

**Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV  
v spolupráci  
s Ústavom krajinnej ekológie SAV, v. v. i., Bratislava  
a Katedrou ekológie a environmentalistiky FPVal UKF v Nitre**



---

---

# EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

---

---

**Ročník 16**

**Číslo 1/2025**

**Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV  
v spolupráci s  
Ústavom krajinnej ekológie SAV, v. v. i., Bratislava  
a Katedrou ekológie a environmentalistiky FPVal UKF v Nitre**



# EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

**Ročník 16**

**Číslo 1/2025**

# EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

Recenzovaný vedecký časopis venovaný aktuálnym problémom ekológie, krajiny ekológie a príbuzných vedných disciplín

## Hlavný redaktor / Editor-in-Chief:

prof. RNDr. František Petrovič, PhD. MBA.

## Výkonný redaktor / Executive editor:

prof. PaedDr. PhD. RNDr. Martin Boltžiar, PhD.

## Redakčná rada / Editorial board:

RNDr. Peter Gajdoš, CSc.

prof. Fedir Hamor, DrSc. (Ukrajina)

RNDr. Vladimír Herber, CSc. (Česká republika)

prof. RNDr. Juraj Hreško, CSc.

prof. RNDr. Zita Izakovičová, PhD.

doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc. (Česká republika)

Dr.h.c. prof. RNDr. László Miklós, DrSc.

RNDr. Milena Moyzeová, PhD.

Ing. Július Oszlányi, CSc.

Dr. László Podmanický (Maďarsko)

Dr.h.c. prof. RNDr. Florin Žigrai, DrSc. (Rakúsko)

## Technické spracovanie / Computer typesetting:

Mgr. Jakub Košša

Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú autori

**Vydavateľ:** Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV v spolupráci s Ústavom krajiny ekológie SAV, v. v. i., Bratislava a Katedrou ekológie a environmentalistiky FPVaI UKF v Nitre

**Dátum vydania:** jún 2025

**Číslo:** 1

**Ročník:** 16

Vychádza 2x ročne

Časopis Ekologické štúdie je dostupný online na stránke <http://publikacie.uke.sav.sk/>

**Evidenčné číslo MK SR:** EV 4174/10

**ISSN 1338-2853**

## OBSAH

|                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| KVASNIČÁK, R., BIELA, K.: Obraz fauny spoločenstiev chrobákov (Coleoptera) v oblasti odkaliska Rosina a Rajeckej kotliny (stredné Slovensko)                                                                                            | 4  |
| BALÁŽ, I., KOŠŠA, J., SLOBODNÍK, R., TULIS, F., POLÁČIKOVÁ, Z.: Vtáky a drobné cicavce priemyselného areálu.....                                                                                                                        | 22 |
| MAJZLAN, O., BALCERČÍK, J.: Chrobáky (Coleoptera) lokality Oravské Veselé na Hornej Orave (severné Slovensko) .....                                                                                                                     | 38 |
| MAJZLAN, O., PURGAT, P.: Voda v krajine formuje spoločenstvá chrobákov (Coleoptera) v CHA Rudava.....                                                                                                                                   | 53 |
| PISCOVÁ, V., MIŠOVIČOVÁ, R., PUCHEROVÁ, Z., HREŠKO, J., FALTÁN, V., LEHOTAYOVÁ, J., IZAKOVIČOVÁ, Z., VITÁLIŠOVÁ, K., GDULOVÁ, D.: Tatranská biosférická rezervácia ako vzdelávacie miesto pre trvalo udržateľný rozvoj (Slovensko)..... | 68 |

## VTÁKY A DROBNÉ CICAVICE PRIEMYSELNÉHO AREÁLU BIRDS AND SMALL MAMMALS OF THE INDUSTRIAL AREA

Ivan BALÁŽ<sup>1</sup>, Jakub KOŠŠA<sup>2</sup>, Roman SLOBODNÍK<sup>3</sup>, Filip TULIS<sup>1</sup>, Zuzana POLÁČIKOVÁ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Katedra ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied a informatiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, Trieda A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, ibalaz@msnet.ukf.sk, ftulis@ukf.sk

<sup>2</sup>Ústav krajinnej ekológie SAV v.v.i. Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra, jakub.kossa@savba.sk

<sup>3</sup>Ochrana dravcov na Slovensku, Trhová 54, 841 01 Bratislava, slobodnik@dravce.sk

<sup>4</sup>Katedra zoológie a antropológie Fakulty prírodných vied a informatiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, Nábřeží mládeže 91, 949 01 Nitra, zpolacikova@ukf.sk

**Abstract:** Biomonitoring of Jaguar Land Rover Slovakia, s.r.o. has been implemented by Constantine the Philosopher University in Nitra since 2019. It includes an inventory survey and monitors the development of the populations of selected, bioindicatively important animal groups (birds and small mammals). It is carried out on selected monitoring areas, which are infiltration (retention) tanks of rainwater. Through the monitoring so far, it has been found that secondary succession and a process of gradual revitalization are taking place on the monitoring areas. There were recorded 37 species of birds (24 of them nesters) and 10 species of small mammals. The nesting of the *western marsh harrier* (*Circus aeruginosus*) is interesting, as is the current nesting population of the *northern lapwing* (*Vanellus vanellus*) in the vegetation area, which is one of the highest in the Nitra district. During the years 2019 to 2022, the number of species of small mammals (up to 8 species) caught in animal traps gradually increased, which is related to the process of gradual revitalization of the territory and ongoing secondary succession. In 2023, the number of species in traps decreased to 6, which is probably related to the high abundance and dominance of the common vole.

**Key words:** Aves, Rodentia, Eulipotyphla, JLR Slovakia, s.r.o., revitalization, succession

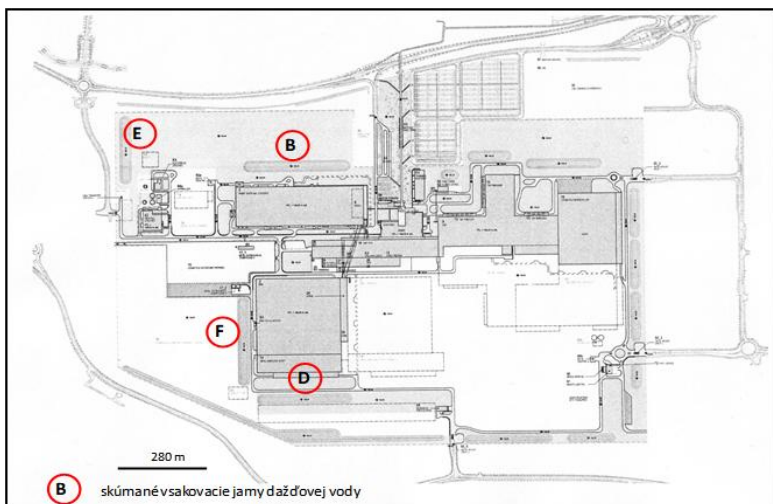
## Úvod

Biomonitoring areálu výrobného závodu Jaguar Land Rover Slovakia, s.r.o. realizuje Katedra ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied a informatiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre od roku 2019. Monitoring bioty vyplýva zo systému environmentálneho manažérstva, zahŕňa inventarizačný prieskum a sleduje vývoj populácií vybraných, bioindikačne významných skupín živočíchov (vtáky a drobné cicavce) a postupný nástup niektorých druhov živočíchov v procese sekundárnej sukcesie. Vtáky sú pre svoju výraznú lokomočnú schopnosť vo všeobecnosti považované za dobré indikátory zmien v krajine (Janda, Řepa, 1986; Chytil, 1990; Fornassari, Massa, 1990). Vďaka schopnosti lietať sa dokážu pomerne rýchlo oproti iným živočíšnym skupinám adaptovať na zmeny v štruktúre biotopu obsadzovaním nových, vhodnejších stanovišť. Výsledkom je kvantitatívna a kvalitatívna zmena vo vtáčom spoločenstve. Predovšetkým stenoekné druhy veľmi citlivo reagujú aj na pomerne nepatrné zásahy do prostredia, v ktorom žijú. Vtáky preto považujeme za vhodné modelové organizmy na sledovanie zmien prostredia. Ekologické syntézy avifauny určitého územia predstavujú významné podklady pre racionálne krajinné plánovanie v procese tvorby územného systému ekologickej stability (Randík, 1993). Drobné cicavce sú reprezentované radmi hlodavce (Rodentia) a hmyzožravce (Eulipotyphla). V súčasnosti, vďaka paleontologickým a molekulárnym výskumom, vyčleňujeme štyri vývojové línie placentálií (Wilson, Mittermeier, 2009; Gaisler, Zima, 2007). Drobné zemné cicavce sú vhodnými modelovými organizmami k realizácii biomonitoringu, nakoľko veľmi efektívne reflektujú podmienky prostredia. Mimoriadny je ich význam v potravnom reťazci ako koristi pre mnohé druhy predátorov a súčasne majú obrovský podiel na rozširovaní semien rastlín, prevzdušňovaní pôdy svojou podzemnou aktivitou. Hmyzožravce zohrávajú úlohu v regulácii početnosti rôznych druhov bezstavovcov. Drobné cicavce predstavujú užitočný biologický indikátor vývoja a sukcesie vegetácie vďaka ich reakciám na mikro a makro zmeny v prostredí. Takéto zmeny zahŕňajú dostupnosť úkrytov, keď sa rastlinné spoločenstvá vyvíjajú z nízkych tráv na kroviny alebo uzavretý zápoj. To môže ovplyvniť diverzitu a početnosť drobných cicavcov, ktoré pôsobia ako indikátory funkčnosti vznikajúcich ekosystémov. Drobné cicavce môžu pôsobiť ako indikačné druhy pre zdravie ekosystému a zmeny, ku ktorým dochádza v biotope v dôsledku ich reakcií na narušenie vegetácie (Bowland, Perrin, 1989; Hoffman et al., 1999; Avenant, 2011). Prítomnosť bylinných biotopov, charakteristických pre rozvinutejšiu vegetáciu, je spojená s vyššou abundanciou drobných cicavcov (Stephens, Anderson, 2014), pričom intenzívna pastva je spojená so znížením diverzity drobných cicavcov (Hoffman, Zeller, 2005). Biotopy v rôznych následných štádiách potom môžu potenciálne poskytovať väčšiu rozmanitosť

druhov (Panzacchi, et al., 2010). Vegetačné zmeny môžu mať veľký vplyv na populácie drobných cicavcov, ktorých význam je dvojaký, jednak v ich úlohe ako bioindikátorov, ako aj ako významných determinantov vegetačného vývoja. Je známe, že drobné cicavce ovplyvňujú vegetačný rast prostredníctvom šírenia vybraných semien, pričom v niektorých prípadoch zvyšujú diverzitu rastlinných druhov o 33 % (Howe, Brown, 2000). Počas sekundárnej sukcesie sa, pri zmene v zložení a štruktúre rastlinného spoločenstva, mení aj zloženie takmer každej skupiny organizmov v tomto dynamickom prostredí, či už ide o mykorízne huby (napr. Hartnett, Wilson, 1999), hmyz (napr. Martinko et al., 2006), pavúky (napr. Hurd, Fagan, 1992), alebo drobné cicavce (napr. Foster, Gaines, 1991; Kirkland, 1977; Larkin et al., 2008). Cieľom príspevku je prezentovať výsledky päťročného (2019 až 2023) monitoringu vtákov a drobných cicavcov a sledovať postupný nástup druhov v procese sekundárnej sukcesie a revitalizácie územia po výstavbe (v septembri 2016) a začiatku činnosti priemyselného komplexu JLR Slovakia, s.r.o. (od októbra 2018).

## Sledované územie

Areál automobilového závodu Jaguar Land Rover Slovakia, s.r.o. vznikol v severozápadnej časti mesta Nitra, v inundačnom území rieky Nitra, na poľnohospodárskej pôde Nitrianskej pahorkatiny, v územnej pôsobnosti Chránenej krajinnéj oblasti Ponitrie. Proces výstavby si vyžiadal rozsiahle zásahy (napr. odvodnenie územia a hrubé vrstvy navážok na spevnenie podkladu). Tieto zásahy mali výrazný dopad na miestnu biotu. Z toho dôvodu JLR inicioval proces biomonitoringu areálu závodu.



**Obr. 1.** Situačný náčrt areálu JLR Slovakia, s.r.o.

Biomonitoring vtákov a cicavcov sa realizuje na vybraných monitorovacích plochách, ktorými sú vsakovacie (retenčné) nádrže dažďovej vody (obr. 1). Voda je limitujúci faktor výskytu bioty a vsakovacie nádrže sú magnetom pre akékoľvek formy života.

## Metodika

Terénny prieskum retenčných jám dažďovej vody v areáli JLR Slovakia, s.r.o. bol realizovaný v rokoch 2019 až 2023 vždy v jarnom, letnom a jesennom období, pričom bol sústredený do retenčných jám s mokradovou vegetáciou a ich bezprostredného okolia. Dažďová voda zo spevnených povrchov a striech budov je akumulovaná do retenčných jám (obr. 1). Abundanciu cenózy vyjadrujeme v absolútnych alebo relatívnych hodnotách, podobne ako denzitu populácií. Kým absolútnu hustotu spoločenstva vyjadrujeme počtom na určitú plochu alebo objem, relatívnu hustotu uvádzame v percentách rôznymi indexmi, prípadne v početnostiach podľa rôznych stupníc odhadu (Losos, 1985). Početnosť v hniezdnom období vyjadrujeme v počte párov na 10 hektárov (p./10 ha). Dominancia vyjadruje percentuálne zloženie spoločenstva, často bez ohľadu na veľkosť skúmanej plochy alebo objemu. Je významným relatívnym kvantitatívnym znakom každej zoocenózy. Dominanciu zvyčajne počítame z absolútnych hodnôt alebo aj z relatívnych hodnôt abundancie. Ak počet jedincov určitého druhu označíme ako  $n_i$  a celkový počet jedincov ako  $s$ , potom dominanciu vypočítame vzorcom (Losos, 1985). Výslednú dominanciu hodnotíme v nasledovných piatich triedach dominancie: eudominantný druh (10,01 a viac %), dominantný druh (5,01 – 10 %), subdominantný druh (2,01 – 5 %), recedentný druh (1,01 – 2 %), subrecedentný druh (1 a menej %) podľa Tischlera (1945). Dominancia ornitocenóz v jednotlivých rokoch (sezónach) a na študovaných krajinných prvkoch bola počítaná štandardne v zmysle Lososa (1985), t. j. ako percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov v danom roku (sezóne) na sledovanej ploche. V hniezdnom období je vyjadrená z abundancie hniezdiacich druhov (pri metóde mapovania hniezdných okrskov). Taxonomická nomenklatúra vtákov je podľa aktuálneho názvoslovia vtákov (Kovalík et al., 2010). Jednotlivé prehľady vtákov a tabuľky sú systematicky zostavované podľa Gill, Donsker (2010). Pomocou štandardných teriologických metód a postupov (Pelikán et al., 1977; Pucek, Olszewski, 1971) sme uskutočnili prieskum teriofauny trávnatých plôch a retenčných nádrží v areáli automobilky. Odchyt drobných zemných cicavcov bol realizovaný líniovou metódou (12 chytacích bodov v 10 m rozstupoch) kladenia živolovných pascí. Spolu bolo inštalovaných 6 línií (vždy 2 paralelné línie). Pasce boli exponované počas minimálne dvoch za sebou nasledujúcich nocí. Materiál drobných cicavcov bol v teréne a následne i laboratórne spracovaný a

protokolovaný. Taxonomická príslušnosť získaných jedincov bola posúdená podľa Pelikán et al. (1979). Somatické merania sa uskutočnili podľa Pucek (1984) s presnosťou  $\pm 0,5\text{mm}$ , resp.  $\pm 0,5\text{g}$ . Odchytené drobné zemné cicavce boli deparazitované. Pre spoločenstvo drobných cicavcov boli hodnotené dominancia jednotlivých druhov v 5 kategóriách a konštantnosť výskytu (frekvencia druhu zaznamenaná v štyroch odchytoch, v %).

## Výsledky

V roku 2023 sme zaznamenali 37 druhov vtákov, z toho 24 druhov hniezdičov. Pri výskume vtákov sme sa zamerali na retenčné nádrže a ich okolia. Významné je necielené vytvorenie iniciálnych štádií z hľadiska sukcesie, čím došlo k obsadeniu areálu druhmi, ktoré z dôvodu sukcesie (*Charadrius dubius*, *Galerida cristata*, *Oenanthe oenanthe*), resp. z dôvodu intenzifikácie (*Vanellus vanellus*, *Alauda arvensis*) patria medzi dlhodobu klesajúce. Za významný faktor z hľadiska hniezdnej úspešnosti považujeme oplotenie areálu, ktoré do určitej miery limituje terestrické predátory. Daný fakt sa prejavil aj pozorovaním vyšším počtom juvenilných jedincov (tohtoročných mláďat) u druhov, ktoré hniezdia na zemi v porovnaní so stanovišťami, kde sa vyskytujú bez oplotenia (*V. vanellus*, *A. arvensis*). Ďalšia pozoruhodná adaptácia, ktorá bola zaznamenaná, bola nižšia úniková vzdialenosť u druhov, ktoré sú za normálnych okolností pomerne plaché (*V. vanellus*). Za hodnotné považujeme dokázané hniezdenie *Circus aeruginosus* (lokalita E), kde bolo zaznamenané pozorovanie a dokrmovanie vylietaných minimálne dvoch mláďat (juvenilov). Ďalšie druhy dravcov využívajú na lov lúčne stanovištia v areáli JLR (tab. 1). Rad bahniaky reprezentuje početne *V. vanellus* (lokalita F), pričom jeho súčasná hniezdna populácia v areáli JLR patrí k najvyšším v okrese Nitra. Na retenčné jamy, resp. porasty trstiny sú naviazané aj *Rallus aquaticus*, ďalej trsteniariky (*Acrocephalus* sp.), *Locustella luscinioides* a *Emberiza schoeniclus*.

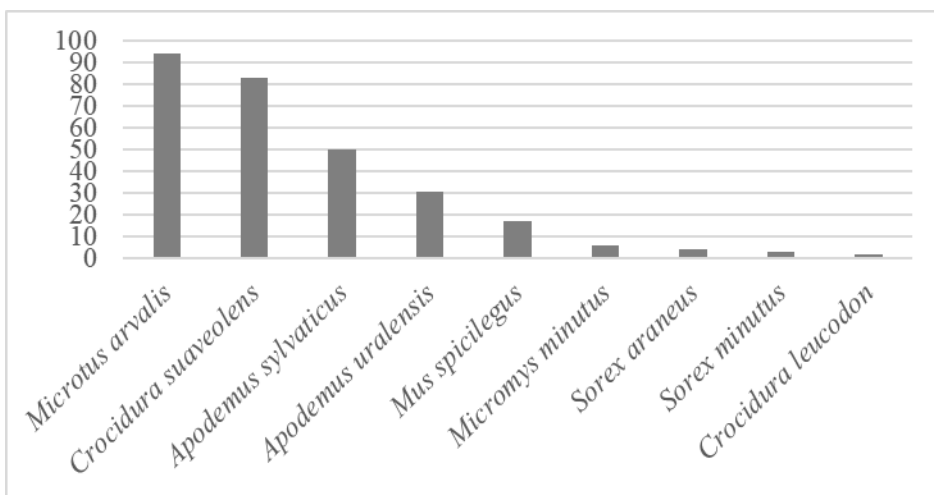
**Tab. 1:** Zoznam zistených druhov vtákov areálu JLR Slovakia (C – charakter výskytu: N – nidifikant, H – hospites; Lok. – lokality B, D, E, F značené podľa obr. 1; A – početnosť; D – dominancia v % )

| Vedecký názov                | Slovenský názov | C | Lok. | A | D   |
|------------------------------|-----------------|---|------|---|-----|
| <i>Coturnix coturnix</i>     | prepelica poľná | N | Lúka | 1 | 1,1 |
| <i>Phasianus colchicus</i>   | bažant obyčajný | N | Lúka | 1 | 1,1 |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | chavkoš nočný   | H | D    |   |     |
| <i>Anas platyrhynchos</i>    | kačica divá     | N | D    | 2 | 2,1 |
| <i>Circus aeruginosus</i>    | kaňa močiarna   | N | E    | 1 | 1,1 |
| <i>Buteo buteo</i>           | myšiak hôrny    | H | Lúka |   |     |

|                                   |                       |   |         |       |      |
|-----------------------------------|-----------------------|---|---------|-------|------|
| <i>Falco tinnunculus</i>          | sokol myšiar          | N | Lúka    | 1     | 1,1  |
| <i>Rallus aquaticus</i>           | chriašťač vodný       | N | D, E    | 2     | 1,1  |
| <i>Charadrius dubius</i>          | kulík riečny          | N | D       | 1     | 2,1  |
| <i>Vanellus vanellus</i>          | cibik chochlatý       | N | F       | 11-15 | 13,8 |
| <i>Columba livia</i>              | holub divý            | H | Lúka    |       |      |
| <i>Columba palumbus</i>           | holub hrivnák         | H | Lúka    |       |      |
| <i>Apus apus</i>                  | dážďovník obyčajný    | H | Lúka    |       |      |
| <i>Pica pica</i>                  | straka obyčajná       | N | Lúka    | 2     | 2,1  |
| <i>Corvus cornix</i>              | vrana popolavá        | H | Lúka    |       |      |
| <i>Galerida cristata</i>          | pipiška chochlatá     | N | Lúka    | 5-7   | 6,4  |
| <i>Alauda arvensis</i>            | škvrnák poľný         | N | Lúka    | 10-14 | 12,8 |
| <i>Lanius collurio</i>            | strakoš obyčajný      | N | D       | 1     | 1,1  |
| <i>Hirundo rustica</i>            | lastovička obyčajná   | H | Lúka    |       |      |
| <i>Delichon urbicum</i>           | belorítka obyčajná    | H | Lúka    |       |      |
| <i>Acrocephalus arundinaceus</i>  | trsteniarik veľký     | N | D,E     | 2-4   | 3,2  |
| <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | trsteniarik malý      | N | D, E, B | 5-7   | 6,4  |
| <i>Acrocephalus scirpaceus</i>    | trsteniarik bahenný   | N | D, E, B | 3-5   | 4,3  |
| <i>Locustella luscinioides</i>    | svrčiak slávikovitý   | N | D, E    | 2-4   | 3,2  |
| <i>Sylvia communis</i>            | penica obyčajná       | N | F       | 2     | 2,1  |
| <i>Sturnus vulgaris</i>           | škorec obyčajný       | H | Lúka    |       |      |
| <i>Phoenicurus ochruros</i>       | žltouchvost domový    | N | Budovy  | 5-7   | 6,4  |
| <i>Oenanthe oenanthe</i>          | skalariak sivý        | N | B, D, E | 5-7   | 6,4  |
| <i>Saxicola torquata</i>          | pŕhlaviar čiernohlavý | N | E       | 1     | 1,1  |
| <i>Passer domesticus</i>          | vrabec domový         | H | Lúka    |       |      |
| <i>Passer montanus</i>            | vrabec poľný          | H | Lúka    |       |      |
| <i>Motacilla flava</i>            | trasochvost žltý      | N | F       | 6-10  | 8,5  |
| <i>Motacilla alba</i>             | trasochvost biely     | N | Budovy  | 3-5   | 4,3  |
| <i>Carduelis carduelis</i>        | stehlík obyčajný      | H | Lúka    | 1     | 1,1  |
| <i>Carduelis cannabina</i>        | stehlík konôpka       | H | E       | 2     | 2,1  |
| <i>Emberiza calandra</i>          | strnádka lúčna        | N | D       | 1     | 1,1  |
| <i>Emberiza schoeniclus</i>       | strnádka trstinová    | N | D       | 3-5   | 4,3  |

Monitorované plochy sú významné aj z hľadiska nocovania v pohniezdnom ako aj migračnom období pre široké spektrum operencov (*Lanius collurio*, *C. cannabina*, oba druhy trasochvostov) Iniciálne štádiá v okolí retenčných jám sú vhodným hniezdiskom pre *Motacilla flava*, *Sylvia communis*, *Galerida cristata* a *Emberiza calandra*. Tieto plochy sú tvorené prevažne ruderálnymi rastlinami, ktoré sú potravou bázou pre pinkovité druhy vtákov (*Carduelis carduelis* a *C. cannabina*).

Zistili sme výskyt 5 druhov hlodavcov (Rodentia) – ryšavka malooká *Apodemus uralensis* (Pallas, 1811), ryšavka krovinná *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus 1758), myš kopčiarka *Mus spicilegus* Petényi, 1882, myška drobná *Micromys minutus* (Pallas, 1771), hraboš poľný *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) a 4 druhov hmyzožravcov (Eulipotyphla) – bieložúbka krpátá *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811), bieložúbka bielobruchá *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780), piskor obyčajný *Sorex araneus* Linnaeus, 1758, piskor malý *Sorex minutus* Linnaeus, 1766 (tab. 2). Z hmyzožravcov boli zistené aj pobytové znaky krta podzemného *Talpa europaea* Linnaeus, 1758. Najpočetnejším druhom bol hraboš poľný, vysoko dominantné zastúpenie mali bieložúbka krpátá a ryšavka krovinná (obr. 2). V porovnaní s jednotlivými rokmi biomonitoringu sme v roku 2023 nezaznamenali výskyt *Micromys minutus*, rovnako aj prítomnosť *Crocidura leucodon* a *Sorex minutus*. V roku 2023 sme zaznamenali pokles druhového bohatstva drobných cicavcov, pričom výrazne vysoké zastúpenie mali druhy *Microtus arvalis* a *Apodemus sylvaticus* (tab. 2). Zvýšená početnosť hraboša poľného môže negatívne ovplyvniť zastúpenie niektorých druhov drobných cicavcov v spoločenstve. Hraboš poľný predstavuje kľúčový druh poľnohospodárskej krajiny (v čase kulminácie početnosti spôsobuje veľké škody na úrodách poľnohospodárskych kultúr), ktorú reprezentuje otvorená krajina Nitrianskej pahorkatiny.

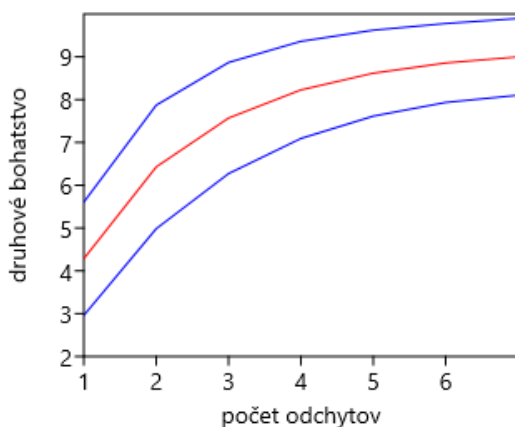


**Obr. 2:** Početnosť druhov v spoločenstve drobných cicavcov

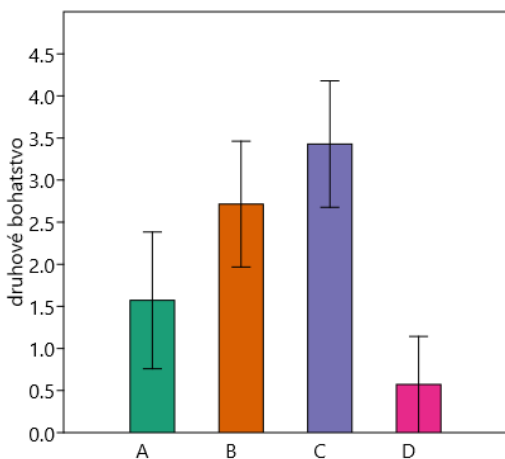
**Tab. 2:** Prehľad odchytených druhov drobných cicavcov (N – počet, D – dominancia)

|                             | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | N   | D (%) |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| <i>Apodemus sylvaticus</i>  | 3    | 29   | -    | 2    | 16   | 50  | 17,5  |
| <i>Apodemus uralensis</i>   | 10   | 2    | 8    | 1    | 10   | 31  | 10,8  |
| <i>Micromys minutus</i>     | -    | 1    | 2    | 2    | -    | 5   | 1,8   |
| <i>Mus spicilegus</i>       | 2    | 11   | 1    | 1    | 2    | 17  | 6     |
| <i>Microtus arvalis</i>     | 20   | 40   | 12   | 5    | 17   | 94  | 32,6  |
| <i>Crocidura suaveolens</i> | 17   | 41   | 8    | 12   | 5    | 83  | 28,9  |
| <i>Crocidura leucodon</i>   | 1    | -    | -    | -    | -    | 1   | 0,4   |
| <i>Sorex araneus</i>        | -    | -    | 1    | 1    | 2    | 4   | 1,6   |
| <i>Sorex minutus</i>        | -    | 1    |      | 2    | -    | 3   | 0,4   |
| Spolu                       | 53   | 125  | 32   | 26   | 52   | 288 | 100   |
| Počet druhov                | 7    | 7    | 6    | 8    | 6    | 9   | -     |

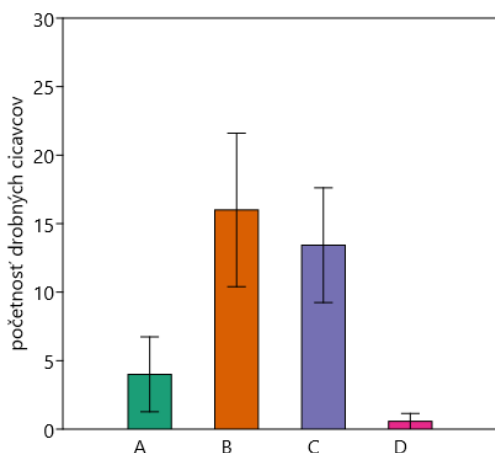
Akumulačná krivka druhového bohatstva naznačuje postupné nasýtenie (obr. 3). V období rokov monitorovania (2019 – 2023) sme, aj na základe štatistického spracovania, odchytili maximálny počet druhov drobných cicavcov v sledovanom území. Retenčné nádrže (B, C) vykazujú vyššie druhové bohatstvo (obr. 4) aj abundanciu (obr. 5) ako trvalé trávnaté plochy (A, D).



**Obr. 3:** Akumulačná krivka druhového bohatstva (červená farba), 95% interval spoľahlivosti (modrá farba)



**Obr. 4:** Druhovité bohatstvo v retenčných nádržoch (B, C) a TTP (A, D), priemer  $\pm$  SE



**Obr. 5:** Abundancia drobných cicavcov v retenčných nádržoch (B, C) a TTP (A, D)

*Microtus arvalis* bol druhý najpočetnejší druh cicavca. Druh mal najkonštantnejší výskyt, počas všetkých odchytových sérií. Predstavuje charakteristický druh otvorenej poľnohospodárskej krajiny, ktorú reprezentuje aj okolie Nitry. *Apodemus uralensis* je najmenšia ryšavka žijúca na území Slovenska. Druh bol odchytý počas všetkých odchytových sérií. Je to eudominantný druh (tretí najpočetnejší) spoločenstva drobných cicavcov areálu závodu. *Mus spicilegus* je typický stepný druh, kolónie jedincov (približne 10 exemplárov) si vytvárajú podzemný systém chodieb s hniezdami. Na jeseň si buduje charakteristické „kurgany“, kopcovité nánosy semien a plodín, zistené aj v areáli závodu, v ktorých druh prežíva zimné obdobie. *Micromys minutus* je najmenší európsky hlodavec, ktorý sa vyskytuje prevažne na vlhkých biotopoch, brehoch močiarov s trsťou a pálkou. Druh sme

prvý raz odchytili v roku 2020, odvtedy je súčasťou spoločenstva drobných cicavcov. *Crocidura suaveolens* bol takmer najpočetnejší druh v odchytoch drobných cicavcov (z piskorovitých jednoznačne dominoval), v podmienkach Slovenska žije prevažne synantropne. Vysoká početnosť *Crocidura suaveolens* svedčí o vysokej potravnnej ponuke drobných bezstavovcov. *Crocidura leucodon* je v porovnaní s bielozubkou krpatoú väčšia, počas zimy môžeme tento druh nájsť v hospodárskych budovách, ale v blízkosti človeka sa tak často nevyskytuje. *Sorex araneus* bol zistený iba počas dvoch odchytoch, v počte 2 jedince. *Sorex minutus* je našim najmenším piskorom, odchytili sme iba tri jedince. V priebehu rokov 2019 až 2022 sa postupne zvyšoval počet druhov drobných cicavcov (na 8 druhov) odchytených do živolovných pascí, čo súvisí s procesom postupnej revitalizácie územia a prebiehajúcej druhotnej sukcesie. V roku 2023 poklesol počet druhov v pasciach na 6, čo pravdepodobne súvisí s vysokou početnosťou a dominanciou hraboša poľného. V roku 2023 sme pozorovali zvýšený výskyt dier v pôde ako aj výhrabkov pôdy okolo týchto dier, čo súvisí so zvýšenou podzemnou aktivitou a početnosťou drobných cicavcov, hlavne hraboša poľného. Hraboš bol najdominantnejším druhom v tomto roku (druh je v progradačnej fáze populačného cyklu). Táto skutočnosť naznačuje, že populácia druhu bude v roku 2024 kulminovať. Ostatný kalamitný výskyt hraboša poľného bol v okolí Nitry pozorovaný v roku 2019, pričom v našich podmienkach sa tento jav opakuje každých 5 rokov. Z dôvodu predchádzania kalamitnému výskytu hraboša poľného sa snažíme posilňovať populácie dravcov inštaláciou barličiek v tvare písmena T.

## Diskusia

Na základe doterajších poznatkov z monitoringu vtákov nie je aktuálne nutné uskutočniť zásadné manažmentové opatrenia v areáli JLR Slovakia, s.r.o. Areál vďaka retenčným jamám poskytuje vhodné podmienky pre vegetáciu, ktorá vytvára optimálne podmienky pre niektoré druhy vtákov (tab. 1). Za kľúčové považujeme ponechanie daných prírodných podmienok. Obdobné cenózy konštatuje Slobodník et al. (2008) z oblasti Prievidze, kde bola sledovaná avifauna mokradí vzniknutá banskou činnosťou. Druhovú špektrum je obdobné nie len z hľadiska kvality, ale i kvantity. Paradoxne, oba druhy biotopov vznikli zásluhou človeka, i keď v prípade areálu JLR primárne, kým v oblasti Prievidze sekundárne (Halmo et al. 2005). Z dôvodu aktívnych zásahov v rámci areálu je ťažké konfrontovať získané výsledky s inými príkladmi sukcesie osídľovania vodných či iných plôch vtákmi kde vývoj vtáčieho spoločenstva prebiehal postupne bez ďalších pridružených zásahov (podobne napr. Feriancová-Masárová, Ferianc 1979). Mokrade v areáli JLR môžu potvrdiť, že v prvej etape vzniku mokrade sa na novom stanovišti sústreďujú Charadriiformes

vyhľadávajúce obnažené brehy, neskôr druhy z radov Passeriformes, na ktoré pôsobí pozitívne narastanie pobrežných zárastov (Krištín 1999). Nízka travinná vegetácia, kosenie a tiež nízka návštevnosť areálu závodu predstavujú vhodný súbor opatrení pre vtáacie druhy (Šolomeková 2010). Na rozhraní stanovišť sa navzájom ovplyvňujú extenzívne a polointenzívne obhospodarované plošky s priliehlymi novovzniknutými ploškami rôznych navážok, dosiaľ nekolonizovaných pionierskymi druhmi vegetácie. S uvedeným charakterom stanovišťa, ktorému hovoríme aj disturbančná mozaika (White, Pickett 1985, Turner et al. 2001), doplneným o mokrade, sa s rôznymi potravnými a úkrytovými nárokmi viažu druhy: *S. communis*, *P. colchicus*, a *S. torquata*. V prevažne poľnohospodárskej krajine hovoríme o stanovištných špecialistov na skoré sukcesné štádiá (Imbeau et al. 2003). Areál predstavuje unikátne stanovište s potenciálom pre kolonizáciu ďalších druhov, ktoré patria medzi ohrozené, resp. ich stav dlhodobo klesá. K takýmto druhom patria napr. sovy, konkrétne kuvik obyčajný (*Athene noctua*) a výrik obyčajný (*Otus scops*), ktoré preferujú nízko kosené plochy, v ktorých lovia bezstavovce (najmä rovnokrídlovce, obrúčkavce) ale aj drobné zemné cicavce (Černecký et al. 2020). Ich hniezdenie je naviazané na dutiny, ktoré im môžu nahradiť človekom vytvorené búdky (Zasadil 2001). Oba druhy dokonca hniezdia aj v dutinách na budovách (Bednár, Šotnár 2011). Oba druhy využívajú pre lov barličky v tvare písmena „T“, ktoré boli inštalované v minulom období. V priebehu sekundárnej sukcesie dochádza k zmene spoločenstiev drobných cicavcov. Rose et al. (2018) uvádzajú, že najväčšia druhová bohatosť drobných cicavcov (a pravdepodobne aj najväčšia celková biomasa) boli pozorované medzi 4. rokom a 6 ekologickej sukcesie. V priebehu sukcesie dochádza postupne v bylinných spoločenstvách zarastaniu krovínami a postupne náletmi iných drevín, vrátane stromov. Jasiulionis et al. (2011) uvádzajú, že pri postupnej premene prirodzených lúk na mladé lesy a neskôr na zmiešané lesné porasty, spoločenstvá drobných cicavcov strácajú druhy typické pre otvorené biotopy a počet druhov postupne klesá. Druhy charakteristické pre otvorené biotopy (*Microtus*) boli nahradené lesnými druhmi (*Clethrionomys*). V areáli závodu sme zaznamenali prítomnosť 10 druhov drobných cicavcov, pričom Klimant et al. (2017) v rôznych urbanizovaných zónach mesta Nitra uvádzajú výskyt 13 druhov drobných cicavcov. Keďže sa jedná o iníciaľne štádium sukcesie, absencia lesných druhov *A. flavicollis* a *C. glareolus* je pochopiteľná. Druh *M. subterraneus* je zriedkavejší druh hraboša a *M. musculus* je synantropný druh viazaný na človeka. Pri monitoringu sme našu pozornosť sústredili na retenčné nádrže, ktoré reprezentujú mokradové biotopy. V tomto type rastlinných spoločenstiev na juhozápadnom Slovensku bolo zistených druhov. Ektoparazitofaunu drobných zemných cicavcov Podunajskej nížiny študoval Dudich (1986, 1994), Baláž, Zigová (2020), ktorí uvádzajú výskyt 18 druhov drobných cicavcov. Potenciálne je možné v areáli JLR očakávať výskyt *N. anomalus*, ďalej druh *A. agrarius* v

súvislosti s expanzívnym šírením z juhu Slovenska smerom k Nitre. Prítomnosť *A. amphibium* a *R. norvegicus* je pravdepodobný, ale sa do používaného typu pascí štandardne neulovia.

## Záver

Biomonitoring areálu výrobného závodu Jaguar Land Rover Slovakia, s.r.o. realizuje Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre od roku 2019. Zahŕňa inventarizačný prieskum a sleduje vývoj populácií vybraných, bioindikačne významných skupín živočíchov (vtáky a drobné cicavce). Realizuje sa na vybraných monitorovacích plochách, ktorými sú vsakovacie (retenčné) nádrže dažďovej vody. Doterajším monitoringom bolo zistené, že na monitorovacích plochách prebieha sekundárna sukcesia a proces postupnej revitalizácie. Zaznamenaných bolo 37 druhov vtákov (z toho 24 hniezdičov) a 10 druhov drobných cicavcov. Zaujímavé je hniezdenie kane močiarnej (*Circus aeruginosus*), rovnako cenná je aj súčasná hniezdna populácia cibíka chochlatého (*Vanellus vanellus*) v areáli závodu, ktorá patrí k najvyšším v okrese Nitra. Areál predstavuje unikátne prostredie pre ďalšie vzácne druhy, ktorých stav na Slovensku dlhodobo klesá. K takýmto druhom patria napr. kuvik obyčajný (*Athene noctua*) a výrik obyčajný (*Otus scops*). V priebehu rokov 2019 až 2022 sa postupne zvyšoval počet druhov drobných cicavcov (na 8 druhov) odchytaných do živolovných pascí, čo súvisí s procesom postupnej revitalizácie územia a prebiehajúcej druhotnej sukcesie. V roku 2023 poklesol počet druhov v pasciach na 6, čo pravdepodobne súvisí s vysokou početnosťou a dominanciou hraboša poľného. Retenčné nádrže predstavujú vhodný ekosystémový prvok v priemyselnom areáli. Okrem vodozádržných opatrení plnia aj funkciu vhodných biotopov, čo následne podporuje aj ostatné druhy živočíchov v potravnom reťazci. Areál vďaka retenčným jamám poskytuje vhodné podmienky pre vegetáciu, ktorá vytvára optimálne podmienky pre živočichy. Za kľúčové považujeme ponechanie týchto retenčných jam so súčasným režimom, ktoré daným druhom vyhovujú. Rastú tu kvitnúce rastliny (potrava pre hmyz a bylinožravce), ktoré tvoria úkryt a prostredie pre hniezdenie živočíchov, počas roka predstavujú vhodné napájadlá. Revitalizácia areálu po masívnych terénnych úpravách pri vzniku závodu prirodzene prebieha, a to výraznou zásluhou práve vybudovaním retenčných nádrží.

## Podakovanie

Prezentované výsledky vznikli v rámci zmluvnej spolupráce medzi UKF v Nitre a JLR Slovakia, s.r.o.

## Literatúra

Avenant, N., 2011: *The potential utility of rodents and other small mammals as indicators of ecosystem 'integrity' of South African grasslands*, Wildlife Research, 38, 626-639.

Baláž, I., Zigová, M., 2020: *Flea communities on small mammals in lowland environment*. Ekológia (Bratislava), 39, 3, p. 260-269 DOI:10.2478/eko-2020-0020.

Bednár, F., Šotnár K., 2011: *Unusual breeding of Scops Owl (Otus scops) in a prefab house in Rimavská Sobota (Slovakia)*. Tichodroma, 23, 50-52.

Bowland, A. E., Perrin, M. R. 1989: *The effect of overgrazing on small mammals in Umfolozi Game reserve*. Zeitschrift für Säugetierkunde, 54, 251-260.

Černecký, J., Lešo, P., Ridzoň, J., Krištín, A., Karaska, D., Darolová, A., Fulín, M., Chavko, J., Bohuš, M., Krajniak, D., Ďuricová, V., Lešová, A., Čuláková, J., Saxa, A., Durkošová, J., Andráš, P. 2020: *Stav ochrany vtáctva na Slovensku v rokoch 2013 – 2018*. Banská Bystrica: ŠOP SR, 105 s.

Dudich, A., 1986: *Ektoparazitofauna cicavcov a vtákov južnej časti Podunajskej nížiny so zreteľom na Žitný ostrov 1. Siphonaptera*. Ectoparasities of mammals and birds in the southern part of Danube lowland with regard to the Cereal Island (Slovakia). 1. Siphonaptera. Žitnoostrovne múzeum Dunajská Streda – Spravodaj múzea 9: 61-96.

Dudich, A., 1994: *Kvantitatívna štruktúra a dynamika synúzií hematofágov drobných zemných cicavcov dunajského lužného lesa*. Acta Fac. Ecol. (Zvolen) 1: 76-98.

Feriancová-Masárová, Z., Ferianc, O., 1979: *Ďalšie poznatky zo sukcesie osídľovania vtákov na novovybudovanej vodnej nádrži Liptovská Mara*. Biológia, 34, 655-661.

Feriancová-Masárová, Z., Hanák, V., 1965: *Stavovce Slovenska IV. Cicavce*. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 331 s.

Foster, J., Gaines, M. S., 1991: *The effects of a successional habitat mosaic on a small mammal community*. Ecology 72: 1358-1373.

Gaisler, J., Zima, J., 2007: *Zoologie obratlovců. 2. přepracované*. Praha: Academia, 2007. 692 s.

Gill, F., Donsker, D., 2010: *IOC World Bird Names (version 2.6.-draft)*. <http://www.worldbirdnames.org/>

- Halmo, J., Bogdan, P., Slobodník, V., Boroška, F., 2005: *Košsko-novácke mokrade – história a súčasný stav*. Hornonitianske Bane Prievidza, a. s., Baňa Nováky, o. z. Nováky, Nováky.
- Hartnett, D. C., and G. W. T. Wilson., 1999: *Mycorrhizae influence plant community structure and diversity in tallgrass prairie*. Ecology 80:1187-1195.
- Hoffman, M T., Cousins, B., Meyer, T., Petersen, A., Hendriks, H., 1999: *Historical and contemporary agricultural land use and the desertification of the Karoo*. Ecological Patterns and Processes , pp. 257-273. Cambridge University Press DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511541988.022>
- Hoffman, A., Zeller, U., 2005: *Influence of variations in land use intensity on species diversity and abundance of small mammals in the Nama Karoo, Namibia*. Belgian Journal of Zoology, 135, 91-96.
- Howe, H F., Brown, J S., 2000: *Early effects of rodent granivory on experimental forb communities*. Ecological Applications, 10, 917-924.
- Hurd, L. E., and W. F. Fagan. 1992: *Cursorial spiders and succession: age or habitat structure?* Oecologia 92:215-221.
- Chytil, J., 1990: *Characterization of a state nature reserve through quantitative investigation of birds*. In: Štastný, K., Bejček, V., (eds.) 1990: Bird Census and Atlas Studies. Proc. XIth International Conference on Bird Census and atlas work. Praha. 233- 239
- Imbeau, L., Drapeau, P., Monkkonen, M., 2003: *Are forest birds categorised as „edge species“ strictly associated with edges?* Ecography 26: 514-520.
- Janda, J., Řepa, P., 1986: *Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii*. MOS Přerov. 156 s.
- Jasiulionis, M., Čepukienė A., Balčiauskas L., 2011: *Small mammal community changes during succession of the planted forest*, Acta Zoologica Lituanica, 21, 4: 293-300, DOI: 10.2478/v10043-011-0035-x
- Kirkland, G. L., Jr., 1977: *Responses of small mammals to the clearcutting of northern Appalachian forests*. Journal of Mammalogy 58: 600-609.
- Klimant, P., Klimantová A., Baláž, I., Jakab, I., Tulis, F., Rybanský, Ľ., Vadel, Ľ., Krumpálová, Z., 2017: *Small mammals in an urban area: habitat preferences and urban-rural gradient in Nitra city, Slovakia*, 2017. DOI 10.3161/15052249PJE2017.65.1.03. In: Polish Journal of ecology, 65, 1: 144-157.

- Kovalík, P., Topercer, J., Karaska, D., Danko, Š., Šrank, V., 2010: *Zoznam vtákov Slovenska k 7.4.2010*. Tichodroma, Bratislava, 22: 97-108
- Krištín, A., 1999: *Vtáctvo vodnej nádrže Dobrá Niva: príklad prvého štádia sukcesie*. Tichodroma 12: 104-115.
- Larkin, J. L., D. S. Maehr, J. J. Krupa, J. J. Cox, K. Alexy, D. E. Unger, and C. Barton. 2008: *Small mammal response to vegetation and spoil conditions on a reclaimed surface mine in eastern Kentucky*. Southeastern Naturalist 73:401-412.
- Losos, B., 1985: *Ekologie živočichů*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 316 s.
- Martinko, E. A., R. H. Hagen, and J. A. Griffith., 2006: *Successional change in the insect community of a fragmented landscape*. Landscape Ecology 21:711-721.
- Milton, S. J. eds., 1999: *The Karoo. Ecological patterns and processes*, Cambridge University Press, Cambridge: 257-273
- Panzacchi, M., Linnell, J D C., Melis, C., Odden, J., Odden, M., et al., 2010: *Effect of land use on small mammal abundance and diversity in a forest-farmland mosaic landscape in southern-eastern Norway*. Forest Ecology and Management, 259: 1536-1545.
- Pelikán, J., Gaisler, J., Rödl, P., 1979: *Naši savci*. Academia Praha.
- Pelikán, J., Zejda, J., Holíšová, V., 1977: *Efficiency of different traps in catching small mammals*. Folia zool., 26, 1: 1-13.
- Pucek, Z. 1984: *Klucz do oznaczania ssaków Polski*. PWN Warszawa, 384 s.
- Pucek, Z., Olszewski, J., 1971: *Results of extended removal catches of rodents*. Ann. Zool. Fennici, 8: 37-44.
- Randík, A., 1993: *Ornitocenózy lesných ekosystémov Pieninského národného parku*. Tichodroma, Bratislava, 5, 103-114
- Rose, Robert K., Robyn M. Nadolny, Jay Kiser, Stephen E. Rice, Heather Green Salamone, Jana Eggleston, and Holly D. Gaff., 2018: *Compositional Changes in Two Small Mammal Communities During Succession in Southeastern Virginia*. Virginia Journal of Science 69 (1/2): 12pp. Online ahead of print. doi: 10.25778/DB6R-4R32 Available at: <https://digitalcommons.odu.edu/vjs/vol69/iss1/2>
- Slobodník, V., Šolomeková, T., Slobodník, R., 2008: *Birds of Košské mokrade marshlands resulted from deep mining in Hornonitrianska kotlina Basin (central Slovakia)*. Tichodroma, 20, 127-134.

Stephens, R. B., Anderson, E. M., 2014: *Habitat associations and assemblages of small mammals in natural plant communities of Wisconsin*. Journal of Mammalogy, 95. 404-420.

Šolomeková, T., 2010: *Relations between avian assemblages and environmental factors in a coal mining area in the horná Nitra region (W Slovakia)*. Tichodroma, 22, str. 55-66.

Turner, M., Gardner, R. H., O'Neill, R. V., 2001: *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process*. Springer-Verlag, New York.

White, P. S., Pickett, S. T. A., 1985: *Natural disturbance and patch dynamics: an introduction*. Pp.: 3-13. In: Pickett, S. T. A., White P. S. (eds.): The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, New York.

Zasadil, P., 2001: *Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků*. ÚVR ČSOP, Praha 2000.122 s.