

**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 14

Číslo 1/2023

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



EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

Ročník 14

Číslo 1/2023

EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

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

Hlavný redaktor / Editor-in-Chief:

prof. RNDr. František Petrovič, PhD.

Výkonný redaktor / Executive editor:

prof. PaedDr. PhDr. 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)

prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc.

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

Technické spracovanie / Computer typesetting:

Mgr. Henrik Kalivoda, PhD.

Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú autori

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

Dátum vydania: jún 2023

Číslo: 1

Ročník: 14

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

MEDERLY, P., VRBIČANOVÁ, G.: Ochrana prírody a prírodných zdrojov verzus reálny rozvoj územia – príklad Galanta.....	4
KALIVODA, H.: Fauna denných motýľov (Lepidoptera, Papilionoidea) okolia melioračných kanálov Východoslovenskej a Podunajskej nížiny.....	25
KUBÁČKOVÁ, L., KANKA, R.: Niektoré zaujímavé aspekty výskytu <i>Lycium barbarum</i> L. v krovínových porastoch na Slovensku.....	32
MAJZLAN, O., GAJDOŠ, P., PURGAT, P.: Cenózy chrobákov (Coleoptera) v alpínskom pásme na Kráľovej holi a Salatíne.....	39
ZÁPOTOCKÝ, M., PONDELÍK, R.: Analýza poskytovania vybraných priestorových informácií pre vývoj mapovej aplikácie zameranej na podporu hodnotenia prírodného kapitálu krajiny Slovenska.....	48
MOYZEOVÁ, M.: Analýza rozvojového potenciálu územia ako základ pre jeho udržateľné poľnohospodárske využívanie.....	57
ELIÁŠ, P.: Zoologické záhrady z krajinno-ekologického hľadiska na príklade ZOO Bratislava (západné Slovensko).....	65

ZOOLOGICKÉ ZÁHRADY Z KRAJINNO-EKOLOGICKÉHO HL'ADISKA NA PRÍKLADE ZOO BRATISLAVA (ZÁPADNÉ SLOVENSKO)

ZOOLOGICAL GARDENS FROM A LANDSCAPE-ECOLOGICAL POINT OF VIEW – ZOO BRATISLAVA CASE (WESTERN SLOVAKIA)

Pavol ELIÁŠ st.

Ul. gen. Goliana 8, 917 02 Trnava, e-mail: pavol.elias149@gmail.com

Abstract: Suburban zoos with large area exhibit landscape heterogeneity and structure. Zoo in Bratislava, the capital of the Slovak republic, is used as a case. It was established in 1960 as a suburban zoo at western marginal part of the city, in the lower part of the valley of Vydrica brook, called Mlynská dolina. It belongs to warm regional district of Slovakia. Biotopes and phytocoenological relevés were recorded in free areas out of the enclosures. Secondary landscape structure was characterized by natural, semi-natural and anthropogenic biotopes. Mesophilous oak-hornbeam forests, mesophilous grasslands and ruderal plant communities were recognized and characterized. Trampled plant communities (*Lolium perennis*, *Poetum annuae*), non-trampled ruderal communities (*Hordeetum murini*, *Conyzo-Cynodontetum dactyloni*) and high-stem ruderal fringal communities (*Urtico-Parietarium officinalis*, *Pteridium aquilinum* community, *Chaerophylletum aromatici*, *Impatiens parviflora* community) were recorded and documented in Tables. Regional biodiversity centre is located in the high part of the zoo area with oak-hornbeam forest stands (*Carici pilosae-Carpinetum*). The role of zoos in native biodiversity conservation and spread of alien species is discussed. Zoos could be considered and managed also as habitats of non-native (alien) plants. The adaptive management of zoos is expected.

Key words: biodiversity, biotopes, landscape-ecological analysis, anthropogenic ecotopes, ruderal vegetation, invasive alien plants, secondary landscape structure, suburban zoos, Slovakia

Úvod

Zoologické záhrady (skrátene ZOO) ako miesta (zariadenia, inštitúcie), v ktorých sa chovajú divožijúce zvieratá pre obdiv verejnosti (NWE, 2003), sa zakladali vo veľkých mestách ako súkromné zbierky nazývané menážerie (zvernice). V súčasnosti až 80 % zoologických záhrad sveta sa nachádza v mestách (Bell et al., 2001). Tieto mestské zoologické záhrady (urban zoos) uprostred mestskej zástavby majú obmedzenú veľkosť, zvieratá sú chované v malých chovných zariadeniach (klietkach, domoch) s výbehmi (ZOO, 2013), umiestnenými blízko vedľa seba. Preto v nich prevládajú plochy bez vegetácie (Sukopp et al., 1979, Karte 1). Moderné zoo plnia v súčasnosti okrem rekreácie aj iné funkcie ako je výskum, vzdelávanie a ochrana, vrátane rozmnožovania ohrozených druhov živočíchov a ich prípadná reintrodukcia do voľnej prírody (Rabb, 1994; Klika & Klimeš, 2005; NWE, 2003; Hambly & Marshall, 2014).

Nová koncepcia zoologických záhrad, ktorá sa uplatňuje od začiatku 20. storočia, si vyžiadala väčší priestor pre voľné výbehy zvierat. Tieto prímestské zoologické záhrady (suburban zoos) sa nachádzajú v okrajových častiach miest, v predmestiach alebo celkom

mimo miest. Majú väčšiu rozlohu, ktorá umožňuje vytvoriť chovaným zvieratám podmienky blízke prirodzenému biotopu (imitácia pôvodných biotopov). Rastliny v zoo prispievajú k zlepšeniu chovného prostredia živočíchov a k väčšej atraktivnosti výstavného a verejného priestoru záhrad pre verejnosť. Preto sa rastliny a vegetácia stali významnou súčasťou expozícií zoologických záhrad. Integrovaný prístup k využívaniu rastlín v zoologických záhradách umožní zlepšiť naplnenie funkcií týchto inštitúcií (Frediani, 2009).

Zoologické záhrady sa stali súčasťou zelenej infraštruktúry miest a mestských aglomerácií (Pamukcu-Albers et al., 2021). Poskytujú stanovištia pre rôzne druhy divo rastúcich rastlín a voľne žijúcich živočíchov a kultúrne ekosystémové služby (Brisgrove, 2022; Eliáš, 2010). Považujú sa za významný ekologický rezervoár pre veľa divých druhov v mestskom prostredí (Elwell et al., 2021).

Prímestské zoologické záhrady predstavujú osobitný typ krajiny s vlastnou priestorovou štruktúrou (koridory, plošky, matrice), ktorú Brisgrove (2022) označil termínom „zooscape“. Sú súčasťou mestských zelených priestorov, môžu sa skúmať (analyzovať) a hodnotiť ako krajinné štruktúry metódami krajinnej ekológie.

Zoologické záhrady na Slovensku v Bojniciach, Bratislave a v Košiciach boli zriadené v druhej polovici 20. storočia v blízkosti miest (Dobroruka et al., 1989). Sú to prímestské zoologické záhrady s veľkou rozlohou (41 ha, 96 ha a 289 ha). Predstavujú krajiny s vlastnou druhotnou štruktúrou a špecifickou biodiverzitou, ktorá nie je dostatočne známa. Potrebný výskum rastlín (cievnaté rastliny, machorasty, lišajníky) sa uskutočnil len v ZOO Košice (Dudáš et al., 2022) a čiastočne v ZOO Bratislava (Eliáš, 2022b). Čiastočný súpis cievnatých rastlín ukázal, že diverzita môže byť vysoká, s výskytom zavlečených druhov, ale aj regionálne zriedkavých a vzácných druhov kveteny Slovenska.

V tomto príspevku sa venujem krajinnokoekologickej analýze ZOO Bratislava v mestskej časti Karlova Ves (okres Bratislava IV).

Cieľom príspevku je podať krátku charakteristiku krajinnej štruktúry priestoru súčasnej záhrady (prírodné podmienky, druhotná krajinná štruktúra, biotopy), s osobitným zameraním na antropogénne biotopy a výskyt synantropných spoločenstiev a adventívnych druhov rastlín v areáli zoologickej záhrady.

Zoo Bratislava

Zoologická záhrada v Bratislave bola založená na vtedajšom západnom okraji mesta (medzi Starým mestom a obcou Karlova Ves, od roku 1944 pričlenenou k mestu) na dne doliny Vydrice (koryto potoka, niva, terasový stupeň, brehy a terasy nad ním) v podstate ako malá prímestská zoologická záhrada (plocha 6 ha) v Mlynskej doline. Verejnosti ju sprístupnili v roku 1960. Postupne bola rozšírená na úbočie plošiny Sitiny, pripravovaný nový areál s parkom mal mať rozlohu 96 ha (Sloboda, 1989). V nasledujúcom období však došlo k významným zásahom do jej fungovania a rozmiestnenia. Pri výstavbe kanalizačného zberača a diaľničnej prípojky v rokoch 1981 – 1985 boli úplne zničené dve tretiny vybudovanej expozičnej časti pôvodného areálu záhrady, prevažne na ľavom brehu Vydrice. Zanikla práve tá časť, ktorá bola pre návštevníkov najzaujímavejšia (vstupný areál, objekty služieb, vrátane reštaurácie, skleníky, pareniská). V roku 2003 sa začalo s výstavbou posledného úseku diaľnice D2 Lamačská cesta-Staré Grunty s tunelom Sitiny, ktorá prechádza cez vtedajší vstup do ZOO. Počas výstavby bol preložený vstup do areálu ZOO od

ulice Staré grunty, vybudované parkovisko a protihluková bariéra, nové chovné zariadenie (pavilóny šeliem a primátov), expozícia modelov druhohorných plazov DinoPark na ploche 3 ha (existovala v rokoch 2004 – 2021), neskôr expozícia pre domáce zvieratá (Sedliacky dvor) a v lesnej časti ZOO nový výbeh pre vlkov eurázijských (*Canis lupus lupus*). Buduje sa Karpatský les pre karpatské zvieratá, medvedinec a pod. Bližšie aktuálne informácie sú na stránke zoologickej záhrady (www.zoobratislava.sk).

Metodika výskumu

Výsledky prezentované v práci sú založené na terénnom výskume, ktorý som uskutočnil v areáli ZOO Bratislava v troch rôznych obdobiach (1977, 2012, 2017). Údaje boli aktualizované v posledných rokoch. Výskum bol zameraný na poznanie prírodných podmienok a druhotnej štruktúry krajiny. Pri charakterizovaní prírodných podmienok územia som použil publikované súborné práce o geomorfologických pomeroch (Lukniš, 1956; Mazúrová, 1973; Urbánek, 2014) a geologickom podloží (Vaškovský et al., 1988), urbánnych pôdach (Sobocká et al., 2007), klíme mesta (Konček et al., 1979) a rekonštruovanej prirodzenej pôvodnej vegetácii (Michalko & Berta, 1985; Michalko et al., 1986). Zohľadnil som výsledky zverejnené v práci Hrnčiarovej et al. (2006) o krajinnno-ekologických podmienkach rozvoja Bratislavy získané metodikou LANDEP. Druhotná štruktúra krajiny je charakterizovaná podľa biotopov. Typy biotopov som rozlíšil podľa katalógu biotopov Slovenska (Ružičková et al., 1996; Eliáš, 1992). Fytcenologické zápisy som urobil štandardnými metódami stredo európskej fytcenologickej školy (Braun-Blanquet, 1964) pomocou 7-člennej stupnice abundancie a dominancie v porastoch sledovaných druhov. Veľkosť plochy zápisu som určil podľa veľkosti vyvinutých porastov na danom type stanovišťa. Boli podkladom pre rozlíšenie typov biotopov a rastlinných spoločenstiev.

Nomenklatúra zaznamenaných druhov, resp. taxónov je podľa Marhold (ed.) (1998). Mená syntaxónov ruderálnych spoločenstiev sú uvedené podľa syntaxonomických prehľadov P. Eliáša (Eliáš, 1984, 1986) a kolektívu (Jarolímek et al., 1997).

Výsledky a diskusia

Prírodné podmienky

Zoologická záhrada v Bratislave sa nachádza v južnej časti Malých Karpát (Devínske Karpaty), v Bratislavskom predhorí v nadmorskej výške 160 – 240 m. Súčasná zoologická záhrada leží na úbočí Bratislavského predhoria, čo je dlhý, tiahly svah, ktorý z plošiny Sitiny stupňovito klesá smerom k Dunaju, na ktorom sa rozkladá systém stupňovito zorađených dunajských terás (Lukniš, 1956; Mazúrová, 1973). Plošina Sitiny (plošinová terasa) sa nachádza medzi dolinou Vydrice a Líščím údolím, smerom k Dunaju stupňovito klesá (Urbánek, 2014). Záhrada sa dnes nachádza na dne doliny Vydrice (dolná časť) a na juhovýchodných svahoch úbočia Sitiny, vrátane úpätia (úpätné úbočie) a riečnych terás, resp. plošinovej terasy (stredná a horná časť ZOO).

Geologické podložie tvorí malokarpatské kryštalinikum, najmä hrubozrnné biotitické granity, granodiority (bratislavský typ), hercýnske granitoidy (starší karbón), miestami metamorfované horniny (biotitické pararuly). Úbočie Sitiny tvoria kvartérne (pleistocén-holocén) deluviálno-polygenetické sedimenty (hlinito-ilovité a piesčité svahové hliny). Dolná časť

úbočia, resp. terasa nad dnom Vydrice je tvorená deluviálnymi sedimentami (prevažne hlinito-kamenité svahoviny a sutiny), dno Vydrice tvoria fluvialne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív (Vaškovský et al., 1988).

Pôdy Bratislavy, osobitne urbánne pôdy charakterizovali Sobocká et al. (2007). Pôdy Malých Karpát a predhoria sú vyvinuté z kryštalickej hornín, sú to kambizeme modálne s prevahou nasýtenej variety, v úpätných častiach svahov sprevádzajú subtypy kambizem luvizemná alebo pseudoglejová. Kultivačnou činnosťou človeka sa premenili na kultizeme, pôdy s hlboko pretvoreným povrchovým horizontom (viac ako 35 cm). V areáli ZOO Bratislava sú mapované hnedé pôdy, v hornej časti na svahoch Sitiny (na granodioritoch) to je kambizem modálna kyslá, sprievodne ranker modálny kyslý. V dolnej časti (na aluviálno-proluviálnych hlinitých až ílovitých sedimentoch) je kultizem modálna kontaminovaná záhradná, sprievodne kambizem modálna kyslá. V susediacom zastavanom území (Staré grunty) je sprievodne prítomná antrozem modálna urbická zo skupiny umelo vytvorených pôd s antrozemným Ad-horizontom vzniknutým z premiestnených antropogénnych materiálov rôzneho pôvodu. Krippelová (1966, 1972) charakterizovala antropogénne pôdy, pričom vyčlenila sedem skupín, vrátane pôd kultivovaných, kotaminovaných a umelých.

Klíma územia ZOO Bratislava bola vrámci klimatologickej regionalizácie Slovenska, resp. Československa zaradená do teplej klimatickej oblasti (jednotka T5, najteplejšia a najsuchšia) s veľmi dlhým, veľmi suchým a veľmi teplým letom, teplou jarou a jeseňou a veľmi krátkou, teplou a suchou, až veľmi suchou zimou s veľmi krátkym trvaním snehovej pokrývky (Quitt, 1971). Do tejto jednotky patria južné časti Slovenska.

Rekonštruovaná prirodzená pôvodná vegetácia na plošine Sitiny a úbočiach bola mapovaná ako mezofilné zmiešané listnaté lesy – dubovo-hrabové lesy karpatské (podzväz *Carici pilosae-Carpinenion betuli* J. et M. Michalko 1986) na hnedých pôdach. Na alúviu (fluvialitilných sedimentoch), v úzkej údolnej nive na dne doliny Vydrice to boli pobrežné vysokokmenné jelšové a jaseňovo-jelšové lužné lesy podhorské (podzväz *Alnion glutinoso-incanae* Oberd. 1953) (Michalko & Berta, 1985; Michalko et al., 1986).

Z fytogeografického hľadiska Novacký (1943) a iní autori Devínske Karpaty zaraďujú do fytogeografického okresu Malé Karpaty v obvode predkarpatskej flóry (*Praecarpaticum*) Futák (1966, 1972) vyčlenil najjužnejšiu časť Malých Karpát – Devínsku Kobylu do samostatného okresu v podoblasti vlastnej panónskej flóry (*Eupannonicum*), pretože tam chýbajú horské druhy. Plesník (1995) zaradil Devínsku Kobylu ako podokres Malých Karpát, ktorý je typický zastúpením xerothermných dúbrav. Hranicu medzi fytogeografickými jednotkami (okresmi) Devínska Kobyla a Malé Karpaty tvorí potok Vydrica v Mlynskej doline (Futák, 1966). Podľa Feráková & Kocianová (1997) sa novšie uprednostňuje západnejšie situovaný Čierny potok v Líščom údolí v intraviláne Karlovej Vsi.

Druhotná štruktúra krajiny

Hrnčiarová et al. (2006) vyčlenili, v rámci druhotnej krajinnej štruktúry Bratislavy, osobitné areály so špecifickou funkciou (zoologická a botanická záhrada). Plnia špecifické funkcie (edukačné, genofondové, rekreačné), ale majú aj regionálny až nadregionálny význam. Vegetačné prostredie tvoria čiastočne umelé parkové úpravy simulujúce pôvodné živočíšne biotopy (napr. plochy pre vodné vtáctvo). Časť zoologickej záhrady, určenú na voľný výbeh zveri, tvoria upravené porasty pôvodného dubovo-hrabového lesa (Hrnčiarová et al., l.c.)

V areáli ZOO sa v súčasnosti nachádzajú lesné porasty, lúčne porasty, kosené a zošľapované trávniky, prístupové cesty a chodníky, chovné zariadenia, pavilóny zvierat, kletky (voliery) a výbehy pre zvieratá, stánky a budovy pre občerstvenie návštevníkov, vodné plochy, opustené plochy, vlčí výbeh a výbehy veľkých cicavcov (kopytníkov). Ich umiestnenie v areáli záhrady je zrejmé z mapy ZOO (Obr. 1). V areáli ZOO sú uvádzané dve ulice: Stuhová ulica a Konvalinková ulica (zdroj: orientačná mapa mesta).



Obr. 1: Mapa ZOO Bratislava. Zdroj: www.zoobratislava.sk.

Biotopy

Zoologické záhrady predstavujú komplexný biotop tvorený skupinou (mozaikou) rôznych typov ekotopov (Eliáš, 1981, 1982). V ZOO Bratislava sa vyskytujú nasledujúce typy biotopov:

A - Prírodné a poloprírodné biotopy

1. Lesné biotopy

a) Biotop brehových porastov

Brehové porasty potoka Vydrica sú značne pozmenené, tvoria ich skôr jednotlivé dreviny (stromy, kry a liana), pôvodné sú druhy *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Fraxinus excelsior*, *Clematis vitalba*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Corylus avellana*, nepôvodné druhy sú *Acer sacccharinum*, *Negundo aceroides*, *Populus xcanadensis*, *Robinia pseu-*

doacacia. V bylinnom podraсте sa vyskytovali vlhkomilné druhy *Carex remota*, *Festuca pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Phalaroides arundinacea*, *Ranunculus acris*, *Valeriana officinalis*, *Veronica serpyllifolia*, *Poa cf. palustris*, nepôvodné druhy boli *Aster lanceolatus*, *Oxalis europaea*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Stenactis annua* ai.

b) Biotop malokarpatských lesov

Fragmenty lesov v zastavanom území Bratislavy skúmali Reháčková & Ružičková (2007). V areáli ZOO (v hornej časti) sa vyskytujú prirodzené lesy, ktoré sa prirodzene obnovujú. Sú to mezofilné dubovo-hrabové lesy (zväz *Carpinion betuli* Issler 1931). Na terasovej plošine Sitina a priliehajúcich svahoch rastú dubovo-hrabové lesy karpatské (Berta, 1993), kvetnaté mezofilné lesy s dobre vyvinutým stromovým, kerovým a bylinným poschodím. V susedstve prístupovej cesty k výbehom zubrov rástli dreviny *Acer campestre*, *Quercus petraea*, byliny *Dactylis polygama*, *Galium schultesii*, *Geum urbanum*, *Hieracium murorum*, *Lapsana communis*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Senecio sylvaticus*, v závere ZOO na plošine aj *Genista tinctoria*, *Silene nutans*, *Vincetoxicum hirsutinaria* a ďalšie.

Predstavujú primárnu, väčšinou klimaxovú vegetáciu nížinného až pahorkatinného stupňa.

Zacharová (1988) považuje les Sitina za sekundárny lesný porast, pretože celé územie Sitiny bolo v minulosti využívané na pestovanie viniča, dôkazom je výskyt kameníc, čo dokumentovala mapkou. Les Sitina je súčasťou Bratislavského lesoparku, v minulosti bol udržiavaný ako parkový les s nižším zápojom drevín a so svetlinami v nástupných a oddychových priestoroch (Reháčková & Ružičková, 2007).

2. Biotopy vodných ekosystémov

a) Biotop potokov

Potok Vydrica, tvorí juhovýchodnú hranicu ZOO, za ním je postavená protihluková bariéra oproti diaľnici smerujúcej k tunelu Sitina. Do ZOO vteká v dolnej južnej časti záhrady, pod pavilónom žiráf. V tejto časti toku sú obidva brehy upravené (kameň) v dĺžke ca 15 m, zarastené bylinami (*Equisetum arvense*) a zavlčenými bylinami a drevinami. Ďalej potok meandruje, zdanlivo akoby neupravený, s mostíkom vedúcim k, v súčasnosti, neprístupnej časti ZOO. V tejto časti záhrady sú umiestnené voliéry poloopic a veľa stánkov od vstupnej časti zoo až k vodnej ploche.

Druhý, periodický, vysychajúci tok je v údolí medzi dvomi svahmi úbočia nad pavilónom žiráf. Voda ním preteká na jar a po výdatnejších dažďoch. V tejto časti ZOO v údolí bola v minulosti umiestnená expozícia dinosaurov. Rastú tu viaceré vlhkomilné druhy ako *Aegopodium podagraria*, *Carex gracilis*, *Milium effusum*, *Ranunculus repens*, *Typha spec. div.*

b) Biotop vodných plôch

V areáli záhrady sú dve umelé vodné nádrže, využívajúce vodné prostredie pre vodné vtáky, resp. vodné a vlhkomilné rastliny. Väčšia vodná plocha sa nachádza v dolnej časti ZOO, na terase nad nivou potoka Vydrica, je využívaná pre chov a prezentáciu vodných vtákov (obr. 1). Druhá vodná plocha v dolnej časti ZOO, vo vyústení údolia medzi severnou

lesnatou a južnou trávnatou časťou ZOO, vznikla zadržiavaním zrážkovej vody prehradením periodického toku. Sú v nej umiestnené expozície vodných živočíchov (obr. 1).

3. Trávovo-bylinné biotopy

V areáli ZOO sa vyskytuje biotop mezofilné lúky (zväz *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926) v dolnej časti záhrady, na terase potoka Vydrica, v okolí detského ihriska na terase nad pavilónom žiráf a hrošíkov. V hornej časti záhrady vo výbehu zubrov. Sú to ovsíkové lúky nížinné a podhorské (asoc. *Arrhenatheretum elatioris*), dva- i viac raz kosievané vysokosteblové lúky na stanovištiach neovplyvnených hladinou podzemnej vody. Čerstvo vlhké až vysychavé stanovišťa, mezotrofné pôdy s hlbším profilom. Tu rastú vysoké trávy ovsík *Arrhenatherum elatius*, reznáčka *Dactylis glomerata*, mrkva *Daucus carota*, iskerník *Ranunculus bulbosus* ai. Väčšie súvislé plochy trávnatých porastov sa nachádzajú na svahu úbočia pod pavilónom nosorožcov, resp. nad pavilónom opíc-primátov, vo výbehoch kopytníkov, lám a koní (obr. 1). V spásaných porastoch sa vyskytujú typické lúčne druhy rastlín *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Bellis perennis*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Ranunculus polyanthemos*, *R. bulbosus* ai.

B - Antropogénne biotopy

V areáli ZOO som zaznamenal tri skupiny synantropných spoločenstiev, ktoré sa vyskytovali na plochách ovplyvnených činnosťou človeka: (a) na zošliapávaných stanovištiach (chodníky, plochy pred kliečkami, nespevnené cesty), (b) na neutržiavaných („opustených“) nezošliapávaných plochách a v (c) lesných okrajoch vytvárajúc líniové porasty (lemy).

a) Zošliapávané stanovišťa

Na prístupových chodníkoch, nespevnených zošliapávaných plochách pred kliečkami (volierami) zvierat, na nespevnených prístupových chodníkoch a cestách, sa vyskytovali prevažne otvorené porasty bylín, ktoré znášajú zošliapávanie návštevníkmi. Na týchto plochách rástli druhovo chudobné porasty trvácich bylín *Lolium perenne* a *Plantago major*, ale aj jednoročného druhu *Poa annua*. Druhové zloženie týchto porastov dokumentujú zápisy v tab. 1. Porasty, v ktorých prevládajú trváce druhy tráv a širokolistých bylín, boli v minulosti klasifikované ako asociácia *Lolio-Plantaginetea majoris* Beger 1930 v triede *Plantaginetea majoris* R. Tüxen et Preising in R.Tx. 1950 (Jurko, 1972; Eliáš, 1986, 2020). V súčasnosti sa zaraďujú do asociácie *Lolietum perennis* Gams 1927 v triede *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937 (Janišová, 2007). Je to bežné spoločenstvo zošliapávaných stanovišť známe z celého územia Slovenska (Jurko, 1972; Jarolímek et al., 1997; Eliáš, 1986, 2020). Na zošliapávaných plochách v okolí odpočívadiel s lavičkami pred výbehmi zvierat (napr. zubrov), na nespevnených cestách, napr. v údolí, sa vyskytovali porasty asoc. *Poetum annuae*. Dominuje v nich jednoročná tráva *Poa annua* a byliny *Capsella bursa-pastoris*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Trifolium repens* ai. (tab. 1, zápisy č. 2 a 3).

V areáli ZOO pri vysokej intenzite zošľapu sú plochy bez vegetácie (vstupná časť do areálu, okolie občerstvovacích zariadení a inde). Úpravou chodníkov a ciest (asfaltovanie, dlaždenie) sa v poslednom období zmenšili plochy vhodné pre výskyt zošliapávaných spoločenstiev.

Tab. 1: Druhovo chudobné zošliapávané spoločenstvá v zoologickej záhrade v Bratislave. Rastlinné spoločenstvá: asoc. *Lolietum perennis* (zápis č. 1) a *Poetum annuae* (zápisy č. 2 – 3).

Číslo zápisu	1	2	3
Počet druhov v zápise	7	7	13
<i>Poa annua</i>	2	4	3
<i>Lolium perenne</i>	3	+	.
<i>Plantago major</i>	1	r-+	r
<i>Trifolium repens</i>	2	.	2
<i>Poa pratensis</i>	+1	.	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+	+	+1
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	+1
<i>Geranium pusillum</i>	.	.	r
<i>Bellis perennis</i>	.	1	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	2
<i>Stellaria media</i>	.	+	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	r
<i>Hordeum murinum</i>	.	+	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	r
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	r
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	r

Lokality zápisov:

Zápis č. 1: Malé Karpaty, Devínske Karpaty, Bratislavské predhorie, Bratislava, MČ Karlova Ves, ZOO, plocha medzi zábradlím a ohradou jeleňa hôrneho, exp. V, sklon 1°, plocha 2 m² pokryvnosť E₁ 90 %, dňa 7.5.1977, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 2: ZOO Bratislava, chodník v strednej časti v údolí, na svahu, exp. V, sklon 30°, plocha 3 × 1,5 m, pokryvnosť E₁ 80 %, dňa 24.5.2023. zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 3: ZOO Bratislava, odpočívadlo za výbehom zubrov, zošliapávaná plocha v okolí lavičky, plocha 1,5 × 3 m, pokryvnosť E₁ 70-80 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

B) Neudržiavané (až opustené) nezošliapávané plochy

V areáli ZOO sa vyskytujú v blízkosti ciest a chodníkov, plotov a chovných zariadení (budov), zanedbaných okrajoch trávnikov a pod. Sú zarastené ruderalnými porastami krátkožijúcich (jednoročných, efemérnych), ale najmä trvácich bylín. V jarných mesiacoch sa popri okrajoch asfaltových ciest, okrajoch chodníkov vyskytovali lemy nízkej efemérnej trávy *Hordeum murinum*. V týchto efemérnych porastoch dominujú ozimné trávy *Hordeum murinum* a *Bromus sterilis* a aj jednoročné byliny *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium*

Tab. 2: Lemové porasty *Hordeum murinum* rastúce pozdĺž ciest v zoológickej záhrade v Bratislave.

Zápis č.	4	5
Počet druhov	10	15
<i>Hordeum murinum</i>	2	5
<i>Bromus sterilis</i>	3	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+
<i>Stellaria media</i>	.	+
<i>Lamium purpureum</i>	.	r
<i>Geum urbanum</i>	r	.
<i>Viola hirta</i>	+	r
<i>Ballota nigra</i>	+	+
<i>Urtica dioica</i>	.	+
<i>Geranium pusillum</i>	.	r
<i>Chelidonium majus</i>	.	r
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	.	1
<i>Rumex crispus</i>	.	r
<i>Trifolium repens</i>	.	1
<i>Poa annua</i>	.	+ -1
<i>Plantago major</i>	.	r - +
<i>Humulus lupulus</i>	+ -1	.
<i>Secale cf. cereale</i>	+	.
<i>Acer campestre</i> juv.	r	.
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	r	.
<i>Robinia pseudoacacia</i> juv.	r	.

Lokality zápisov:

Zápis č. 4: ZOO Bratislava, terasa nad potokom v severnej časti, svah nad pavilónom žiráf, okraj chodníka, v tieni agátov, exp. V, sklon 40°, plocha zápisu 0,3 × 6 m, pokryvnosť E₁ 80 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 5: ZOO Bratislava, asfaltová cesta k pavilónom lesnej zveri a zubrov, porast pri ceste, exp. J, sklon 20°, plocha zápisu 1,2 × 10 m, pokryvnosť E₁ 80 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

purpureum, *Stellaria media* ai. (tab. 2, zápisy č. 4 a 5). Zaradujú sa do asoc. *Hordeetum murini* Libbert 1933 em. Eliáš 1979. Začiatkom leta sa vegetačné obdobie spoločenstva končí, jarné byliny odumierajú a porasty ožltnú, neskôr celkom vymiznú. Asociácia je na Slovensku rozšírená v nížinách a pahorkatinách (Eliáš, 1979b; Jarolímeck et al., 1997).

Na svahoch, výslnných a vysýchavých stanovištiach, sa vyskytujú porasty trvácich teplomilných tráv. Na takomto stanovišti som zaznamenal nezošľapovaný porast trvacej trávy *Cynodon dactylon*, ktorého druhové zloženie dokumentuje zápis č. 6.

Zápis č. 6: Malé Karpaty, Devínske Karpaty, Bratislavské predhorie, Bratislava, MČ Karlova Ves, ZOO, lem asfaltového chodníka pri ohrade jeleňa sika vietnamského, exp. JV, sklon 20°, pokosený porast, plocha 0,5 × 5/6 m, pokryvnosť 100 %, 17.7.2017. zapísal P. Eliáš st.: *Cynodon dactylon* 5, *Cardaria draba* r-+, *Setaria viridis* r-+, *Digitaria sanguinalis* r, *Plantago lanceolata* r, *Plantago major* r, *Polygonum aviculare* r, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* r.

Cynodon dactylon je veľmi premenlivá, teplomilná trvaca tráva (geofyt, hemikryptofyt), kozmopolitného rozšírenia, na Slovensku dávno zavlečený a naturalizovaný druh (nat, arch) (Eliáš, 1979a). V areáli ZOO vytvoril lemový porast pri asfaltovanom chodníku neďaleko ohrady jeleňa sika vietnamského (*Cervus nippon pseudaxis*). Rástol aj v trávniku na svahu nad parkoviskom, ktoré sa nachádza priamo pred novým vstupom do areálu ZOO, a pri autobusovej zastávke ZOO A (Zoologická záhrada) spolu s *Chondrilla juncea*. Na Slovensku je rozšírený v južnej časti územia, tu dosahuje severnú hranicu rozšírenia v strednej Európe (Eliáš, 1979a). Husté (uzavreté), nezošľapované porasty trvacej trávy *Cynodon dactylon* sa zaraďujú do asociácie *Conyzo cacadensis-Cynodontetum dactyloni* Eliáš 1978 (Eliáš, 1979a; Jarolímek et al., 1997). Medzi xerothermné ruderalné spoločenstvá s prevahou vytrvalých tráv (rad *Agropyretalia repentis* Oberd. et al. 1967, zväz *Convolvulo-Agro-*

Tab. 3: Lemové vysokobylinné ruderalné porasty v zoologickej záhrade v Bratislave. Spoločenstvá: Asociácia *Urtico-Parietarium officinalis* (zápis č. 7 – 10), spoločenstvo s *Pteridium aquilinum* (zápis č.11), asoc. *Chaerophylletum aromatici* (zápis č. 12), spoloč. s *Impatiens parviflora* (zápis č. 13).

Zápis č.	7	8	9	10	11	12	13
Počet druhov	12	12	17	23	12	16	10
<i>Parietaria officinalis</i>	5	4	3	4	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	4	.	.
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	.	.	.	.	.	4	r-+
<i>Impatiens parviflora</i>	+	.	+	r	.	r	4
<i>Urtica dioica</i>	1-2	2	1-2	1	2	+	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	+	+	.	+	r
<i>Ballota nigra</i>	r	.	.	1	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	+-	r	+	.	.	+	.
<i>Lamium maculatum</i>	.	+	.	.	r	+1	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	+	.	.	+	+	2
<i>Alliaria petiolata</i>	+	r-+	r	.	.	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	+	.	.	.	1	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	r	.	.	.	.

Zápis č.	7	8	9	10	11	12	13
Počet druhov	12	12	17	23	12	16	10
<i>Crepis biennis</i>	.	.	r	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	1	r	.	.
<i>Torilis arvensis</i>	.	.	r+	.	.	.	.
<i>Setaria viridis</i>	.	.	.	(r)	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	r	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	r	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Anthriscus cerefolia</i>	.	.	.	.	r	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	.	.	.	.	.	r	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	r	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	r	.	.	.
<i>Stenactis annua</i>	.	.	.	r	.	.	.
<i>Aster lanceolatus</i>	.	.	.	r	.	.	.
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	.	.	.	r+	.	.
<i>Arctium</i> sp.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Vitis vinifera</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i> juv.	.	.	r	.	.	r	.
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	r+	.	.	.
<i>Acer campestre</i> juv.	+	.	1	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i> juv.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Juglans regia</i> juv.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	r	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	r	+1	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rubus caesius</i>	.	r	+	1	.	r	.
<i>Melica uniflora</i>	+	+	r+	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	(+)	.	+	+	.	.	r
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	r-	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	.	.	.	r
<i>Arum alpinum</i>	r	.	.	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	r	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	+	.	.	+	r

Zápis č.	7	8	9	10	11	12	13
Počet druhov	12	12	17	23	12	16	10
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	(r)	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	.	?	.
<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Juncus effusus</i>	..	.	.	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	r	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	r	.	.	.

Lokality zápisov:

Zápis č. 7: ZOO Bratislava, pavilón zubrov, lem lesnej cesty, sklon 10°, exp. V, plocha zápisu 1 × 10 m, pokryvnosť E₁ 100 %, dňa 17.7.2017, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 8: ZOO Bratislava, lesný porast za pavilónom zubrov, lem lesnej cesty, plocha zápisu 1 × 10 m, pokryvnosť E₁ 80 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 9: ZOO Bratislava, okraj dubového porastu, lem asfaltovej cesty pod pavilónom vlkov, plocha zápisu 1/1,2 × 3,5 m, pokryvnosť E₁ 100 %, dňa 17.7.2017, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 10: ZOO Bratislava, pavilón zubrov, v zákrute asfaltovej cesty pri múriku, sklon 30°, exp. J, plocha zápisu 2,5 × 6 m, pokryvnosť E₁ 100 %, dňa 17.7.2017, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 11: ZOO Bratislava, asfaltová cesta pod pavilónom zubrov, plocha medzi cestou a múrom, exp. JZ, sklon 30°, plocha zápisu 0,5 × 4 m plus 1 × 5 m, pokryvnosť E₁ 70 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 12: ZOO Bratislava, stredná úvalinová časť, lem chodníka k nosorožcom, svah nad chodníkom, exp. JV, sklon 35°, plocha zápisu 0,8 × 8 m, pokryvnosť E₁ 100 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

Zápis č. 13: ZOO Bratislava, stredná úvalinová časť, lem chodníka v lesnom poraste smerom k nosorožcom, svah nad chodníkom, exp. JV, sklon 35°, plocha zápisu 1 × 6 m, pokryvnosť E₁ 80 %, dňa 24.5.2023, zapísal P. Eliáš st.

pyrion repentis Görs 1966; cf. Eliáš 1979a, 1986; Jehlík 2013). V Bratislave a okolí som tieto porasty zaznamenal na viacerých miestach (Eliáš, 1979a, tab. 1). Asociáciu s tromi fytoecnologickými zápsmi dokumentoval Jehlík (2013) zo starého dunajského prístavu Bratislava-Nivy. Charakterizoval ju ako poloruderálne, termo- a xerofilné pionierske spoločenstvo, v ktorom sa ako „silný edifikátor“ uplatňuje *Cynodon dactylon*.

c) Lesné okraje a okraje ciest

V areáli ZOO Bratislava, vo vyšších častiach terasovitého úbočia, z väčšej časti lesnatej, som na viacerých miestach (polotienne až výslnné okraje a svahy lesných porastov a ciest) zaznamenal porasty vysokej trvacej byliny *Parietaria officinalis*. Štyri zaznamenané zápisy sú uvedené v tab. 3 (zápisy č. 7 – 10).

Parietaria officinalis je teplomilný hemikryptofyt, pôvodný v stredozemnej oblasti (submediteránno-stredoeurópsky druh), zavlečený do západnej, strednej a východnej Európy, na

Slovensku pravdepodobne nepôvodný, ale udomácnený (Goliašová, 2006). V areáli ZOO sa vyskytoval na viacerých miestach: na okraji lesa, pri asfaltovej ceste k ťavám, oproti poníkom a somárom, pod vlkami (pod dubovým lesom), pri pavilóne zubrov, pri múriku v zákrute cesty, v leme lesnej cesty v pavilóne od zubrov (obr. 1). Takéto vysokobylinné lemové porasty sa zaraďujú do asociácie *Urtico-Parietarium officinalis* Segal in Mennema et Segal ex Klotz 1985 (synonymum *Chelidonio-Parietarium officinalis* Brandes 1985) vo zväze *Alliarion* Oberd. 1962, resp. *Geo-Alliarion* (Oberd. 1957) Lohm. et Oberd. 1967, triedy nitrofilných lemových ruderálnych spoločenstiev *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969. Jarolímeck et al. (1997) asociáciu zaradili do zväzu poloprirodzených spoločenstiev *Impatiens noli-tangere-Stachyion sylvaticae* Görs ex Mucina 1993. Diagnostickú skupinu asociácie tvoria druhy *Parietaria officinalis*, *Urtica dioica* a *Geum urbanum*. Z diferenčných druhov subasociácie *U.-P. ballotetosum* Klotz 1985 (tvorí ju skupina ruderálnych druhov *Ballota nigra*, *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Solidago canadensis* ako charakteristických pre subasociáciu) som zaznamenal len *Ballota nigra* (tab. 3). Takéto ruderálne porasty sa vyskytujú na ruderálnych stanovištiach v mestskom prostredí (v sídlach). Zaznamenal som ich na viacerých miestach v Bratislave, v meste Trnave (Eliáš, 2003) a v Nitre (Eliáš st. ined.). Porasty *Parietaria officinalis* sa vyskytujú v Malých Karpatoch, fytoecologickými zápismi sú doložené z juhozápadnej (Jarolímeck, 1986) a strednej časti pohoria (Uherčíková, 1991; Uherčíková & Eliáš, 1987) ako lemové porasty pozdĺž ciest, v priekopách, pri potokoch, ojedinele na rúbanisku. V dolinách potokov na vlhších a tienistých stanovištiach sa vyskytovali druhovo bohatšie lemy lesných ciest (asociácia *Aegopodio-Parietarium officinalis* Eliáš 1983; Eliáš, 1986). V strednej časti Malých Karpát sa v súčasnosti vyskytujú v podraste lesných porastoch, hlavne v zmiešaných, a v bučinách (Uherčíková & Hajdúk, 2010).

V hornej, vyvýšenej časti ZOO, pri ceste pod výbehom zubrov, som zaznamenal porast *Pteridium aquilinum*, v ktorom sa vyskytuje viacero ruderálnych a synantropných druhov bylín *Arctium* sp., *Geranium pusillum*, *Lamium purpureum*, *Sonchus asper*, *Urtica dioica* ai. (tab. 3, zápis č. 11). Porasty sa obvykle hodnotia ako spoločenstvo s *Pteridium aquilinum*. Takéto porasty sa vyskytujú ako náhradné spoločenstvá na rúbaniskách (Eliáš st., 2016).

V dolnej časti ZOO, pri prístupovom chodníku z údolia k nosorožcom, som zaznamenal lemový porast *Chaerophyllum aromaticum*, ktorý sa vyskytuje na čerstvých pôdach, polotienistých až výslnných stanovišť. V porastoch rástli *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium maculatum* ai. (tab. 3, zápis č. 12). Toto skoro letné spoločenstvo opísali Neuhäslová-Novotná et al. (1969) z Malých Karpát, v blízkosti Vydrice, ako asoc. *Chaerophylletum aromatici* Neuhäslová-Novotná et al. 1969, vo zväze *Aegopodion podagrariae* R. Tx. 1967 (ruderálne a poloruderálne spoločenstvá vysokých širokolistých bylín). Na Slovensku sa vyskytuje často vo vlhkejších oblastiach Slovenska, v kolínnom až submontánnom stupni (Eliáš, 1986; Jarolímeck et al., 1997).

V celom areáli ZOO sa vyskytovali porasty zavlečeného, rýchlo sa šíriaceho druhu *Impatiens parviflora*, ktorý najmä v lesných porastoch tvorí miestami súvislé porasty. Husté lemové porasty som zaznamenal pri chodníkoch a lesných cestách, spolu s viacerými synantropnými rastlinami a lesnými druhmi, napr. *Lapsana communis* (tab. 3, zápis č. 13). *Impatiens parviflora* je jednoročná bylina (terofyt) pochádzajúca zo strednej Ázie (Sibír a Mongolsko), nedávno zavlečený udomácnený druh (naturalizovaný neofyt; Eliáš, 1997, 2022a, b). Vyskytovala sa hojne v celej ZOO, aj v pavilónoch zvierat, napr. psíka medvedí-

kovitého. Hojne v lesnej časti ZOO k ľave a zubrom. V lesnom poraste bývalého Dinoparku, na východnom svahu úbočia od nosorožcov, pri chodníku rástla *Impatiens parviflora* spolu s *Alliaria petiolata* (mapa ZOO). Druh sa rýchlo rozšíril po celom území Slovenska (Eliáš, 1997, 1999). Tendencia šírenia na Slovensku je zrejmá z publikovaných máp (Eliáš, 1997).

Výskyt poloparazitických krov

V ZOO Bratislava som zaznamenal výskyt poloparazitických krov z čeľade imelovcovité (*Loranthaceae*). Vždyzelený ker *Viscum album* subsp. *album* rástol v korunách stromov na viacerých miestach: na topoľoch v dolnej časti záhrady, na agátoch v hornej časti záhrady, pri odpočívadle pri pavilóne a výbehu nosorožcov a pri plameniakoch. Opadavý ker *Loranthus europaeus* rástol na duboch v kamennom plote nosorožcov v hornej časti záhrady. Tieto stromové poloparazity sa vyskytujú v historických parkoch a cintorínoch v meste (Eliáš, 2011). Na niektorých stromoch som našiel vždyzelenú lianu *Hedera helix*, rástla na agátoch pri nosorožcoch a v okolí, dorastala až do korún stromov.

Vplyv antropogénnej transformácie dolného úseku doliny Vydrice

Dolný úsek doliny Vydrice, v ktorej sa nachádza časť ZOO Bratislava, je veľmi silne poznačený ľudskou činnosťou. Je tu vytvorená mestská krajina, po dne doliny sa tiahne diaľnica D2 a cesta prvej triedy 2. Potok Vydrica od parkoviska záhrady tečie potrubím. Z pôvodného reliéfu sa zachovali iba veľké tvary, detailná povrchová tvárnosť je zmazaná či prekrytá mestskou zástavbou (Urbánek, 2014). Nachádzajú sa tu početné antropogénne formy reliéfu, ktoré sú bezprostredným výsledkom ľudskej práce, sústredené v korytno-nivnom systéme doliny (cesty, rôzne budovy, kameňolomy a pod.). Antropogénna transformácia dolného úseku doliny Vydrice vytvorila podmienky a umožnila šírenie teplomilných antropofytov. Tieto sú zdrojom (tvoria *species pool*) pre šírenie druhov aj do zoologickej záhrady. Prekrytie koryta Vydrice a výstavba cestných komunikácií na dne doliny (v nive Vydrice) celkom zotrel vplyv vodného toku. Orientácia doliny v smere sever-juh (S-J), otvorenej priamemu slnečnému žiareniu (insolácii), určuje teplotné pomery Mlynskej doliny. Antropogénny reliéf, novo vytvorené antropogénne stanovišťa, vytvorili podmienky vhodné pre osídlenie a rast zavlečených druhov, ako aj pôvodných druhov rastlín (apofytov). Pri zastávke mestskej autobusovej dopravy (MHD) Mlynská dolina, zastávka ZOO B (Zoologická záhrada) som zaznamenal (17.7.2017) viac ako 20 druhov rastlín. Menovite *Acetosa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Berteroa incana* subsp. *incana* (nat, arch), *Bromus tectorum* (nat, arch), *Carduus acanthoides*, *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus* (nat, arch), *Daucus carota* subsp. *carota*, *Echium vulgare*, *Petrorhagia prolifera*, *Picris hieracioides*, *Plantago lanceolata*, *Poa bulbosa*, *P. compressa*, *Reseda lutea* (nat, arch), *Sedum* cf. *album*, *Setaria verticillata*, *Vulpia myuros*, na blízkom parkovisku *Microrrhinum minus* (nat, arch) a *Portulaca oleracea* (nat, arch). Medzi nimi sú pôvodné druhy, pri ktorých prebieha apofytizácia, menovite *Poa bulbosa*, *Petrorhagia prolifera* a *Vulpia myuros*. Môžeme očakávať výskyt týchto druhov aj v zoologickej záhrade. Apofyty spontánne expandujú z pôvodných stanovišť na človekom vytvorené alebo ovplyvnené miesta a územia. Poznanie stupňa apofytizácie je dobrým kritériom pre predikciu stupňa rozširovania (expanzie) druhov v nových územiach (Sukopp, 2008).

Krajinnoekologické hodnotenie ZOO

Hrnčiarová et al. (2006) zaradili zoologickú záhradu medzi antropogénne biotopy, ako biotopy mestskej vegetácie, menovite biotop okrasných záhrad. Spolu s botanicou záhradou má zoologická záhrada špeciálne postavenie v tejto skupine biotopov. V tejto práci som ukázal, že prímestská zoologická záhrada, akou bratislavská ZOO bola a tento charakter si zachovala, je osobitný priestor so zachovanými pôvodnými, prírodnými biotopmi, človekom ovplyvnenými poloprírodnými biotopmi a človekom vytvorenými (antropogénnymi) biotopmi. Tento krajinný priestor, mozaika rôznych typov biotopov, plní špecifické funkcie, vrátane poskytovania kultúrnych ekosystémových služieb. Predstavuje krajinu s osobitnými formami heterogenity a dynamiky plošiek (Forman & Gordon, 1981, 1993; Bisgrove, 2022).

Hrnčiarová et al. (2006) vyčlenili, v rámci druhotnej krajinej štruktúry Bratislavy, zoologickú záhradu v rámci športovo-rekreačných areálov ako osobitný areál so špecifickou funkciou, vrátane záchrany genofondu. Zoologické záhrady sú významné tak pre urbánnu flóru a faunu ako aj pre rekreáciu ľudí v mestách. Môžu prispieť k udržateľnosti krajiny, udržania biodiverzity a zdravia verejnosti (Bisgrove, 2022).

Diverzita voľne rastúcich druhov v zoo

V prímestských zoologických záhradách sa vyskytujú aj pôvodné druhy rastlín, zriedkavé a ohrozené druhy rastlín, voľne rastúce na plochách mimo chovných zariadení (Baur, 2011). Obvykle na zvyškových pôvodných stanovištiach (biotopoch). Dudáš et al. (2022) uvádzajú v ZOO Košice ohrozené druhy vstavačovitých a výskyt regionálne vzácných a ohrozených druhov považujú za doklad, že ZOO je dôležitým biocentrom nielen pre faunu, ale aj pre flóru. V bratislavskej ZOO bola plošinová časť záhrady a vyššie terasovité úbočie zaradená do navrhnutého územného systému ekologickej stability (ÚSES). Králik et al. (1994) navrhli biocentrum regionálneho významu (BcRV) Sitina-Starý grunt s lesnými spoločenstvami, teplomilnou biotou na sekundárnych stanovištiach, zachovanými historickými štruktúrami krajiny (sady, záhrady, vinohrady) so špecifickou faunou. Ide o lesný komplex cca medzi ZOO a Karlovou Vsou (Kočícký et al., 2019). Zo vzácných, ohrozených a chránených druhov rastlín sa tam vyskytujú *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Ruscus hypoglossum* (Chránený areál Lesné diely mimo areál ZOO) a lesné druhy čeľade *Orchideaceae* (*Epipactis* sp., *Cephalanthera* sp.). Cieľovým spoločenstvom sú dubovo-hrabové lesy asociácie *Carici pilosae-Carpinetum*. Z hľadiska legislatívnej ochrany ide o genofondové lokality (Kočícký et al., l.c.). Chránený areál Lesné diely je chránený od roku 2001 na zabezpečenie lokality výskytu chránených druhov rastlín, najmä kriticky ohrozeného druhu listantca jazykovitého (*Ruscus hypoglossum*) na ploche 0,52 ha (Hrnčiarová et al., 2006).

Poznanie diverzity všetkých druhov („inventarizácia“) a monitoring biodiverzity v ZOO sú potrebné, avšak finančne a odborne (špecialisti na rôzne skupiny organizmov) sú náročné a pritom nepatria medzi priority činnosti záhrad (Baur, 2011). Preto tieto údaje, ako aj kvantitatívne údaje o počtoch druhov žijúcich (rastúcich) voľne (divo) v zoologických záhradách a v ich okolí, sú veľmi obmedzené (Scalera et al., 2006), resp. celkom chýbajú. V zoologických záhradách sa však vyskytuje veľa antropofytov. Napr. ZOO Praha v Tróji uvádza, že „v súčasnosti prakticky žiadna drevina, formace rastlín, nebo rostlinné společenstvo na území zoo nevznikly bez zásahu člověka. Vždy se jedná o rostliny nebo formace rostlin

přimo vysazené, pěstované, či alespoň lidskou činností výrazně ovlivněné“ (Flora ZOO Praha). Pritom stromy, kry, trávniky a trvalkové záhony tvoria celkový rámec zoologickej záhrady. Sú nielen kulisou výbehov a celých zoologických expozícií, ale významnou mierou sa podieľajú i na charaktere a nálade celej zoologickej záhrady i časti Trojskej kotliny (Flora ZOO Praha; Anděrová, 2008).

ZOO ako potenciálna dráha pre invázie v Európe

Zoologické záhrady a akváriá sa považujú za potenciálnu dráhu pre invázie v Európe (Scalera et al., 2006), avšak štúdie o ich úlohe chýbajú. Aká je úloha ZOO pri šírení zámerne introdukovaných (úniky živočíchov z chovov a rastlín z kultúr) a neúmyselne zavlečených druhov živočíchov a rastlín? Eliáš (2022b) poukázal na úlohu zoologických záhrad ako stanovišť nepôvodných druhov rastlín. V zoologických záhradách sa vyskytujú a šíria zavlečené druhy rastlín a ich spoločenstvá. Medzi nimi sú rýchlo sa šíriace druhy (*Ambrosia artemisiifolia*, *Aster lanceolatus*, *Impatiens parviflora* ai.), ktoré môžu prenikať do prirodzených spoločenstiev. V ZOO Bratislava sa vyskytujú tieto zavlečené rýchlo sa šíriace druhy rastlín (Eliáš, 2022b): *Ambrosia artemisiifolia*, *Aster lanceolatus*, *Impatiens parviflora*, *Negundo aceroides*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, vyskytuje sa aj *Conyza canadensis* a *Geranium pyrenaicum*.

Biodiverzita ZOO je ovplyvnená silne urbanizovaným okolím, vysokou návštevnosťou areálu záhrady, ale aj intenzívnou dopravou v bezprostrednom okolí. Vyžaduje si manažmentové opatrenia, ktoré zabránia únikom introdukovaných (chovaných a pestovaných) druhov a šíreniu zavlečených druhov v areáli záhrady a mimo nej. Ale rovnako ochránia miestne populácie vzácnych a ohrozených druhov, ak sa v areáli vyskytujú. K tomu by mohol prispieť strategický plán na ochranu biodiverzity v zoologických záhradách a v ich okolí, ktorý navrhli Hambly & Marshall (2014) ako určitý druh “adaptívneho manažmentu”.

Záver

Prímestské zoologické záhrady s väčšou rozlohou areálu predstavujú osobitný typ krajiny s vlastnou štruktúrou (koridory, plošky, matrice) a heterogenitou. Tieto mestské zelené priestory sa môžu skúmať (analyzovať) a hodnotiť ako krajinné štruktúry metódami krajinskej ekológie. Zoologická záhrada v Bratislave bola analyzovaná ako príklad. Bola založená v roku 1960 ako prímestská záhrada v západnej okrajovej časti mesta, v dolnej časti potoka Vydrica, v Mlynskej doline. Územie patrí k teplým oblastiam Slovenska. Skúmali sa biotopy a zhotovili sa fytocenologické zápisy mimo chovných zariadení. Druhotná štruktúra krajiny sa charakterizovala prostredníctvom prírodných, poloprírodných a antropogénnych biotopov. V ZOO sa vyskytovali(jú) mezofilné dubovo-hrabové lesy, mezofilné trávnaté biotopy a ruderálne antropogénne biotopy. Zistili sa zošliapávané spoločenstvá (*Lolietum perennis*, *Poetum annuae*), nezošliapávané ruderálne spoločenstvá (*Hordeetum murini*, *Conyzo-Cynodontetum dactyloni*) a vysokobylinné ruderálne lemové spoločenstvá (*Urtico-Parietarium officinalis*, spoločenstvo *Pteridium aquilinum*, *Chaerophylletum aromatici*, spoločenstvo *Impatiens parviflora*), ktoré sú doložené fytocenologickými zápsmi v tabuľkách (prílohy). Horná časť záhrady zasahuje do regionálneho biocentra s dubovo-hrabovými lesnými porastami (asociácia *Carici pilosae-Carpinetum*). V zoologickej záhrade v Bratislave sa voľne vyskytujú (rastú) viaceré zavlečené druhy rastlín. Diskutuje sa úloha zoologických záhrad pri ochrane pôvodnej biodiverzity a šírení zavlečených druhov.

Zoologické záhrady by mali byť vnímané a manažované aj ako stanovištia nepôvodných (zavlečených) druhov rastlín, očakáva sa použitie adaptívneho manažmentu.

Literatúra

- ANDĚROVÁ, R., 2008: Historie ZOO Praha: Prvních 40 let zápasů a úspěchů. Praha: Zoologická zahrada hl.m. Prahy, Praha, 96 p.
- BAUR, B., 2011: Basel Zoo and its native biodiversity between the enclosures: a new strategy of cooperation with academic institutions. *Int. Zoo Yearbook* 45/1: 48–54.
- BELL, C. E., FISHER, L.E., MIZICKO, L., 2001: Encyclopedia of the World's Zoos. Volume 1 (A-F), 2 (G-P), 3 (R-Z). FD Fitzroy Dearborn Publ., Chicago, London, 1577 p.
- BERTA, J., 1993: Prirodzená vegetácia, jej rozšírenie a rekonštrukcia. In: Bertová, L. (ed.), Karlova Ves. Vlastivedná monografia. Alfa, Bratislava, s. 29–35.
- BISGROVE, D., 2022: Zooscape ecology: a conceptual analysis of zoos and landscape ecology. *Landsc. Ecol.* 37: 1733–1745.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. vyd. SpringerVerlag, Wien, 865 p.
- DOBRORUKA, L.J. et al., 1989: Zoologické záhrady. SPN, Praha, 208 s. + príloha 24 s.
- DUDÁŠ, M., ŠIRKA, P., MARCINČINOVÁ, M., 2022: Diverzita cievnatých rastlín Zoologickej záhrady v Košiciach (východné Slovensko). *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 44/2: 199–207.
- EC Zoos Directive 1999: Council Directive 1999/22/EC of 29 March 1999 relating to the keeping of wild animals in zoos. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31999L0022>).
- ELIÁŠ, P., 1979a: The association *Conyzo-Cynodontetum dactyloni* in western Slovakia, Czechoslovakia. *Preslia* 51/3: 349–362.
- ELIÁŠ, P., 1979b: Über Verbreitung und Variabilität des *Hordeetum murini* in der Westslowakei. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 14: 337–353.
- ELIÁŠ, P., 1981: Antropogénne ekotopy v životnom prostredí a ich typizácia. *Životné prostredie* 15(6): 325–329.
- ELIÁŠ, P., 1982: Anthropogenic habitats in rural areas and their typization. In: Tjallingii, S. P. & de Veer, A. A. (eds.), *Perspectives in landscape ecology. Proceedings of the Int. Congr. Neth. Soc. Landscape Ecol.*, Veldhoven, 1981. Pudoc, Wageningen, p. 309.
- ELIÁŠ, P., 1984: A survey of the ruderal plant communities of Western Slovakia I. Feddes repertorium, Berlin, 95: 251–276.
- ELIÁŠ, P., 1986: A survey of the ruderal plant communities of Western Slovakia II. Feddes repertorium, Berlin, 97: 197–221.
- ELIÁŠ, P., 1992: Antropogénne biotopy. In: Ružičková, H. et al. (eds.), *Biotopy Slovenska. Katalóg biotopov a metodika mapovania. Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava*, s. 108–121.
- ELIÁŠ, P., 1997: Invázne druhy rastlín na Slovensku. In: Eliáš, P. (ed.) *Invázie a invázne organizmy. SNC SCOPE a SEKOS, Bratislava*, s. 91–118.
- ELIÁŠ, P., 1999: Biological and ecological causes of invasion of *Impatiens parviflora* DC. into forest communities in Central Europe. *Acta Horticulturae et Regiotecturae, Nitra*, 1: 1–3.
- ELIÁŠ, P., 2003: K výskytu *Parietaria officinalis* v meste Trnave. *Ms.* 3 s.
- ELIÁŠ, P., 2010: Od funkcií vegetácie k ekosystémovým službám. *Životné prostredie* 44(2): 59–64.
- ELIÁŠ, P., 2011: Stromové poloparazity v historických parkoch a cintorínoch hlavného mesta SR Bratislavy. In *Dreviny vo verejnej zeleni. Recenzovaný zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou, 17.5. - 18.5. 2011, Nitra. Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen*, s. 41–47.
- ELIÁŠ, P., 2016: Komentovaný prehľad rastlinných spoločenstiev: mikroregión Tribečsko. *Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra*, 216 s.
- ELIÁŠ, P., 2018: Súčasný stav výskumu flóry a vegetácie na antropogénnych stanovištiach na Slovensku. (prehľad). *Zprávy České Bot. Společ.*, Praha, 53: 239–269.
- ELIÁŠ, P., 2020: Príspevok k zošľapovaným spoločenstvám v Lúčanskej Malej Fatre. *Kmetianum (Martin)* 15: 394–399.

- ELIÁŠ, P., 2022a: Ako pomenovať zavlečené druhy v územiach. Chránené územia Slovenska 90: 8–16.
- ELIÁŠ, P., 2022b: Synantropná vegetácia bratislavskej zoológickej záhrady (západné Slovensko). Ms, Trnava, 16 s. + tabuľky.
- ELWELL, E., LEESON, CH., VAGLIO, S., 2021: The effects of a zoo environment on free-living, native small mammal species. *Zoo Biology* 40/4: 263–272.
- FERÁKOVÁ, V., KOCIANOVÁ, E. (eds.), 1997: Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyly. Príroda pre Asociáciu priemyslu a ochrany prírody, Bratislava, 190 p.
- FLORA ZOO Praha. <https://www.zoopraha.cz/flora>.
- FORMAN, R.T.T., GODRON, M., 1981: Patches and structural components for a landscape ecology. *Bioscience* 31(10): 733–740.
- FORMAN, R.T.T., GODRON, M., 1993: Krajinná ekológia. Academia, Praha, 584 p.
- FREDIANI, K., 2009: The ethical use of plants in zoos: Informing selection choices, uses and management strategies. *Int. Zoo Yearbook* 43: 29–52.
- FUTÁK, J., 1966: Fytogeografické členenie Slovenska. In Futák, J. (ed.), Flóra Slovenska, zv. 1, s. 533–538. Vydav. Slovenskej akadémie vied, Bratislava.
- FUTÁK, J., 1972: Fytogeografický prehľad Slovenska. In Lukniš, M. (ed.), Slovensko 2. Príroda. Obzor, Bratislava, s. 431–482.
- Geologická mapa Slovenska 1 : 50 000. <https://www.geology.sk/2018/02/28/geologicka-mapa-slovenska-1: 50 000>. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- GOLIAŠOVÁ, K., 2006: *Parietaria* L. p. 91–95. In: Goliašová, K. & Michalková, E. (eds.), Flóra Slovenska V/3. Veda, Bratislava, 342 pp.
- HAMBLY, N., MARSHALL, A. R., 2014: Zoo BAPs: biodiversity action plans for conserving native wildlife in and around zoological gardens. *Journal of Zoo and Aquarium Research* 2/1: 18–21.
- HRNČIAROVÁ, T. (ed.), 2006: Krajinná ekológia podmienky rozvoja Bratislavy. Veda, Bratislava, 315 s.
- JANIŠOVÁ, M., (ed.), 2007: Travnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava, 264 s. + Prílohy.
- JAROLÍMEK, I., 1986: Ruderálne spoločenstvá juhozápadnej časti Malých Karpát. *Acta Botanica Slovaca*, ser. A, 9: 7–104.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L., MOCHNACKÝ, S., 1997: Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 2. Synantropná vegetácia. Veda, Bratislava, 420 s.
- JEHLÍK, V., 2013: Die Vegetation und Flora der Flusshäfen Mitteleuropas. Academia, Praha, 543 p.
- JURKO, A., 1972: Druhotné spoločenstvá. In: Lukniš, M. (ed.), Slovensko. 2. Príroda. Obzor, Bratislava, s. 574–628.
- KLIKA, I., KLIMEŠ, R., 2005: Lidé a zvířata: historie vzniku a významu zoologických zahrad. 1. vyd. Zlín: Foto art - Ateliér Regulus, 223 p.
- KOČICKÝ, D. et al., 2019: Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Bratislava-Mesto. Esprit, s.r.o, Banská Štiavnica, SAŽP, 221 p.
- KONČEK, M. et al., 1979: Klíma a bioklíma Bratislavy. Veda, Bratislava, 272 p.
- KRÁLIK, J. a kol., 1994: Regionálny územný systém ekologickej stability mesta Bratislava. SAŽP, pobočka Bratislava. 310 p.
- KRIPPELOVÁ, T., 1966: Beiträge zur Problematik der antropogenen Boden. In: Anthropogene Vegetation. Ber. ü. d. internationale Symposium in Stolzenau-Weser 1961, p. 131–134.
- KRIPPELOVÁ, T., 1972: Ruderálne spoločenstvá mesta Malaciek. *Biologické práce* 18/1, Vydav. SAV, Bratislava, 120 s.
- Mapa ZOO. (<https://www.zoobratlava.sk/pre-navstevnikov/mapa-zoo/>)
- LUKNIŠ, M., 1956: Správa o geomorfologickom a kvartérno-geologickom výskume Malých Karpát (dolina Vydrice). *Geografický časopis* 7/3–4: 214–227.
- MARHOLD, K. (ed.), 1998: Papradnorasty a semenné rastliny. In: Marhold K. & Hindák F. (eds): Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, s. 333–687.
- MAZÚROVÁ, V., 1973: Príspevok k poznaniu dunajských terás v Devínskej bráne. *Geografický časopis* 25/2: 112–121.

- MICHALKO, J., BERTA, J., 1985: Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. Mapová časť 1: 200 000, list Dunajská streda. Veda, v spolupráci so Slovenskou kartografiou, n. p., Bratislava.
- MICHALKO, J., BERTA, J., MAGIC, D., 1986: Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. Textová časť. Veda, Bratislava, 162 s.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z., NEUHÄUSL, R., HEJNÝ, S., 1969: Beitrag zu den Gesellschaften des Verbandes *Aegopodium podagrariae* Tx. 1967 in der Tschechoslowakei. Mitt. Flor.-Soziol. Arbeitsgem., Todenmann/Rinteln, N.F., 14: 136–152.
- NWE, 2003: New world encyclopedia, (<https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Zoo>).
- NOVACKÝ, J. M., 1943: Flóra Slovenskej republiky. In Novák, L. (ed.), Slovenská vlastiveda, zv. I. Slovenská akadémia vied a umení (SAVU), Bratislava, s. 333–339 + obrazová príloha (Tab. I–XLVIII).
- PAMUKCU-ALBERS, P., UGOLINI, F., LA ROSA, D., GRÁDINARU, S.R., AZEVEDO J. C., WU, J., 2021: Building green infrastructure to enhance urban resilience to climate change and pandemics. *Landsc Ecol* 36/3: 665–673.
- PLESNÍK, P., 1995: Fytogeografické (vegetačné) členenie Slovenska. *Geografický časopis* 47/3: 149–181.
- QUITT, E., 1971: Klimatické oblasti Československa. *Studia geographica* (Brno) 16: 1–74 + grafické prílohy. Mapa klimatických oblastí ČSSR 1: 200 000.
- RABB, G. B., 1994: The changing roles of zoological parks in conserving biological diversity. *American Zoologist* 34/1: 159–64 (<http://www.jstor.org/stable/3883826>. Accessed 7 Feb. 2023).
- REHÁČKOVÁ, T., RUŽIČKOVÁ, J., 2007: Fragmenty lesov na území Bratislavy. In: Reháčková, T. (ed.), *Fragmenty lesov v zastavanom území Bratislavy*. Cicero, Bratislava, s. 41–115.
- RUŽIČKOVÁ, H., HALADA, L., JEDLIČKA, L., KALIVODOVÁ, E. (eds.), 1996: *Biotopy Slovenska. Katalóg biotopov a metodika mapovania. Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava, 192 s.*
- SCALERA, R., GENOVESI, P., DE MAN, D., KLAUSEN, B., DICKIE, L., 2006: European code of conduct on zoological gardens and aquaria and invasive alien species. Report. Council of Europe, November 2016, 37 p.
- SOBOCKÁ, J., JAĎUĎA, M., RUŽEKOVÁ-POLTÁRSKA, K., ŠURINA, B., 2007: *Urbánne pôdy (príklad Bratislavy). Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Bratislava, 126 s.+ XLIV + Prílohy.*
- SOBOTA, L. 1989: *Zoologická záhrada Bratislava*. In: Dobroruka, L. J. et al., *Zoologické záhrady*. SPN, Praha, s. 33–41.
- SUKOPP, H., ANDERS, K., BIERBACH, H., 1979: *Ökologische Gutachten über die Auswirkungen von Bau und Betrieb der BAB Berlin (West) auf den Grossen Tiergarten. Band 1 (Bericht) und 2 (Karten). Der Senator für Bau- und Wohnunswwege, Berlin, Inst. f. Ökologie der TU Berlin, 105 p. + 19 Karte.*
- SUKOPP, H., 2008: Apophyten in der Flora von Mitteleuropa. *Braunschweiger Geobotanische Arbeiten* 9: 443–458.
- UHERČÍKOVÁ, E., 1991: Nitrofilné lemové spoločenstvá strednej a juhovýchodnej časti Malých Karpát II. *Preslia*, Praha, 63: 227–244.
- UHERČÍKOVÁ, E., ELIÁŠ, P., 1987: Standing crop, dominance and species diversity of tall-herb communities in the Malé Karpaty Mts., West Slovakia. *Ekológia*, Bratislava, 6/2: 147–163.
- UHERČÍKOVÁ, E., HAJDÚK, J., 2010: Príspevok k šíreniu druhu *Parietaria officinalis* (múrovník lekársky) v Malých Karpatoch. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov. Vol. LVI: 35–44.*
- URBÁNEK, J., 2014: *Malé Karpaty, Príbeh pohoria*. Veda, Bratislava, 144 p.
- VAŠKOVSKÝ, I. et al., 1988: *Geologická mapa Bratislavy a okolia v mierke 1 : 25 000*. Slovenský geologický úrad. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- ZACHAROVÁ, J., 1988: *Lesné spoločenstvá Sitín*. Diplomová práca. Depon. Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, 105 s.
- ZOO, 2013: National Geographic Zoo, Encyclopedic Entry (<https://education.nationalgeographic.org/resource/zoo>).