Štúdia biodiverzity pre projekt „Využitie geotermálnej energie v Košickej kotline“

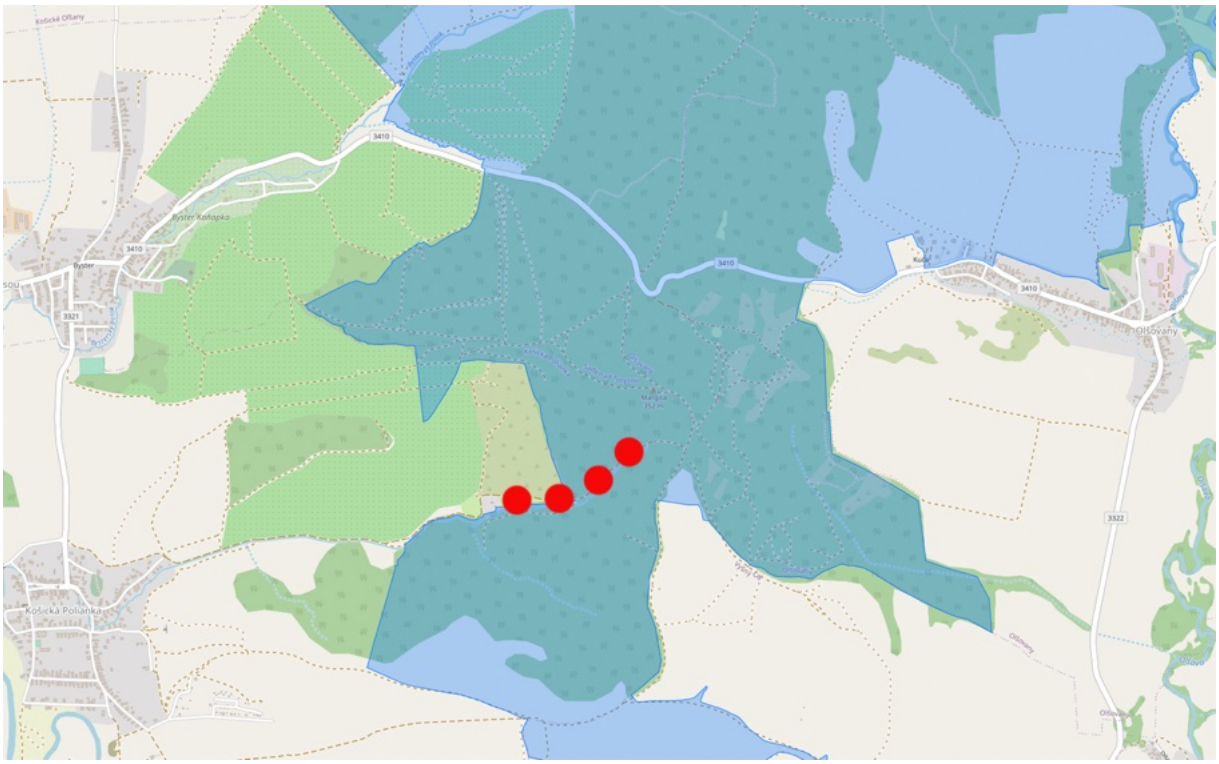




2023

OPIS ŠTÚDIE

Štúdia zhodnotenia stavu biodiverzity na území CHVÚ Košická kotlina bola realizovaná s cieľom posúdiť možné vplyvy alternatívnej trasy teplovodu, ktorá zasahuje do chráneného územia. Chránené vtáčie územie Košická kotlina bolo vyhlásené za účelom zabezpečenia priaznivého stavu biotopov druhov vtákov európskeho významu a biotopov sťahovavých druhov vtákov sokola rároha, sovy dlhochvostej, ďatľa hnedkavého, bociana bieleho, prepelice poľnej, orla kráľovského a zabezpečenia podmienok ich prežitia a rozmnožovania. V severnej časti (ktorej sa dotýka zámer) v dôsledku meliorácií a regulácii takmer absentujú prirodzené mokrade a vodné toky, ktoré sú dnes zregulované a preložené do kanálov a v prípade mokradí odvodnené. Biodiverzitu tejto človekom silne pozmenenej časti územia zvyšujú predovšetkým vetrolamy a brehové porasty popri vodných tokoch a kanáloch. V najsevernejšom cípe CHVÚ sa nachádzajú súvislejšie porasty dubovo – hrabových lesov, ktoré sú súčasťou mierne zvlnenej Toryskej pahorkatiny (www.npslovenskykras.sk).
Hodnotená oblasť obsahovala lesnú cestu, ktorá by v prípade realizácie mala slúžiť ako prístupová cesta a lesný porast (Obr. 1), kde je zjavná aktivita lesného hospodárstva (Obr 2C). Biodiverzita územia bola hodnotená prieskumom na mieste a pomocou analýzy DNA (DNA metabarkóding), ako modernej, inovatívnej a citlivej metódy, ktorá sa v súčasnosti intenzívne aplikuje v modernom biomonitoringu stavu biodiverzity. Na detekciu prítomnosti druhov bola využitá DNA zo zmesných vzoriek (BULK samples) a vzorky vody ako zdroja environmentálnej DNA (eDNA).



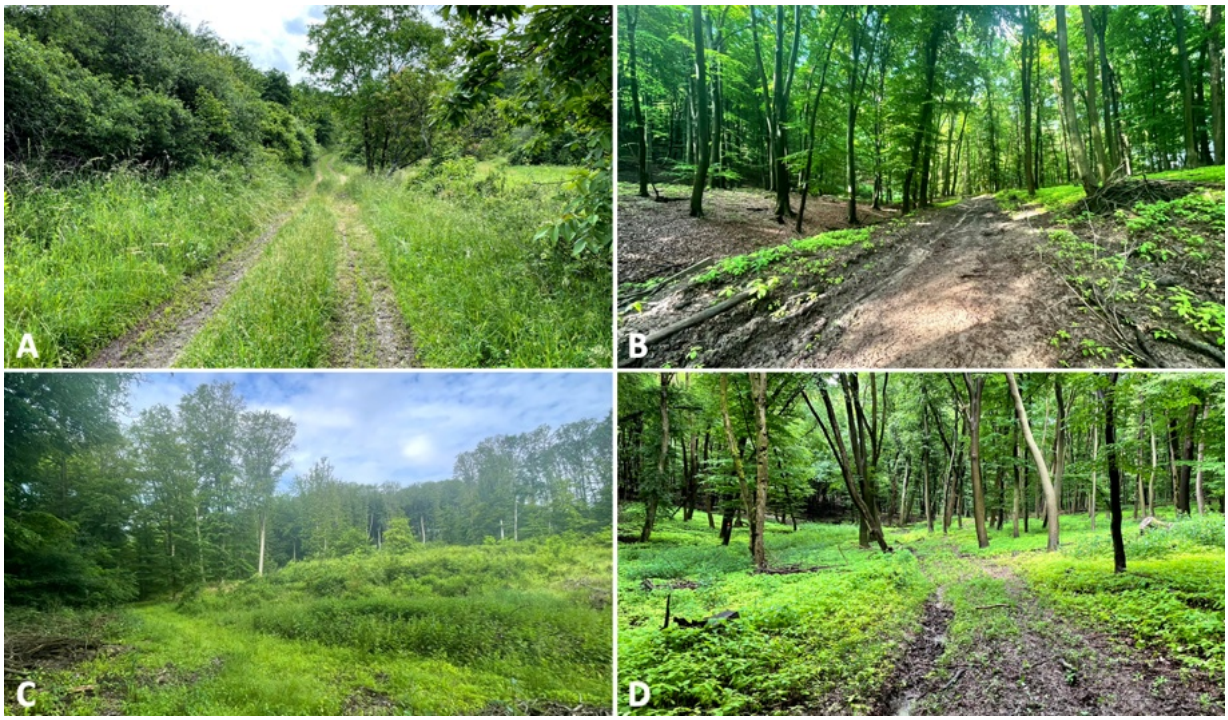
Obr. 1. Lokality odberu vzoriek. (modrá plocha – územie CHVÚ Košická kotlina) Zdroj: maps.sopsr.sk

METODIKA

Štúdia bola realizovaná na lokalitách, ktoré tvoria časť navrhovanej alternatívnej trasy vedenia horúcej vody (viď „Analýza aktuálneho stavu projektu...“ – MH Teplárenský holding, a.s., 2023). Lokality boli zvolené tak aby zasahovali jednak do lesných biotopov (Obr. 2B-D), ktoré tvoria hlavnú súčasť CHVÚ a pokryli tiež lesnú cestu, s ktoroou sa počíta ako s príjazdovou cestou, z čoho vyplýva jej silné ovplyvnenie počas realizácie projektu (Obr. 2A), odbery boli vykonané 9-10.6.2023.

Dominantnú zložku spoločenstiev hodnoteného biotopu tvoria bezstavovce, v rámci ekosystému plnia viaceré funkcie (napr. dekompozítory, potrava, predátori, opeľovače atď). Z tohto pohľadu dobre slúžia ako vhodná skupina indikujúca stav a hodnotu biotopov. Okrem tejto skupiny boli vzorky environmentálnej DNA (voda) použité aj na posúdenie prítomnosti vyšších živočíchov (stavovce).

Na lokalite sa odobrali vzorky z dvoch vodných biotopov a terestrická vzoka bezstavovcov. Vodné biotopy predstavovali malý potok (šírka max. 1m, v hornej časti fragmentovaný) kopírujúci lesnú cestu po pravej strane (v smere od Košickej Polianky) a dočasné kaluže na lesnej ceste. Štandardnou kopacou technikou bola na každej lokalite odobraná celková vzorka bentosu a environmentálna vzorka filtráciou 1 litra vody v dvoch opakovaniach, s použitím celulózových filtrov s veľkosťou pórov 0.45 µm. Filtre boli fixované Longmire pufrom (Longmire a kol 1997). Terestrická vzorka fauny bezstavovcov bola vykonaná smýkaním



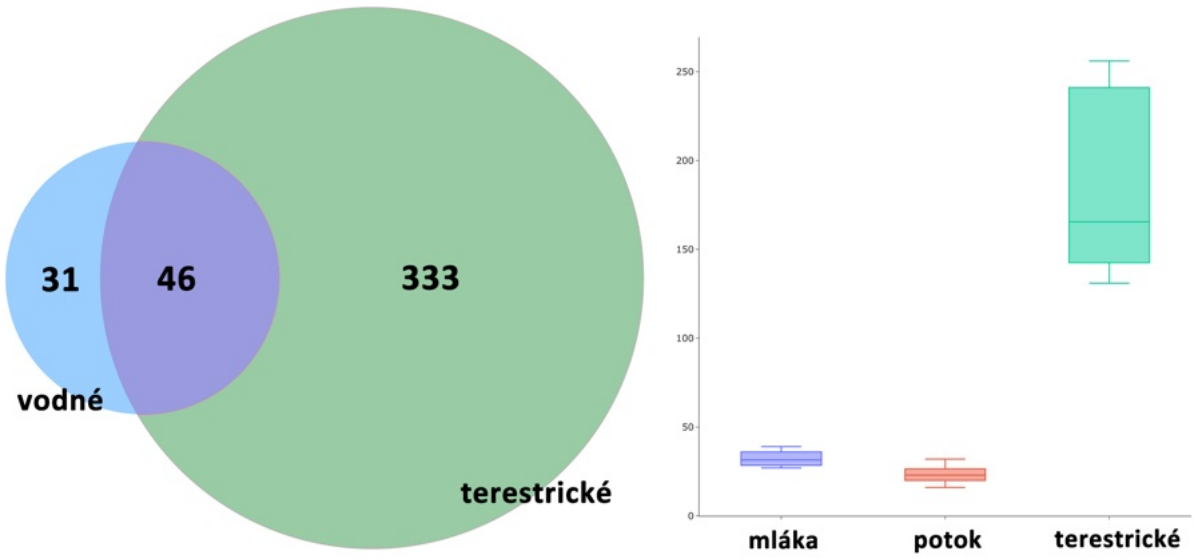
Obr. 2. Lokality odberov vzoriek fauny.

a sklepávaním vegetácie na viacerých miestach v lese a pozdĺž cesty s cieľom zachytiť čo

najširšie spektrum druhov. Takáto celková zmesná vzorka (BULK) bola na mieste fixovaná 96% etanolom.
Zmesné (BULK) vzorky sa v laboratóriu vytriedili od organického materiálu, vytriedené jedince sa vysušili od etanolu a homogenizovali v prístroji IKA Ultra Turax Mill (9 min, 6000 RPM). Homogenát bol použitý na izoláciu DNA štandardnými metódami s využitím kitu DNeasy blood & tissue (Qiagen). Zo vzoriek eDNA bola celková DNA izolovaná z filtrov použitím rovnakho izolačného kitu. Z vysušených a pomletých BULK vzoriek bola DNA izolovaná v troch opakovaniach (replikátoch).
Získaná DNA slúžila ako podklad pre amplifikáciu barkódingového, druhovo špecifického fragmentu (časť mitochondriálneho génu pre cytochróm oxidázu c) pomocou PCR, pričom z každého replikátu boli vykonané dve amplifikácie. Po kontrole koncentrácie a purifikácii bola vytvorená DNA knižnica, ktorá sa sekvenovala sekvenátorom Illumina MiSeq. Surové dáta sa filtrovali a následne spracovali v aplikácii mBrave, v ktorej prebehla aj determinácia (porovnanie získaných sekvencií DNA s referenčnou databázou BOLD – Barcode of Life Data Systems) a vytvorenie finálnych zoznamov druhov (tzv. MOTU – molekulárne druhy). Zoznamy boli skontrolované oproti dostupným taxonomickým dátam v databáze BOLD a GBIF (Global Biodiversity Information Facility), v prípade nejasností s determináciou na druhovej úrovni boli vzorky určené len do úrovne rodu. Na spracovanie dát bol použitý softvér TaxonTableTools (Macher et al. 2021). Vyhodnotený bol celkový počet identifikovaných druhov (alfa diverzita), proporčné zastúpenie vyšších taxónov (čeľade, rady, triedy). Následne bola zhodnotená prítomnosť zriedkavých, vzácnych, či inak významných druhov podľa zoznamu IUCN (https://www.iucnredlist.org) a zoznamu chránených druhov SR podľa Vyhlášky 492/2006.

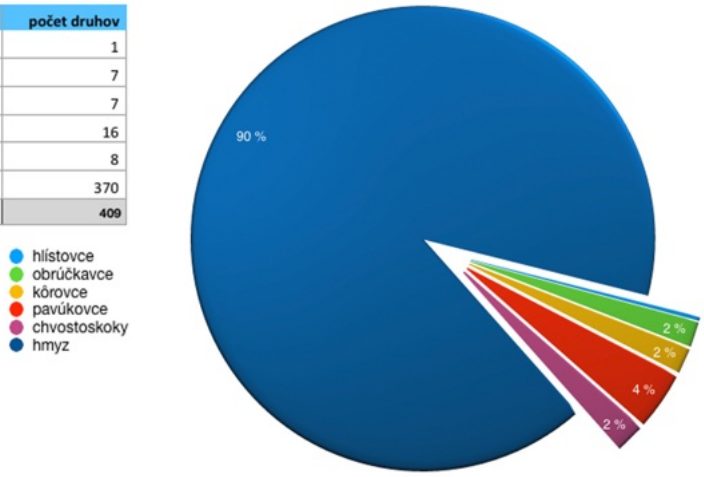
VÝSLEDKY

Sekvenovanie DNA knižnice pripravenej zo vzoriek z oboch lokalít poskytlo po filtrovaní surových dát ~210.000 sekvencií barkódingového markeru. Celkovo bolo na študovanej



Obr. 3. Porovnanie počtu druhov zachytených vo vodných a terestrických vzorkách na študovanej lokalite..

taxón	počet druhov
hlístovce	1
obrúčkavce	7
kôrovce	7
pavúkovce	16
chvostoskoky	8
hmyz	370
Spolu	**409**

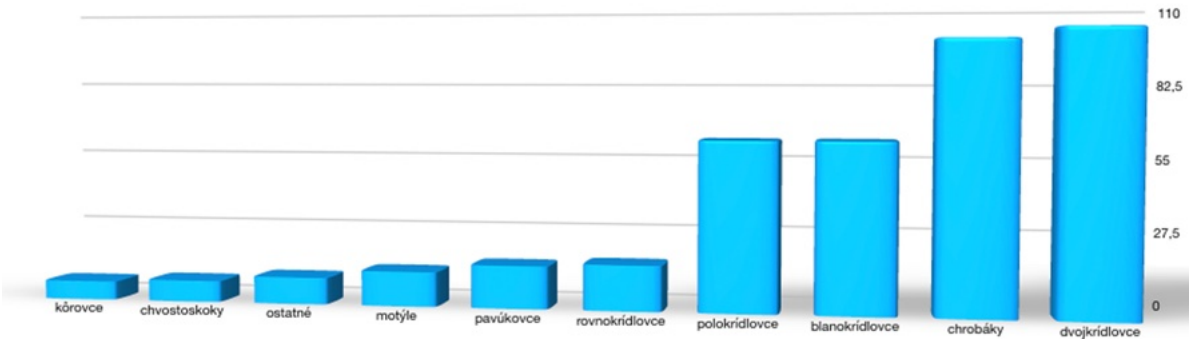


Obr. 4. Zastúpenie vyšších taxonomických skupín na študovanej lokalite.

lokalite zaznamenaných 410 druhov, z toho 409 druhov boli bezstavovce. Zo stavovcov bol v DNA vzorkách zachytený len krt podzemný (*Talpa europea*). Vo vzorkách z vody bolo zachytených 77 druhov, terestrické vzorky tvorilo 379 druhov, 46 druhov bolo zachytených v oboch typoch vzoriek (Obr. 3). V rámci bezstavovcov dominoval hmyz, minoritne boli zastúpené obrúčkavce, kôrovce, pavúkovce, hlístovce a chvostoskoky (Obr. 4).

Hmyz bol zastúpený 13 radmi, druhovo najbohatšie boli dvojkrídlovce (104), chrobáky (100), blanokrídlovce (63) a polokrídlovce (63). Okrem toho bolo na lokalite zaznamenaných 13 druhov motýľov, 17 druhov rovnakokrídlovcov (koníky, kobylky). Ostatné rady (ucholaky, podenky, srpice, sieťokrídlovce, vážky, pošvatky, pavši) boli reprezentované 1-3 druhmi (Obr. 5).

Kôrovce (Crustacea) boli reprezentované vodnými druhmi rodov *Gammarus* (inváz ne druhy rodov *Dikerogammarus, Echinogammarus* alebo *Chelicorophium* neboli zaznamenané), *Asellus*, *Daphnia* a *Acanthocyclops.* Zo suchozemských druhov bol zaznamenaný *Lepidoniscus minutus*.



Obr. 5. Porovnanie zloženia fauny študovaného územia (počet druhov jednotlivých taxonomických skupín).



Obr. 6. Príklady zaujímavejších druhov zaznamenaných na študovanej lokalite: A) kunka žltobruchá, B) zvyšok roháča veľkého, C) fúzač vŕbový, D) podenka *Ephoron virgo* . (Foto: A, C – autor, B – M.Sekerčák, D – Wikipwdia)

Čo sa týka porovnania druhovej diverzity, terestrická fauna bola na študovanej lokalite druhovo podstatne bohatšia. Vodné biotopy boli tvorené malým vodným tokom, ktorý v horných častiach zrejme v suchších obdobiach vysychá (počas odberu vzoriek bol v hornej časti fragmentovaný). V študovanej lokalite tento tok nepredstavuje významnejší biotop. Periodické kaluže na ceste boli druhovo o niečo bohatšie ako potok (Obr. 3), okrem bezstavovcov bol zaznamenaný výskyt kunky žltobruchej (*Bombina variegata*) a to ako dospelých (Obr. 6A) tak aj juvenilných jedincov. Je to druh menej viazaný na vodu a s veľkou migračnou schopnosťou, často sa rozmnožuje v menších stojatých vodách a periodických mlákach v koľajach lesných ciest, v zatopených jamách a pod. Pári sa od apríla do augusta,

vajíčka kladie v priebehu obdobia apríl až august sa opakuje 2-3krát. Priemerná dĺžka larválneho štádia je 55-70 dní. Je to síce druh európskeho významu (www.biomonitoring.sk), avšak na našom území pomerne hojný.
Terestrické biotopy boli reprezentované značne vyšším počtom druhov, neboli však zaznamenané významnejšie druhy našej fauny. Všetky zaznamenané taxóny sú uvedené v Prílohe.

Zhodnotenie diverzity fauny študovanej lokality

Študovaná lokalita sa nachádza v severnom cípe CHVÚ Košická kotlina. Z pohľadu predmetu ochrany - druhov vtákov európskeho významu a biotopov sťahovavých druhov vtákov – táto časť CHVÚ nepatrí medzi najvýznamnejšie časti chráneného územia. Väčšina cieľových druhov vtákov má iné hniezdne preferencie ako je študovaný biotop (Program starostlivosti Chránené vtáčie územie košická kotlina 2016 – 2045), v danom území môže s istou pravdepodobnosťou hniezdiť sova dlhochvostá, ktorá bola pozorovaná počas prieskumu začiatkom mája (M.Sekerčák, HBH projekt). Okrem toho, podľa dát monitoringu ŠOP SR, za roky 2022 a 2023 nebol v danom území pozorovaný ani jeden z cieľových druhov vtákov. Na území prebieha aj aktivita lesného hospodárstva, čo neprispieva k možnému výskytu chránených druhov vtákov.
Zo sladkovodných biotopov sú zaujímavejšie periodické kaluže než malý potok pretekajúci územím. V prípade ralizácie zámeru je však veľmi pravdepodobné, že dôjde k ich degradácii.
Celkovo študované územie predstavuje relatívne stabilný ekosystém, s dobre rozvinutou faunou bezstavovcov, napriek tomu, že nebol zaznamenaný výrazný výskyt chránených druhov. Stabilitu územia dokumentuje napr. prítomnosť roháča veľkého (Obr. 6B) alebo fúzača vŕbového (Obr. 6C), ktoré potrebujú pre svoj niekoľkoročný vývoj staré stromy.
Zo zloženia suchozemskej fauny na lokalite je možné usudzovať, že sa jedná o bežné spoločenstvo charakteristické pre daný typ biotopov.
DNA analýzy potvrdili výskyt kliešťa pijaka lužného, čo síce nie je významný údaj z pohľadu lokálnej biodiverzity, môže však slúžiť na informovanie verejnosti o možnom riziku nákaz patogénmi, prenášanými týmto druhom a zvýrazňuje opodstatnenosť a význam takýchto štúdií.

Prítomnosť významných druhov

V rámci realizovanej štúdie sme zachytili prítomnosť 4 druhov chránených na základe Vyhlášky 492/2006 Z.z. – kunka žltobruchá (*Bombina variegata*), roháč veľký (*Lucanus cervus*), čmeliak záhradný (*Bombus hortorum*) a podenka (*Ephoron virgo*). Výskyt 3 druhov však nepotvrdzuje mimoriadny význam lokality z pohľadu ochrany či zachovania populácií týchto druhov. Okrem toho v máji 2023 bola pozorovaná sova, zrejme sova dlhochvostá (*Strix uralensis*).

Záver

- **DNA metabarkódingová analýza biodiverzity potvrdila v študovanom území výskyt 410 druhov živočíchov, v porovnaní s našimi predchádzajúcimi štúdiami ide o porovnateľné počty druhov, čo naznačuje že lokalita, predstavuje štandardné, relatívne stabilné prostredie len mierne ovplyvnené ľudskou činnosťou.**

- **Najväčší podiel v lokálnej faune bezstavovcov mali štandardne dvojkrídlovce (Diptera) a chrobáky (Coleoptera), predovšetkým sa jedná o bežné druhy, vyskytujúce sa v takomto type biotopov. Na predmetnej lokalite sme zistili prítomnosť 3 chránených druhov hmyzu.**
- **Vzhľadom k tomu, že vzorky boli odobrané jednorázovo, nemusia zachytiť všetky druhy obývajúce hodnotenú lokalitu. Z pohľadu kvalitnejšieho poznania lokálnej biodiverzity by bolo užitočné odobrať a analyzovať vozrky aj v iných obdobiach vegetačnej sezóny.**
- **Realizácia navrhovanej činnosti významnejšie neovplyvní faunu lesných porastov, keďže sa tam nepredpokladá významnejší výskyt vzácnejších druhov, významnému vplyvu sa nevyhne fauna vyskytujúca sa v prostredí lesnej cesty. Väčšina zaznamenaných druhov je dobre pohyblivá a je pravdepodobné, že v prípade realizácie budú druhy schopné nájsť si alternatívne lokality v okolí. Najviac bude ovplyvnená fauna periodických kaluží. Bezstavovce (kôrovce, chrobáky, bzdochy) nemusia byť výraznejšie ovplyvnené, pretože sú na takéto prípady adaptované. Je však pravdepodobné, že dôjde k narušeniu habitatov kunky, čo je však relatívne častý jav keďže tento druh obýva periodické vody.**

Použitá literatúra

Longmire JL, Maltbie M, Baker RJ 1997. Use of 'lysis buffer' in DNA isolation and its implications for museum collections. Museum of Texas Tech University, 163, 1– 3.

Macher, T.-H., Beermann, A. J. & Leese, F. 2021. TaxonTableTools: A comprehensive, platform-independent graphical user interface software to explore and visualise DNA metabarcoding data. Molecular Ecology Resources, 21, 1705-1714.

ŠOP SR 2015. Program starostlivosti - CHRÁNENÉ VTÁČIE ÚZEMIE KOŠICKÁ KOTLINA 2016 – 2045.

Bratislava 24.6.2023

Vypracoval RNDr Fedor Čiampor, PhD
Gensity s.r.o. & Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV

Prílohy

Zoznam zaznamenaných druhov

ID	Ríša	Trieda	Rad	Čeľaď	Rod	Druh	vodné	terestrické	MkeMb11	MkeMb11	MkeMb12	MkeMb12	MkePb11a	MkePb11b	MkePb12a	MkePb12b	MkeW12a	MkeW12b	MkeW13a	MkeW13b	MkeTb14a	MkeTb14b	MkeTb24a	MkeTb24b	MkeTb34a	MkeTb34b	MkeTb44a	MkeTb44b	MkeTm11a	MkeTm11b	MkeTm12a	MkeTm12b
1	Annelida	Clitellata	Enchytraeida	Enchytraeidae	*Henlea*	*Henlea perpusilla*	x		x	x	x	x																				
2	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	*Aulodrilus*	*Aulodrilus limnobius*	x						x	x	x	x																
3	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	*Limnodrilus*	*Limnodrilus hoffmeisteri*	x						x	x	x	x			x													
4	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	*Limnodrilus*	*Limnodrilus hoffmeisteri*	x													x												
5	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	*Pristina*	*Pristina*	x								x				x	x												
6	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	*Rhyacodrilus*	*Rhyacodrilus falciformis*	x		x	x	x	x																				
7	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	*Tubifex*	*Tubifex tubifex*	x										x	x														
8	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Araneidae	*Araniella*	*Araniella cucurbitina*		x																x				x				x
9	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Araneidae	*Mangora*	*Mangora acalypha*		x													x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
10	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Clubionidae	*Clubiona*	*Clubiona terrestris*		x																					x	x	x	
11	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Dictynidae	*Dictyna*	*Dictyna uncinata*	x	x						x											x				x	x	x	x
12	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae	*Bathyphantes*	*Bathyphantes nigrinus*	x		x	x	x	x								x												
13	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae	*Pardosa*	*Pardosa lugubris*		x														x	x						x		x	
14	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Philodromidae	*Philodromus*	*Philodromus cespitum*		x														x							x	x	x	x
15	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Philodromidae	*Philodromus*	*Philodromus dispar*		x																					x		x	x
16	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	*Heliophanus*	*Heliophanus auratus*		x														x	x					x	x	x	x	x
17	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	*Heliophanus*	*Heliophanus cupreus*		x													x				x	x	x	x	x	x	x	x
18	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Tetragnathidae	*Metellina*	*Metellina mengei*		x															x						x	x	x	x
19	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae	*Dipoena*	*Dipoena melanogaster*		x																					x	x	x	x
20	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae	*Enoplognatha*	*Enoplognatha latimana*		x														x							x	x	x	x
21	Arthropoda	Arachnida	Ixodida	Ixodidae	*Haemaphysalis*	*Haemaphysalis concinna*		x																	x	x				x	x	
22	Arthropoda	Arachnida	Sarcoptiformes	Chamobatidae	*Chamobates*	*Chamobates subglobulus*		x														x	x						x	x	x	x
23	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Anystidae				x																					x	x		
24	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Daphniidae	*Daphnia*	*Daphnia curvirostris*	x	x										x										x				
25	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Daphniidae	*Daphnia*	*Daphnia pulex*	x	x									x	x	x	x						x	x	x				
26	Arthropoda	Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	*Orchesella*	*Orchesella spectabilis*		x																				x	x	x	x	x
27	Arthropoda	Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae				x													x	x							x	x	x	x
28	Arthropoda	Collembola	Symphypleona	Bourletiellidae				x																					x	x	x	x
29	Arthropoda	Collembola	Symphypleona	Bourletiellidae				x																						x		x
30	Arthropoda	Collembola	Symphypleona	Bourletiellidae				x															x			x			x	x	x	x
31	Arthropoda	Collembola	Symphypleona	Sminthuridae	*Allacma*	*Allacma fusca*	x	x				x					x	x							x	x	x	x	x	x	x	x
32	Arthropoda	Collembola	Symphypleona	Sminthuridae	*Allacma*	*Allacma fusca*		x																					x	x	x	x
33	Arthropoda	Collembola	Symphypleona	Sminthuridae				x																						x	x	x
34	Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	*Acanthocyclops*	*Acanthocyclops americanus*	x												x	x	x											
35	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Anthicidae	*Anthelephila*	*Anthelephila pedestris*		x													x	x	x									
36	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Anthribidae	*Platystomos*	*Platystomos albinus*		x																	x	x	x	x			x	x
37	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Brentidae	*Eutrichapion*	*Eutrichapion viciae*		x																		x	x	x				
38	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Brentidae	*Taeniapion*	*Taeniapion urticarium*		x														x			x	x	x	x	x	x	x	x
39	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Buprestidae	*Anthaxia*	*Anthaxia signaticollis*		x																	x	x	x	x				
40	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	*Cantharis*	*Cantharis figurata*		x													x	x	x	x								
41	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	*Rhagonycha*	*Rhagonycha testacea*		x													x	x	x	x					x	x	x	x
42	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Agapanthia*	*Agapanthia villosoviridescens*		x													x	x	x	x				x	x			
43	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Alosterna*	*Alosterna tabacicolor*	x	x										x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
44	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Alosterna*	*Alosterna tabacicolor*		x																					x	x	x	x
45	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Anoplodera*	*Anoplodera sexguttata*	x	x			x	x									x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
46	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Grammoptera*	*Grammoptera ruficornis*		x													x	x										
47	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Leiopus*	*Leiopus nebulosus*	x	x			x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
48	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Pachytodes*	*Pachytodes cerambyciformis*		x													x	x	x	x								x
49	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Stenurella*	*Stenurella nigra*		x													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
50	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	*Stictoleptura*	*Stictoleptura maculicornis*		x													x	x	x	x								
51	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Chaetocnema*	*Chaetocnema chlorophana*		x													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
52	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Chrysolina*	*Chrysolina varians*		x														x							x	x		
53	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Chrysomela*	*Chrysomela vigintipunctata*		x													x	x	x	x								
54	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Crepidodera*	*Crepidodera aurata*	x	x						x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
55	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Cryptocephalus*	*Cryptocephalus bipunctatus*		x																	x	x	x	x				
56	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Longitarsus*	*Longitarsus anchusae*		x																	x	x	x	x	x			x
57	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Longitarsus*	*Longitarsus lycopi*		x													x		x						x	x	x	x
58	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Longitarsus*	*Longitarsus nasturtii*	x	x		x																			x	x	x	x
59	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Oulema*	*Oulema duftschmidi*		x													x	x	x	x								
60	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Oulema*	*Oulema melanopus*		x													x	x	x	x	x	x	x	x				
61	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Phyllotreta*	*Phyllotreta astrachanica*		x																							x	x
62	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Phyllotreta*	*Phyllotreta atra*		x																					x	x		x
63	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Phyllotreta*	*Phyllotreta ochripes*		x																	x	x	x	x		x	x	
64	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Phyllotreta*	*Phyllotreta undulata*		x																						x	x	x
65	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Prasocuris*	*Prasocuris fairmairei*		x													x	x	x	x								
66	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	*Smaragdina*	*Smaragdina salicina*	x	x										x			x				x	x	x	x	x	x	x	x
67	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	*Coccinella*	*Coccinella septempunctata*		x													x	x	x	x				x	x	x	x	x
68	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	*Harmonia*	*Harmonia axyridis*	x	x				x									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
69	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	*Hippodamia*	*Hippodamia notata*		x													x	x	x	x					x	x		x
70	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	*Scymnus*	*Scymnus haemorrhoidalis*		x													x	x	x	x					x	x	x	x
71	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	*Scymnus*	*Scymnus rubromaculatus*		x													x	x	x	x								
72	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Anthonomus*	*Anthonomus rubi*		x													x	x	x	x			x	x		x		
73	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Cionus*	*Cionus alauda*		x													x	x	x	x	x	x	x	x				
74	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Cionus*	*Cionus hortulanus*		x													x	x	x	x					x			
75	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Cionus*	*Cionus tuberculosus*		x																					x	x	x	x
76	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Datonychus*	*Datonychus arquatus*		x																					x		x	x
77	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Dorytomus*	*Dorytomus taeniatus*		x																						x		x
78	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Eusomus*	*Eusomus ovulum*		x													x	x	x	x								
79	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Hypera*	*Hypera diversipunctata*		x																	x	x	x	x		x		
80	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Nedyus*	*Nedyus quadrimaculatus*		x													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
81	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Nedyus*	*Nedyus quadrimaculatus*		x																	x		x			x	x	x
82	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius*	*Phyllobius argentatus*		x													x	x	x	x					x	x	x	x
83	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius*	*Phyllobius glaucus*		x																	x	x	x	x	x		x	
84	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius*	*Phyllobius oblongus*		x													x	x	x	x								
85	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius*	*Phyllobius oblongus*		x																					x	x	x	x
86	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius*	*Phyllobius pomaceus*		x													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
87	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Polydrusus*	*Polydrusus formosus*		x																	x	x	x	x				
88	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	*Sitona*	*Sitona suturalis*		x													x	x	x	x					x	x	x	x
89	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Agabus*	*Agabus guttatus*	x						x	x	x	x																
90	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elateridae	*Agriotes*	*Agriotes pilosellus*		x																	x	x	x	x				
91	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elateridae	*Agriotes*	*Agriotes pilosellus*		x																	x	x	x	x				
92	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elateridae	*Agriotes*	*Agriotes sputator*		x																	x	x	x	x				
93	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae	*Helophorus*	*Helophorus dorsalis*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x											x	x		
94	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae	*Helophorus*	*Helophorus montenegrinus*	x		x	x	x	x																				
95	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae	*Helophorus*	*Helophorus montenegrinus*	x			x	x	x																				
96	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae	*Helophorus*	*Helophorus obscurus*	x		x	x	x	x																				
97	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydraenidae	*Hydraena*	*Hydraena nigrita*	x		x	x	x	x																				
98	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydraenidae	*Hydraena*	*Hydraena riparia*	x	x	x	x	x	x				x													x			
99	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	*Hydrobius*	*Hydrobius fuscipes*	x	x			x		x	x	x	x			x													
###	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Kateretidae	*Brachypterus*	*Brachypterus urticae*		x													x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
###	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Latridiidae	*Cartodere*	*Cartodere nodifer*		x																					x	x		
###	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Melyridae	*Axinotarsus*	*Axinotarsus marginalis*		x													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
###	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Melyridae	*Clanoptilus*	*Clanoptilus geniculatus*		x													x	x	x	x					x			
###	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Melyridae	*Dasytes*	*Dasytes niger*		x													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

| | | |

| | | |

| | | |