubienky, trus), tubus poškodený ohryzom (**contact**); **6.** tubus na danom bode expozície bol z neznámych príčin odstránený a nenachádzal sa na zemi v okolí inštalácie (**lose**), bol nahradený novým tubusom; **7.** tubus sa stal nepoužiteľný, zničený živočíchmi alebo počasím (obr. 4), neplnil svoj účel a bol vymenený za nový (**exchange**).

Náš experiment s alternatívnymi kartónovými tubusmi trval tri roky. V priebehu tohto obdobia tubusy vykazovali limitovanú odolnosť voči vplyvom počasia a deštruktívnej činnosti živočíchov. Životnosť kartónových tubusov, ktoré sme použili, vo väčšine prípadov nepresiahla tento časový úsek. Preto sme v poslednom roku nášho pokusu vymieňali stratené a poškodené kartónové tubusy za odolnejšie. Použili sme zvyšky z potrubia na odpadovú vodu o priemere 85 mm, segmentované po 230 mm. Z dôvodov kontroly obsahu sme do trubky vsunuli nefarebnú 0,5 l PET fľašu s upraveným vstupným otvorom (obr. 2). Životnosť, funkčnosť a tolerancia arborikolných hlodavcov k tomuto typu tubusov je predmetom nášho ďalšieho skúmania.



Obr. 3: Obsah tubusu: hniezdo z rastlinného materiálu
Fig. 3. Tube contents: nest made of plant material



Obr. 4: Tubus zničený hlodavcami a vplyvom počasia
Fig. 4. Tube destroyed by rodents and weather

PREHLAD SKÚMANÝCH LOKALÍT

A: Dobrica – časť lokality je súčasťou územia európskeho významu (ďalej ÚEV) Mochovská cerina (kód: SKU-EV0867): rozloha 858,402 ha, katastrálne územie (ďalej k. ú.) Mochovce, orografický celok Hronská pahorkatina, kód štvorca Databanky fauny Slovenska (DFS) 7776. Masív vrchu Dobrica (319,8 m n. m.) je tvorený prevažne andezitom – pyroxenickou horninou, menej sa vyskytujú vulkanoklastiká reprezentované predovšetkým brekciami.

Líniu kartónových tubusov sme inštalovali v 80 ročnom lesnom poraste (obr. 5), na severo-západnom svahu vrchu Dobrica vo výškovom gradiente 270 – 290 m n. m., stred línie lon 18.44449; lat 48.279981 World Geodetic System 1984 (WGS 84). Lesný typ porastu: drievová dúbava s hrabom, zastúpený 50 % dubom zimným (*Quercus pubescens*), 40% dubom cerovým (*Quercus cerris*), 10 % jaseňom mannovým (*Fraxinus ornus*). Krovinnú etáž tvorili hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), driev obyčajný (*Cornus mas*) (zdroj: Porastová mapa, L-GIS, 2020).

Línia tubusov bola na tejto lokalite inštalovaná 27. 6. 2018. Kontroly boli vykonané v termínoch: 17. 8. 2018, 14. 9. 2018, 9. 4. 2019, 20. 6. 2019, 19. 7. 2019, 28. 8. 2019, 22. 4. 2020, 16. 7. 2020, 7. 10. 2020.



Obr. 5: Habitat lokality Dobrica (A) a miesto expozície línie tubusov
Fig. 5. Habitat of Dobrica site (A) and place of exposition of the line of tubes

B: Horšianska dolina – národná prírodná rezervácia (ďalej NPR), je súčasťou ÚEV Horšianska dolina (kód SKU-EV0870): rozloha 182,608 ha, k. ú. Kmeťovce, orografický celok Ipel'ská pahorkatina, kód štvorca DFS 7778. Geomorfologický charakter územia rezervácie je tvorený kaňonom vyformovaným do andezitového podložia tokom rieky Sikenica. Fyziognómiu doliny dotvárajú skalné bralá lávových prúdov andezitových pyroklastík.

Líniu kartónových tubusov sme umiestnili severne od obce Horša, na južne exponovaný svah Horšianskeho kaňona v gradiente 203 – 240 m n. m., stred línie lon 18.702347, lat 48.249828. Lokalitu tvorila pôvodne travnobylinná a z časti krovinná xerothermná vegetácia, v súčasnosti v pokročilom štádiu zarastania krovínami a drevinami z okolitých lesných porastov (obr. 6). Spoločenstvo typické nástupom teplomilných dubín s dominantnými druhmi dub cerový (*Quercus cerris*) a dub zimný (*Quercus pubescens*). Husté porasty krovín zväzu *Prunion spinosae* a ďalšími dominantnými druhmi ako hloh jednozemenný (*Crataegus monogyna*), drien obyčajný (*Cornus mas*), svíb krvavý (*Swida sanguinea*) s priemernou pokrývnosťou 90 % (PAVLOVIČ 2014).

Línia tubusov bola na tejto lokalite inštalovaná 27. 4. 2018. Na lokalite bol súbežne realizovaný aj prieskum drobných terestrických cicavcov (AMBROS 2021). Kontroly boli vykonané v nasledovných termínoch: 22. 6. 2018, 11. 9. 2018, 7. 11. 2018, 18. 4. 2019, 18. 7. 2019, 28. 8. 2019, 23. 4. 2020, 16. 7. 2020, 7. 10. 2020.

C: Veľký vrch – prírodná rezervácia, ÚEV Nitrické vrchy (kód: SKUEV0883): rozloha 1220,555 ha, k. ú. Malé Kršteňany, orografický celok Strážovské vrchy, kód štvorca DFS 7376. Masív vrchu je najjužnejším výbežkom Nitrických vrchov. Geologické podložie je budované vápencami a dolomitmi.

Na juhovýchodnom svahu masívu Veľkého vrchu sme po vrstevnici umiestnili líniu tubusov v 60 až 75 ročnom lesnom poraste, stred línie lon 18.460147, lat 48.64895, 253 m n. m. Stromovú etáž tvorí prevažne dub plstnatý (*Quercus pubescens*), dub zimný (*Quercus petraea*), borovica lesná (*Pinus silvestris*), tiež javor poľný (*Acer campestre*) a jaseň štíhly



Obr. 6: Habitat lokality Horšianska dolina (B)
Fig. 6. Habitat of the site Horšianska dolina Valley (B)

(*Fraxinus excelsior*) (zdroj: Porastová mapa, L-GIS, 2020). V krovinovej etáži dominovala lieska obyčajná (*Corylus avellana*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), drieň obyčajný (*Cornus mas*) a na suchých, presvetlených miestach borievka obyčajná (*Juniperus communis*). Tieto teplomilné dubiny s enklávami primárneho bezlesia skalných stepí a bývalých pastvín (obr. 7) sú rozšírené na južne orientovaných svahoch rezervácie a sú považované za cenný typ habitatu (DUCHOŇ 2012).

Kartónové dózy sme inštalovali 12. 7. 2018 s následne vykonanými kontrolami v termínoch 22. 8. 2018, 21. 9. 2018, 17. 4. 2019, 24. 7. 2019, 30. 8. 2019, 8. 4. 2020, 29. 6. 2020, 8. 10. 2020.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na území Slovenska je rozšírenie pľšika známe v 227 mapových kvadrátoch DFS (STANKO & MOŠANSKÝ 2012). V kvadrátoch siete databanky fauny Slovenska 7776 (Dobrica) a 7778 (Horšianska dolina) nebol doteraz výskyt pľšika dokladovaný. Niektorí autori (DUDICH et al. 1993) predpokladali výskyt druhu v tejto časti Hronskej pahorkatiny (Nemčiňany a okolie) a naše údaje výskyt druhu potvrdili. Z oblasti kvadrátu DFS 7376 (Veľký vrch) boli doteraz známe nepriame dôkazy o prítomnosti pľšika a to z osteologických nálezov vo vývržkoch sovy obľúbenej (OBUCH 1980, 2010).

Výskyt pľšika lieskového sme zachytili na všetkých skúmaných lokalitách v územiach európskeho významu v prvom roku nášho experimentu. Pri kontrolách línií tubusov v priebehu jednotlivých sezón roka sme fyzickú prítomnosť pľšika zaznamenali viackrát. Jedince v priebehu kontroly a manipulácie s tubusom unikali. Z toho dôvodu sme neevidovali pohlavie a biometrické údaje pľšikov. Vekovú kategóriu (juvenil) sme odhadli len na základe rozmerov, ktorými sa výrazne líšili od adultov. Nezachytili sme ani aktívne hniezdo s mladými jedincami pľšika. Kartónový tubus pre svoju veľkosť a možno aj pre svoje mikroklimatické a iné vlastnosti nie je vhodný na vrhnutie a vyvedenie mláďat (HÚDOKOVÁ & ADAMÍK 2011). Pri jednej z kontrol sme zaznamenali tri unikajúce juvenilné jedince s jedným adultom z dutiny tubusu.



Obr. 7: Habitat lokality Velký vrch (C) a miesto expozície línie tubusov
Fig. 7. Habitat of the site Velký vrch Hill (C) and place of exposition of the line of tubes

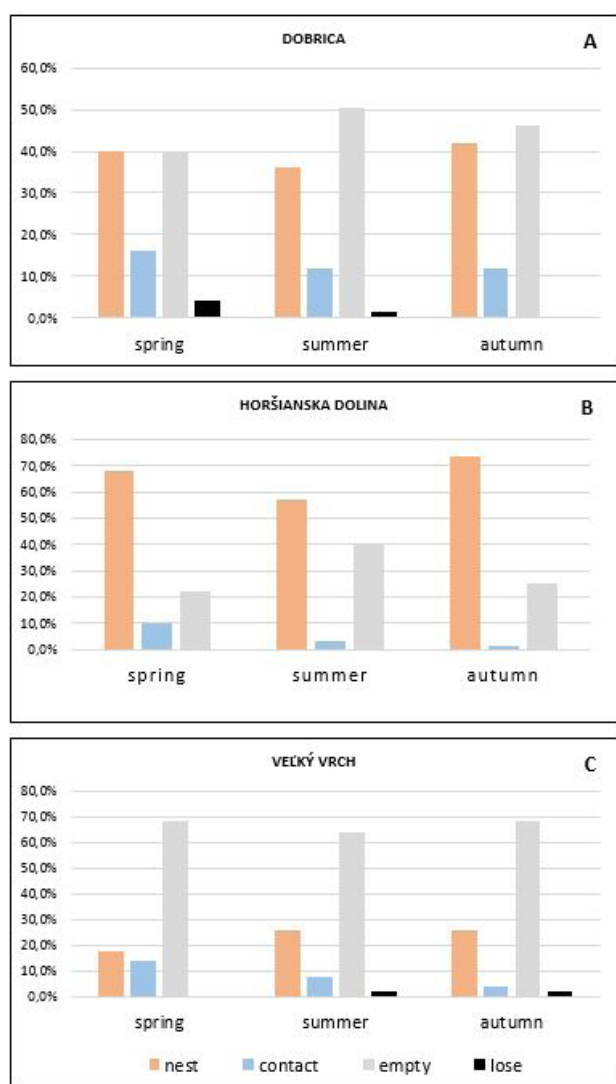
Možný výskyt pľšikov v dutinách kartónových tubusov sme určovali na základe prítomnosti pobytočných znakov. Za relatívne dobrý pobytočný znak považujeme charakteristické hniezdo pľšika z trávy a listia, ktoré svojim pôvodom a druhovou skladbou korešponduje s rastlinnými cenózami najbližšieho okolia (HÚDOKOVÁ & ADAMÍK 2011). Analýzou rastlinného materiálu sme zistili, že hniezda podľa použitého materiálu možno hodnotiť v zmysle klasifikácie Wachtendorfa (WACHTENDORF 1951): a) hniezda z listov, spletené zo suchých alebo čerstvých listov lokálnych drevín, v niektorých prípadoch s malou prímiesou trávových stebiel, b) hniezda z trávy, všeobecne sme takto označili stavby zo stebiel bylín, c) hniezda zmiešané, tvorené kombináciou stebiel bylín a listov drevín. Preferenciu jednotlivých materiálových typov hniezd vzhľadom k biotopom skúmaných lokalít sme nehodnotili. Podobnú skladbu materiálu letných hniezd na kríkoch a mladých stromoch na okrajoch listnatých lesov potvrdil aj ČANÁDY (2015), súčasne zistil analýzou listového materiálu, že na stavbu hniezd bolo použitých desať rôznych rastlinných druhov.

Stav obsadenosti tubusov hodnotíme osobitne pre jednotlivé lokality:

A: Na lokalite Dobrica sme uskutočnili deväť kontrol v jarnej, letnej a jesennej sezóne rokov 2018 – 2020. Fyzickú prítomnosť pľšika lieskového sme zaznamenali počas prvej kontroly v lete 2018. Ďalší pozitívny výskyt sme zachytili až na jar 2020. Všetky inštalované tubusy (25 ks) boli počas kontrol obsadené alebo kontaktované. Ako obsadené sme klasifikovali tubusy s obsahom trávy a listia, ktoré boli upravené do tvaru charakteristického hniezda pľšika lieskového, v čase kontroly bez prítomnosti druhu. Tubusy vyplnené hniezdom tvorili v jednotlivých sezónach približne 40% (obr. 8A). Stav obsadenosti tubusov hniezdami počas jednotlivých kontrol mal stúpajúcu tendenciu v letnej a jesennej sezóne 2018 s vyvrcholením na jar 2019 a s následným poklesom v letnej a jesennej sezóne toho istého roku (obr. 9A). Kontroly vo vegetačných sezónach roku 2020 ukázali, že prázdne tubusy značne prevyšovali obsadené. Pri kontrolách sme zachytili viacero jedincov ryšaviek (*Apodemus* sp.). V jednom prípade sme určili odchytenú ryšavku ako žltohrdlú (*Apodemus flavicollis*). Vertikálna aktivita ryšaviek je známa, nakoľko predstavuje dôležitú zložku pohybových aktivít tohto druhu (ŠTĚPÁNKOVÁ & VOHRALÍK 2009). Kartóny na lokalite Dobrica boli exponované nepretržite 28 mesiacov. Za túto dobu boli

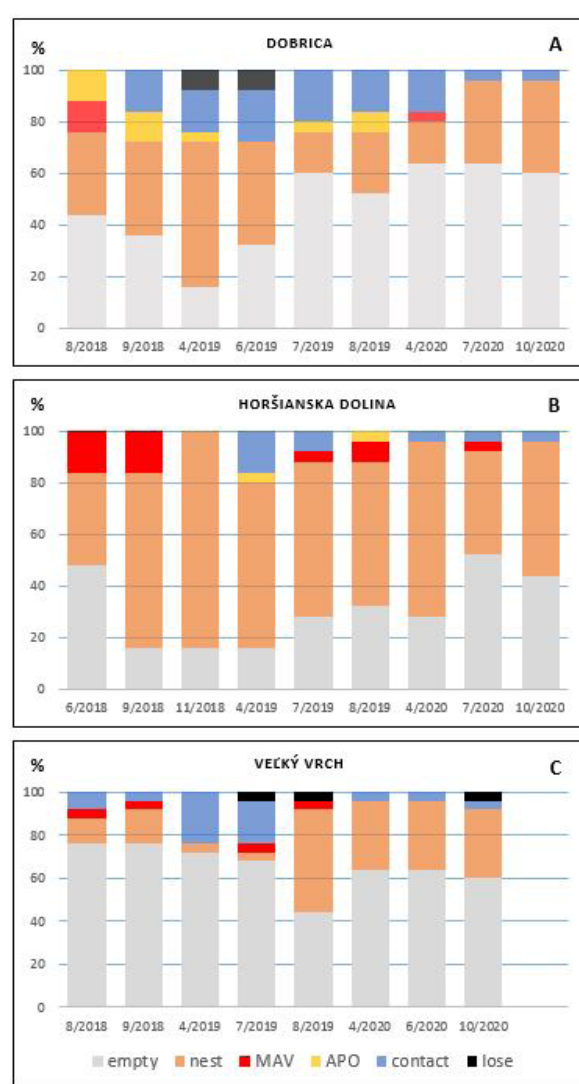
poškodené alebo zničené, a to vplyvom počasia, alebo deštruktívnou činnosťou živočíchov. Za uvedené obdobie expozície sme na tejto lokalite vymenili 80% z pôvodne položených tubusov. Vo väčšine prípadov po výmene tubusu tento už nebol obsadený alebo kontaktovaný (obr. 10A).

B: Na línii kartónových tubusov, ktorú sme umiestnili do zarastajúceho xerothermu na južne exponovanom svahu Horšianskej doliny sme uskutočnili deväť kontrol. Výskyt plšika lieskového sme zaznamenali dva mesiace od inštalácie tubusov, pri prvej kontrole. Jednalo sa o štyri dospelé jedince, bez určenia pohlavia. Pri ďalšej kontrole sme adultné jedince plšika lieskového zaznamenali v štyroch tubusoch, pričom v dvoch prípadoch zdieľal tubus spolu s dospelým jedincom aj juvenil. V roku 2019 sme koncom leta pozorovali pri úteku z tubusu spolu s adultným aj štyri juvenilné jedince. Ďalší výskyt sme zaznamenali až o rok. Na rozdiel od predchádzajúcej lokality výskyt hniezd v tubusoch v jednotlivých sezónach bol vyšší (obr. 8B). Priebeh prítomnosti hniezd v tubusoch a kontaktov s tubusmi v priebehu jednotlivých rokov 2018 – 2020 väčšinou neklesá pod 50 % (obr. 9B). Ryšavkami boli obsadené dve hniezda. Počas 30 mesačnej expozície na tejto lokalite bolo v dôsledku zničeného alebo straty vymenených 52 % z pôvodne inštalovaných tubusov (obr. 10B).



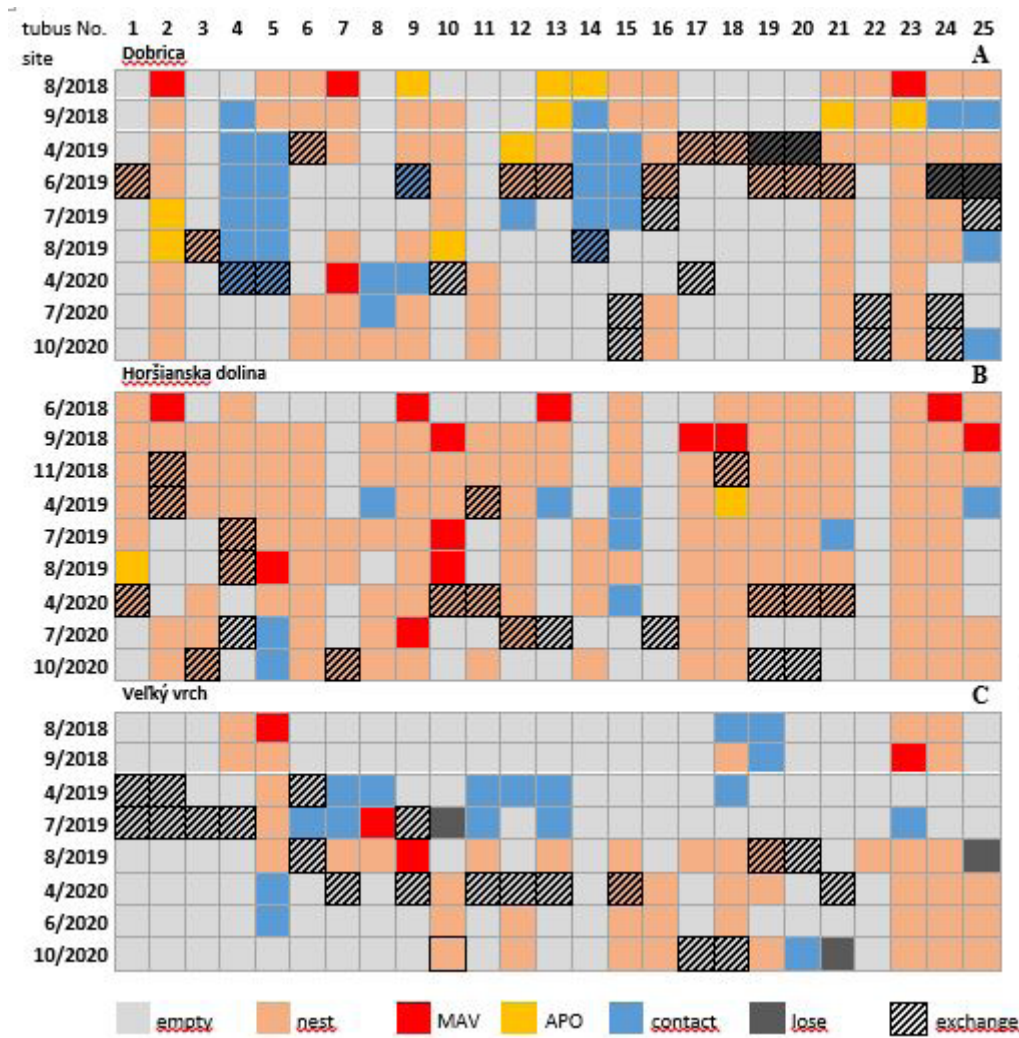
Obr. 8: Pomerné obsadenie tubusov v jednotlivých sezónach rokov 2018 – 2020. Vysvetlivky k legende v texte.

Fig. 8. Proportional occupancy of tubes in individual seasons 2018 – 2020.



Obr. 9: Pomerné obsadenie a obsah tubusov na líniiach počas kontrol v rokoch 2018 – 2020. Vysvetlivky k legende v texte.

Fig. 8. Proportional occupancy and content of tubes on the lines during inspections in the years 2018 – 2020. Muscardinus avellanarius (MAV), Apodemus sp. (APO) – occurred in the nest tube.



Obr. 10: Stav a obsah tubusov zachytený počas kontrol v rokoch 2018 – 2020 s vyznačením výmeny poškodených. Vysvetlivky k legende v texte.

Fig. 10. Condition and content of tubes observed during inspections in the years 2018 - 2020 with indication of replacement of damaged ones. *Muscardinus avellanarius* (MAV), *Apodemus sp.* (APO) – occurred in the nest tube.

C: Po ôsmich kontrolách línie tubusov v poraste vegetácie na vápencovom podloží južných svahov Veľkého vrchu sme pľšika lieskového zaznamenali v štyroch termínoch. V lete 2018 sme zistili v jednom tubuse dospelca s juvenilom a v nasledujúcom mesiaci (koncom septembra) dva juvenilné jedince pľšika. V letných mesiacoch nasledujúceho roka sme zistili dva dospelé alebo subadultné jedince. Prítomnosť hniezd v tubusoch, ktoré sme určili ako hniezda pľšika lieskového v gradiente vegetačných sezón nepresiahla na tejto lokalite 30 % (obr. 8C). Pri väčšine kontrol sme zistili, že viac ako 50 % tubusov je prázdnych a neobsadených (obr. 9C). V priebehu nepretržitej, 27 mesiacov trvajúcej expozície sme vymenili 80 % tubusov, väčšinu po 13 mesiacoch, teda približne v polovici ich expozície (obr. 10C). Na tejto línii sme v tubusoch nepozorovali prítomnosť iných druhov arborikolných hlodavcov.

Pri výbere lokalít pre umiestnenie línií tubusov sme brali do úvahy topické a trofické nároky cieľového druhu. Všetky tri lokality predstavujú stanovištia s teplomilnou vegetáciou, so zapojenou stromovou etážou s prevládajúcim dubom a odlišnými vlastnosťami podložja (dolomit, andezit). Zohľadnili sme prítomnosť starších stromov v porastoch s predpokladanou prítomnosťou prirodzených dutín, ako aj diverzitu a trofickú potenciu krovinovej etáže. Je známa závislosť životného optima plchov na komplexných charakteristikách lesa ako sú dutiny stromov, súvislý zápoj, veková a druhová

heterogenita porastov, husté a viacduhové krovinové podrasty a pod., čo ich radí k indikátorom kvality lesných biotopov (FEDYŇ et al. 2021).

Vyhodnotením funkčnosti tubusov možno konštatovať, že porovnanie obsahu, resp. obsadenosti tubusov na jednotlivých lokalitách sledovaných území európskeho významu, vykazovalo rozdielnosť. Najhustejšie boli obsadené tubusy umiestnené v travinno-bylinnom a krovinnom xeroterme v dynamickom štádiu sukcesie intenzívneho zarastania drevinami na andezitovom substráte Horšianskeho kaňona. Znaky prítomnosti pľsika lieskového, ktoré predstavovali charakteristické hniezda, boli najmenej preukazné v lesnom poraste a vegetácii na dolomitoch Veľkého vrchu. Analýzu príčin tejto rozdielnosti v preferencii habitatov jednotlivých stanovišť sme vzhľadom na topickú potenciú pľsika, nepravidelnosť kontrol a nedostatok ďalších relevantných údajov neuskutočnili, takže uvádzame len skutkový stav vychádzajúci z uvedených charakteristík. Na území Slovenska pľsik lieskový vykazuje toleranciu k širokému spektru habitatov (STANKO & MOŠANSKÝ 2012). Z množstva stanovišť obývaných pľšikom uvádzaných tými istými autormi nie je možné jednoznačne určiť nároky topickej preferencie druhu v rozmedzí uvádzaného výškového gradientu (204 – 300 m n. m.).

Z našich viacročných skúseností so vzorkovaním drobných cicavcov (hmyzožravcov a hlodavcov) možno konštatovať, že pri bežne používaných odchytočných zariadeniach – pružinové alebo živolovné pasce rôzneho typu (Chmela, Longworth, Sherman, Ugglan a pod.) – nie je možné zachytiť niektoré ekologické skupiny drobných hlodavcov ako sú napr. plchy. Pri viacročnom mapovaní drobnej terestrickej fauny v chránených územiach metódou odchyty do komerčných pascí sme druhy tejto skupiny hlodavcov nezaznamenali. K zisteniu prezencie a následnému monitoringu týchto arborikolných živočíchov sa používa viacero vyskúšaných metód. Okrem zistenia prezencie na základe prítomnosti pobytových znakov sa k lokálnym populačným výskumom druhu k tomuto účelu využívajú upravené vtáacie búdky (MAŠKOVÁ & ADAMÍK 2012; HEBERER et al. 2018; KRŠIAK & KAŇUCH 2005) alebo hniezdne tubusy (MORRIS & TEMPLE 1998; HÚDOKOVÁ & ADAMÍK 2011). Zvieratá majú k týmto umelým dutinám afinitu a využívajú ich ako úkryt alebo ako hniezda. Výhody, resp. nevýhody použitia jednotlivých metód porovnávali viacerí autori (CHANIN & GUBERT 2011; KRIŠOVSKÝ & ČANÁDY 2017). Použitie búdok alebo tubusov závisí od povahy a cieľa realizovaného výskumu. Vhodnejšie na dlhodobé štúdie, zamerané napr. na štruktúru populácie, demografické programy, repatriačné transfery, sa zdajú byť drevené vtáacie boxy (CHANIN & GUBERT 2011; BEER et al. 2018; LANG et al. 2018). Tubusy je možné účinne použiť na krátkodobé prezenčné, ochranársky zamerané prieskumy, monitorovacie projekty (HÚDOKOVÁ & ADAMÍK 2011) a k zisťovaniu absencie, resp. prezencie druhu. Nakoľko naším cieľom bolo zistenie prítomnosti druhu, použili sme alternatívu k všeobecne používaným tubusom vo forme potravinárskeho kartónového obalu, ktoré boli k tomuto účelu už využité citovanými autormi. Pre náš projekt vyhovovali najmä vlastnosti materiálu, jednoduchosť inštalácie a poznanie, že cieľový druh tieto umelé dutiny veľmi dobre obsadzuje. Naše improvizované kartónové tubusy boli v teréne exponované nepretržite 25 až 30 mesiacov. Materiál, z ktorého boli vyrobené je prezentovaný ako odolný voči vlhkosti, UV žiareniu a mechanickému poškodeniu, preto sa nepredpokladajú ich časté výmeny (KRIŠOVSKÝ & ČANÁDY 2017). Z našich pozorovaní však vyplýva, že použitý materiál (viacvrstevný kartón) má určité limity v odolnosti. Po určitom čase sa rozpadal a pre hlodavcov nebol problém ho znehodnotiť. Prvé výmeny poškodených a už nefunkčných tubusov sme uskutočnili už po druhej kontrole. Na lokalite Dobrica sme po ôsmich mesiacoch od inštalácie vymenili 80 % tubusov, na lokalite Horšianska dolina po piatich mesiacoch od inštalácie 56 % tubusov a na lokalite Veľký vrch po dvoch mesiacoch od inštalácie sme vymenili 80 % pôvodne inštalovaných tubusov (25).

ZÁVER

V rokoch 2018 až 2020 sme na troch lokalitách v chránených územiach siete Natura 2000 umiestnili experimentálne zariadenia na detekciu prítomnosti arborikolných hlodavcov so zameraním na pľsika lieskového. Vychádzajúc z prezentovaných výsledkov možno konštatovať, že: (i) použitou metodikou sme na vybraných lokalitách preukázali prítomnosť cieľového druhu, (ii), doplnili a spresnili sme poznatky o rozšírení pľsika lieskového na území Slovenska a to v troch štvorcoch siete Databanky fauny Slovenska (7376, 7778, 7776), (iii) metóda použitia improvizovaných zariadení (tubusov), v našom prípade obalov na nápoje zo šesť-vrstvového kartónu Tetra Pak, je všeobecne použiteľná na detekciu prítomnosti niektorých arborikolných hlodavcov, (iv) životnosť a funkčnosť použitých kartónových tubusov je limitovaná, z toho dôvodu odporúčame túto metódu využiť na krátkodobé prezenčné, ochranársky zamerané prieskumy.

LITERATÚRA

- AMBROS M. 2018: Drobné cicavce (Mammalia: Soricomorpha, Rodentia) území európskeho významu: slaniská a slané lúky. *Naturae Tutela*, Liptovský Mikuláš, 22, 2: 203 – 214.
- AMBROS M. 2019: Hmyzožravce a hlodavce lesných a travinnobylinných porastov území európskeho významu Západných Karpát. *Naturae Tutela*, Liptovský Mikuláš, 23, 2: 157 – 168.
- AMBROS M. 2021: Fauna cicavcov Územia európskeho významu Horšianska dolina: hmyzožravce (Soricomorpha) a hlodavce (Rodentia). *Naturae Tutela*, Liptovský Mikuláš, 25, 1: 5 – 18.
- BALÁŽ I. 2015: Metodika monitoringu druhu európskeho významu plšík lieskový (*Muscardinus avellanarius*), s. 91 – 92. In: SAXA A., ČERNECKÝ J., GALVÁNKOVÁ J., MÚTŇANOVÁ M., BALÁŽOVÁ A. & GUBKOVÁ MIHALIKOVÁ M. (eds.), *Príručka metód monitoringu biotopov a druhov európskeho významu*. Banská Bystrica: Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, 148 s.
- BEER S., BÜCHNER S. & LANG J. 2018: They don't live forever: How life history data and encounter probability help to assess success of *Muscardinus avellanarius* translocations (Rodentia: Gliridae). *Lynx*, n. s. (Praha), 49: 11 – 17.
- ČANÁDY A. 2015: Factors predicting summer nest construction of *Muscardinus avellanarius* in deciduous woodland edges in Slovakia. *Biologia*, 70, 1: 32 – 40.
- ČANÁDY A. & KRIŠOVSKÝ P. 2014: Správa z výskumu plšíka lieskového (*Muscardinus avellanarius*) použitím hniezdnych tubusov za rok 2014 (Košická kotlina, východné Slovensko). *Natura Carpatica*, LV, s. 117 – 122.
- ČANÁDY A. & KRIŠOVSKÝ P. 2016: Hniezdne tubusy a ich využitie pri výskume rozšírenia a ochrany plšíka lieskového (*Muscardinus avellanarius*). In: KRUMPÁLOVÁ Z., ZIGOVÁ M. & TULIS F. (eds.): *Zborník príspevkov z vedeckého kongresu „Zoológia 2016“*, 24. – 26. november 2016, Nitra, s. 47 – 49.
- DUDICH A., ŠTOLLMANN A. & AMBROS M. 1993: K poznaniu mikromammálií a ektoparazitov Ponitria. 2. drobné zemné cicavce (Insectivora, Rodentia) okresu Nitra. *Rosalia* (Nitra) 9: 209 – 240.
- DUCHOŇ M. 2012: Nové lokality druhu *Himantoglossum adriaticum* (Orchidaceae) v horskej skupine Drieňova v južnej časti Strážovských vrchov. New localities of *Himantoglossum adriaticum* (Orchidaceae) from the Drieňov Hills in the southern part of the Strážovské vrchy Mts., *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, vol. 34, č. 2, s. 151 – 157.
- FEDYŇ I., FIGARSKI T. & KAJTOCH Ł. 2021: Overview of the impact of forest habitats quality and landscape disturbances on the ecology and conservation of dormice species. *European Journal of Forest Research*
- HEBERER C., KOPPMANN-RUMPF B. & SCHMIDT K. H. 2018: How big is best? Various nest box sizes and their acceptance by *Muscardinus avellanarius* (Rodentia: Gliridae). *Lynx*, n. s. (Praha), 49, s. 37 – 42.
- HÚDOKOVÁ P. & ADAMÍK P. 2011: Přehled metod monitoringu plšíka liskového (*Muscardinus avellanarius*) a možnosti jejich implementace v České republice. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci* č. 301, s. 25 – 36.
- CHANIN P. & GUBERT L. 2011: Surveying hazel dormice (*Muscardinus avellanarius*) with tubes and boxes: a comparison. *Mammal Notes*, 4: 1 – 6.
- KRIŠOVSKÝ P. & ČANÁDY A. 2017: Využitie hniezdnych tubusov a búdok pri výskume plšíka lieskového (*Muscardinus avellanarius*) v Košickej kotline. *Natura Carpatica* LVIII, s. 33 – 43.
- KRŠIAK B. & KAŇUCH P. 2005: Ktoré búdky sú najlepšie pre plchy? Which nest-boxes are the best for dormice? s. 217 – 223. In: ADAMEC M. & URBAN P. (eds.), *Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku*, 7, Banská Bystrica, 239 s.
- LANG J., LEONHARDT I., BEER S., BRÁSEL N., LANZ J. D. & SCHMITTFULL D. 2018: What *Muscardinus avellanarius* like but consultants don't: performance of nest boxes vs. nest tubes for translocations (Rodentia: Gliridae). *Lynx*, n. s. (Praha), 49, s. 43 – 48.
- MAŠKOVÁ P. & ADAMÍK P. 2012: Poznámky o výskytu arboreálnych hlodavců (Mammalia: Rodentia) v budkách na Sovinecku, Nízký Jeseník. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, č. 303, s. 13 – 21.
- MORRIS P. A. 2003: A review of research on british dormice (Gliridae) and the effect of increasing public and scientific awareness of these animals. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): 125 – 130.
- MORRIS P.A. & TEMPLE R.K. 1998: 'Nest-tubes': a potential new method for controlling numbers of edible dormice (*Glis glis*) in plantations. *Quarterly Journal of Forestry*. 92: 201 – 205.
- OBUCH J. 1980: Potrava sovy obyčajnej (*Strix aluco*) a iné osteologické nálezy z Hornej Nitry, s. 104 – 105. In: GALVÁNEK J. & ŠIMÚRKOVÁ A. (eds.), *XV. tábor ochrancov prírody, prehľad odborných výsledkov*. ONV a SZOPK Prievidza, 134 s.
- OBUCH J. 2010: Priestorová a časová diverzita potravy sovy obyčajnej (*Strix aluco*). *Dizertačná práca*, Technická univerzita, Lesnícka fakulta, Katedra ochrany lesa a poľovníctva, Zvolen, 45 s.
- PAVLOVIČ V. 2011: Vplyv sekundárnej sukcesie na diverzitu xerothermných travinnobylinných spoločenstiev v NPR Horšianska dolina (okres Levice). *Dizertačná práca*, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, 107 s.
- PORASTOVÁ MAPA, 2020: Lesnícky geografický informačný systém, Národné lesnícke centrum, Zvolen, <https://gis.nlc.sk.org/lgis/>
- WACHTENDORF W. 1951: Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Alpenvorland. *Zoologische Jahrbücher : Abteilung für Systematik, Ökologie und der Tiere Geographie*, 80 s.
- STANKO M. & MOŠANSKÝ L. 2012: Plšík lieskový, *Muscardinus avellanarius*. s. 70 – 75. In: KRIŠTOFÍK J. & DANKO Š. (eds.): *Cicavce Slovenska: rozšírenie, bionómia a ochrana*. Veda – Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava. 712 s.
- ŠTÁTNÁ OCHRANA PRÍRODY, 2013: Komplexný informačný a monitorovací systém, <http://www.biomonitoring.sk/monitoring/monitoringmethodology/index>
- ŠTĚPÁNKOVÁ J. & VOHRALÍK V. 2009: Vertical activity of the yellow-necked mouse (Rodentia: Muridae) at edge of a mixed forest. *Folia Zoologica*, 58, 1: 26 – 35.

INVENTARIZAČNÝ VÝSKUM KLINČEKA VČASNÉHO LUMNITZEROVHO (*DIANTHUS PRAECOX* SUBSP. *LUMNITZERI*) V MALÝCH KARPATOCH

MICHAELA FUŇOVÁ¹, ALEXANDER LAČNÝ^{1,2}

¹ Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa Chránenej krajiny Malé Karpaty, Štúrova 115, 900 01 Modra;
michaela.funova@sopsr.sk, alexander.lacny@sopsr.sk

² Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4;
alexander.lacny@uniba.sk

Inventaration research of the Early Lumnitzer's carnation (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*) in the Malé Karpaty Mts.

Abstract: Species of Early carnation (*Dianthus praecox* Willd. Ex Spreng.) includes three subspecies. Our research was focused on the subspecies Early Lumnitzer's carnation (*Dianthus praecox* subsp. *Lumnitzeri*). The occurrence of *Dianthus praecox* subsp. *Lumnitzeri* was confirmed at 28 localities in the area of the Malé Karpaty Mts. On the contrary, the occurrence was not confirmed at 4 previously described localities (occurrence data from KIMS and Flóra Slovenska). The inventory research was carried out during the years 2021 – 2024. One of the important factors influencing the occurrence of clove is the soil substrate. The sites where we conducted the research were exclusively associated with carbonates and carbonate soils – rheniferous soils and rheniferous type RA₁ Cambisols. The research confirmed the presence within the carbonate group of dolomites (68%) and limestones (32%).

Key words: Early Lumnitzer's carnation, *Dianthus praecox* subsp. *Lumnitzeri*, Malé Karpaty Mts., mapping, habitat

ÚVOD

V priebehu rokov 2021 až 2024 sme realizovali v rámci Malých Karpát inventarizačný výskum, ktorého cieľom bolo overiť výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho a zároveň lokalizovať nové potenciálne lokality s jeho výskytom. Ako prvé sme navštívili lokality, na ktorých sa nachádzajú trvalé monitorovacie plochy tohto poddruhu. Ďalej sme sa zamerali na historické údaje z publikácie Flóra Slovenska VI/3 (GOLIÁŠOVÁ & MICHÁLKOVÁ 2012) a tiež výskytové údaje z Komplexného informačného monitorovacieho systému Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky. Taktiež sme niektoré lokality vytypovali na základe morfológie terénu, horninového substrátu vo vzťahu ku geologickému podložiu, neďalekého výskytu alebo sme na lokality s výskytom náhodne natrafili pri plnení iných pracovných úloh.

VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA

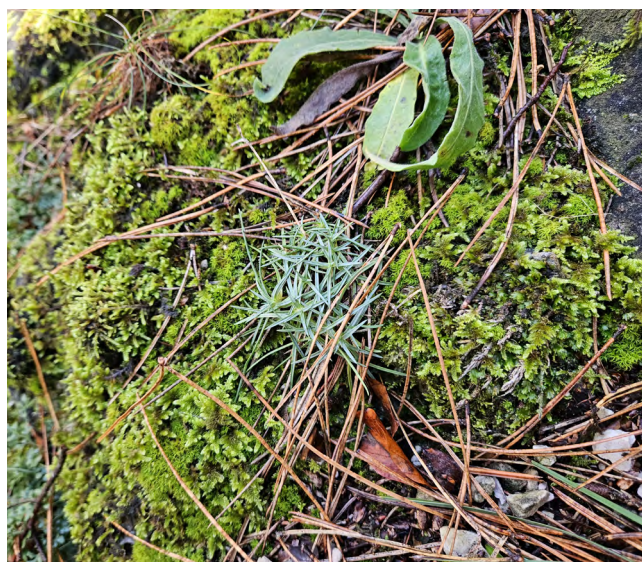
Druh klinček včasný (*Dianthus praecox* Willd. Ex Spreng.) zahŕňa tri poddruhy: poddruh pravý (subsp. *praecox*), poddruh nepravý (subsp. *pseudopraecox* (Novák) Kmetová ex Dostál) a poddruh Lumnitzerov (subsp. *lumnitzeri* (Wiesb.) Kmetová) (GOLIÁŠOVÁ & MICHÁLKOVÁ 2012). My sme sa zamerali na posledný zo spomenutých poddruhov, ktorý sa vyskytuje v Malých Karpatoch – klinček včasný Lumnitzerov (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*) (obr. 1).

Klinček včasný Lumnitzerov (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*) spoznáme vďaka výraznému sivozelenému sfarbeniu sterilných výhonkov (obr. 2). V období kvitnutia (máj – júl) môžeme vidieť kvety s rozlíšenými kvetnými obalmi – valcovitý kalich s bielymi korunnými lupienkami, ktoré sú na okraji rozstrapkané (obr. 3). Kvety majú prenikavo sladkú vôňu.

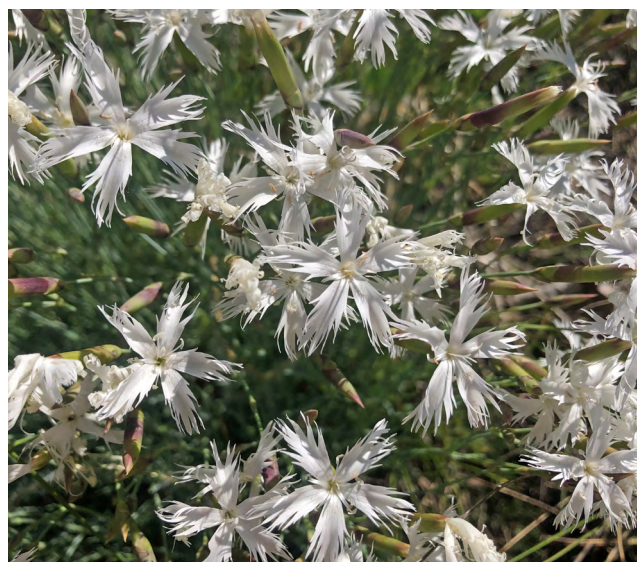
Poddruh *lumnitzeri* rastie v skeletnatej pôde na vápencovom alebo dolomitickom podklade, na skalách a skalnej sutine. Je to predkarpatský subendemit, ktorý sa okrem juhozápadnej časti Slovenska a Hainburských kopcov v Rakúsku vyskytuje na južnej Morave (varieta *palaviensis*). V rámci fyto geografického členenia sa na Slovensku vyskytuje



Obr. 1: Zakvitnutý trs klinčka včasného Lummitzerovho, lokalita Višňové – Čachtický hradný vrch
Fig. 1. Flowering clump of Early Lumnitzer's carnation, locality Višňové – Čachtický hradný vrch



Obr. 2: Nápadne sivozelený sterilný trs klinčka včasného Lummitzerovho, lokalita Buková – Kravárová
Fig. 2. Conspicuous grey-green sterile clump of the Early Lumnitzer's carnation, locality Buková – Kravárová



Obr. 3: Kvety klinčka včasného Lummitzerovho, lokalita Višňové – Čachtický hradný vrch
Fig. 3. Flowers of Early Lumnitzer's carnation, locality Višňové – Čachtický hradný vrch

na Devínskej Kobyle, Malých Karpatoch, Považskom Inovci a Strážovských vrchoch (GOLIÁŠOVÁ & MICHÁLKOVÁ 2012). Na Slovensku je zákonom chránený. Tiež ide o prioritný druh európskeho významu, na jeho ochranu sa vyhlasujú chránené územia (Vyhláška MŽP SR č. 170/2021 Z. z.).

METODIKA

Na lokalitách, na ktorých sa výskyt potvrdil sme sa pomocou gps prístroja snažili zaznamenať jeho výskyt s dôrazom na hraničné výskytové body. Na presné zameranie gps súradníc bol použitý prístroj Trimble – TDC600. Je vybavený GNSS čipom s presnosťou do 1,5 metra v štandardných podmienkach.

Metodika mapovania poddruhu spočívala v zaznamenaní gps bodu prístrojom a zrátania trsov klinčeka v okruhu cca 7 – 10 m daného zameraného bodu, v závislosti od terénu. Na zvislých vysokých skalách boli body zaznamenané zväčša len na hrebene kvôli nedostupnému skalnému terénu (napr. lokalita Lošonec – Čierna skala). Zrátané boli len tie trsy, ktoré bolo vidno, preto môžeme predpokladať, že na takýchto lokalitách môže byť početnosť o niečo vyššia.

Za jeden trs sme považovali samostatne jasne ohraničené sterilné výhonky v trse (obr. 4). V prípade, že nebolo možné určiť trs kvôli nepravidelnému rozrasteniu na súvislej ploche, vytvorili sme si metodiku počítania na otvorenú dlaň, tzn. koľko priložených dlaní vyšlo na plochu s rozrasteným klinčekom, toľko trsov sme započítali (obr. 5). Túto metodiku sme zvolili preto, aby sa predišlo väčším rozdielom v početnosti trsov medzi lokalitami. Napríklad keď je na jednej lokalite na 1 m² sedem jasne ohraničených trsov a na druhej by bol 1 m² súvislého, aj keď jasne neohraničeného rozrasteného klinčeka a na väčšiu plochu by sme ho pokladali za jeden trs, vznikol by rozdiel v početnosti a prišlo by k skresleniu pohľadu na rozsah výskytu na jednotlivých lokalitách.

Mapovanie trsov klinčeka včasného Lumnitzerovho sme vykonávali v závislosti od časových možností a pracovnej vyťaženia v mesiacoch apríl až november. Môžeme konštatovať, že vhodnejšie bolo mapovať na konci leta alebo v strede



Obr. 4: Jeden trs klinčeka včasného Lumnitzerovho, lokalita Plavecký Mikuláš – Jelenia hora

Fig. 4: One cluster of Early Lumnitzer's carnation, locality Plavecký Mikuláš – Jelenia hora



Obr. 5: Ukážka nepravidelne rozrasteného klinčeka včasného Lumnitzerovho, lokalita Čachtice – Plešivec

Fig. 5: Specimen of irregularly spreading Early Lumnitzer's carnation, locality Čachtice – Plešivec

jesenného obdobia z dôvodu dobre viditeľných trsov. V lete, keď je už zväčša vegetácia vyschnutejšia alebo na jeseň keď je už vegetácia odumretá, v oboch prípadoch lepšie vynikne sivozelené sfarbenie klinčeka. V období kvitnutia sú síce dobre viditeľné kvitnúce jedince, avšak môže sa stať, že natoľko upútajú pozornosť mapovateľa, že častokrát mnohé sterilné trsy ujdu pozornosti.

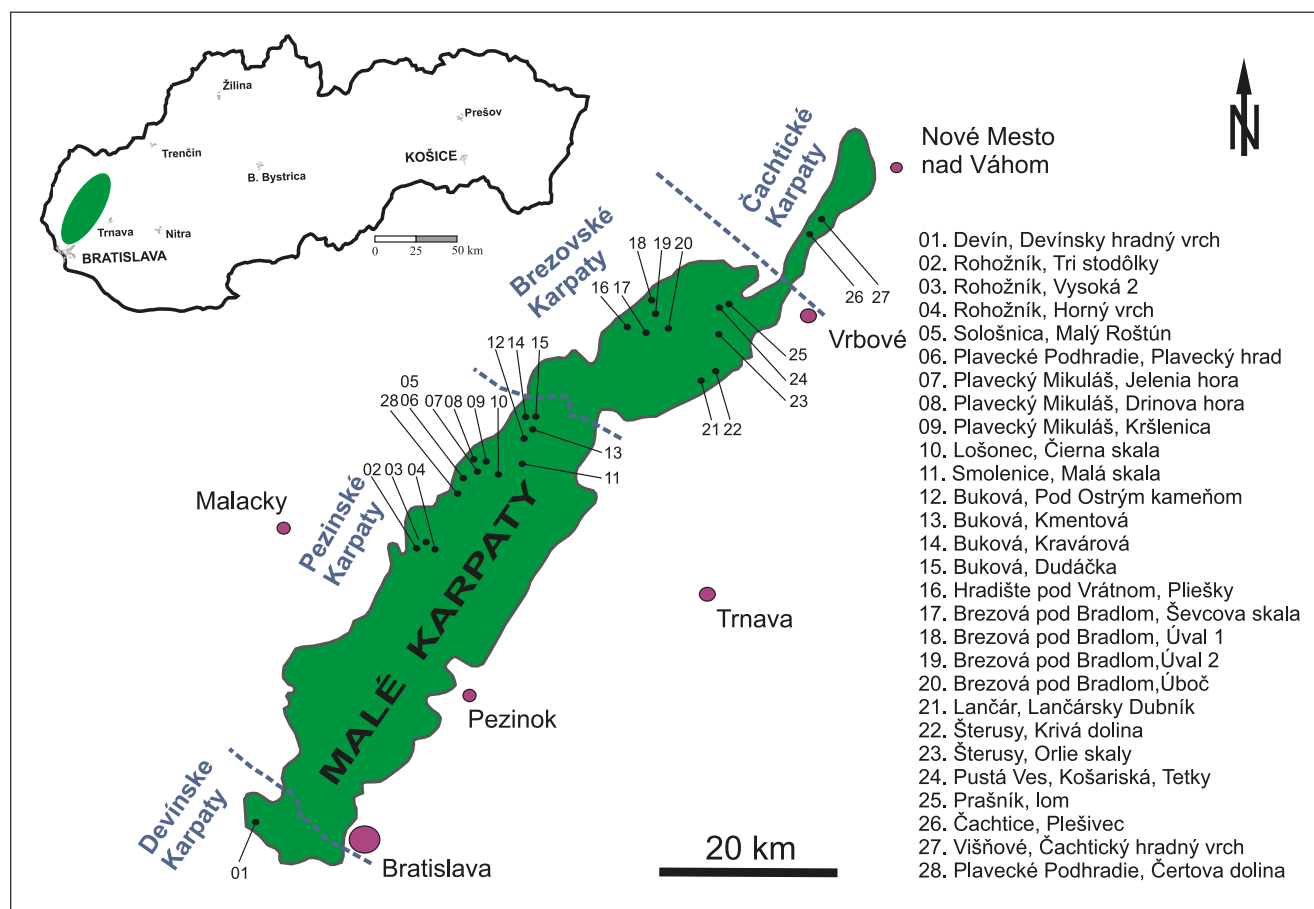
Gps body zamerané v teréne boli vložené do počítača a spracované v programe Q-GIS. Pre každú lokalitu tak vznikla vrstva bodov, ktoré jasne ukazujú výskyt klinčeka na danej lokalite, každý bod predstavuje určitý počet trsov. Zistené údaje budú zapísané do KIMS.

VÝSLEDKY

Výskyt klinčeka včasného Lumnitzzerovho na území Malých Karpát

Výskyt klinčeka včasného Lumnitzzerovho sme potvrdili a zmapovali na 28 lokalitách na území Malých Karpát (obr. 6., tab 1.). Na štyroch lokalitách výskyt nebol potvrdený (výskytové dáta z KIMS a Flóra Slovenska VI/3). Konkrétne išlo o lokality Hradište pod Vrátnom – nad kaplnkou, Brezová pod Bradlom – Ostriež, Bratislava – Devín, Devínska Kobyla a dokonca ani na trvalej monitorovacej lokalite s názvom Kuchyňa – Vysoká 1. V rámci overovania výskytu sme navštívili lokality s potenciálnym výskytom ako Plavecký Peter – PR Kamenec, Chtelnica – Kresaná skala, Častá – Jelenec, Trstín – lom, Smolenice – Veterlín, Smolenice – Čelo, Lančár – PR Chríb, Plavecké Podhradie – Malá Kržla. Tu sme taktiež jeho výskyt nezaznamenali.

Nové výskytové dáta máme z lokalít Smolenice – Malá skala, Buková – Kmentová, Buková – Kravárová, Buková – Dudáška, Brezová pod Bradlom – Úboč a okolie, Plavecké Podhradie – Čertova dolina a náhodne objavená lokalita s názvom Šterusy – Krivá dolina.



Obr. 6: Schematická mapka Malých Karpát s vyznačenými lokalitami s potvrdeným výskytom klinčeka včasného Lumnitzzerovho
Fig. 6. Schematic map of the Malé Karpaty Mts. with confirmed occurrence of Early Lumnitzzer's carnation sites

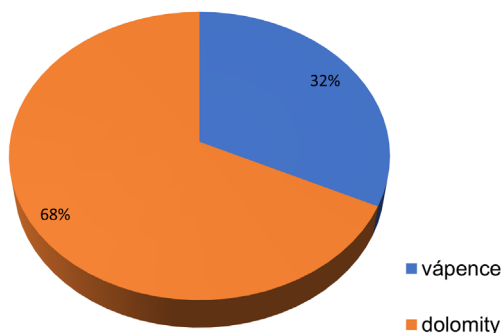
Najmenší počet trsov sme zaznamenali na lokalitách Buková – Kmentová (11 trsov), Plavecké Podhradie, Čertova dolina (18 trsov) a Brezová pod Bradlom – Ševcova skala (27 trsov). Naopak najväčší počet trsov sme zaznamenali na lokalite Prašník – lom (3 798 trsov), Višňové – Čachtický hradný vrch (1 127 trsov) a Sološnica – Malý Roštún (1 006). Samozrejme je potrebné brať do úvahy veľkosť denzity trsov klinčeka vo vzťahu k ploche výskytu.

Na ostatných lokalitách sa klinček včasný Lumnitzerov vyskytoval v stovkách trsoch.

Výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho vo vzťahu k horninovému substrátu

Jedným z významných faktorov ovplyvňujúcim výskyt klinčeka je pôdny substrát. Lokality, kde sme realizovali výskum (tab. 1), boli viazané výlučne na karbonáty a karbonátové pôdy. Na základe geologických máp POLÁKA et al. (2011), BEGANA et al. (1984) a vlastného geologického prieskumu sa potvrdil výskyt v rámci skupiny karbonátov v zastúpení dolomity (68 %) a vápence (32 %) (obr. 7). Dolomity a vápence sú z dôvodu obsahu horečnato-vápenatej zmesi uhličitánov neutrálne až zásadité v prostredí, ktoré klinček využíva. Na druhej strane práve ten indikuje vápnité podklady, čo môže byť dôležité v geobotanike (SÝKORA 1959). Čo sa týka súvrství, na ktoré je klinček naviazaný, dominuje strednotriasový až vrchnotriasový komplex vápencov a dolomitov viazaný na geologické jednotky tatrika, príkrovov fatrika, ale najmä hronika umiestnených v centrálnej a severovýchodnej časti Malých Karpát (PLAŠIENKA et al. 1997). Iba lokalita Devínsky hradný vrch je viazaná na geologickú jednotku tatrika. Štyri z piatich súvrství sú naviazané práve na tento stredno až vrchnotriasový komplex. Iba jeden výskyt sme zaznamenali na horninách jaseninského súvrstvia (hlúznaté vápence) patriace jursko-kriedovému komplexu fatrika (POLÁK et al. 2011). Vo všeobecnosti sa dá poukázať, že výskyt klinčeka je viazaný skôr na čistejšie karbonáty bez rôznych prímies, napr. SiO_2 , ktorý prevláda v jursko-kriedovom komplexe karbonátových súvrství. Najväčšie zastúpenie majú wettersteinské dolomity (46 %) a gutensteinské vápence (vrátane gutensteinských dolomitov) (25 %) (obr. 8). Menšie zastúpenie majú vápence vo forme hlavných dolomitov (18 %), wettersteinských vápencov (7 %) a hlúznatých vápencov (4 %) zastúpených iba jednou lokalitou (obr. 8). Prevahu dolomitov nad vápencami čo sa výskytu klinčeka týka prisudzujeme najmä vhodnejším fyzikálnym a chemickým vlastnostiam dolomitu, ktorý obsahuje prímies horčíka (TABAK & DOMANICKÝ 1989). Ide však predovšetkým o jeho rozpukanosť aj vplyvom horčíka a tzv. múčkovitý rozpad. Po zmiešaní s lesnou hrabankou tvorenou najmä organickými zvyškami, kde navyše redukuje jej kyslosť, vytvára vhodné podmienky pre stanovišťa klinčeka. Takisto dolomity podliehajú intenzívnejšie erózii, čo má za následok, že hlavne na svahoch nevytvárajú vhodné podmienky pre vzrastlejšie lesné spoločenstvá a tvoria sa na nich skôr xerotermné biotopy, ktoré klinček vyhľadáva. Tie boli často umelo vysádzané borovicou čiernou, ktorá mala zabrániť erózii svahov.

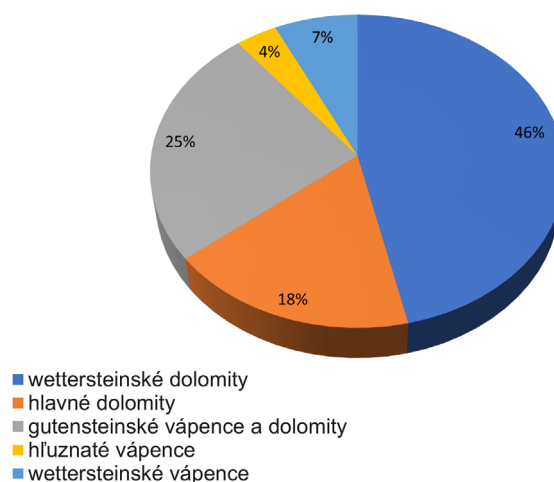
Horninový substrát vápence vs. dolomity



Obr. 7: Výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho na lokalitách na základe horninového substrátu

Fig. 7. Occurrence of Early Lumnitzer's carnation at sites based on rock substrate

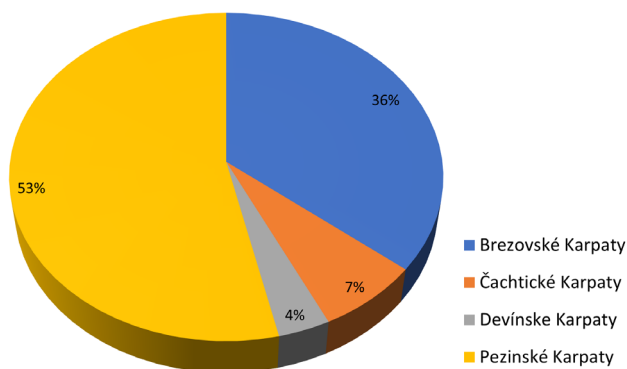
Horninový substrát podľa typu karbonátu



Obr. 8: Výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho na lokalitách na základe typu karbonátu

Fig. 8. Occurrence of Early Lumnitzer's carnation at sites based on carbonate type

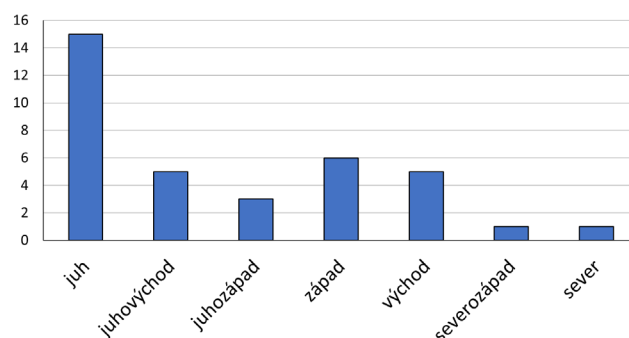
Výskyt podľa geomorfologických celkov



Obr. 9: Výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho na lokalitách v rámci geomorfologických celkov Malých Karpát

Fig. 9: Occurrence of Early Lumnitzer's carnation in sites within the geomorphological units of the Malé Karpaty Mts

Výskyt na základe expozície svahov



Obr. 10: Výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho na lokalitách na základe expozície svahov

Fig. 10: Occurrence of Early Lumnitzer's carnation at sites based on slope exposure

V Malých Karpatoch sa na karbonátových súvrstviach vytvorili rendziny a kambizeme rendzinového typu RA₁ tvorené na zvetralinách pevných karbonátových hornín (GRANEC & ŠURINA 1999).

Sú to prevažne, plytké až mierne hlboké pôdy, ktorých jemnozerná časť obsahuje karbonáty aspoň v spodine. Na vápencových sutinách bývajú hlbšie, ale súčasne kamenitejšie. V typickom prípade majú humózný horizont hlboký často len 15 až 30 cm, pod ktorým sa nachádza do rôznej miery zvetrovaný vápenec alebo dolomit. Sú teda veľmi náchylné na eróziu a vďaka priepustnosti vápencových hornín aj ľahko presychajú. Ich plytkosť vyplýva z rozpustnosti uhličitanu vápenatého – jemnozerná rendzina vzniká len z tzv. nerozpustného zvyšku vápencov.

Čo sa týka stanovišť klinčeka, možno ho nájsť priamo na rozrušenom dolomiticko-vápencom podklade, ale aj na rendzinách rôznej hrúbky, či priamo na rímsach skalných svahov, kde tvorí trsy zakorenené iba v mikrotrhlínach. Významné počty sme zaznamenali aj v erózných ryhách bez pôdneho substrátu priamo na dolomiticko-vápencom substráte.

Na základe geomorfologického členenia Malých Karpát (MAZÚR & LUKNIŠ 1978) je výskyt klinčeka viazaný do oblasti Pezinských, Brezovských, Čachtických a v jednom prípade aj Devínskych Karpát (obr. 9). Dôvodom na takéto rozloženie v priestore je výskyt masívnych vápencovo-dolomitických komplexov v podobe príkrovov práve do týchto podcelkov. V Devínskych Karpatoch je výskyt karbonátov minimálny, avšak mimo územnej kompetencie Správy CHKO Malé Karpaty na Devínskom hradnom vrchu je potvrdený významný výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho. Horninový podklad tu tvoria strednotriasové vápence a dolomity gutensteinskej fácie (POLÁK et al. 2011). Keďže karbonáty sa v podobe obnaženého masívu v oblasti Devínskej Kobyly nevyskytujú často a v takejto podobe, je práve táto lokalita unikátna výraznou morfológiou a geologickým substrátom, ktorú využil klinček na svoju expanziu.

Ďalšie faktory ovplyvňujúce výskyt klinčeka včasného Lumnitzerovho

Keďže klinček rastie na slnečných častiach svahov a hrebeňov, tomu zodpovedá aj expozícia s intenzitou slnečného žiarenia. Na nami študovaných lokalitách išlo o expozície svahov, kde dominovala južná expozícia (15x) a kombinácie s východnou (5x) a západnou stranou (3x) (obr. 10). Zastúpené boli aj západné (6x) a východné (5x) expozície. Iba jedna lokalita bola mierne uklonená na severozápad a jedna na sever.

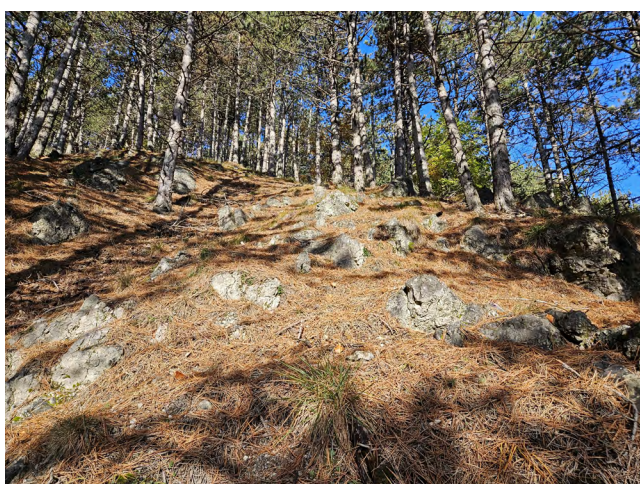
Zamerali sme sa aj na umiestnenie klinčeka na lokalitách. Mierne dominovali hrebeňové časti (18x), nad svahovitými časťami (15x). Hrebeňové časti tvoria väčšinou nezalesnené úseky, kde je dostatočný svit slnečného žiarenia.

Analýzované nadmorské výšky lokalít s výskytom klinčeka v Malých Karpatoch napovedajú, že najviac obsadzuje teritória v nadmorských výškach 300 – 450 m. Nevýhyba sa však ani vyšším nadmorským výškam. Nachádza sa napr. aj na najvyšších hrebeňoch Malých Karpát – Vysokej (760 m n. m.), Roštúne (752 m n. m.), Čiernej skale (662 m n. m.), či Ostrom Kameni (569 m n. m.). Naším výskumom, však nemožno jednoznačne stanoviť závislosť výskytu klinčeka vo vzťahu k nadmorským výškam.

DISKUSIA

Do výskumu sme zahrnuli aj dve lokality, ktoré sa nachádzajú mimo nášho kompetenčného územia Chránenej krajiny oblasti Malé Karpaty, avšak v rámci geomorfologického celku pohoria Malých Karpát. Prvá sa nachádza na hranici kompetenčného územia v Chránenej krajine oblasti Záhorie, lokalita Brezová pod Bradlom – Ostriež a druhá sa nachádza v kompetenčnom území Chránenej krajiny oblasti Dunajské luhy, lokalita Devín – Devínsky hradný vrch. Na lokalite Brezová pod Bradlom – Ostriež sme výskyt terénnym výskumom nepotvrdili a na druhej spomínanej lokalite sa nachádza trvalá monitorovacia plocha. Na základe údajov z Komplexného informačného monitorovacieho systému môžeme konštatovať, že ide o početnú populáciu poddruhu *lumnitzeri* (zdroj údajov: KIMS). Lokality boli zahrnuté s ohľadom na celkový výskyt poddruhu na celom území Malých Karpát.

Až na niekoľko lokalít s výskytom klinčeka včasného Lumnitzerovho na území Malých Karpát môžeme konštatovať, že populácie na lokalitnej úrovni sú v priaznivom stave. Aj napriek tomu majú na nich dopad viaceré nepriaznivé vplyvy. Najčastejším problémom je umelé zalesnenie lokalít s výskytom tohto poddruhu borovicou čiernou (*Pinus nigra*), ktorá



Obr. 11: Lokalita Buková – Kravárová s výskytom klinčeka včasného Lumnitzerovho ohrozená borovicou čiernou (*Pinus nigra*)

Fig. 11. Site Buková – Kravárová with the occurrence of Early Lumnitzer's carnation threatened by black pine (*Pinus nigra*)



Obr. 12: Trs klinčeka včasného Lumnitzerovho pod borovicou čiernou, lokalita Buková – Kmentová

Fig. 12. Clump of Early Lumnitzer's carnation under a black pine, locality Buková – Kmentová



Obr. 13: Trs klinčeka včasného Lumnitzerovho pod borovicou čiernou zapadaný ihličím, lokalita Hradište pod Vrátnom – Pliešky

Fig. 13. A clump of Early Lumnitzer's carnation under a black pine tree covered with needles, Hradište pod Vrátnom – Pliešky locality



Obr. 14: Do ružova sfarbený kvet klinčeka včasného Lumnitzerovho, lokalita Prašník – lom

Fig. 14. Pink flower of Early Lumnitzer's carnation, locality Prašník – quarry

sa vysádzala v druhej polovici 20. storočia. Na viac ako polovici lokalít s výskytom klinčeka včasného Lumnitzerovho sa nachádza aj borovica (obr. 11). Opadané ihličie a šišky tvoria kyslú vrstvu, ktorá vytvára nevhodné podmienky pre poddruh preferujúci zásadité až neutrálné pôdy (obr. 12, 13).

Ďalším nepriaznivým vplyvom je turizmus. Aj keď v mnohých prípadoch by sme mohli polemizovať o nepriaznivom účinku na tento poddruh. Klinček včasný Lumnitzerov častokrát rastie na turistických chodníkoch (Plavecký Mikuláš – Jelenia hora alebo Čachtice – Plešivec), kde je vystavený nadmernému zošľapávaniu. Na druhej strane nadmerné a časté zošľapávanie eliminuje aj iné druhy rastlín a tým pádom pre odolnejší klinček vzniká voľná plocha na rozrastanie.

Príkladom toho ako sa darí klinčeku včasnému Lumnitzerovmu v prípade, ak má voľnú plochu na rozrastanie, je lokalita Prašník – lom. V tomto lome bol zaznamenaný najväčší počet trsov, konkrétne 3 798 trsov. Paradoxom je, že lokalita je vytvorená antropogénnou činnosťou. Odhalené vápnené podložie ťažobnou činnosťou predstavuje vhodné podmienky pre tento poddruh. Dá sa povedať, že celá jedna terasa lomu bola zarastená malými trsmi klinčeka. Dokonca niektoré kvety kvitnúcich trsov mali nádych ružového sfarbenia, ktoré sme na iných lokalitách neevidovali (obr. 14).

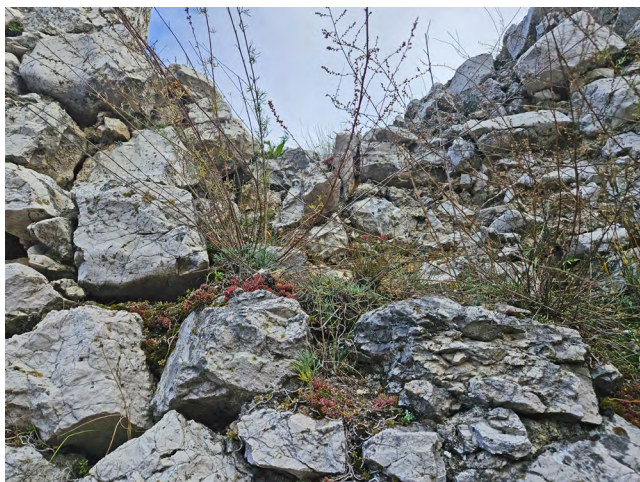
Klinčeku sa darí aj na iných, antropogénnou činnosťou ovplyvnených lokalitách akými sú Plavecké Podhradie – Plavecký hrad, Višňové – Čachtický hradný vrch, či Devínsky hradný vrch. Na týchto lokalitách sa klinček včasný Lumnitzerov uchytil priamo na hradných stenách, ktoré sú tvorené zväčša karbonátovými blokmi a vápenatým murivom (obr. 15). Čo sa týka prirodzených podmienok, najviac sa klinčeku darí na skalných stenách, hrebeňoch vyšších kopcov a sutinových biotopoch orientovaných na juh (obr. 16, 17). Na skalách sme v mnohých prípadoch spozorovali tzv. vodopádový efekt, kedy sa klinček z vyššieho miesta skaly rozmnožuje pomocou padajúcich semienok alebo dokonca úlomkami trsu na nižšie polohy pod materský trs (obr. 18).

ZÁVER

Záverom môžeme konštatovať, že počas mapovania klinčeka včasného Lumnitzerovho (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*) sme prispeli opísaním a zmapovaním siedmich nových lokalít v Malých Karpatoch. Nie je však vylúčené, že sa vyskytujú aj ďalšie lokality, kde tento poddruh rastie.

Dôkladné zmapovanie jednotlivých trsov, ktoré vykresľujú veľkosť plochy výskytu môže byť do budúcnosti užitočná informácia. Výsledky zároveň odrážajú aktuálny výskyt a rozsah na jednotlivých lokalitách. Tie poslúžia aj v budúcnosti na zistenie stavu a prípadnej úspešnosti klinčeka včasného Lumnitzerovho v oblasti Malých Karpát.

Mnohé lokality sú ohrozené zalesnením a poddruh na nich prežíva. V prípade ak sa neuskutočnia opatrenia vo forme odstraňovania borovice čiernej a nánosov ihličia a šišiek hrozí zánik niektorých predovšetkým menej početným lokalitám.



Obr. 15: Klinček včasný Lumnitzerov uchytený v hradnej stene na Čachtickom hrade, lokalita Višňové, Čachtický hradný vrch
Fig. 15. Occurrence of Early Lumnitzer's carnation established in the castle wall of Čachtice Castle, locality Višňové, Čachtice Castle Hill



Obr. 16: Trs klinčeka včasného Lumnitzerovho zapojený v štrbinej vegetácii na lokalite Robožník – Horný vrch
Fig. 16. Cluster of Early Lumnitzer's carnation involved in crevice vegetation at Robožník – Horný vrch site



Obr. 17: Lokalita Šterusy – Orlie skaly s výskytom klinčeka včasného Lumnitzzerovho (*Dianthus praecox subsp. lumnitzeri*)

Fig. 17. Site Šterusy – Orlie skaly with occurrence of Early Lumnitzzer's carnation

Podakovanie

Ďakujeme recenzentke Ing. Martine Gubkovej Michalikovej za konštruktívne pripomienky, ktoré skvalitnili predkladaný manuskript. Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu APVV-21-0281 a Plánu hlavných úloh Štátnej ochrany prírody SR na roky 2020 – 2025.



Obr. 18: Vodopádový efekt klinčeka včasného Lumnitzzerovho na lokalite Plavecké Podhradie – Plavecký hrad

Fig. 18. Waterfall effect of Early Lumnitzzer's carnation at Plavecké Podhradie – Plavecký hrad

POUŽITÁ LITERATÚRA

- BEGAN A., HANÁČEK J., MELLO J. & SALAJ J. 1984: Geologická mapa Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát. Bratislava, Slov. geol. úrad – Geol. Úst. D. Štúra.
- GOLIÁŠOVÁ K. & MICHÁLKOVÁ E. 2012: Flóra Slovenska VI/3. VEDA Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 627 – 641.
- GRANEC M. & ŠURINA B. 1999: Atlas pôd SR. Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, Bratislava, 1999, 1 – 60.
- MAZÚR E. & LUKNIŠ M. 1978: Regionálne geomorfologické členenie Slovenskej socialistickej republiky. Geografický časopis, Bratislava, 30/2, 101 – 125.
- PLAŠIENKA D., GRECUŁA P., PUTIŠ M., KOVÁČ M. & HOVORKA D. 1997: Evolution and structure of the Western Carpathians: an overview. In: Grecula, P., Hovorka, D., Putiš, M. (Eds.): Geological evolution of the Western Carpathians. Mineralia Slovaca – Monograph, Bratislava, 1 – 24.
- POLÁK M., PLAŠIENKA D., KOHÚT M., PUTIŠ M., BEZÁK V., FILO I., OLŠAVSKÝ M., HAVRILA M., BUČEK S., MAGLAY J., ELEČKO M., FORDINÁL K., NAGY A., HRAŠKO L., NÉMETH Z., IVANIČKA J. & BROSKA, I. 2011: Geologická mapa regiónu Malých Karpát v M = 1: 50 000. MŽP SR, Štátny geologický ústav.
- SÝKORA L. 1959: Rostliny v geologickém výzkumu. Nakladatelství Československá akademie věd, Praha, 1959, 1 – 322.
- TABAK J. & DOMANICKÝ A. 1989: Ťažba, spotreba a využívanie dolomitov Slovenska. Mineralia Slovaca, 21, 547 – 554.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 19. apríla 2021, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. [cit. 2025-25-8]. Dostupné na: <<https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy>>
- Komplexný informačný monitorovací systém: [cit. 2025-25-8]. Dostupné na: <<https://intranet.biomonitoring.sk/>>

Tabuľka 1: Lokality s výskytom klinčeka včasného Lumnitzerovho so základnou charakteristikou
Table 1. Locations with occurrence of Early Lumnitzer's carnation with basic characteristics

Názov lokality:	Devín, Devínsky hradný vrch
Poradové číslo:	01.
TML:	TML_DianLumn_018
Počet trsov:	450 (zdroj údajov: KIMS, záznam z roku 2020)
Maloplošné CHÚ:	PR Devínska hradná skala
Veľkoplošné CHÚ:	nie
Územie NATURA 2000:	ÚEV Devínska hradná skala
Lokalizácia:	v okolí zrúcaniny hradu Devín
Horninový typ substrátu:	gutensteinské vápence a dolomity
Geomorfologický celok:	Devínske Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	západ, juh
Názov lokality:	Rohožník, Tri stodôlky
Poradové číslo:	02.
TML:	nie
Počet trsov:	78
Maloplošné CHÚ:	Pralesy Slovenska - Zámok
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	500 m východne od kóty Zámok (559 m)
Horninový typ substrátu:	svetlosivé, ružovkasté, slaboslienité tenkolavicovité až doskovité vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juhovýchod, severozápad
Názov lokality:	Rohožník, Vysoká 2
Poradové číslo:	03.
TML:	TML_DianLumn_017 Rohožník, Vysoká 2
Počet trsov:	487
Maloplošné CHÚ:	PR Vysoká
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	530 m severovýchodne od kóty Vysoká (760 m) po hrebeňovej časti v dĺžke 380 m na severovýchod
Horninový typ substrátu:	gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juhovýchod

Názov lokality:	Rohožník, Horný vrch
Poradové číslo:	04.
TML:	nie
Počet trsov:	618
Maloplošné CHÚ:	Pralesy Slovenska - Vysoká
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	300 m západne od kóty Veľký heg (632 m)
Horninový typ substrátu:	gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavcovité, vrstevnaté, červíkovité vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Sološnica, Malý Roštún
Poradové číslo:	05.
TML:	TML_DianLumn_015 Sološnica, Malý Roštún
Počet trsov:	1005
Maloplošné CHÚ:	NPR Roštún
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Dve lokality. A) 250 m západne od kóty Malá Vápenná (573 m), B) Okolie kóty Vápenná (752 m) a východný hrebeň v dĺžke 740 m
Horninový typ substrátu:	gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavcovité, vrstevnaté, červíkovité vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Plavecké Podhradie, Plavecký hrad
Poradové číslo:	06.
TML:	TML_DianLumn_003 Plavecké Podhradie, Plavecký hrad
Počet trsov:	209
Maloplošné CHÚ:	NPR Pohanská
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Okolie zrúcaniny Plaveckého hradu a pokračovanie severného hrebeňa
Horninový typ substrátu:	wettersteinské vápence: svetlosivé organodetritické a organogénne masívne, rífové vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	západ, východ

Názov lokality:	Plavecký Mikuláš, Jelenia hora
Poradové číslo:	07.
TML:	TML_DianLumn_014 Plavecký Mikuláš, Jelenia hora
Počet trsov:	41
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Južné svahy od kóty Jelenia hora (415 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Plavecký Mikuláš, Drinova hora
Poradové číslo:	08.
TML:	TML_DianLumn_012 Plavecký Mikuláš, Drinova hora
Počet trsov:	460
Maloplošné CHÚ:	NPR Kršlenica
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Hrebeň a južné svahy Drinovej hory (504,7 m) v dĺžke 450 m
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Plavecký Mikuláš, Kršlenica
Poradové číslo:	09.
TML:	TML_DianLumn_004 Plavecký Mikuláš, Kršlenica
Počet trsov:	152
Maloplošné CHÚ:	NPR Kršlenica
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	170 m južne od kóty Kršlenica (495 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské vápence: svetlosivé organodetritické a organogénne masívne, rífové vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juhozápad

Názov lokality:	Lošonec, Čierna skala
Poradové číslo:	10.
TML:	TML_DianLumn_013 Lošonec, Čierna skala
Počet trsov:	446
Maloplošné CHÚ:	PR Čierna skala
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Hrebeň a južné svahy Čiernej skaly (662 m) v dĺžke 300 m
Horninový typ substrátu:	gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juhovýchod
Názov lokality:	Smolenice, Malá skala
Poradové číslo:	11.
TML:	nie
Počet trsov:	65
Maloplošné CHÚ:	Pralesy Slovenska – Veterlín
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	400 m juhozápadne od kóty Veterlín (724 m)
Horninový typ substrátu:	gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	východ
Názov lokality:	Buková, Pod Ostrým kameňom
Poradové číslo:	12.
TML:	TML_DianLumn_002 Buková, Pod Ostrým kameňom
Počet trsov:	190
Maloplošné CHÚ:	NPR Záruby
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Dve lokality. A) 130 m západne od kóty Ostrý kameň (562 m), B) 660 m západne od kóty Ostrý kameň (562 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstvomité dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juh

Názov lokality:	Buková, Kmentová
Poradové číslo:	13.
TML:	nie
Počet trsov:	11
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	830 m severovýchodne od kóty Záruby (767 m) v skalnom hrebienku nazvanom Skalné súihlie
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	sever, východ
Názov lokality:	Buková, Kravárová
Poradové číslo:	14.
TML:	nie
Počet trsov:	58
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Asi 400 m východne od kóty Kravárová (415,5 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	východ
Názov lokality:	Buková, Dudáška
Poradové číslo:	15.
TML:	nie
Počet trsov:	193
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	nie
Lokalizácia:	Južný a východný svah bezmenného vrchu kóty (414,2 m) v blízkosti plynovodu
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juh, východ

Názov lokality:	Hradište pod Vrátnom, Pliešky
Poradové číslo:	16.
TML:	TML_DianLumn_001 Hradište pod Vrátnom, Pliešky
Počet trsov:	290
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	600 m východne od obce Hradište pod vrátnom na lokalite Pliešky
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Brezová pod Bradlom, Ševcova skala
Poradové číslo:	17.
TML:	nie
Počet trsov:	27
Maloplošné CHÚ:	PR Ševcova skala
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Brezovské Karpaty, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	700 m severne od kóty Komárová (457 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	hrebeňová časť
Expozícia svahu:	západ
Názov lokality:	Brezová pod Bradlom, Úval 1
Poradové číslo:	18.
TML:	TML_DianLumn_005 Brezová pod Bradlom, Úval a okolie
Počet trsov:	432
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Brezovské Karpaty, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Výskyt od kóty Periská (465 m) juhovýchodným smerom až do vzdialenosti 150 m
Horninový typ substrátu:	hlavné dolomity: svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juhovýchod

Názov lokality:	Brezová pod Bradlom, Úval 2
Poradové číslo:	19.
TML:	TML_DianLumn_008 Brezová pod Bradlom, Úval a okolie
Počet trsov:	109
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Brezovské Karpaty, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Južný hrebeň kóty Úval (537 m) a jeho východné svahy
Horninový typ substrátu:	hlavné dolomity: svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá aj hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juhovýchod
Názov lokality:	Brezová pod Bradlom, Úboč
Poradové číslo:	20.
TML:	nie
Počet trsov:	74
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Brezovské Karpaty, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	170 m severovýchodne od kóty Dvoly Pamätník SNP (315 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstevnaté dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	západ, juh
Názov lokality:	Lančár, Lančársky Dubník
Poradové číslo:	21.
TML:	TML_DianLumn_011 Lančár, Lančársky Dubník
Počet trsov:	422
Maloplošné CHÚ:	PR Lančársky Dubník
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Okolie kóty Dubník (298 m) nad kameňolomom
Horninový typ substrátu:	hlavné dolomity: svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juhozápad, juh

Názov lokality:	Šterusy, Krivá dolina
Poradové číslo:	22.
TML:	nie
Počet trsov:	428
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Cca 1100 m juhovýchodne od kóty Kamenec (326 m) pri vyústení Krivej doliny
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstvomité dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	západ, juh
Názov lokality:	Šterusy, Orlie skaly
Poradové číslo:	23.
TML:	TML_DianLumn_010 Šterusy, Orlie skaly
Počet trsov:	419
Maloplošné CHÚ:	PR Orlie skaly
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Orlie skaly, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Hrebeň a južné svahy od kóty Orlie skaly (437 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstvomité dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá aj hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juhozápad
Názov lokality:	Pustá Ves, Košariská, Tetky
Poradové číslo:	24.
TML:	TML_DianLumn_009 Pustá Ves, Košariská, Tetky
Počet trsov:	367
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Brezovské Karpaty (čiastočne), CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Južné svahy bezmenného kopca na lokalite Tetky západne od Hornej Pustej Vsi
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstvomité dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juh

Názov lokality:	Prašník lom
Poradové číslo:	25.
TML:	nie
Počet trsov:	3798
Maloplošné CHÚ:	nie
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	700 m juhovýchodne od kóty Hrádok (382 m)
Horninový typ substrátu:	wettersteinské dolomity: svetlosivé vrstevnaté dolomity, lagunárne vrstvovité dolomity, rohovcové dolomity
Geomorfologický celok:	Brezovské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá aj hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Čachtice, Plešivec
Poradové číslo:	26.
TML:	TML_DianLumn_007 Čachtice, Plešivec
Počet trsov:	963
Maloplošné CHÚ:	CHA Čachtické Karpaty
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Čachtické Karpaty
Lokalizácia:	Dve lokality. A) Severný aj južný hrebeň od kóty Veľký Plešivec (484 m), B) 800 m severovýchodne od kóty Veľký Plešivec (484 m)
Horninový typ substrátu:	hlavné dolomity: svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity
Geomorfologický celok:	Čachtické Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá aj hrebeňová časť
Expozícia svahu:	juh
Názov lokality:	Višňové, Čachtický hradný vrch
Poradové číslo:	27.
TML:	TML_DianLumn_006 Višňové, Čachtický hradný vrch
Počet trsov:	1127
Maloplošné CHÚ:	CHA Čachtické Karpaty
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Čachtické Karpaty
Lokalizácia:	Hrebeň a západné svahy Čachtického hradného vrchu (350 m)
Horninový typ substrátu:	hlavné dolomity: svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity
Geomorfologický celok:	Čachtické Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá aj hrebeňová časť
Expozícia svahu:	západ

Názov lokality:	Plavecké Podhradie, Čertova dolina
Poradové číslo:	28.
TML:	nie
Počet trsov:	18
Maloplošné CHÚ:	NPR Roštún
Veľkoplošné CHÚ:	CHKO Malé Karpaty
Územie NATURA 2000:	ÚEV Biele hory, CHVÚ Malé Karpaty
Lokalizácia:	Severné svahy Čertovej doliny
Horninový typ substrátu:	gutensteinské dolomity
Geomorfologický celok:	Pezinské Karpaty
Umiestnenie:	svahovitá časť
Expozícia svahu:	juh

SKALNÉ MESTÁ V MALÝCH KARPATOCH (EVIDENCIA A VÝSKUM)

ALEXANDER LAČNÝ^{1,2}, MICHAELA FUŇOVÁ¹

*1 Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa Chránenej krajinnnej oblasti Malé Karpaty, Štúrova 115, 900 01 Modra;
alexander.lacny@sopsr.sk, michaela.funova@sopsr.sk*

*2 Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4;
alexander.lacny@uniba.sk*

Rock cities in the Malé Karpaty Mts. (Evidence and research)

Abstract: In the Malé Karpaty Mts. there has been a lack of systematic research on rock places and similar formations. However, the definition of rock cities often varies and even in the geomorphological literature it has not been the subject of in-depth investigation and clear definition. During the research, we recorded 22 rock cities. The subjectivity of the mappers is also decisive. Rock cities in the Malé Karpaty Mts. occur in several lithotypes, therefore their morphology is also different; moreover, different types of rocks have different chemical or physical properties, which predispose them as a substrate to valuable, especially botanical occurrences, which we also noticed and recorded at the sites. They are associated with quartzite (7), limestone (6), dolomites (6), conglomerates (2), and rauwacks (1). This opens up a varied tangle of different shapes or forms, which are predetermined mainly by geology, tectonics and intensity of weathering.

Key words: Malé Karpaty Mts., passive morphostructures, rocks cities, ruins forms

ÚVOD

V Malých Karpatoch máme viacero skalných útvarov, ktoré si zasluhujú našu pozornosť z geomorfologického, geologického, či krajinárskeho hľadiska, s presahom na prvky živej prírody. Identifikácia takýchto skalných útvarov môže byť kladne hodnotená aj za účelom edukácie verejnosti. V slovenskej aj zahraničnej geomorfologickej komunite sa morfoštruktúra definuje ako prvok georeliéfu, ktorý vznikol vzájomným pôsobením endogénnych a exogénnych procesov pri prevahe tektoniky. Rozlišujú sa aktívna morfoštruktúra (zdvihajúce sa kryhové pohorie) a pasívna morfoštruktúra (napr. kvesta) (LACIKA 1997). Zamerali sme sa na výrazné pasívne morfoštruktúry, či štruktúrne formy georeliéfu, ktoré by mohli naplniť definíciu geologicky podmieneného skalného mesta. V geomorfológii sú skalné mestá spolu so skalnými oknami, príkrovovou troskou, bradlom, skalným hriбом, či skalnou ihlou, ktoré sú viazané na štruktúrno-litologické vlastnosti hornín, zaradované k pasívnym morfoštruktúram (BIZUBOVÁ 2003). Podľa Laciku (LACIKA 1997) sa formujú na geologických štruktúrach, ktoré už stratili svoju mobilitu. Pasívne morfoštruktúry tvoria štruktúrny typ georeliéfu alebo štruktúrny georeliéf (BIZUBOVÁ 2003). Keďže sa v odbornej literatúre pojem „skalné mesto“ vyskytuje iba okrajovo, prípadne sa definície líšia, je niekedy problematické vyčleňovanie konkrétnej formy georeliéfu. Cielime skôr na izolované a z pohľadu geomorfológie výrazné prvky v krajine. Skalné mestá sa v Malých Karpatoch viažu na viaceré litotypy, preto je aj ich morfológia odlišná, navyše rôzne druhy hornín majú odlišné chemické, či fyzikálne vlastnosti, ktoré ich ako substrát predurčujú k cenným, najmä botanickým výskytom, ktoré sme si takisto na lokalitách všimli a zaznamenávali.

Geologická a geomorfologická charakteristika Malých Karpát

Malé Karpaty sa nachádzajú v západnej časti Slovenskej republiky. Tvorené sú viacerými geomorfologickými podcelkami (Devínske, Pezinské, Brezovské a Čachtické Karpaty), ktoré patria k fatransko-tatranskej oblasti (MAZÚR & LUKNIŠ 1978).

Z pohľadu geológie budujú vonkajšiu zónu Centrálnych Západných Karpát (PLAŠIENKA et al. 1997; PLAŠIENKA 1999). Malé Karpaty predstavujú dôležitý segment na styku Západných Karpát a Východných Álp. Na ich stavbe sa podieľajú paleoalpínske jednotky tatrika, fatrika a hronika. Tatrikum je budované kryštalinikom a jeho mezozoickým se-

dimentárnym obalom. Na povrch vystupuje najmä v južnej a centrálnej časti pohoria. V severnej časti Malých Karpát sa okrem tatrika nachádzajú aj príkrovové štruktúry fatrika a hronika. Popříkrovové sedimenty vrchnej kriedy sú zastúpené brezovskou skupinou (SALAJ et al. 1987). Paleogénne sedimenty sú v Malých Karpatoch zastúpené malokarpatskou skupinou (BUČEK IN POLÁK et al. 2012), ktorá sa nachádza v severozápadnej časti územia. Dnešnú podobu nadobudli Malé Karpaty v neskorom neogéne (MINÁR et al. 2011), kedy sa pohorie tektonicky a morfológicky osamostatnilo od neogénnych paniev. Počas kvartéru sa modelovala riečna sieť. Práve v období kvartéru sa uplatnila významná fáza prehlbovania dolín, tvorby jaskýň, škráp, travertínových útvarov, ako aj svahových procesov.

V Malých Karpatoch sa nachádza osem krasových území (Čachtický kras, Dobrovodský kras, Plavecký kras, Smolenický kras, Kuchynsko-orešanský kras, Borinský kras, Cajlanský kras a Devínsky kras) (HOCHMUTH 2008).

Problematika skalných miest

Definícia skalných miest sa často líši a ani v geomorfologickej literatúre nebola predmetom hlbšieho skúmania a jasného definovania. Významná z tohto pohľadu je práca MIGOŇ et al. (2017). Rozvíja geomorfologickú terminológiu pre takéto skalné útvary vrátane návrhu, aby sa skalné mesto stalo legitímnym vedeckým termínom. Práca rozlišuje skalné mestá a ruinové formy.

Skalné mestá a ruinové formy sú dva rôzne typy eróznej morfológie hornín, ktoré sa vyznačujú v prvom prípade prítomnosťou „ulicového vzoru“ (prítomnosť skalných blokov oddelených od seba fraktúrami, či charakterom hornín tvoriacich spleť úzkych prechodov medzi výrazné skalné bloky) a v druhom prípade silne rozrušenými zvyškami hornín, hoci medzi nimi existuje určité prekryvanie. Príklady skalných miest alebo ruinových foriem možno nájsť v rôznych litotypoch a v širokej škále podnebí, od hyperaridných po vlhké.

Z domácich autorov definovala skalné mestá napríklad BIZUBOVÁ (2022) ako prirodzené zoskupenia horninových blokov, veží, ihliel či iných prírodných útvarov rôznych tvarov. Často bývajú usporiadané v niekoľkých výškových úrovniach a oddelené rôzne širokými a hlbokými puklinami, roklami, tiesňavami, niekedy aj úvalinami. Táto definícia je všeobecnejšia a rozširuje okruh možných adeptov na skalné mestá, na rozdiel od definície MIGOŇ et al. (2017), s nutnosťou ulicového vzoru, čím autori myslia spleť rôznych ciest oddeľujúcich jednotlivé morfortvary.

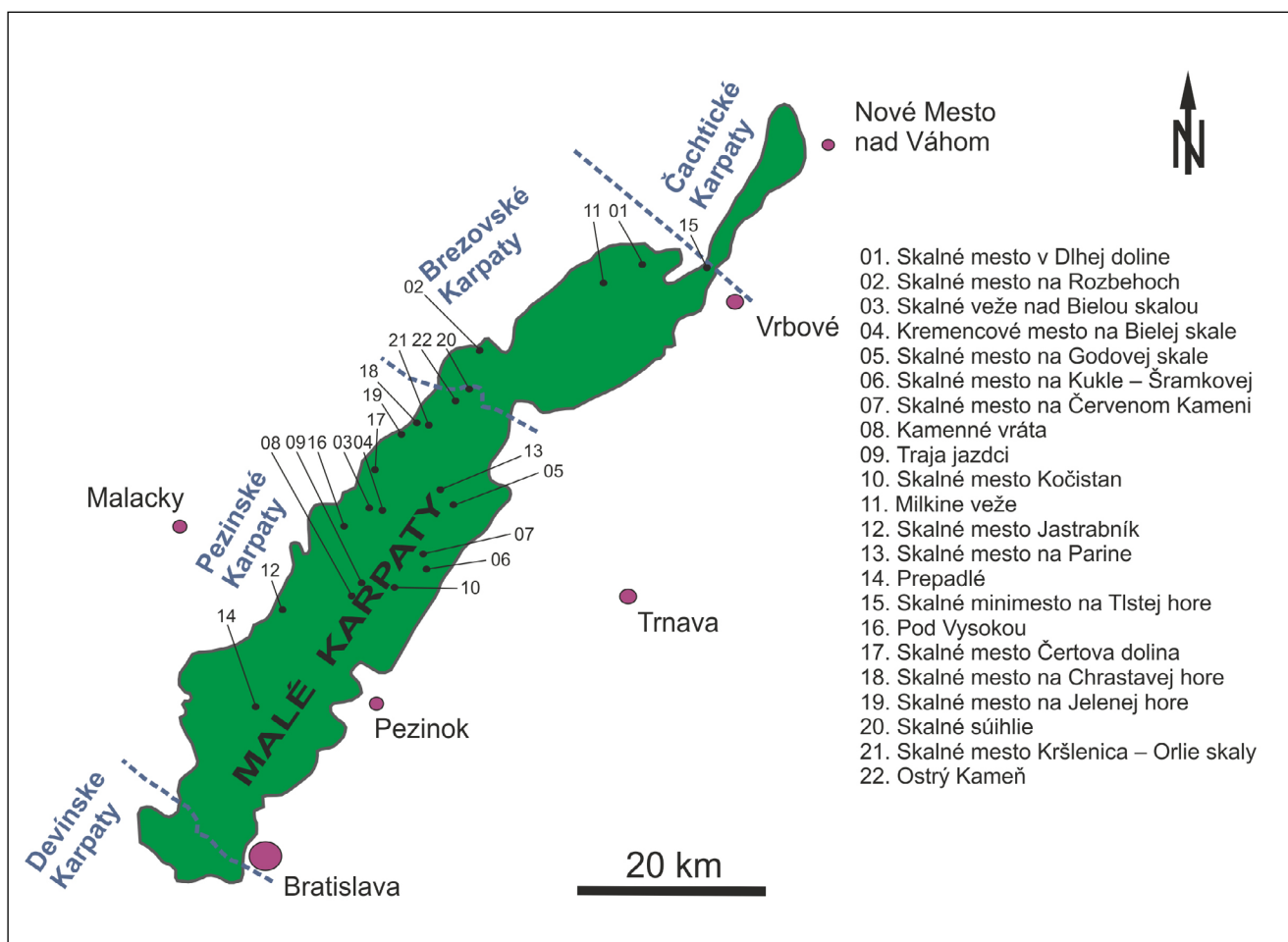
Medzi klasické lokality skalných miest patrí severné Česko a priľahlé časti Poľska a Nemecka, Austrália, stredná Sahara a Gran Sabana vo Venezuele (MIGOŇ et al. 2017).

Litotypy obzvlášť vhodné na vznik takýchto pasívnych morfoštruktúr zahŕňajú najmä pieskovce, kremence, nasledované vápencami, dolomitmi, zlepenkami, tufmi, viažu sa aj na magmatické horniny, ako sú granity, ryolity, ale najmä andezity, na ktorých sú vytvorené nespočetné skalné mestá v neovulkanitoch Slovenska. Predispozíciou tvorby týchto pasívnych morfoštruktúr sú diskontinuity v hornine, ako pukliny, zlomy alebo litologické rozhrania. Na primárne diskontinuity neskôr začínajú pôsobiť procesy zvetrávania, hlavne mrazového a svahových procesov a to najmä gravitačný rozpad (cambering, blokový rozpad a blokové pohyby), či prirodzenej odlučnosti, ktorá je výsledkom petrografickej predispozície hornín. Z krajinárskeho aspektu vznikajú zhľuky rôznych horninových blokov, veží, vežičiek, pyramíd, ihliel, okien, brán, skalných zrúcanín, či špecifických bizarných tvarov, ktorým ľudia dali rôzne pomenovania.

Prototypmi prírodných skalných miest na Slovensku sú Súľovské skaly vytvorené v karbonátových zlepenkoch paleogénu, či Dreveník pri Spišskom Podhradí, kde sú skalné mestá Peklo a Kamenný raj vytvorené v travertíne. Takéto väčšie či menšie skalné útvary nájdeme v každom pohorí, kde vytvárajú lokálne významné povrchové útvary, častokrát s vysokou návštevnosťou. Preto môžu byť vhodným adeptom na prirodzenú edukáciu návštevníkov z oblasti geológie, geomorfológie, živej prírody a jej ochrany.

VÝSLEDKY

V Malých Karpatoch doposiaľ systematický výskum predmetných skalných útvarov chýbal. Úlohe sme sa začali venovať od skorej jari roku 2025 z dôvodov absencie olistenia, aby vynikla scenéria tvarov pri fotodokumentácii. Počas výskumu sme zaznamenali 22 skalných miest (obr. 1, tab. 1). Pravdaže, rozhodovala aj subjektivita mapovateľov. Žiadne z mapovaných foriem georeliéfu nespĺňa definíciu skalného mesta v zmysle práce MIGOŇ et al. (2017), v ojedinelých prípadoch spĺňa definíciu skalných ruín. Bližšie má preto pre nás všeobecnejšia definícia prírodných skalných, či kameninových miest podľa Bizubovej (BIZUBOVÁ 2022). My sme zaviedli ešte jedno kritérium pri vyčleňovaní, a to, že by malo ísť o zaujímavú, netypickú morfológiu miesta, ktorá je unikátna v kontexte okolitej krajiny. Zamerali sme sa preto skôr na izolované a z geo-morfologického aspektu výrazné prvky v krajine. Cieľom teda je upriamiť pozornosť na menšie skal-



Obr. 1: Schematická mapka s vyznačením skalných miest
Fig. 1: Schematic map with marking of rock cities

né štruktúry mimo hlavných hrebeňov, kde môžu byť štruktúry viac menej bežné.

Skalné mestá a im podobné útvary sú v Malých Karpatoch viazané na vápence, dolomity, kremence, zlepenice a rauvaky. Tým sa otvára pestrá spleť rôznych tvarov, či foriem, ktoré sú predurčené najmä geológiou, tektonikou a intenzitou zvetrávania.

Skalné mestá v zlepencoch

Skalné mesto v Dlhej doline (N48° 38' 22,234" E17° 36' 16,033")

V rámci Dlhej doliny, neďaleko Hornej Pustej Vsi, sa na oboch svahoch nachádzajú rôzne skalné útvary (vežičky, nedokonalý skalný hribeň a i.). Na vzniku týchto pasívnych morfoštruktúr sa podieľajú činitele zvetrávania podložínych wettersteinských dolomitov a nadložných polymiktných aj monomiktných zlepenčov, pričom dolomity zvetrávajú intenzívnejšie ako nadložné zlepenice. Vrstvy sú mierne uklonené na západ, čím vytvárajú typickú štruktúru „čapíc“ a vežičiek v kombinácii so subvertikálnymi poruchami (obr. 2).

Skalné mesto na Rozbehoch (N 48° 34' 14,166", E 17° 23' 57,488")

Južne od obce Rozbehy na lokalite Padielky sa pod nepomenovanou kótou (402 m n. m.) nachádza menšie skalné mesto (obr. 3). Vzniklo erozívnou činnosťou na tretohorných podbrančských zlepencoch. Obsahuje viacero vežičkovitých útvarov. Skaly sú využívané na lezeckú činnosť.

Skalné mesto v rauvakoch

Skalné veže nad Bielu skalou (N 48° 26' 9,564", E 17° 15' 41,017")

Viacero zaujímavých geomorfologických útvarov vzniklo na hrebienkoch tvorených tektonitmi – rauvakmi vysokého príkrovu fatrika. Tvoria tu najmä vežičkovité útvary, či menšie skalné mestá. Najvýznamnejšie z nich sa nachádza na súradnici N 48° 26' 9,564", E 17° 15' 41,017" (obr. 4). Rauvaky, označované aj ako bunkové vápence sú zároveň typické rôznymi dierami po vyvetraných dolomitických klastoch. V jednej z vežičiek sa nachádza Jaskyňa v Bielej skale 1. Ďalšie krajinársky hodnotné geomorfologické útvary sa nachádzajú v západnej časti, v smere pokračovania vrstiev rauvakov. Výraznú izolovanú skalnú vežu možno nájsť severozápadne od lokality na súradnici N 48° 26' 16,207", E 17° 15' 26,939", označovanú ako Starec. Tá je už súčasťou červených hluznatých vápencov fatrika.

Skalné mestá v kremencoch

Kremencové mesto na Bielej skale (N 48° 25' 45,840", E 17° 16' 42,332")

Výrazný skalný hrebeň s takmer subvertikálnym uložením kremencov v kombinácii s priečnymi dislokáciami vytvorili menšie skalné mesto (obr. 5). Nachádza sa tu viacero vežičiek, či rôznych skalných útvarov. Na jednej zo skál vychádza čerinové zvrstvenie a neďaleko tohto útvaru sa nachádza Skalné okno na Bielej skale.



Obr. 2: Selektívne zvetrávanie podložných dolomitov a nadložných zlepenčov v Dlhej doline
Fig. 2. Selective weathering of bedrock dolomites and overlying conglomerates in the Dlhá dolina Valley



Obr. 3: Skalné mesto na Rozbehoch vytvorené v zlepenkoch
Fig. 3. Rock city near the Rozbehy Village formed in conglomerates



Obr. 4: Skalná veža na Bielej skale vytvorená v rauvakoch
Fig. 4. Rock tower on the Biela skala Rock formed in the rauwackes



Obr. 5: Skalné mesto v kremencoch v blízkosti Bielej skaly
Fig. 5. Rock city in quartzites near the Biela skala Rock

Skalné mesto na Godovej skale (N 48° 26' 12,5", E 17° 22' 2,5")

Lokalita Godova skala predstavuje výrazný hrebeň tvorený spodnotriasovými kremencami tatrika (obr. 6). Ide o prvý výrazný výskyt kremencov tiahnucich sa zo západu na východ, až do oblasti Veľkej homole (709 m n. m.). Skalné útvary v podobe rôznych blokov boli vytvorené intenzívnym mrazovým zvetrávaním výrazných štruktúr, plôch vrstvitosti S_0 320/20 a subvertikálnych puklín rôznej orientácie. Samotný hrebeň má dva vrcholy. Vo východnej časti na jednej zo skál vidno gradačné zvrstvenie cyklu. Na základe zvrstvenia bola potvrdená primárna vrstvitosť.

Skalné mesto na Kukle – Šramkovej (N 48° 23' 7,568", E 17° 20' 0,202")

Od nepomenovanej kóty 362,7 m n. m. (vojenská topografická mapa, 1:25:000), východným smerom do oblasti Šramková vzniklo v izolovaných častiach viacero menších skalných skulptúr rôznych tvarov, najmä rozsadlých balvanov, či vežičkovitých útvarov (obr. 7, 8). Vznikli v spodnotriasových kremencoch obalovej jednotky tatrika. Predispozíciou sú výrazné subvertikálne štruktúry s miernejšie uklonenými plochami vrstvitosti. Evidujeme tu výskyt vresu obyčajného (*Calluna vulgaris*) a brusnice čučoriedkovej (*Vaccinium myrtillus*), ktoré sa v Malých Karpatoch vyskytujú len veľmi ojedinele. Západnejšie sa vyskytujú takisto výraznejšie a krajinársky hodnotné hlavne hrebeňové časti nazvané Čertove zuby (obr. 9) (s menšou zatiaľ nepomenovanou pseudokrasovou jaskynkou) či výrazné hrebeňové štruktúry, ktoré sú tiež vytvorené v kremencoch v oblasti vrchu Stará skala (456 m n. m.).



Obr. 6: Výrazná časť hrebeňa na Godovej skale
Fig. 6. A prominent part of the ridge on the Godova skala Rock



Obr. 7: Kremencový útvar na Kukle
Fig. 7. A quartz formation on the Kukla



Obr. 8: Výrazný skalný útvar nad obcou Píla na lokalite Šramková
Fig. 8. A distinctive rock formation above the Píla village at the Šramková site



Obr. 9: Menšia pseudokrasová jaskynka na Čertových zuboch
Fig. 9. Smaller pseudocarstic cave on the Čertove zuby



Obr. 11: Časť skalného mesta na Kamenných vrátach
Fig. 11. Part of the rock city at Kamenné vráta



Obr. 10: Ruinové časti skalného mesta na Červenom Kameni
Fig. 10. Ruins of the rock city at Červený Kameň



Obr. 12: Popadané bloky z hlavného hrebeňa na lokalite Traja jazdci
Fig. 12. Fallen blocks from the main ridge at the Traja jazdci site

Skalné mesto na Červenom Kameni (N 48° 23' 38,254", E 17° 19' 46,665")

Menšie izolované skalné mesto vzniklo západne od hradu Červený Kameň. Tvorené je v centrálnej časti balvanovitými skalnými útvarmi, medzi ktoré sa dá čiastočne vstúpiť (obr. 10). Výrazný je aj blok na podstave. Pod balvanmi sa nachádzajú voľné priestory kvázi typu abri, či menšej pseudokrasovej medzibalvanovitej jaskynky. Skalné mesto vzniklo v spodnotriasových kremencoch obalovej sekvencie tatrika.

Kamenné vráta (N 48° 21' 31,004", E 17° 14' 26,048")

V skalnom hrebeni tiahnucom sa od lokality Rybníček východným smerom do oblasti Kamenných vrát sa vyskytujú v hrebeňových častiach viaceré izolované skalné útvary. Najvýznamnejšou z nich je samotná lokalita Kamenné vráta (obr. 11). Vznikla na kremencoch lúžňanského súvrstvia obalovej jednotky tatrika. Výrazný pozitívny reliéf tu tvorí hrebeňová časť s väčšími ostrohrannými blokmi. Tie vznikli ako dôsledok výraznej tektoniky primárnej vrstvovitosti S_0 310/45 a priečných subvertikálnych puklín, ale aj mrazového zvetrávania. Kamenné vráta sú pomenované podľa výrazného prirodzeného prieseku, ktorý tvorí akoby vstup cez neprístupný hrebeň. Evidujeme tu biotop európskeho významu Silikátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou 8220. Počtom druhov vyšších rastlín je tento biotop chudobnejší, prevahu majú machy a lišajníky.

Traja jazdci (N 48° 21' 48,535", E 17° 15' 21,456")

Jeden z výrazných hrebeňov na Velkej homoli (709 m n. m.) tvorí aj kóta Traja jazdci (670 m n. m.). Skalné mesto vzniklo v kremencoch lúžňanského súvrstvia obalovej jednotky tatrika (obr. 12). Úklon vrstiev smeruje severne pod sklonom asi 40° a v kombinácii s priečnymi subvertikálnymi puklinami tu vzniklo skalné mesto charakteristické troma výraznými kamennými skalami, na základe ktorých miestne obyvateľstvo túto lokalitu nazvalo Traja jazdci. Taktiež sa tu nachádza biotop európskeho významu Silikátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou 8220, ktorý je zastúpený druhmi vyšších rastlín ako napr. papradka samičia (*Athyrium filix-femina*), sladič obyčajný (*Polytrichum vulgare*) alebo metluška krivolaká (*Avenella flexuosa*). Machy a lišajníky sú málo preskúmané.

Skalné mesto Kočistan (N 48° 21' 53,600", E 17° 17' 37,391")

Skalné mesto ruinového typu tu tvoria najmä balvany rôznych ostrohranných tvarov, ktoré prirodzenou deštrukciou boli transportované z hlavného hrebeňa na obe strany. Tvoria ich kremence obalovej sekvencie tatrika – lúžňanského súvrstvia. Dôležitým procesom transportu blokov horniny bola počas pleistocénu soliflukcia (tečenie pôdy alebo vrchnej časti permafrostu). Takisto priamo na hrebeni vidno rôzne izolované bloky, čo dotvára skalnému mestu nezameniteľný charakter (obr. 13). Charakter mesta primárne vytvorila tektonika ostro vpísaných plôch vrstvovitosti S_0 270/30 v kombinácii s najmä subvertikálnymi puklinami rôznej orientácie. Pôvod názvu Kočistan je Katzen stein – Mačacia skala.

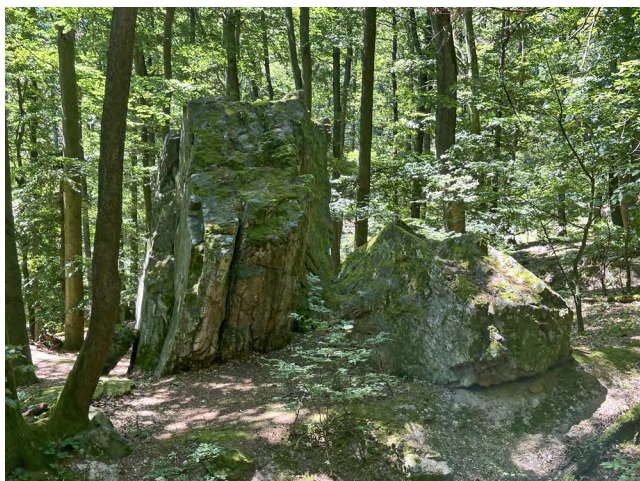
Skalné mestá vo vápencoch

Milkyne veže (N 48° 37' 10,910", E 17° 33' 21,106")

Milkyne veže, ako sústava dvoch výrazných skalných veží a menších skalných útvarov vrátane priliehajúceho strmého ukončenia skalného hrebeňa tvoria skalné mesto (obr. 14). Vzniklo v strednotriasových vápencoch gutensteinskej fácie hronika, ktoré tu budujú časť Dobrovodského krasu. Oddelenie veží od hrebeňa vzniklo zlomovou činnosťou. Na lokalite sa vyskytujú výrazné penetratívne štruktúry S 185/70 a priečne S 270/88, tie dotvárajú typickú morfológiu ostrých skalných útvarov. Na povrchu možno nájsť rôzne typy škráp. Dominujú puklinové, menej zastúpené sú dierovité škrapy. Hrebeň južným smerom pokračuje do oblasti Hodinkovej veže, významnej hlavne unikátnymi stenovými škrapami a Malého Kjeragboltenu (zaseknutý kameň). Naopak, cca 100 m juhovýchodne sa nachádza skala Veľký autobus, s výhľadom na Dobrovodskú kotlinu.

Skalné mesto Jastrbník (N 48° 21' 3,965", E 17° 9' 10,202")

Skalné mesto vzniklo v rohových vápencoch lučivnianskeho súvrstvia tatrika, ktoré je tu tenkolavicovité až bridličnaté. Vrstvy upadajú generálne SZ smerom pod sklonom približne 30°. Samotný hrebeň však vznikol najmä na výraznej puklinatosti SJ smeru so subvertikálnym uložením. Skalný reliéf tu miestni nazývajú ako Muckove skaly. Na lokalite možno vidieť vežičkovité útvary, či homole, ktoré sú oddelené výraznými strmými priesekami. Vyskytuje sa tu skalné okno nazvané Vysoký kameň. Časť hrebeňa je pretvorená antropogénnou činnosťou (jamy, kutačky). Východnú časť skalného mesta tvoria akoby hradby starobylého opevnenia (výrazná bridličnatosť) (obr. 15) a skalný útvar – kvázi dvojvežička.



Obr. 13: Izolované skalné bloky typické pre skalné mesto na Kočistane
Fig. 13. Isolated rock blocks typical of the rock city at Kočistan

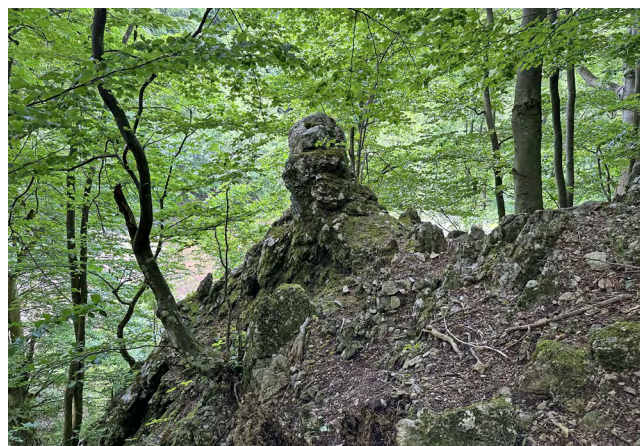


Obr. 14: Milkine skalné veže
Fig. 14. Milka's rock towers

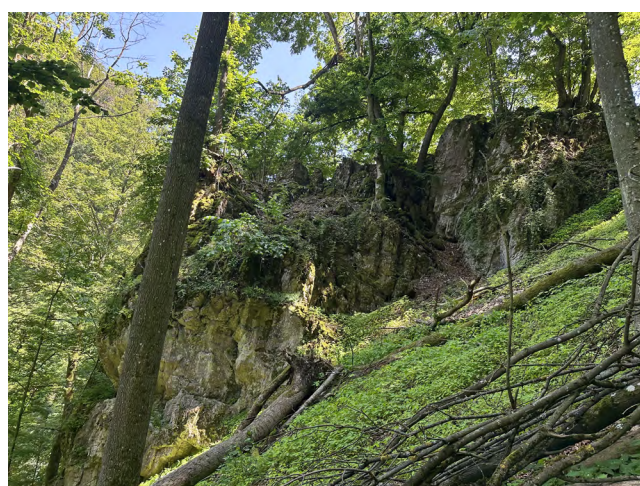


Obr. 15: Typická odlučnosť bridličnatých vápencov a subvertikálnych porúch pripomínajúca hradby stredovekého mesta na Jastrabníku

Fig. 15. Typical detachment of schistose limestone and subvertical fractures reminiscent of the walls of the medieval town at Jastrabník

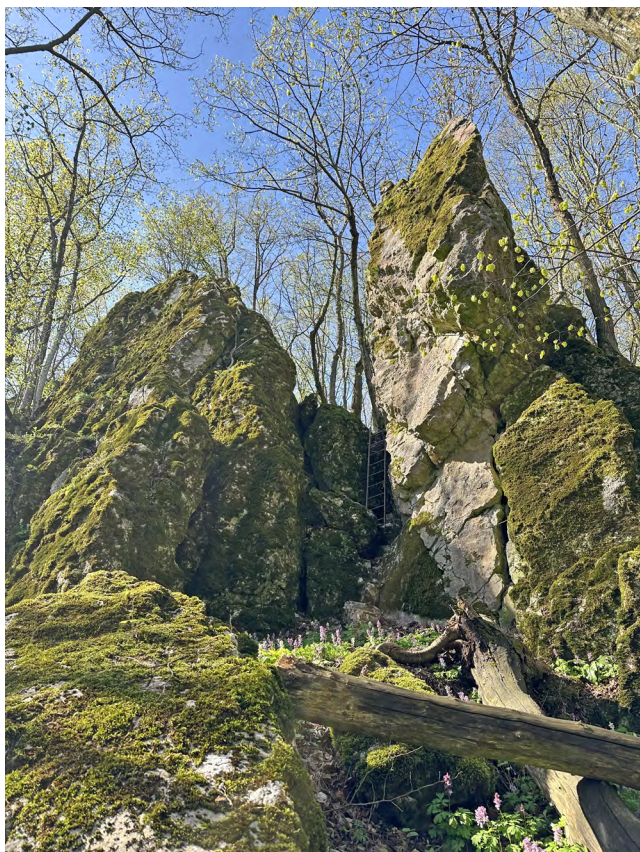


Obr. 16: Vežičkovitý útvar, ktorý je súčasťou skalného mesta Parina
Fig. 16. A spire-shaped formation, which is part of the rock city Parina



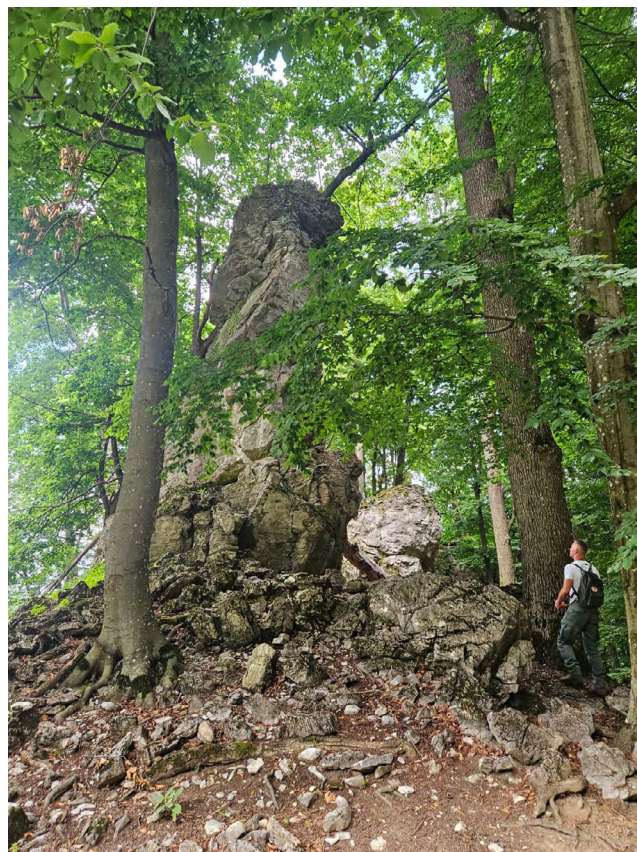
Obr. 17: Hrebeň poznačený priečnymi dislokáciami, vytvárajúci časť skalného mesta Prepadlé

Fig. 17. Ridge marked by transverse dislocations, forming part of the rock city Prepadlé



Obr. 18: Skalné minimesto na Tlstej hore s typickými vežičkovitými útvarmi

Fig. 18. Rock mini-city on Tlstá hora with typical tower-like formations



Obr. 19: Výrazná skalná veža na lokalite Pod Vysokou

Fig. 19. A distinctive rock tower on the Pod Vysokou site

Skalné mesto na Parine (N 48° 27' 7,730", E 17° 21' 2,348")

Výrazné skalné bralá vo viacerých výškových úrovniach možno nájsť v severozápadnej časti svahu vrchu Solírov (363 m n. m.). Skalné mesto vzniklo vo vysokých vápencoch až dolomitoch fatrika intenzívnym rozpadom po subvertikálnych poruchách rôznej orientácie. Je možné tu nájsť rôzne vežičkovité útvary (obr. 16). Na viacerých miestach možno pozorovať drobné formy puklinových škráp. Intenzívne zvetrávanie má za následok tvorbu sutín, akoby menšieho skalného mora.

Prepadlé (N 48° 16' 12,299", E 17° 7' 9,078")

Skalné mesto vzniklo v tenkolavovitých tmavých borinských vápencoch borinskej jednotky tatrika. Časť skalného mesta tvorí výrazný hrebeň či izolované kamenné bloky (obr. 17). Čiastočne sa tu nachádzajú aj menšie vežičkovité útvary. Primárna vrstvosť S_0 100/35 tu vytvára na skalných útvaroch charakteristické plochejšie tvary. Naopak na priečných subvertikálnych dislokáciách S_1 210/85 tu vznikli gravitačné trhliny – priesečky, ktoré oddelujú jednotlivé bloky od seba. Na lokalite sa nachádza biotop európskeho významu Karbonátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou 8210, ktorý je zastúpený aj zákonom chráneným druhom jazykom jelením (*Asplenium scolopendrium*).

Skalné minimesto na Tlstej hore (N 48° 38' 39,520", E 17° 40' 52,483")

Miniatúrne skalné mesto s výraznou vežičkou možno nájsť v oblasti Tlstej hory (obr. 18). Dôvodom evidencie je najmä to, že tvorí výrazný krajinársky aspekt v okolitej krajine. Ako pasívna morfoštruktúra vychádza na výrazných subvertikálnych plochách S 60/80 v svetlých kryštalických vápencoch hronika. Na povrchu sa nachádzajú menšie formy puklinových a misovitých škráp.



Obr. 20: Najvyššia skalná dolomitová veža v Malých Karpatoch na lokalite Čertova dolina

Fig. 20. The highest dolomite rock tower in the Malé Karpaty Mts. at the Čertova dolina Valley



Obr. 21: Orlia skala nad Čertovou dolinou

Fig. 21. Orlia skala above Čertova dolina valley



Obr. 22: Izolované bloky charakteristické pre skalné mesto na Chrastavej hore

Fig. 22. Isolated blocks characteristic for the rock city on Chrastavá hora



Obr. 23: Jedno z najkrajších skalných miest v Malých Karpatoch na Jelení hore

Fig. 23. One of the most beautiful rock cities in the Malé Karpaty Mts. on the Jelenia hora

Pod Vysokou (N 48° 25' 13,463", E 17° 13' 49,182")

Výrazný izolovaný skalný hrebeň asi 900 metrov severovýchodne od kóty Vysoká (759 m n. m.) je charakteristický výraznou morfológiou. Na začiatku lesnej cesty sa nachádza cca 7 m vysoká skalná veža (obr. 19). Postupujúc po hrebene severovýchodným smerom sa nachádzajú ešte menšie skalné útvary vo forme kvázi vežičiek. Vznikli v sivých bridličnatých rohovcových vápencoch obalovej jednotky tatrika. Výrazná je tu primárna vrstvitosť S_0 340/30 a priečne subvertikálne pukliny rôznej orientácie. V blízkosti skalnej veže sa nachádza rozsyp v podobe menších a väčších kamenných blokov. Na viacerých miestach sa nachádzajú rôzne typy škrap s dominanciou puklinových a všeobecných. Pokračujúc hrebénom na juhozápad štruktúrne formy pokračujú aj v podobe dvoch skalných okien (Skalné okno pod Vysokou 1, 2). Aj v tejto časti sa nachádzajú morfológicky a krajinársky hodnotné skalné útvary.

Skalné mestá v dolomitoch

Skalné mesto Čertova dolina (N 48° 28' 0,9", E 17° 16' 6,3")

Skalné mesto je vytvorené na dolomitoch hronika. Tvary sú podmienené výraznou priečnou puklinatosťou, približne kolmo na plochy vrstvitosti S_0 325/45. V centrálnej časti sa nachádza kompaktnšie skalné mesto s výraznou skalnou vežou, pravdepodobne najvyššou v Malých Karpatoch, vysokou okolo 30 m (obr. 20). Na okolí sa nachádzajú aj iné izolované vežovité útvary nazvané napr. Orlia skala (obr. 21), Skala Pes, Skalná ihla. Biotop Karbonátové skalné steny a svahy so štrbinovou vegetáciou 8210 je tu tvorený druhmi ako napr. sleziník červený (*Asplenium trichomanes*), sleziník rutovitý (*Asplenium ruta-muraria*), šalátovka múrová (*Myelis muralis*), rozchodník biely (*Sedum album*), sezel sivý (*Seseli osseum*) a mnohé ďalšie. Rastie tu aj druh európskeho významu klinček včasný Lumnitzerov (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*).

Skalné mesto na Chrastavej hore (N 48° 30' 49,478", E 17° 18' 26,260")

Skalné mesto vyvinuté na dolomitoch hronika, ktoré sú charakteristické svojou eróziou a rozpadom. Skalné mesto tvorí viacero výškových úrovní a je charakteristické aj izolovanými blokmi, vytvárajúcimi krajinársky hodnotný štruktúrny typ georeliéfu (obr. 22). Na povrchu dominuje výskyt misovitých škrap. Vyskytuje sa tu druh európskeho významu poniklec veľkokvetý (*Pulsatilla grandis*) ako aj biotopy európskeho významu Pionierske porasty zväzu *Alyso-Sedion albi* na plytkých a karbonátových a bázických substrátoch 6110* a Suchomilné travinno-bylinné a krovinné porasty na vápnom substráte 6210.

Skalné mesto na Jelení hore (N 48° 29' 48,202", E 17° 18' 11,148")

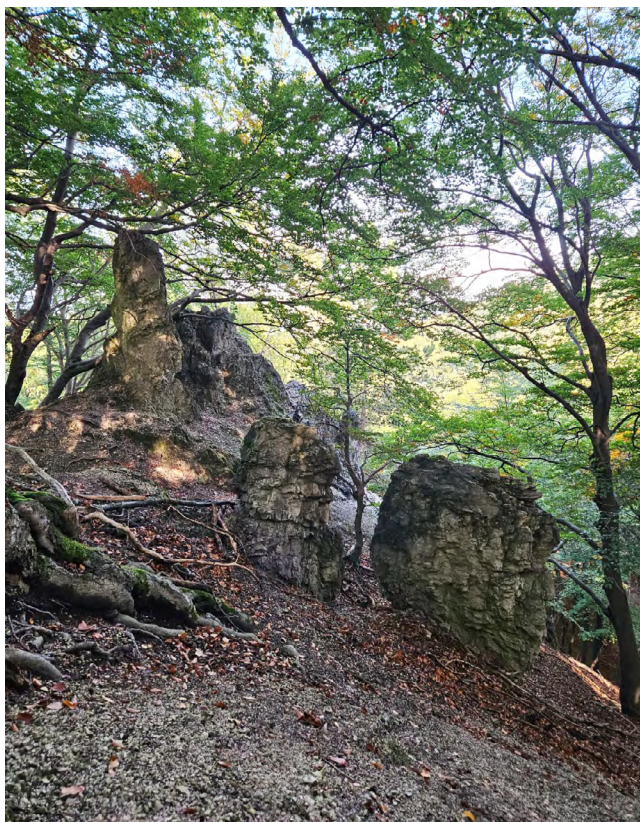
Jedno z najvýznamnejších malokarpatských skalných miest vzniklo v oblasti kóty Jelenia hora (415 m n. m.). Typické pasívne morfoštruktúry vznikli na wettersteinských dolomitoch hronika. Nachádza sa tu viacero vežičkovitých, ale aj iných útvarov (obr. 23). Dominuje tu akási hlava jeleňa bez parožia v centrálnej časti. Tvary vznikali vďaka intenzívnej rozrušenosti dolomitu a jeho charakteristického rozpadu. Na lokalite evidujeme biotopy európskeho významu Karbonátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou 8210 a Suché a dealpínske travinno-bylinné porasty 6190 s výskytom chráneného druhu európskeho významu klinčka včasného Lumnitzerovho (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*).

Skalné súihlie (N 48° 31' 49,403", E 17° 23' 48,044")

Drobné skalné mesto charakteru súihlia, ale aj mnoho ďalších výrazných štruktúrnych foriem vzniklo na severných svahoch Zárub (768 m n. m.) (obr. 24). Vytvorené bolo z dôvodu typického rozpadu a erózie vrchnotriasových wettersteinských dolomitov hronika. Skalné súihlie tvoria vežičkovité až ihlicovité útvary. Výskyt klinčka včasného Lumnitzerovho (*Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*). Menšie skalné mesto možno nájsť aj juhovýchodne od lokality na súradnici N 48° 31' 47,558", E 17° 23' 54,417", či juhozápadne na súradnici N 48° 31' 41,827", E 17° 23' 39,431". Severné svahy Zárub obsahujú aj rôzne izolované geologickou štruktúrou podmienené tvary, ktorým turisti dali pomenovania na základe podobnosti, ako Skalný kôň (N 48° 31' 43,901", E 17° 23' 36,920"), Ovčia hlava (N 48° 31' 38,231", E 17° 23' 45,978"), či Dívčí sen (N 48° 31' 40,929", E 17° 23' 47,890").

Skalné mesto Kršlenica – Orlie skaly (N 48° 30' 24,976", E 17° 19' 13,001")

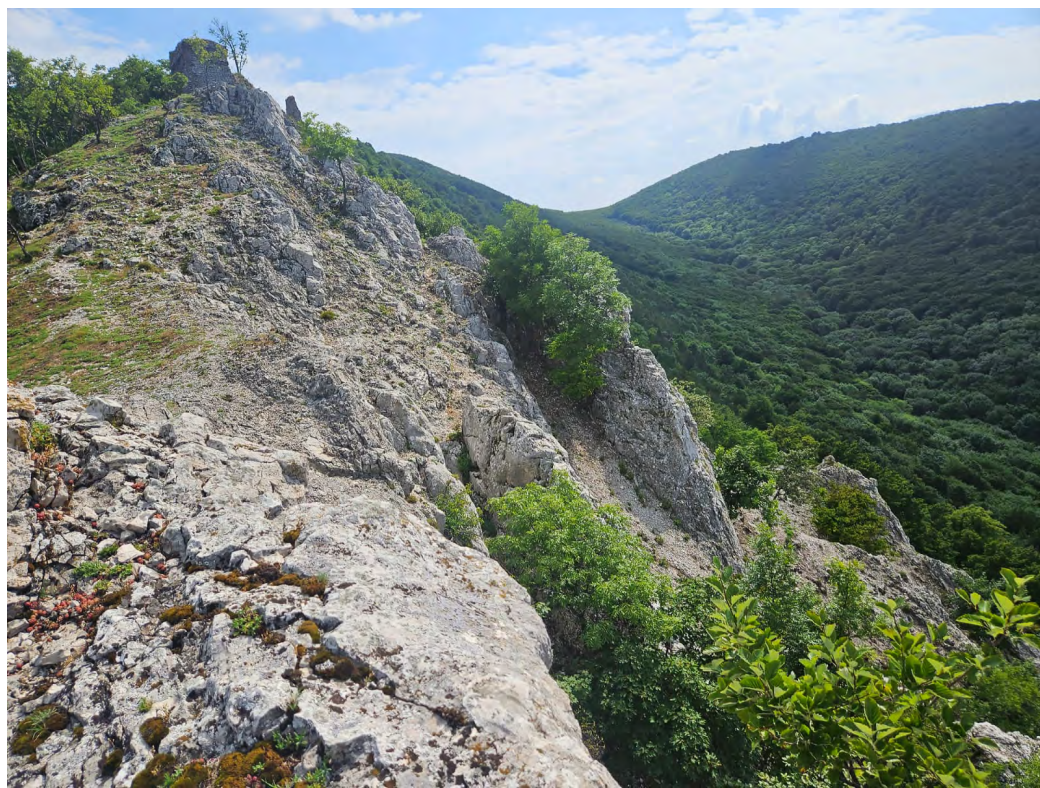
Skalné okno vzniklo na hlavnom hrebene Kršlenice (495 m n. m.). Podloží sú vrchnotriasové wettersteinské dolomity. Význačné je vežičkovitými útvarmi, či úzkymi vypreparovanými rebrami. Morfortvory boli podmienené výraznými subvertikálnymi diskontinuitami plôch vrstvitosti S_0 160/80 a na nich kolmými subvertikálnymi puklinami S_1 260/88. Na lokalite sa nachádza Skalné okno Kršlenica – Orlie skaly (obr. 25) a takisto je skalné mesto charakteristické rôznymi



Obr. 24: Skalné súhlie severne od Zárub (768 m n. m.)
Fig. 24. Rocky needles north of the Záruby (768 m a. s. l.)



Obr. 25: Hlavná časť skalného mesta Kršlenica – Orlie skaly
Fig. 25. The main part of the rock city Kršlenica – Orlie skaly (Eagle Rocks)



Obr. 26: Skalný hrebeň s vežičkovitými útvarmi v južnom svahu
Fig. 26. Rocky ridge with tower-like formations on the southern slope

typmi škráp. Východnejšie od lokality sa navyše nachádza menšia izolovaná lokalita s podobnými morfológiami s názvom Hromové. Aj na tejto lokalite nájdeme biotop európskeho významu Karbonátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou 8210 s výskytom druhu klinčeka včasného Lumnitzerovho (*Dianthus praecox* subsp. *Lumnitzeri*).

Ostrý Kameň (N 48° 31' 17,978", E 17° 22' 13,377")

Od zrúcaniny hradu Ostrý Kameň, najmä západným smerom sa tiahne výrazný hrebeň, ktorý tvorí výraznú pasívnu morfoštruktúru (obr. 26). Vznikol na tektonicky rozpadnutých wettersteinských dolomitoch hronika. Na základe geologických pomerov sa vytvorili na južnom svahu rôzne vežičkovité a homolovité útvary, ktorých predispozíciou sú plochy vrstvitosti subvertikálneho uloženia, ktoré upadajú na severozápad. Dôležité sú aj subvertikálne pukliny SJ smeru. Na povrchu možno nájsť rôzne typy škráp. Dominujú puklinové a všeobecné škrapy. Okrem druhu európskeho významu klinčeka včasného Lumnitzerovho (*Dianthus praecox* subsp. *Lumnitzeri*) evidujeme aj biotopy európskeho významu Karbonátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou 8210 a Nespevnené karbonátové skalné sutiny v montánnom až kolínnom stupni 8160.

DISKUSIA A ZÁVER

Markantné zastúpenie skalných miest bolo evidované na kremencoch (7), dolomitoch (6) a vápencoch (6). Menšie zastúpenie mali skalné mestá v zlepenkoch (2) a rauvákoch (1).

Významný výskyt skalných miest možno pozorovať na kremencoch približne od kóty Kamenné vráta (608 m n. m.) až po lokalitu Klokočina (550 m n. m.). Typickými predstaviteľmi tu sú skalné mestá Traja jazdci (670 m n. m.), Kamenné vráta (608 m n. m.), Kočistan, Červený Kameň, či Godova skala.

Výskyt skalných miest sme zaregistrovali aj na rôznych typoch vápencov a dolomitov, ktoré budujú významnú časť Malých Karpát, hlavne v ich centrálnej časti (súčasť Pezinských Karpát) a prakticky celé časti Brezovských a Čachtických Karpát. Asi najvýznamnejšie a najrozsiahlejšie skalné mestá možno nájsť v Plaveckom krasi v oblasti Jelenej hory (415 m n. m.), Kršlenice (495 m n. m.), Čertovej doliny, Chrastavej hory, či severných svahoch Zárub (768 m n. m.).

Výskyt v neogénnych zlepenkoch nezodpovedá ani zďaleka Súľovským skalám, o to sú hodnotnejšie z hľadiska Malých Karpát. Sú nimi Skalné mesto na Rozbehoch a Skalné mesto v Dlhej doline, neďaleko Hornej Pustej Vsi, obe nachádzajúce sa v Brezovských Karpatoch.

Rauvaky ako tektonity obsahujúce najmä klasty karbonátových hornín (vápencov a dolomitov) sa vyskytujú na viacerých miestach Malých Karpát. Majú typickú fenestrálnu štruktúru (voľné dutiny po rozpúšťaní nesúdržnejších klastov). Najväčší rozsah dosahujú vo vysokom príkrove fatrika, kde sa vyskytujú v blízkosti karpatského keupra. Tvorí tu najmä vežičkovité útvary, či menšie skalné mestá. Najznámejšie takéto útvary sa nachádzajú severozápadne od kóty Biela skala (561 m n. m.), v centrálnej časti Pezinských Karpát.

Priamo v granitoch, či granodioritoch neevidujeme skalné mestá. Nádejná lokalita Kamenné tváre pri Rači (západný svah vrchu Gašperské, 330 m n. m.), vykazuje znaky antropogénnej činnosti a nedosahuje ani parametre nami definovaného skalného mesta (veľkosťou, ani charakterom). V blízkosti sa nachádzajú zaujímavé izolované útvary v granitoch nazvané Kamenná sviňa, Pupkoši, či Obelisk. Takéto izolované útvary sa nachádzajú priamo aj v Bratislave, v blízkosti Žižkovej ulice, pomenované ako Skalný nos a Platňa.

Všetky nami zmapované skalné mestá sú súčasťou Chránenej krajiny Malé Karpaty, niekedy s prekryvom maloplošného chráneného územia, či sústavy Natura 2000 (tab. 1.). Za negatívnu ľudskú činnosť na niektorých zo skalných miest možno považovať intenzívny turizmus s prvkami voľnočasových aktivít.

Podakovanie

Ďakujeme recenzentke RNDr. Márii Bizubovej za konštruktívne pripomienky, ktoré skvalitnili predkladaný manuskript. Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu APVV-21-0281 a Plánu hlavných úloh Štátnej ochrany prírody SR na rok 2025.

Tabuľka 1: Bližšia špecifikácia skalných miest v Malých Karpatoch
Table 1. A closer specification of rock cities in the Malé Karpaty Mts.

názov	katastrálne územie	Veľkoplošné CHÚ	Maloplošné CHÚ	Územie sústavy Natura 2000	Stupeň ochrany
Skalné mesto v Dlhej doline	Prašník	CHKO Malé Karpaty	nie	nie	2
Skalné mesto na Rozbehoch	Rozbehy	CHKO Malé Karpaty	nie	nie	2
Skalné veže nad Bielou skalou	Sološnica	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Kremencové mesto na Bielej skale	Sološnica	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto na Godovej skale	Doľany	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto na Kukle – Šramkovej	Dubová	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto na Červenom Kameni	Častá	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	2
Kamenné vráta	Pezinok	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Kuchynská hornatina, CHVÚ Malé Karpaty	2
Traja jazdci	Modra	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto Kočistan	Modra	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	2
Milkine veže	Dobrá Voda	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Brezovské Karpaty, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto Jastrabník	Pernek	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto na Parine	Dolné Orešany	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Prepadlé	Stupava	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	3
Skalné minimesto na Tlstej hore	Prašník	CHKO Malé Karpaty	nie	CHVÚ Malé Karpaty	2
Pod Vysokou	Rohožník	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto Čertova dolina	Plavecké Podhradie	CHKO Malé Karpaty	NPR Roštún	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	5

názov	katastrálne územie	Veľkoplošné CHÚ	Maloplošné CHÚ	Územie sústavy Natura 2000	Stupeň ochrany
Skalné mesto na Chrastavej hore	Plavecký Mikuláš	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto na Jelenej hore	Plavecký Mikuláš	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné súihlie	Buková	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Skalné mesto Kršlenica – Orlie skaly	Plavecký Mikuláš	CHKO Malé Karpaty	nie	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	2
Ostrý kameň	Buková	CHKO Malé Karpaty	NPR Záruby	ÚEV Biele Hory, CHVÚ Malé Karpaty	5

POUŽITÁ LITERATÚRA

- BIZUBOVÁ M. 2003: Základy geológie pre geografov. Skriptum, Univerzita Komenského Bratislava, 140 s.
- BIZUBOVÁ M. 2022: Prírodné skalné mestá. *Quark*, 08, 2022, 7 – 11.
- HOCHMUTH Z. 2008: Krasové územia a jaskyne Slovenska. *Geographia Cassoviensis*, ročník II., 2/2008, 11 – 18.
- LACIKA J. 1997: Geomorfológia. Skriptum, 1. vyd. FEE TU Zvolen, 173 s.
- MAZÚR E. & LUKNIŠ M. 1978: Regionálne geomorfologické členenie SSR. *Geografický časopis*, Bratislava, 30/2, 101 – 125.
- MIGOŇ P., DUSZYŃSKI F. & GOUDIE A. 2017: Rock cities and ruiniform relief: Forms – processes – terminology. *Earth-Science Reviews*, Vol. 171, 78 – 104.
- MINÁR J., BIELIK M., KOVÁČ M., PLAŠIENKA D., BARKA I., STANKOVIANSKY M. & ZEYEN H. 2011: New morphostructural sub-division of the Western Carpathians: An approach integrating geodynamics into targeted morphometric analysis. *Tectonophysics*, 502, 158 – 174.
- PLAŠIENKA D., GRECU P., PUTIŠ M., KOVÁČ M. & HOVORKA D. 1997: Evolution and structure of the Western Carpathians: an overview. In: Grecu P., Hovorka D., Putiš M. (Eds.): Geological evolution of the Western Carpathians. Mineralia Slovaca – Monograph, Bratislava, 1 – 24.
- PLAŠIENKA D. 1999: Tektochronológia a paleotektonický model jursko-kriedového vývoja Centrálnych Západných Karpát. Veda, Vyd. SAV, Bratislava, 125 s.
- POLÁK M., PLAŠIENKA D., KOHÚT M., PUTIŠ M., BEZÁK V., MAGLAY J., OLŠAVSKÝ M., HAVRILA M., BUČEK S., ELEČKO M., FORDINÁL K., NAGY A., HRAŠKO Ľ., NÉMETH Z., MALÍK P., LIŠČÁK P., MADARAS J., SLAVKAY M., KUBEŠ P., KUCHARIČ Ľ., BOOROVÁ D., ZLÍNSKA A., SÍRÁŇOVÁ Z. & ŽECOVÁ K. 2012: Vysvetlivky ku geologickej mape regiónu Malé Karpaty v mierke 1 : 50 000. MŽP SR, Štátny geologický ústav, 309 s.
- SALAJ J., BEGAN A., HANÁČEK J., MELLO J., KULLMAN E., ČECHOVÁ A. & ŠUCHA P. 1987: Vysvetlivky ku geologickej mape Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát 1 : 50 000. Geol. úst. D. Štúra, Bratislava, 181 s.

