

**FLORISTICKO-VEGETAČNÝ, ODONATOLOGICKÝ A ARACHNOLOGICKÝ
PRIESKUM RETENČNÝCH SYSTÉMOV AREÁLU
JAGUÁR LAND ROVER V NITRE**

**FLORISTIC-VEGETATION, ODONATOLOGICAL AND ARACHNOLOGICAL
SURVEY OF RETENTION SYSTEMS IN THE JAGUÁR LAND
ROVER AREA IN NITRA**

Stanislav DAVID^{1,2}, Kornélia PETROVIČOVÁ³, Zuzana KRUMPÁLOVÁ¹

¹Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
e-mail: s david@ukf.sk, zkrumpalova@ukf.sk,

²Ústav krajinej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 74 Nitra
e-mail: stanislav.david@savba.sk

³Katedra environmentalistiky a biológie, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov,
Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra.
e-mail: kornelia.petrovicova@uniag.sk

***Abstract:** The pilot phase of vegetation and the selected animal groups monitoring of reservoirs for the regulation and the drainage of rainwater in the Jaguar Land Rover complex in Nitra began in 2019. We have confirmed the occurrence of 66 vascular plant species. The initial stands of *Typhetum angustifoliae*, *T. latifoliae* and *T. laxmannii* are dominant in growth. We have recorded *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Berula erecta*, *Carex pseudocyperus*, *Populus alba*, *Salix fragilis*, *Ranunculus sceleratus* respectively. The surprising discovery is the rapid spread of the vegetation; some ponds have had a cover of macrophytic vegetation from 70 to 80 %. We have found 12 dragonfly species there in the course of the second year of them breed here. They are characterized by a high degree of dispersion and "r" life strategy; these species are referred to as "pioneer species". The first aquatic dragonflies have inhabited newly formed aquatic habitats these are *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum brunneum*, *Sympetrum fonscolombii* respectively. We recorded 26 spider taxa, the predominant juveniles, primarily from the family Lycosidae. European largest spider (*Lycosa singoriensis*) was dominant at the pond banks. We have observed the presence and higher abundance of detritophagous soil mites (Acari), springtails (Collembola), dipterans (Diptera), bugs (Heteroptera), cicadas (*Auchenorhyncha*) and especially orthoperoid insects (e.g. grasshoppers). We have recorded a year-on-year gradual qualitative and quantitative increase in invertebrates, indicating the stabilization of pioneer species. The continuous monitoring will prove the increase in the species richness, which signalises a stable trophic and refuge niche.*

***Key words:** flora, vegetation, dragonflies, spiders, epigeic invertebrates, retention reservoirs, Jaguar Land Rover Nitra, Slovakia*

Úvod

Po prípravných prácach začala v roku 2016 výstavba komplexu stavieb automobilky projektu Automotive Nitra Jaguár Land Rover (JLR) v priemyselnom areáli Nitra – Sever. V roku 2018 začal nábeh výroby s kapacitou 150 000 automobilov ročne, po dobudovaní výrobných kapacít sa plánuje výroba 300 000 automobilov. Environmentálne štandard, záväzný pre materské výrobné závody vo Veľkej Británii, vyústili do podpisu zmluvy o spolupráci medzi vedením Oddelenia životného prostredia spoločnosti Jaguar Land Rover Slovakia a Fakulty Prírodovedných vied Univerzity Konštantína Filozova v Nitre. Biomonitoring záujmových skupín živočíchov sme začali v septembri 2019, jedná sa o skupiny živočíchov, a to drobných zemných cicavcov – Rodentia, Eulipotyphla; pavúkov – Araneae; vážok – Odonata a vyšších (cievnatých) rastlín – Tracheophyta. Cieľom monitoringu je ochrana vznikajúcej biodiverzity v areáli JLR a vytvorenie tzv. oáz zelene. Naše aktivity v rámci biomonitoringu (vegetácia, vážky a pavúky) sa zamerali na systém retenčných nádrží, ktoré sú súčasťou dažďovej kanalizácie JLR (Ekokonzult, 2015).

Aj keď sme získali obmedzené súbory dát (v r. 2020 bol prístup do areálu zakázaný až do jesene kvôli pandémie Covid 19), predbežné výsledky monitoringu iniciálnych sukcesných štádií vývoja vegetácie, spoločenstiev vážok a pavúkov sú natoľko zaujímavé, že sme sa rozhodli sprístupniť ich širšiemu okruhu odbornej verejnosti.

Metodika

V areáli závodu JLR sme sa zamerali na systém nádrží (D, E, F a G, obr. 1), zachovávame ich dohodnuté značenie, ktoré v našom prípade nie je priebežné. Územie sme navštívili v termínoch 10.9., 4.10. 2019 a 2.7., 3.9., 7.9., 23.9. a 21.10.2020. Retenčné nádrže majú podľa EIA hodnotenia odvádzať dažďové vody (Ekokonzult, 2015). Ich konštrukcia (hĺbka 2-2,5 m pod úroveň terénu, priesakové dno) napovedá aj o ich derivačnom vplyve na hladinu podzemných vôd (tab. 1).

Tab.1: Lokalizačné údaje a veľkosť skúmaných nádrží, zemepisné súradnice sú lokalizáciou monitoringu

Nádrž	Rozmery (m) (dĺžka x šírka)	Dno (m) (dĺžka x šírka)	Plocha (ha)	Zem. šírka S	Zem. dĺžka V
D	292 x 34	274 x 20	0,93	48°20'40.68"	18° 02'16.92"
E	220 x 33	210 x 21	0,64	48°21'11.41"	18° 02'36.21"
F	292 x 31	279 x 21	0,82	48°20'53.61"	18° 02'22.74"
G	1093 x 12 (36)	1090 x 10 (29)	1,37	48°20'43.61"	18° 02'07.91"

Prieskum vegetácie sme urobili metódikou zürišsko-montpellierskej školy s použitím kombinovanej 7-člennej Braun-Blanquetovej stupnice abundancie a dominancie. Názvy vyšších rastlín sú zjednotené podľa Marholda et al. (1998), názvy syntaxónov sú podľa Oťaheľovej (1995a; 1995b) a Oťaheľovej, Hrivnáka, Valachoviča (2001). Lokalizačné údaje fytoecologických zápisov sú uvedené v prílohe. Invázne druhy boli klasifikované podľa Zoznamu nepôvodných, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska

(Gojdičová, Cvachová, Karasová, 2002). Ochránárske hodnotenie zistených taxónov sme urobili podľa „červeného zoznamu“ Eliáš jun. et al. (2015). Chránené druhy sú podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Vážky sme chytali entomologickou a hydrobiologickou sieťkou, exúvie sme zbierali z makrofytnéj vegetácie. Imága sme po determinácii vypúšťali na mieste odchytu, larvy sme odobrali v potrebnej vzorke pre determináciu (legit S. David, K. Petrovičová, coll. S. David ÚKE SAV, pob. Nitra). Pre determináciu imág v teréne sme použili publikáciu Dijkstra, Lewington (2006), larvy a exúvie sme determinovali podľa Brocharda et al. (2012).

Pre zber pavúkov (Araneae) a pôdnej fauny sme v roku 2019 a 2020 zvolili tri kvalitatívno-kvantitatívne metódy: (i) zemné pasce, (ii) smýkanie bylinného podrastu a (iii) individuálny zber. Individuálny zber a smýkanie sme spravili v období september a október 2019 a rovnako aj v r. 2020. Materiál sme odobrali na svahoch dvoch retenčných nádrží a na zatrávnených pôdach v ich okolí. Smýkanie bylinného porastu (25 smykov/nádrž) sme robili po obvode retenčných nádrží; individuálny zber bol na poraste priamo v nádržiach. Zemné pasce, boli položené v línii retenčných nádrží (nádrž D a E; obr. 1) vo vzdialenosti 5 metrov od seba, ako fixačnú látku sme použili formaldehyd. Pasce boli položené tak, aby sme zachytili impakt vodného zdroja na epigeón. Samostatne sme robili sčítavanie aktívnych nôr druhu *Lycosa singoriensis*, ktorému sme počas výskumu venovali zvýšenú pozornosť. Nomenklatúra a systematické zaradenie pavúkov je v zmysle World Spider Catalog (2020). Materiál sme determinovali použitím on-line determinačného kľúča Nentwig et al. (2019), podľa prác Heimer & Nentwig (1991) a Miller (1971).

Dominanciu vyskytujúcich sa druhov sme vypočítali podľa vzorca $D = n_i/N * 100 (\%)$, kategórie dominancie sú: eudominantné > 10 %, dominantné 5 – 9,9 %, subdominantné 2 – 4,9 %, recedentné 1 – 1,9 % a subrecedentné < 0,9 % (Losos et al., 1984).

Mapu retenčných nádrží (zemníkov) (obr. 1) sme urobili v programe ArcMap 10.1 (Esri, 2011), rozmery zemníkov sme vypočítali pomocou funkcie Calculate geometry v prostredí ArcMap.

Obr. 1: Poloha retenčných nádrží (D, E, F a G), rozmery sú v tabuľke 1



Výsledky a diskusia

Rastlinstvo a vegetácia

Rastlinstvo a vegetácia retenčných nádrží je zastúpená ekologicky širokým spektrom druhov ruderálnych stanovišť a iniciálnych štádií vysokosteblových trstín. Ruderálna vegetácia má na plochách po terénnych úpravách optimálne stanovištné podmienky, porastajú aj návodné svahy nádrží. Vegetácia nemá doposiaľ vytvorenú výškovú stratifikáciu porastu, vytvorená je bylinná etáž, trsť obyčajná (*Phragmites australis*) dorastá do výšky 2,3 až 2,5 m, nižšia je pálka širokolistá (*Typha angustifolia*) dorastá do výšky 2 m). Doposiaľ sme zaznamenali 66 druhov vyšších rastlín a výskyt makroskopickej riasy parožnatky (*Chara* sp.), ktoré porastajú najmä návodné svahy

nádrží a ich okolie. Zaznamenali sme hojný výskyt *Datura stramonium* (durman obyčajný), *Tripleurospermum perforatum* (parumanček nevoňavý), *Agrostis stolonifera* (psinček poplázový), *Pastinaca sativa* (paštrnák siaty), *Papaver rhoeas* (mak vlčí), *Atriplex sagittata* (lebeda lesklá), *Crepis biennis* (škarda dvojročná), *Daucus carota* (mrkva obyčajná), *Picris hieracioides* (horčík jastrabníkovitý), *Rumex crispus* (štiavec kučeravý), *Calamagrostis epigejos* (smlz kroviskový), *Cirsium vulgare* (pichliač obyčajný), *Carduus acanthoides* (bodliak trnitý), *Conium maculatum* (bolehlav škvrnitý), *Trifolium pratense* (ďatelina lúčna), *T. repens* (ďatelina plazivá). Vo retenčných nádržiach sú hojné invázne neofyty *Bidens frondosa* (dvojzub listnatý), *Ambrosia artemisiifolia* (ambrózia palinolistá) a *Echinochloa crus-galli* (ježiatka kuria), ktorá je masovo rozšírená pozdĺž chodníkov, obslužných komunikácií a na navážkach zeminy v okolí nádrží.

Naším prioritným záujmom boli retenčné nádrže (obr. 1, tab. 1), ich vodná plocha je od 0,64 do 1,37 ha. Z ďalších vlastností nádrží, ktoré sú významné pre ich zarastanie vegetáciou je určujúce:

- ide o relatívne veľké plochy, prenos diaspór je možný anemochorne, zoochorne a pravdepodobne aj navážkou
- vodná hladina je kolísajúca, najvyššia nami zaznamenaná výška vodnej hladiny je 25-30 cm, vodný stĺpec je prehrievaný, voda je eutrofizovaná s rozvojom vláknitých rias a perifýtonu
- nádrže sú prepojené a prietochné, vyspádované na JV časť areálu, pri absencii zrážok časti nádrží vysychajú.

Z vodných makrofytov sme zistili výskyt napr. *Juncus articulatus* (sitina článkovaná), *J. tenuis* (sitina tenká), *Inula britannica* (oman britský), *Epilobium hirsutum* (vrbovka chlpatá), *Chara* sp. (chara), *Persicaria maculosa* (horčík obyčajný), *P. mitis* (horčík riedkokvetý), *Phragmites australis* (trst' obyčajná), *Populus alba* (topoľ biela), *P. nigra* (topoľ čierny), *Potamogeton natans* (červenavec plávajúci), *Ranunculus sceleratus* (iskerník jedovatý), *Rumex maritimus* (štiavec prímorský), *Salix alba* (vrba biela), *S. caprea* (vrba rakytová), *Schoenoplectus lacustris* (škripinec jazerný), *Typha angustifolia* (pálka úzkolistá), *T. laxmannii* (pálka Laxmannova). Pálka Laxmannova (obr. 2) patrí k nečakaným prekvapeniam v súpise druhov zo sedimentačných jám. Podľa Medveckej et al. (2014) je druh naturalizovaný neofyt pôvodom z Ázie, ktorý sa šíril od roku 1968 na východnom Slovensku a v Podunajskej nížine. Autori Kochjarová et al. (2013) uvádzajú, že výskyt pálky Laxmannovej je zriedkavý a nové lokality sa uvádzajú ako zaujímavé nálezy. V aktualizovanom zozname ohrozených druhov flóry Slovenska nie je pálka uvedená. O'ahelová et al. (2001) charakterizuje spoločenstvo (asociáciu) *Typhetum laxmannii* Nedelescu 1968, ako nápadné malým vzrastom (80 až 120 cm), svetlomilné, neofytne pionierske spoločenstvo. Podľa autorov je výskyt pálky len prechodný, postupne je vytlačený konkurenčne silnejšími druhmi *Typha latifolia* a *T. angustifolia*. V areáli JLR má pálka Laxmannova vhodné podmienky na prežívanie populácie, napr. v nádrži G (obr. 3).

Tab. 2: Fytocenologické zápisy v porastoch s *Typha laxmanii*

Druhy/zápisy		1	2	3	4
<i>Epilobium hirsutum</i>	[6]	1	.	.	+
<i>Epilobium tetragonum</i>	[6]	.	1	2	+
<i>Juncus articulatus</i>	[6]	.	2	+	2
<i>Populus nigra</i>	[6]	.	r	.	r
<i>Phragmites australis</i>	[6]	+	+	+	.
<i>Rumex crispus</i>	[6]	+	.	.	+
<i>Salix alba</i>	[6]	.	1	1	.
<i>Salix fragilis</i>	[6]	+	.	.	+
<i>Typha angustifolia</i>	[6]	2	2	2	2
<i>Typha laxmannii</i>	[6]	2	2	1	r

Druhy s výskytom v jednom zápise, číslo v hranatej zátvorke je označenie bylinnej etáže (6): *Aster lanceolatus* [6] 4: 1; *Berula erecta* [6] 3: +; *Calamagrostis epigejos* [6] 4: 1; *Cirsium arvense* [6] 1: +; *Cyperus fuscus* [6] 4: r; *Echinochloa crus-gallii* [6] 1: +; *Elytrigia repens* [6] 1: 1; *Festuca pratensis* [6] 1: +; *Juncus tenuis* [6] 3: +; *Lythrum salicaria* [6] 2: +; *Persicaria maculosa* [6] 1: 1; *Plantago uliginosa* [6] 4: 2; *Poa* sp. [6] 3: +; *Salix caprea* [6] 3: r; *Typha latifolia* [6] 1: 2.

Obr. 2: Porast pálky *Laxmanovej* v sedimentačných nádržiach v Nitre
(Foto: 21. 10. 2020, S. David)



Obr. 3: Sedimentačná nádrž „G“ v SZ časti areálu JLR s iniciálnou vegetáciou
(Foto: 23. 09. 2020, K. Petrovičová)



Ochránársky významné rastlinné druhy sú *Berula erecta* a *Hibiscus trionum*, ktoré sú hodnotené v kategórii LC (bez ohrozenia). Ibištek trojdielny je efemérnym archeofytom, ktorý sme zaznamenali na rekultivoavných plochách. Pôvodom je z južnej Európy a Prednej Ázie, rastie ako burina v okopaninách, kukurici, na záhradkách a viniciach v teplých oblastiach Slovenska (obr. 4).

Obr. 4: Ibištek trojdielny (*Hibiscus trionum*) v SV časti areálu JLR v Nitre
(Foto: 10. 9. 2019, S. David)



Vážky (Odonata)

Získaný počet 165 jedincov vážok (8♂ 7♀, 24 exúvií a 126 lariev) nie je vysoký, predstavuje však až 12 druhov šidielok a šidiel (tab. 3). Nie každá zo šiedmich exkurzií do areálu JLR uvedených v metodike bola spojená s výskumom (odchytom) vážok. Dospelé jedince jsme zistili u druhov vážok *Ischnura elegans* (2♂3♀), *I. pumilio* (3♂4♀), *Sympetrum striolatum* (3♂). Cieľom nášho monitoringu vážok bolo zistiť, ktoré druhy kolonizujú retenčné jamy ako prvé - tzv. pionierske druhy. Preto sme uprednostnili lov lariiev (L) a zber exúvií (Ex), čím sme zistili aj autochtónnosť výskytu. V roku 2019 sa v jamách rozmnožovali druhy vážok *Ischnura elegans* (1L), *I. pumilio* (10L), *Orthetrum albistylum* (18L, 1Ex), *O. brunneum* (5L, 1Ex), *O. cancellatum* (5L), *Sympetrum fonscolombii* (5L), *Anax imperator* (1L). V roku 2020 sme zistili 7 rozmnožujúcich sa druhov vážok, v roku 2020 to bolo až 11 autochtónnych druhov (tab. 3). Celkový počet jedincov zaznamenaných 12 druhov vážok na jednotlivých retenčných jamách je v tab. 4.

Tab. 3: Rozmnožujúce sa vážky v monitorovaných jamách a aráli JLR v Nitre

Druh/roky a počty	2019		2020		Súčet z	
	EXUVIE	LARVY	EXUVIE	LARVY	EXUVIE	LARVY
<i>Anax imperator</i>	0	1	0	5	0	6
<i>Anax parthenope</i>	0	0	4	0	4	0
<i>Crocothemis erythraea</i>	0	0	14	16	14	16
<i>Ischnura elegans</i>	0	1	1	21	1	22
<i>Ischnura pumilio</i>	0	10	0	7	0	17
<i>Libellula depressa</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Orthetrum albistylum</i>	1	18	0	9	1	27
<i>Orthetrum brunneum</i>	1	5	0	4	1	9
<i>Orthetrum cancellatum</i>	0	5	0	18	0	23
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	0	5	0	0	0	5
<i>Sympetrum striolatum</i>	0	0	2	0	2	0
<i>Sympetrum vulgatum</i>	0	0	1	0	1	0
Celkový súčet	2	45	22	81	24	126

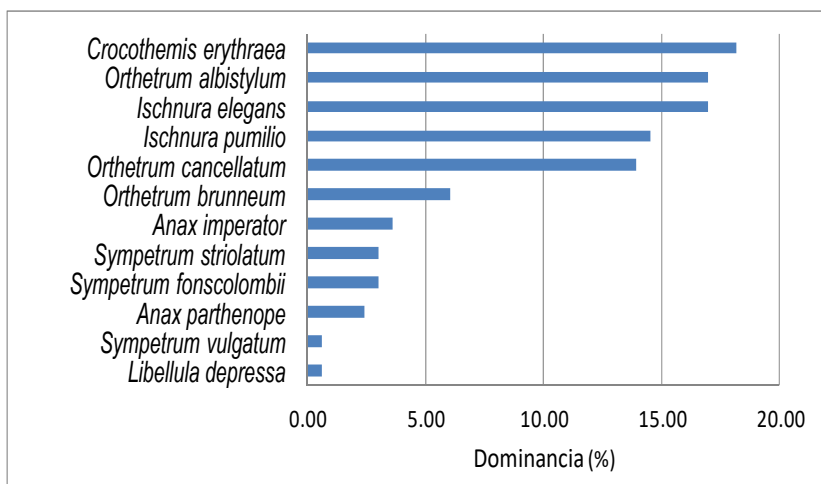
Tab. 4. Prehľad materiálu vážok získaných za roky 2019 a 2020 na monitorovaných jamách v areáli JLR v Nitre

Druh/ retenčná jama	D	E	F	G	Suma
<i>Anax imperator</i>	2	0	0	4	6
<i>Anax parthenope</i>	0	0	0	4	4
<i>Crocothemis erythraea</i>	2	0	0	28	30
<i>Ischnura elegans</i>	5	1	1	21	28

Druh/ retenčná jama	D	E	F	G	Suma
<i>Ischnura pumilio</i>	12	1	9	2	24
<i>Libellula depressa</i>	1	0	0	0	1
<i>Orthetrum albistylum</i>	22	0	5	1	28
<i>Orthetrum brunneum</i>	2	0	6	2	10
<i>Orthetrum cancellatum</i>	10	0	3	10	23
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	5	0	0	0	5
<i>Sympetrum striolatum</i>	0	3	0	2	5
<i>Sympetrum vulgatum</i>	0	0	0	1	1
Celkový súčet	61	5	24	75	165

Až 5 druhov vážok je eudominantných *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum*, *Ischnura elegans*, *I. pumilio*. *Orthetrum brunneum* je dominantný a *Anax imperator* až *A. parthenope* sú druhy subdominantné (obr. 5). Vysoké hodnoty dominancie sú výsledkom priaznivých stanovištných podmienok sukcesne sa formujúcich ekosystémov, dostatočnej trofickej ponuky a zrejme slabej medzidruhovej (trofickej a stanovištnej) konkurencie. Niektoré zistené druhy sú zaujímavé z ochrannárskeho hľadiska.

Obr. 5: Dominancia zistených druhov vážok v areáli JLR v Nitre



Ekologická a ekozozologická charakteristika vážok z areálu JLR v Nitre

1. *Anax imperator* Leach, 1815 šidlo obrovské

Šidlo obrovské patrí k najväčším európskym vážkam, dĺžka tela je 66-84 mm. Druh má afrotropický pôvod (územie na juh od Sahary a južná časť Arabského polostrova),

s palearktickým rozšírením. Šíri sa do severných častí Európy, v Škandinávii nebol výskyt doposiaľ zaznamenaný. Na Slovensku ide o celkom bežný druh na biotopoch stojatých vôd, napr. pieskovne, hliniská, rybníky, jazierka s otvorenou vodnou hladinou. Samice kladú vajíčka bez sprievodu samca do plávajúcich rastlín na vodnej hladine, larvy majú dvojročný vývoj. Druh je chránený vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov (príloha 4B), spoločenská hodnota druhu 2000 € (príloha 6B).

2. *Anax parthenope* (Selys, 1839) šidlo tmavé

Je omnoho vzácnejší ako predošlý druh, nápadným znakom sú dozelena sfarbené oči u obidvoch pohlaví a jasnomodré sfarbenie druhého a tretieho článku bruška samcov. Ide o palearktický druh ponto-mediteránneho pôvodu, s rozšírením od západnej Európy a severnej Afriky do Číny. Od 90. rokov 20. storočia expanduje šidlo tmavé do severných častí Európy, dosiaľ chýba v Škandinávii. Imága sa vyskytujú na biotopoch stojatých vôd s väčšou vodnou hladinou s natantnou vegetáciou, podobne ako *A. imperator*. Po dvojročnom vývoji lariev (obr. 6) sa koncom mája liahnu imága, ktoré lietajú do septembra. Druh je chránený vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov (príloha 4B), spoločenská hodnota druhu je 1000 € (príloha 6B).

Obr. 6: *Exuvium Anax parthenope* v retenčnej jame G v areáli JLR v Nitre
(Foto: 3. 9. 2020, K. Petrovičová)



3. *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) vážka

Sfarbenie tela a oči samcov sú tehlovočervené, u základov zadného páru krídiel je veľká žltá škvrna, predná žilnatina krídiel je načervenalá. Samice majú sfarbenie ako samce, alebo prevažujúce sfarbenie je hnedožlté alebo hnedooranžové (heterochromné). Ide

o expandujúci druh etiópskeho (afrotropického) pôvodu, prvý známy nález zo Slovenska je z roku 1968 zo štrkovísk pri Komárne (Jacob, 1969). Druh je stagnikolný, rozmnožovacie habitaty lariev sú prehrievané plytké a vegetáciou zarastené pieskovne, štrkoviská, slepé a mŕtve riečne ramená, malé vodné nádrže a rybníky. *C. erythraea* je modelovým druhom šírenia v závislosti na zmenách klímy.

4. *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) šidielko väčšie

Sú to malé šidielka, ôsmy článok bruška je modrý a nápadné rožkaté sú horné abdominálne privesky. Samice sú sfarbené ako samce (androchromná forma), alebo sú oranžovo, ružovo a olivovo sfarbené (gynochromné formy). Druh je palearktického rozšírenia, na Slovensku je veľmi hojným druhom. Vyskytuje sa na rôznych typoch stojatých vôd, tiež ako pioniersky druh novo vzniknutých vodných biotopov, lieta od začiatku mája do prvých mrazov.

5. *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) šidielko menšie

Druh patrí k najmenším európskym šidielkam, samce majú pterostigmu dvojfarebnú, v prednom krídle je zreteľne dvakrát dlhšia ako v zadnom krídle. *I. pumilio* je druh ponto-mediteránneho pôvodu s výskytom v nížinách a pahorkatinách. Typický pioniersky druh na plytkých a často vysychajúcich vodných stanovištiach. V prehrievanej a oslnenej vode trvá vývoj lariev dva až tri mesiace. Šidielko má dve generácie v roku, majú tzv. bivoltinný vývoj. Druh sme zaznamenali v počte 17 lariev, ich determinácia je problematická pretože určovacie kľúče uvádzajú rôzny tvar znakov, predovšetkým žiabrových priveskov. Niektoré larvy vykazujú zhodné znaky s kľúčom Brochard et al. (2012) a sú cenným porovnávacím materiálom.

6. *Libellula depressa* Linnaeus, 1758 vážka ploská

Vážka so širokým, dorzoventrálne splošteným, modro sfarbeným bruškom, samice majú bruško žltohnedé. Vážka ploská je ponto-mediteránny faunistický prvok západopalearktického rozšírenia, na Slovensku je bežným druhom. Typický pioniersky druh na novo vytvorených biotopoch. Larvy sa vyvíjajú aj vo vysychajúcich (temporárnych) vodných biotopoch s rýchlym vývojom lariev za 3 až 4 mesiace.

7. *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) vážka

Obidve pohlavia tohto druhu majú privesky bruška zhora biele, samica má biely aj desiaty článok bruška. Vážka je ponto-mediteránny faunistický prvok s eurosibírske rozšírením, na Slovensku je bežným druhom. Vážka sa vyskytuje na otvorených a oslnených vodných plochách s litorálnou vegetáciou. Zimujúce larvy *Orthetrum albistylum* majú jednoročný až dvojiročný vývoj.

8. *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) vážka

Samce sú modro sfarbené, samice sú sfarbené v hnedom odtieni. Pôvodom holomediteránna vážka s eurázijským rozšírením, druh vykazuje od 80. rokov 20. storočia šírenie do severných častí Slovenska. Vážka sa rozmnožuje v pomaly tečúcich, oslnených vodách, v potokoch a kanáloch. Larvy majú jednoročný vývoj, často sa vyvíjajú v porastoch vláknitých rias.

9. *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758) vážka rybničná

Najväčšia a najbežnejšia vážka rodu, pôvodom holomediteránny druh má palearktické rozšírenie. Stanovištne nevyhranený druh (ubikvista) s výskytom v stojatých vodách s makrofytnou vegetáciou. Ako pioniersky druh osídľuje aj novo vytvorené vodné biotopy bez vegetácie, alebo s iniciálnou vegetáciou.

10. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) vážka jarná

Malá vážka s pohlavným dimorfizmom, samce sú bez zúženého bruška. Telo má okrový nádych, žilnatina krídiel je oranžovočervená. Pôvodom holomediteránny druh je paleotropického rozšírenia. Na Slovensku patrí *Sympetrum fonscolombii* k vzácnnejším, migrantom vážok. Výskyt je známy z 11 lokalít, napr. z Nitranskej a Trnavskej pahorkatiny. Larvy boli doposiaľ známe len z lokality (Batizovce-štrkovisko, 3.10.2001, 1♀, 1L, leg. D. Šácha, (David, Šácha 2019). Naším výskumom v areáli JRL v Nitre sme potvrdili rozmnožovanie druhu 5 larvami! Ako pioniersky druh osídľuje *S. fonscolombii* plytké stojaté, prehrievané vody s malým zastúpením vegetácie na novo vytvorených stanovištiach.

11. *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) vážka pestrá

Obe pohlavia majú bok hrudi s dvoma žltými pásikmi, nohy sú čierne so žltým prúžkom. Od podobného druhu *S. vulgatum* sa imága líšia chýbajúcim hnedým prúžkom na prednej strane očí a menej vyčnievajúcou chlopňou kladielka. Pôvodom holomediteránny druh palearktického rozšírenia, na Slovensku bežný druh lietajúci až do silných mrazov. Stanovištne to je euryekný druh stojatých a prehrievaných vodných biotopov, patrí medzi pionierske druhy novo vytvorených biotopov.

12. *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758) vážka obyčajná

Nezameniteľný určovací znak druhu je hnedá páska na prednej strane zložených očí u oboch pohlaví. Vážka je eurosibírsky faunistický prvok s palearktickým rozšírením, na Slovensku je bežným druhom. Larvy majú troj- až štvormesačný vývoj na biotopoch stojatých vôd nížin, s kolísajúcou, eutofizovanou a prehrievanou vodou so submerznou vegetáciou.

Pavúky (Araneae)

Výskumom araneofauny sme v roku 2019 spolu nazbierali 89 jedincov, patriacich ku 23 druhom (taxónom) pavúkov (tab. 6). V zistenej araneocenóze z jesenného obdobia prevládali nedospelé juvenilné jedince. K eudominantným druhom patrili *Tibellus oblongus* (19 %) a nedospelé jedince z rodu *Pardosa* (15 %), *Singa nitidula*, *Pisaura mirabilis*. Jedince z rodu *Araneus* mali v cenóze dominantné zastúpenie.

V roku 2020 sme spolu nazbierali 95 jedincov a 140 aktívnych nôr obývaných druhom *L. singoriensis*. Jedince patrili ku 21 druhom (taxónom) pavúkov (tab. 6). V porovnaní s rokom 2019 sme zitili štyri nové druhy, 16 druhov bolo pre obidva roky spoločných. V zistenej araneocenóze prevládali nedospelé jedince, predovšetkým z čeľade

Lycosidae. K dominantným druhom patril aj naďalej náš najväčší pavúk *Lycosa singoriensis*, ktorého výskyt sme monitorovali cielene, na základe možného zdravotného (možnosť agresívneho útoku, bodnutia a toxikácie jedom) alebo psychického ohrozenia (fóbia) pracovníkov JLR.

Vysokú abundanciu mali nedospelé jedince z rodu *Pardosa* a *Dictyna pusilla*, zvyšné druhy mali ojedinelé a málo početné zastúpenie. Zistené araneocenózy tvorili xerothermné druhy, vyšší počet predstavovali aj eurypotentné – tolerantné druhy. Vďaka prítomnosti vody v retenčných nádržiach a dobre vyvinutej hydrofilnej vegetácii sme zaznamenali aj druhy vyžadujúce vysokú vlhkosť prostredia (napr. hygrofilné čelustnatky - *Pachygnatha degeeri*, *Tetragnatha striata* alebo *Pachygnatha listeri*).

Tab. 6: Zistené druhy pavúkov (abundancia a dominancia) na monitorovaných plochách v záujmovom území v roku 2019 a 2020

Taxón / rok výskumu	Abundancia 2019	Abundancia 2020
Dictynidae		
<i>Dictyna pusilla</i> Thorell, 1856	4	22
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall, 1855)	1	7
Hahnidae		
<i>Hahnia</i> sp.	1	3
Theridiidae		
<i>Theridion</i> sp.	1	1
<i>Episinus angulatus</i> (Blackwall, 1836)		1
Linyphiidae		
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)		5
<i>Lepthyphantes</i> sp.	3	2
Tetragnathidae		
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830		3
<i>Pachygnatha listeri</i> Sundevall, 1830	1	1
<i>Tetragnatha striata</i> L. Koch, 1862	8	2
Araneidae		
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757	1	
<i>Araneus</i> sp.	5	1
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	2	1
<i>Singa nitidula</i> C. L. Koch, 1844	7	
Pisauridae		
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)	5	5
Lycosidae		
<i>Arctosa</i> sp.	1	
<i>Lycosa singoriensis</i> (Laxmann, 1770)	3	6 + 140 (ind.)
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)		2
<i>Pardosa</i> sp.	13	24

Taxón / rok výskumu	Abundancia 2019	Abundancia 2020
Thomisidae		
<i>Diaea dorsata</i> (Fabricius, 1777)	1	1
<i>Ozyptila</i> sp.	3	2
<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805	1	
<i>Xysticus</i> sp.	5	2
Philodromidae		
<i>Philodromus</i> sp.		3
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer, 1802)	17	
Gnaphosidae		
<i>Zelotes</i> sp.	2	1
Salticidae		
<i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer, 1802)	2	
<i>Carrhotus xanthogramma</i> (Latreille, 1819)	2	
Celkový súčet	89	95 + 140 (ind. <i>L. singoriensis</i>)

Vysoké zastúpenie mal aj náš najväčší pavúk strehúň škvrnitý (*Lycosa singoriensis*). V prvom roku výskumu sa vyskytoval masovo, kedy RNDr. Gajdoš a Mgr. Purgat (in verb, 2019) jeho nory nachádzali v počte až niekoľko desiatok na rekultivovanej a navezenej pôde brehov retenčných nádrží. Postupne jeho početnosť klesala, v tomto roku sa vyskytoval menej početne. Na okraji dvoch retenčných nádrží sme napočítali po celom obvode po 60 až 70 aktívnych nôr. Nory *L. singoriensis* môžu dosahovať hĺbku až 30 cm a sú zakončené komôrkou. Pavúky vytvárajú okolo vchodu do nory prstenec zo svojich vlákien, do ktorého vplietajú aj okolitý materiál. Cez deň jedince striedajú blízko vchodu do svojej nory (obr. 7 a, b), na lov vychádzajú v noci. Často osídľujú chodbičky krtonôžok (*Gryllotalpa gryllotalpa*), resp. nory drobných zemných cicavcov (Purgat, 2018).

Obr. 7: Pavúk *Lycosa singoriensis*: a – v nore v pôde, b – pohľad na dospelého jedinca.
(Foto: 21. 10. 2020, K. Petrovičová)



Lycosa singoriensis je fotobiontný a hemihygrofilný druh pavúka, ktorý preferuje rovinnaté a nezatiené lokality so stálymi klimatickými podmienkami a s ľahkým ílovitým pôdnym substrátom, preferuje pôdy s nízkou vegetáciou (Purgat, 2018). Vhodné habitaty antropogénneho pôvodu jeho výskytu sa nachádzajú na periférii miest, často na kosených trávnych plochách priemyselných parkov a nákupných centier (Purgat, 2018; Purgat et al., 2020). Výskyt druhu sme v iných typoch habitatov urbánneho prostredia nezaznamenali. Predpokladáme, že špecifické podmienky na lokalitách druhotného výskytu, predovšetkým pravidelné kosenie, nahrádzajú pavúkovi *L. singoriensis* pôvodné stanovištia riečnych nív a stepí a umožňujú expanziu do mestského prostredia. Jeho výskyt na určitom stanovišti indikuje vysoký antropický vplyv, spočívajúci najmä v pravidelnej údržbe vegetácie (Purgat et al., 2020).

Iné bezstavovce

V odberoch pôdnej fauny sme v roku 2020 zaznamenali veľmi zaujímavé živočíchy viazané na pôdu, a to detritofágne pôdne roztoče (Acari, 7 ind.), žižlavky (Oniscoidea, 17 ind.) a chvostoskoky (Collembola, 71 ind.). Početnejšie boli aj epigeické chrobáky (Coleoptera) z čeľadi Carabidae (1 jedinec), Staphilinidae (3 ind.), Curculionidae (1 jedinec) a Elatheridae (3 ind.). Z blanokridlovcov, (Hymenoptera) sme zistili prítomnosť mravcov (22 ind.), osičiek (12 ind.) a včiel (2 jedince). Z dvojkridlovcov (Diptera) sme zaznamenali najmä komáre z čeľade Culicidae (4 ind.), muchy (*Musca domestica*, 8 ind.) a dospelé jedince hematofágnej skupiny Simuliidae (9 ind.), strikne viazané na vodné

prostredie. Jedince z radu bzdôch (Heteroptera, 2 ind.), cikád (Auchenorhyncha, 3 ind.) a najmä ortopteroidný hmyz (koníky – 4 jedince a kobylky – 3 jedince) signalizujú stabilizovanie vegetačného krytu v okolí retenčných nádrží areálu JLR v Nitre. Doposiaľ absentovali typickí a významní zástupcovia pôdnej fauny. V roku 2020 sme potvrdili ojedinelý výskyt mnohonôžok (Diplopoda) a stonôžok (Chilopoda). Zaujímavý bol nález jedinca z radu Psocoptera - pavši. Prítomnosť vošiek (Aphidoidea), lariev hmyzu (3 ind.) a aj ulitníkov (niekoľko desiatok ind.) dokumentuje doplnenie a stabilizovanie potravinového reťazca na novovzniknutých plochách, kde sa pionierske druhy bezstavovcov postupne stabilizujú.

Záver

V makrofytnnej vegetácii sú dominantne zastúpené druhy ruderálnej stratégie, ich výskyt je sústredený na svahy retenčných nádrží a ich okolie. Po dvoch rokoch od vybudovania došlo aj k rýchlemu nástupu mokraďovej vegetácie, zistili sme 66 druhov cievnatých rastlín a makroskopickú riasu *Chara* sp. Pokryvnosť vegetácie je od 20 % do 80 % dna retenčných nádrží. Nie je vytvorená kríková etáž maximálna výška porastu je na konci vegetačného obdobia roku 2020 2-2,5 m (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*). Bylinná etáž mokraďovej vegetácie je ďalej tvorená druhmi *Typha latifolia*, *T. Laxmannii*, *Schoenoplectus lacustris* (vzácne), *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Cyperus fuscus*, *Juncus articulatus*, *J. tenuis*, *Bidens frondosa*, *Aster lanceolatus* a pod.

V rámci monitoringu bioty v retenčných nádržiach navrhujeme a odporúčame vhodný manažment vo vzťahu k formovaniu biodiverzity a k zachovaniu ich hydrologickej funkcie. Základným riešením bude analýza procesu evapotranspirácie vo vzťahu ku klimatickým faktorom a vlastnostiam vegetácie. Inšpiratívne výsledky experimentov publikoval Šálek (2006), ktorý hodnotil evapotranspiráciu z kalových polí čistiarne odpadových vôd v Českej republike. Z vodnej hladiny bez vegetácie sa v roku 2004 odparilo 573 mm z vodného stĺpca (= 0,573 m³/m² plochy). Z vodnej plochy s pálkou sa za 4 letné mesiace odparilo 3321 mm z vodného stĺpca (= 3,32 m³/m² plochy), podobné hodnoty vykazovala aj trst' obyčajná. Potenciálna evapotranspirácia vegetáciou dosahuje výrazne vysoké hodnoty. Z faktorov, ktoré ju ovplyvňujú to sú - priemerné teploty vzduchu, nasýtenosť vzduchu vodnou parou, dostatočné množstvo vody na výpar, počet rastlín na plochu, výška rastlín, fotosyntetická výkonnosť rastlín (vstup do C3 alebo C4 karboxylácie). V súčasnom štádiu ekologickej sukcesie vývoja vegetácie retenčným jám je žiaduce ponechať vegetáciu bez zásahu.

Viacero zistených druhov vážok odonatologická literatúra opisuje ako pionierske druhy „pioneer species“. V metodickej príručke INULA (2011) sú pionierske druhy opísané ako rastliny alebo živočchy, schopné rýchlo detekovať a kolonizovať novo vytvorené habitaty. Pionierske druhy vážok kolonizujú nové vodné habitaty, napr. po povodniach, pôdnych zosuvoch, alebo boli vytvorené človekom pri ťažbe surovín, stavebnej činnosti, úpravách hydrologického režimu krajiny a pod. Carchini et al. (2003) medzi pionierske druhy zaraďuje napr. *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Orthetrum brunneum*, *O. coerulescens*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii*. Je to väčšina druhov, ktoré sme zistili

v areáli JLR v Nitre. Je nesporné, že úspešné obsadzovanie nových biotopov (habitatov) je výsledkom súboru vlastností determinujúce životné stratégie (r-stratégia) a najmä schopnosť disperzie (rozptylu) do priestoru. Kompiláciou údajov o schopnosti disperzie stredoeurópskych vážok potvrdili Harabiš, Dolný (2011) najvyšší stupeň rozptylu u druhov *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum* a extrémne vysokú disperziu u *Sympetrum fonscolombii*. Otázkou je, kde sú, a v akej vzdialenosti vhodné zdrojové (source) biotopy pre kolonizáciu jám v areáli JLR. Do okruhu 8 km je viacero (mikro-) lokalít, napr. štrkoviská v areáli Agrokomplexu (vzdialenosť 7,3 km), jazierka Veľká a Malá Hangóczka v mestskom parku (4,7 km) pod Nitrianskym hradom, ramená Nitra – rybársky revír u obce Ľudovítová (5,5 km). Koridorom je koryto rieky Nitra, po regulačných úpravách je pre vážky extrémne nevhodným prostredím a kanál Dobrotka tečúci od Drážoviec, ktorý ústi do rieky Nitra v mestskom parku. Všetkých 12 zistených druhov sa v retenčných jamách aj rozmnožuje, vysoké druhové bohatstvo potvrdzuje význam retenčných jám v areáli JLR v Nitre.

Lokalita začína ponúkať vhodné podmienky pre existenciu viacero taxonomických skupín bezstavovcov. Okolité poľnohospodárska krajina a otvorený priestor priemyselného areálu umožňujú prienik aeronauticky sa šíriacich druhov aj z blízkej prírodnej krajiny. Podstatnú úlohu v osídlení monitorovanej plochy areálu JLR v Nitre bezstavovcami (ako základ trofickej pyramídy) zohráva trávnatý porast, prítomnosť bohatej hydrofilnej a hygromilnej vegetácie v retenčných nádržiach.

Aj naďalej je potrebné udržiavanie (kosenie) trvalých trávnych porastov v areáli JLR a udržiavanie hladiny vody v retenčných nádržiach. V roku 2020 boli dve zo štyroch monitorovaných nádrží (jám) takmer suché a bez vegetácie, s nepatrnou prítomnosťou vodných a epigeických bezstavovcov. V aridnom prostredí priemyselného komplexu JLR (betónové a asfaltové plochy, priemyselné budovy, resp. rekultivované plochy s navezenou zeminou) retenčné nádrže s vodnou hladinou (obr. 3) predstavujú dobre fungujúce ekologické ostrovy života. Prítomnosť kvitnúcich rastlín vytvára priestor pre úkryt, hniezdenie aj zimovanie živočíchov, sú potravou pre fytofágy a súčasne vhodné napájadlá. Počas roka sú monitorované nádrže ekologickými ostrovmi biodiverzity s metapopulačným efektom; v retenčných jamách s trvalou vodnou hladinou je výskyt zdrojových populácií, najmä pôdných a vodných bezstavovcov, obojživelníkov, slimákov a iných taxonomických skupín.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol riešením projektu „biomonitoring JLR v Nitre“, ZML-2019/1-437:191006 a za podpory projektu VEGA 1/0604/20 20 „Environmentálne hodnotenie špecifických biotopov Podunajskej nížiny“.

Literatúra

BROCHARD, CH., GROENENDIJK, D., PLOEG, VAN DER E., TERMAAT, T., 2012: Fotogids Larvenhuidjes van Libellen. KNNV Uitgeverij, 320 pp.

ELIÁŠ, P. jun., DÍTĚ, D., KLIMENT, J., HRIVNÁK, R., FERÁKOVÁ, V., 2015: Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). *Biologia* 70: 218 – 228+ príloha.

DAVID, S., ŠÁCHA, D., 2019: Komentovaný zoznam vážek (Odonata) Slovenskej republiky. *Ochrana prírody, Banská Bystrica*, 33: 49 – 78.

DIJKSTRA, KLAAS-DOUWE B., LEWINGTON, R., 2006: Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, 320 pp.

EKOKONZULT, 2015: Automotive Nitra Project. Zámer podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Ekokonzult – enviro, a. s., Bratislava, 86 pp.

ESRI, 2011: ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

GOJDIČOVÁ, E., CVACHOVÁ, A., KARASOVÁ, E., 2002: Zoznam nepôvodných, invázijských a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. Banská Bystrica: ŠOP SR, p. 17.

HEIMER, S., NENTWIG, W., 1991: Spinnen Mitteleuropas. Berlin, Hamburg, Parey, 343 pp.

JACOB, U., 1968: Eine interessante Odonatenfauna in einer Kiesgrube in der Südslowakei. *Faunist. Abh. Staat., Mus. Tierk., Dresden*, 2: 95 – 96.

KOCHJAROVÁ, J., HRIVNÁK, R., OŤAHEĽOVÁ, H., DÚBRAVKOVÁ, D., PALÓVEBALANG, P., NOVIKMEC, M., HAMERLÍK, L., SVITOK, M., 2013: Aktuálne údaje o výskyte niektorých vodných a močiarných rastlín na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, 35, 2: 107 – 118.

LOSOS, B., GULIČKA, J., LELLÁK, PELIKÁN, J., 1984: Ekologie živočichů. SPN Praha, 316 pp.

MARHOLD, K. (ed.), GOLIAŠOVÁ, K., HEGEDŮŠOVÁ, Z. et al., 1998: Papraďorasty a semenné rastliny. In: Marhold K. & Hindák F. (eds): Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, p. 333 – 687.

MILLER, F., 1971: Řád pavouci – Araneida. In: Daniel, M., Černý, V.,: Klíč zvířeny ČSSR IV. ČSAV, Praha, 51-366.

MEDVEČKA, J., KLIMENT, J., MÁJEKOVÁ, J., HALADA, L., ZALIBEROVÁ, M., GOJDIČOVÁ, E., FERÁKOVÁ, V., JAROLÍMEK, I., 2012: Inventory of the alien flora of Slovakia. *Preslia*, 84: 257 – 309.

NENTWIG, W., BLICK, T., BOSMANS, R., GLOOR, D., HÄNGGI, A., KROPF, CH., 2020: Spiders of Europe. Available at <https://araneae.nmbe.ch/>

OŤAHELOVÁ, H., 1995: Lemnetea. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia, p. 131 – 152.

OŤAHELOVÁ, H., 1995: Potametea. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia, p. 153 – 179.

OŤAHELOVÁ, H., HRIVNÁK, R., VALACHOVIČ, M., 2001. Phragmito-Magnocaricetea. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradí, p. 51 – 183.

PURGAT, P., 2018: Spiders (Araneae) as bioindicators of urban habitat conditions. In: Siládi, V., Račáková, S. (eds) Zborník recenzovaných príspevkov - Študentská vedecká konferencia, UKF, Nitra, p. 91 – 96.

PURGAT, P., KRUMPÁLOVÁ, Z., LELOVICSOVÁ, S., PETROVIČOVÁ, K., 2020: Spreading of spiders (Araneae) in the urban environment as an impact of human activities. In: Jitka Fialová (ed): Public recreation and landscape protection – with sense hand in hand? Mendel University Press, Mendel University, Brno, p. 430 - 434.

ŠÁLEK, J., 2006: Využití mokřadních rostlin k odvodnění stabilizovaných čistírenských kalů. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LIV, 2, p. 107 – 116.

World Spider Catalog 2020: World Spider Catalog, version 20.5. Natural History Museum Bern. Available at <http://wsc.nmbe.ch/>.

Príloha

Lokality fytoecologických zápisov

Zápis 1: 4.10.2019: JLR v Nitre, jama na dažďovú vodu v SZ časti areálu od Dražoviec, "E", veľkosť plochy 5 x5 m, E3 = 0, E2= 0, E1= 80 %, 7 čl. Br-BI. stupnica. 48°21'11.2" 18°02'36.8", zapísal: S. David.

Zápis 2: 21.10.2020: JLR v Nitre, jama na dažďovú vodu v Z časti areálu od rieky Nitry "G", veľkosť plochy 5 x5 m, E3 = 0, E2= 0, E1= 70 %, 7 čl. Br-BI. stupnica. vláknité rasy 30%, výška *T. angustifolia* 2,30 m, voda do 30 cm, zapísal: S. David.

Zápis 3: 21.10.2020: JLR v Nitre, jama na dažďovú vodu v Z časti areálu od rieky Nitry "G", veľkosť plochy 5 x5 m, E3 = 0, E2= 0, E1= 45 %, 7 čl. Br-BI. stupnica. vláknité riasy 30%, výška *T. angustifolia* 2,50 m, voda do 30 cm, zapísal: S. David.

Zápis 4: 21.10.2020: JLR v Nitre, jama na dažďovú vodu v Z časti areálu od rieky Nitry "F", veľkosť plochy 5 x5 m, E3 = 0, E2= 0, E1= 45 %, 7 čl. Br-BI. stupnica. vláknité riasy 15%, výška *T. angustif.* 2,50 m, voda do 10 cm, dolní 1/3 nádrže zaplavená vodou, bez vegetácie, zapísal: S. David.