

Managementová opatření a hodnocení jejich dopadu na biodiverzitu lučního mokřadu



Souhrnná výzkumná zpráva

Brno, červenec 2022

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ZÉTA.

www.tacr.cz

Výzkum užitečný pro společnost.

**Tato souhrnná výzkumná zpráva byla vytvořena se státní podporou
Technologické agentury ČR v rámci Programu Zéta.**

Kód projektu: TJ04000145

Název projektu: Managementová opatření a hodnocení jejich dopadu
na biodiverzitu lučního mokřadu

Veřejná soutěž: ZÉTA 4

Doba řešení: 08/2020-07/2022

Hlavní příjemce: Masarykova univerzita

Odpovědný řešitel: Mgr. Marie Kotasová Adámková, Ph.D.

Mentor: doc. Mgr. Lubomír Tichý, Ph.D.

Aplikační garant: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Odpovědné osoby: Mgr. Helena Prokešová, Mgr. Klára Čámská, Ph.D.

Druh výsledku: Souhrnná výzkumná zpráva

Identifikační číslo: TJ04000145-V1

Dostupnost výsledku: https://envirop.cz/docs/vystupy/VSouhrn_WetlManag.pdf

Autorský kolektiv: Mgr. Marie Kotasová Adámková, Ph.D.*
Mgr. Dana Klímová Hřívová
Mgr. Eva Líznarová, Ph.D.
Mgr. Pavel Novák, Ph.D.
Mgr. Jan Petružela
Mgr. Jana Petruželová
Mgr. Martin Vašíček

Kontaktní údaje*: Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta MU
Univerzitní kampus Bohunice, Kamenice 5, Brno, pavilon A32/312
Tel.: +420 608 570 351, E-mail: kotasova.adamkova@sci.muni.cz

OBSAH

1	PŘEDMLUVA	5
2	ÚVOD	6
2.1	Vliv managementových opatření na stanoviště a rostlinná společenstva	7
2.2	Vliv managementových opatření na drobné stojaté vody a vodní bezobratlé	10
2.3	Vliv managementových opatření na terestrické bezobratlé	11
2.4	Vliv managementových opatření na obojživelníky a plazy	13
2.5	Vliv managementových opatření na ptáky	14
2.6	Vliv managementových opatření na drobné zemní savce	16
2.7	Cíle projektu	17
3	METODIKA	18
3.1	Popis projektové lokality	18
3.2	Prováděná managementová opatření	19
3.2.1	Popis experimentálních ploch	19
3.2.2	Budování tůní	22
3.2.3	Provádění sečí	23
3.2.4	Provádění pastvy	24
3.3	Metodika monitoringu biodiverzity a jejích změn	28
3.3.1	Monitoring vegetace	28
3.3.2	Monitoring vodních bezobratlých a parametrů vodního prostředí	29
3.3.3	Monitoring terestrických bezobratlých	32
3.3.3.1	Terénní experiment	32
3.3.3.2	Monitoring epigeicky žijících členovců	33
3.3.3.3	Monitoring motýlů	34
3.3.4	Monitoring obojživelníků a plazů	35
3.3.5	Monitoring ptáků	35

3.3.6	Monitoring drobných zemních savců.....	36
3.4	Statistické hodnocení	37
4	VÝSLEDKY.....	39
4.1	Biodiverzita rostlin.....	39
4.1.1	Celkové změny vegetace	39
4.1.2	Změna pokryvnosti dominantních druhů	41
4.1.3	Floristický průzkum	43
4.2	Biodiverzita vodních bezobratlých a parametry vodního prostředí.....	44
4.2.1	Vývoj druhové bohatosti v čase a v závislosti na typu péče	44
4.2.2	Charakteristika prostředí a složení společenstev v nádrži a potoku.....	51
4.2.3	Charakteristika prostředí a složení společenstev v tůních.....	54
4.3	Biodiverzita terestrických bezobratlých.....	59
4.3.1	Výsledky terénního experimentu	59
4.3.1.1	Vliv prováděné péče na společenstvo pavouků	62
4.3.1.2	Vliv prováděné péče na společenstvo ploštic	64
4.3.1.3	Vliv prováděné péče na společenstvo rovnokřídlých	67
4.3.1.4	Vliv prováděné péče na společenstvo křísů.....	69
4.3.2	Výsledky monitoringu s využitím zemních pastí	73
4.3.2.1	Vliv prováděné péče na společenstvo epigeických pavouků.....	73
4.3.2.2	Vliv prováděné péče na společenstvo epigeických brouků.....	79
4.4	Biodiverzita obojživelníků a plazů	85
4.5	Biodiverzita ptáků.....	87
4.6	Biodiverzita drobných zemních savců	92
5	ZÁVĚR	97
6	REFERENCE.....	101
7	SEZNAM PŘÍLOH.....	111
7.1	Přehled biodiverzity mokřadního společenstva v údolní nivě Spáleného potoka.....	112

1 PŘEDMLUVA

Předkládaná souhrnná výzkumná zpráva je závazným výsledkem projektu podpořeného Technologickou agenturou České republiky v rámci veřejné soutěže ZÉTA 5 s názvem „**Managementová opatření a hodnocení jejich dopadu na biodiverzitu lučního mokřadu**“. Primárními uživateli této zprávy jsou především orgány veřejné správy a organizační složky státu, jimž poslouží jako podklad pro rozhodování o vhodných managementových opatřeních na mokřadních stanovištích.

Jak název projektu napovídá, objektem jeho zájmu jsou nížinné mokřadní louky: unikátní biotopy plnící v krajině mnoho ekosystémových služeb a uplatňující se jako významná ohniska biodiverzity. V dnešní době je však naneštěstí většina mokřadních lokalit bez statutu chráněného území ohrožena výraznou degradací až úplným zánikem, a to především z důvodů nevhodného způsobu zemědělského hospodaření, celkového vysoušení krajiny a zvyšující se trofie. Velkým rizikem je pro tyto biotopy také zarůstání včetně šíření invazních a expanzních druhů, v rámci jejichž eliminace se na řadě lokalit přistupuje k seči a pastevnímu managementu jakožto nejvhodnějším nástrojům péče. Cílem tohoto výsledku je proto shrnout nově získané poznatky o vlivu realizovaných opatření (pastvy, seče a budování nových tůň) na stanoviště a biodiverzitu modelového mokřadního společenstva v údolní nivě Spáleného potoka v okrese Břeclav, katastrální území obce Krumvír. Právě tyto poznatky v podmínkách ČR dosud chybí a jejich šíření tak může významně podpořit realizaci vhodné péče na dalších lokalitách, což významně napomůže obnově a zachování stanovišť lučních mokřadů obecně.

2 Úvod

Mokřady a vlhké louky jsou důležitými biotopy zemědělské krajiny. Mají nezastupitelnou funkci zadržování vody a živin v krajině, čímž pozitivně ovlivňují tzv. malý vodní cyklus a ochlazují tak své okolí. Nelze také opomenout jejich estetickou a produkční hodnotu, jelikož právě mokřady byly po staletí obhospodařovány, zejména jako zdroj krmiva (Kołos & Banaszuk 2018). Dnes je však většina mokřadních lokalit ohrožena výraznou degradací až jejich úplnou ztrátou. Mezi důvody jednoznačně patří nevhodné způsoby zemědělského hospodaření na úkor způsobů původních, odvodňování a celkové vysoušení krajiny i regulace toků (Tälle et al. 2015). Právě mokřady jsou však vhodným stanovištěm pro specifickou a mnohdy velmi vzácnou biotu (Horak & Safarova 2015, Natlandsmyr & Hjelle 2016), a proto je čím dál větší pozornost věnována jejich ekologické obnově a následné ochraně. Realizované revitalizace se zaměřují zejména na obnovu ekosystémových funkcí, vodního režimu, navrácení druhové bohatosti mokřadů včetně navazujících polopřirozených otevřených habitatů (Van Diggelen et al. 2006) a snížení úrovně trofie v daném prostředí (Pfadenhauer & Grootjans 1999). Zásadní je udržování otevřeného charakteru biotopu, které spočívá v zamezení zarůstání včetně omezení nežádoucích expanzních druhů (Prach 1996) a přímé likvidaci invazních druhů (Hejduk et al. 2017). Za účelem udržování otevřeného charakteru krajiny je nejčastěji prováděna seč, odstraňování náletů dřevin a pastva (Grootjans et al. 2002, Middleton et al. 2006, Van Diggelen et al. 2006, Grygoruk et al. 2014).

Seč je obecně známým a doporučovaným nástrojem péče o mokřadní lokality. V ideálním případě by měla být rozložena do delšího časového období, prováděná mozaikovitě a následovaná odklizením většiny posekané biomasy. Obecné parametry seče prováděné za účelem péče o přírodu a krajinu jsou včetně technických popisů postupů důkladně popsány ve Standardech péče o přírodu a krajinu vydávaných AOPK ČR (Hejduk et al. 2017). Naopak, extenzivní pastva dobytka zaměřená na údržbu krajiny je již mnoho let spíše opomíjena, ačkoliv jako vhodný nástroj péče o nelesní společenstva ji zmiňují některé práce už na konci 90. let minulého století (Petříček 1999). V několika posledních letech je však pastvě po právu věnována čím dál tím větší pozornost: pastva na terestrických porostech je obdobně jako seč popsána ve Standardech péče o přírodu a krajinu (Pavlů et al. 2015) či v několika metodických příručkách (např. Mládek et al. 2006). V posledních letech dokonce vznikla metodika zaměřená na hodnocení vlivu pastvy skotu na vlastnosti půdy, množství

a jakost vody a biodiverzitu v krajině (Fučík et al. 2015). Dostupná je také metodika zaměřená na přirozenou pastvu původními druhy spásáčů (viz metodika Jirků & Dostál 2015), která se v současné době pozvolna rozšiřuje na různá místa naší republiky. Výše uvedené se však týká převážně pastvy v terestrických biotopech, zatímco řízená mokřadní pastva se v našich geografických podmínkách dosud běžně nevyužívá (pozn.: s výjimkou ptačích parků ve správě České společnosti ornitologické).

Navzdory obecnému povědomí o vhodnosti udržení tradičních způsobů hospodaření na mokřadních stanovištích je dosud jen málo studií, které by plně shrnovaly pozitiva a negativa dvou nejčastěji realizovaných opatření, tedy pastvy a seče. Také nejsou k dispozici data založená na srovnání vlivu pastvy a seče na jedné lokalitě ve vztahu k celkové biodiverzitě mokřadních společenstev. Většina dostupných studií se v rámci hodnocení biodiverzity zaměřuje pouze na jednotlivé skupiny živých organismů a mnohé z nich často přinášejí protichůdné výsledky (Tälle et al. 2016). Je zřejmé, že výsledný efekt realizovaných opatření závisí na mnoha faktorech, přičemž zásadní je intenzita, načasování a frekvence péče (Banaszuk et al. 2016, Milberg et al. 2017). Z dostupných srovnávacích studií vyplývá, že pro lokality různého charakteru může být vhodnější jiný způsob péče v závislosti na vlastnostech konkrétní lokality včetně její úživnosti. Vhodné nastavení seče i pastvy se tak stává intuitivní záležitostí, kterou je nutné průběžně vyhodnocovat na základě důkladného monitoringu (Jirků & Dostál 2015) a jejich nastavení optimalizovat dle aktuální potřeby.

2.1 Vliv managementových opatření na stanoviště a rostlinná společenstva

Rostlinná společenstva lze považovat za základ živé části ekosystémů. Společenstvům živočichů rostliny přímo či nepřímo poskytují potravu, kryt a zásadní měrou se podílí na charakteru stanovišť. Nejrůznější opatření realizovaná za účelem provádění péče o vybraná stanoviště tak rostliny ovlivňují přímo, čímž se změna některých vlastností rostlinných společenstev (např. množství biomasy, výška porostu) stává první odpovědí na prováděnou péči. Ta může být silnější v případě provádění seče, jelikož právě seč je obvykle oproti pastvě krátkodobější událostí, která má v krátkém časovém období oproti pastvě okamžitý efekt.

Konkrétní vliv seče na rostlinná společenstva (i na živočichy na ně vázané) vždy závisí na jejím způsobu, termínu a frekvenci. Každoroční seč na přelomu měsíců června a července

prokazatelně vede k nárůstu druhové diverzity a podporuje původní mokřadní druhy rostlin, a to hned v prvním roce po zahájení seče (Kołos & Banaszuk 2013). Takto prováděná seč je využívána také pro eliminaci vytrvalých druhů invazních rostlin rozšiřujících se jak semeny, tak podzemními orgány (Pergl et al. 2016), mezi které patří mj. i severoamerické zlatobýly (*Solidago* spp.) a aštríčky (*Symphyotrichum novi-belgii* agg.) rozšiřující se na projektové lokality u Krumvíře. Není však dostatečným opatřením pro potlačení rychle rostoucích expanzních druhů, jako jsou např. třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*) či rákos obecný (*Phragmites australis*) (Kołos & Banaszuk 2013). Právě rákos však může být efektivně potlačen kombinací seče v zimním a následně i v letním období, přičemž zimní seč je navíc doporučovaným preventivním opatřením vůči eutrofizaci litorálu (Fogli et al. 2014). I při zimní seči je však třeba jisté opatrnosti, jelikož ve své intenzivní podobě diverzitu habitatů i strukturní heterogenitu porostů naopak snižuje (Balázs et al. 2015), a tím může negativně ovlivňovat charakter mokřadních stanovišť využívaných v zimních obdobích nejrozličnějšími přezimujícími živočišnými druhy jako úkryt.

Oproti seči je pro extenzivní pastvu charakteristický vznik mozaikovitě struktury porostu, při níž dochází k porušení obecného předpokladu, že intenzita spásání je v přímém vztahu k velikosti jednotlivých rostlin, a také k jejich blízkosti k povrchu půdy (Birchan & Hodgson 1983). Výjimku představují rostlinné druhy s účinnou obranou proti pastvě (ostny, trny, pro zvířata jedovaté nebo nechutné obsahové látky apod.). Zvířata při extenzivní pastvě mají sklon spásat nižší a mladou vegetaci na již spasených plochách, a proto mohou být většímu pastevnímu tlaku vystaveny i nižší rostliny, čímž vzniká charakteristická ostrůvkovitá struktura (Gibb & Ridout 1988). Vlivem správné a dobře načasované pastvy tak dochází k potlačení statných druhů trav a bylin ve prospěch nižších druhů, často náročnějších na světlo. Současně s vegetačním krytem je narušován také půdní povrch, čímž se v jinak homogenním porostu vytváří množství raně sukcesních plošek (Bíró et al. 2019, Jirků & Dostál 2015). Otázka intenzity a načasování pastvy je velmi důležitá zvláště u vlhkých biotopů. Pro některé z nich, např. pro prameniště či pcháčové louky, jsou přílišný sešlap velkých spásáčů a obohacování živinami nevhodné (Chytrý 2011, Mládek et al. 2006). Naopak, pro lokality zarůstající hustými porosty rákosin je pastva velkých kopytníků ideálním způsobem jejich péče. Pastvou dokážou velmi účinně regulovat růst rákosu, orobinců či vysokých ostřic, prořezávají společenstvo a vytváří široké prosvětlené litorální porosty v mělké vodě (Jirků & Dostál 2015).

Důležitou proměnou při pastvě využívané k péči o nelesní společenstva je druh zvoleného spásáče. Poměrně velké rozdíly je možno zaznamenat především mezi skotem a koňmi: koně při pastvě zachytávají porost pysky těsně u půdního povrchu (Gudmundsson & Dyrmondsson 1994) a mají-li možnost, dávají přednost čerstvé vegetaci před suchou stařinou. Živí se převážně trávami, ale přijímají i některé dvouděložné byliny. U plemene exmoorských pony v Anglii je popisována výrazná preference trav, která na spásaných plochách vede k proporčnímu nárůstu zastoupení dvouděložných bylin. Právě toho se využívá při pastvě druhově bohatých luk. Zejména u tzv. primitivních plemen (včetně exmoorského pony) je známá tendence spásat suchou luční stařinu včetně třtiny křovištní, kterou jiní spásáči odmítají, protože ji nejsou schopni efektivně strávit. Primitivní plemena koní ochotně spásají i hrubou biomasu tvořenou rychle rostoucími, konkurenčně silnými ruderalními bylinami (Jirků & Dostál 2015). Zatímco k okusu větví a loupání kůry se koně během vegetační sezony uchylují jen výjimečně, koncem vegetační sezóny se jejich potravní preference výrazně mění, a tyto části dřevin se v období od podzimu do konce zimy stávají důležitou složkou potravy. V zimním období v potravě ve značné míře figurují také jinak spíše opomíjené druhy/části rostlin – u primitivních plemen je časté např. pojídání opadaného listí a větviček, šlahounů ostružin apod. V zimě dokonce vyhrabávají kopyty některé kompetičně zdatné rostlinné druhy z půdy a zajišťují tak management i na ruderalizovaných místech, která jiní býložravci přehlížejí (Jirků & Dostál 2015).

Skot je oproti koním pastevním generalistou, v jehož potravním spektru jsou významně zastoupeny dvouděložné byliny. Na základě potravních preferencí je skot schopen přímým spásáním a částečně také sešlapem významně omezit poměrně velké spektrum invazních a expanzních druhů bylin. Současně je skot znám vlastností spásat některé dřeviny či loupat kůru vyvrácených stromů včetně zimního okusu (Jirků & Dostál 2015). Porost skot zachytává jazykem, kterým jej uškubne, a tím se spásaný porost pohybuje ve výškovém rozpětí 3-5 cm (Mládek et al. 2006). Takto skot dokáže spásat i poměrně vysoké porosty. Skot je vhodným spásáčem také při obnově slanisek, kdy na vlhkých místech vytváří sešlapem obnažené plochy menšího rozsahu, na kterých jsou schopny zmlazovat vzácné druhy slanomilné vegetace (Milerová & Šabatová 2015). Pro účely pastvy k zamezení zarůstání jsou vhodná masná plemena bez produkce mléka, zvláště nenáročná rustikální plemena, mezi něž patří například aberdeen angus (Mládek et al. 2006). Zájmy ochrany přírody tak lze vhodně spojit s hospodářským využíváním mokřadů jako pastvin (Biró et al. 2020).

2.2 Vliv managementových opatření na drobné stojaté vody a vodní bezobratlé

Důležitým prvkem mokřadních biotopů jsou drobné stojaté vody. Na ně je vázáno velké množství vodních bezobratlých živočichů, z nichž významnou ekosystémovou roli mají (i) mikroskopičtí vodní korýši vznášející se pasivně ve vodním sloupci (dále jako zooplankton) a (ii) makroskopičtí vodní bezobratlí žijící na dně, aktivně se pohybující ve vodním sloupci nebo na hladině (dále jako vodní bezobratlí či makrozoobentos). Zooplankton je definován jako volně se vznášející mikroskopičtí živočichové a ve vodních tělesech představuje významnou součást potravního řetězce (Ochocka & Pasztaleniec 2016). K zooplanktonu řadíme skupiny vířníků a planktonních korýšů (klanonožci, Copepoda a perloočky, Cladocera), kteří jsou permanentními obyvateli stojatých vod. Tito zástupci zooplanktonu se přenosem na obratlovcích či rozlivy vodních těles efektivně šíří mezi jednotlivými nádržemi a rychle osidlují nádrže nově vzniklé. Svojí (ne)přítomností a celkovou abundancí citlivě reagují na množství dostupného fosforu a přeneseně tedy na trofii systému (Ferrão-Filho et al. 2007, Ochocka & Pasztaleniec 2016), či poukazují na predanční tlak makrozoobentosu a ryb (Shurin 2001). Díky těmto vlastnostem dobře reflektují vlastnosti vodních těles včetně drobných mokřadních tůní. Jejich druhové složení, zastoupení vývojových stádií, velikost a abundance se tak uplatňují jako spolehlivé indikátory ekologického stavu vod (Přikryl 2006).

Další zásadní složkou společenstva drobných stojatých vod jsou makroskopičtí vodní bezobratlí žijící ve dnovém substrátu, aktivně se pohybující ve vodním sloupci i pohybující se po hladině. Jejich společenstva se vyznačují značnou rozmanitostí taxonů: zahrnují zástupce různých řádů vodního hmyzu, kteří mají vodní pouze larvy (jepice, pošvatky, vážky, chrostíci, dvoukřídlí, střechatky, někteří brouci) nebo larvy i dospělé (některé ploštice a někteří brouci), a další skupiny bezobratlých (např. vodní měkkýši, kroužkovci, ploštěnky, makroskopičtí korýši). Tato taxonomická rozmanitost podmiňuje i rozmanitost jejich funkcí v ekosystémech. Jsou součástí různých trofických úrovní, od primárních konzumentů až po predátory. Zpracovávají velké množství organického materiálu ve vodě, rozměňují jej na menší části či začleňují do své biomasy, čímž jej zpřístupní pro další organismy. Společenstva vodních bezobratlých obecně jsou také potravní základnou pro řadu obratlovců žijících (ryby, larvální stadia obojživelníků) či lovcích potravu (vodní ptáci, adultní stadia obojživelníků,

některé druhy netopýrů) ve vodních tělesech. Podobně jako zooplankton, i makroskopičtí vodní bezobratlí jsou proto využíváni při monitoringu mokřadních stanovišť včetně vlastností vodního prostředí (Rosenberg & Resh 1993). V něm mohou indikovat například vodní režim stanoviště (Neckles et al. 1990), charakter a heterogenitu substrátu (Heino 2000), dostupnost organické hmoty v substrátu (Heino 2000, Stewart & Downing 2008) či diverzitu vodních makrofyt (Nicolet et al. 2004, De Szalay & Resh 2000). Dále odrážejí chemické složení vody, např. dostupnost kyslíku a živin (Nicolet et al. 2004) a různé typy znečištění, jako je antropogenní acidifikace (např. Schartau et al. 2008), znečištění organickými látkami (Spieles & Mitsch 2000) či anorganickými polutanty (Goodyear & McNeill 1999). Z velmi úzké vazby vodních bezobratlých živočichů na vlastnosti vodních těles vyplývá, že kvalitativní a kvantitativní změny mohou být způsobeny změnami vodního prostředí a jeho okolí, a to včetně péče o okolní terestrické plochy, prováděné formou seče (Szalay & Resh 2000, Batzer & Resh 1992) či pastvy (Steinman et al. 2003, Robson & Clay 2005). Otázkou je, zdali může prováděná péče přímo či nepřímo ovlivňovat také průběh osídlování vodních těles v krátkém časovém období po jejich vybudování, v tomto případě menších tůň nově vybudovaných na projektové lokalitě. Je známo, že vodní bezobratlí mají v závislosti na dostupnosti zdrojových lokalit schopnost poměrně rychlého osídlování lokalit nových, a přirozená společenstva se na nich mohou ustavit již během několika málo let (např. Brown et al. 1997, Stewart & Downing 2008). Nově budované tůně tak mohou sloužit jako unikátní modelové systémy ke sledování průběhu kolonizace vodními bezobratlými (Brown et al. 1997).

2.3 Vliv managementových opatření na terestrické bezobratlé

Významnými modelovými skupinami nejen fytofágních členovců jsou v travních porostech rovnokřídlí (Orthoptera) a ploštice (Hemiptera: Heteroptera). Obě skupiny jsou na loukách a pastvinách co do počtu druhů i jedinců velmi bohatě zastoupeny. Citlivě reagují na změny prostředí způsobené změnou intenzity nebo způsobu obhospodařování travních porostů (Giulio et al. 2001, Morris 1973). Zatímco rovnokřídlí se živí okusem rostlin, ploštice rostlinná pletiva nabodávají a vysávají. Každá z těchto skupin tak zastupuje ekologicky odlišné zástupce fytofágního hmyzu. Zejména ploštice dosahují v zachovalých travních porostech velmi vysoké druhové bohatosti, která je korelovaná s celkovou druhovou bohatostí členovců (Duelli a Obrist 1998).

Dalšími modelovými skupinami pro hodnocení stavu travnatých biotopů jsou vzhledem ke své schopnosti rychlé reakce na změnu prostředí bezobratlí predátoři (Rushton et al. 1989, Perner & Malt 2003, Rainio & Niemelä 2003). Díky jejich vlastnostem lze druhovou diverzitu i abundanci využít při hodnocení efektivity péče prováděné na daném biotopu (Horvath et al. 2009). Srovnáním abundance specializovaných a generalizovaných druhů je pak možné hodnotit také kvalitu daného biotopu (Eyre et al. 1996). Pro hodnocení efektu realizovaných opatření je však důležitá nejen samotná diverzita druhů, ale také konkrétní druhové složení společenstva (Rainio & Niemelä 2003).

Za vhodné bioindikátory pro hodnocení stavu a změn biotopu jsou považováni především střevlíci (*Carabidae*) a pavouci (*Araneae*) (Maelfait et al. 1997, Gerlach et al. 2013), kteří jsou současně důležitými přirozenými nepřáteli zemědělských škůdců. Podpora jejich diverzity a abundance v blízkosti zemědělsky využívaných ploch je tak důležitá mimo jiné i z hlediska biologického boje (Riechert & Lockley 1984, Östman 2001, Symondson et al. 2002), jelikož mokřadní pasená louka sousedící se zemědělsky využívanou plochou může sloužit jako refugium pro druhově bohaté společenstvo bezobratlých predátorů. Ti se následně mohou šířit na zemědělsky obdělávané plochy a přímou predací tak přispět ke snížení abundance zemědělských škůdců.

Při hodnocení druhové diverzity a abundance členovců je významnou vysvětlující proměnnou intenzita pastvy či seče, kdy vysoká intenzita realizovaných opatření výrazně snižuje jejich druhovou bohatost, kdežto konkrétně extenzivní pastva ji naopak podporuje (např. Horvath et al. 2009). Je známo, že díky extenzivní pastvě na lokalitách vzrůstá komplexita a variabilita mikro-stanovišť, které jsou tak schopny hostit větší počet druhů. Následně vzrůstá počet vzácných specialistů na úkor běžnějších generalistů a dominantních běžných druhů otevřené zemědělské krajiny. Je tedy zřejmé, že právě tyto běžné dominantní druhy reagují na prováděná opatření poklesem své abundance, a naopak vzácnější specializované druhy svou abundancí zvyšují a objevují se také druhy nové. Velmi však záleží na druhu travního porostu, ve kterém je management zaváděn. Specificky v rákosových porostech se dlouhodobý management může projevit poklesem celkových abundancí členovců (Valkama et al. 2008) a vliv managementů je tak třeba sledovat déle než 1-2 roky, kdy jeho efekt ještě nemusí být průkazný.

2.4 Vliv managementových opatření na obojživelníky a plazy

Skupinou velmi úzce vázanou na mokřadní biotopy jsou obojživelníci (Amphibia). Je pro ně charakteristické, že alespoň část jejich ontogeneze probíhá ve vodním prostředí a některé druhy jej obývají i v dospělosti. Společně s plazy (Reptilia) se pak řadí mezi nejohroženější skupinu našich obratlovců, jelikož zrychlující se přetváření a znečišťování krajiny (především lidskou činností) má negativní vliv na jejich početnost (Jeřábková et al. 2017; Langton et al. 1998; Vojar 2007; Zavadil et al. 2011). Právě tyto skupiny živočichů jsou známé svou citlivou reakcí na změny obývaného prostředí, která je velmi výrazná zvláště od doby modernizace způsobů zemědělského obhospodařování krajiny. Obhospodařování mokřadních ploch v době před industriálním zemědělstvím bylo prováděno především formou seče a pastvy, současně nebylo do ekosystémů uměle dodáváno velké množství živin. To vedlo k vysoké druhové diverzitě vyšších rostlin a následně vysoké diverzitě bezobratlých živočichů, kdy takto udržované biotopy s množstvím potenciální potravy byly pro obojživelníky i plazy ideálními stanovišti (Langton et al. 1998). Recentní studie dokazují, že návrat k opatřením péče v podobě seče a pastvy, případně vypalování, společně s redukcí množství živin vstupujících do mokřadních ekosystémů, efektivně zvyšují kvalitu mokřadní vegetace i společenstev obojživelníků (Mester et al. 2015, Stapanian et al. 2015). Především pastva je považována za opatření, které druhové diverzitě i populačním abundancím obojživelníků výrazně napomáhá (Baker et al. 2011). Některé studie dokonce předpokládají, že na obojživelníky má negativní vliv nízká intenzita pastvy. Vyšší intenzita pastvy naopak usnadňuje migraci juvenilních i adultních jedinců skrze sníženou predaci, kdy savčí predátoři jsou odrazeni vysokou hustotou dobytka na pastvině a lov juvenilních stádií obojživelníků ptačími predátory je současně negativně ovlivněn vysokým zákalem v tůních způsobených pohybem velkých spásáčů (Robins & Vollmar 2002). Pro obojživelníky je také výhodná pastva osluněných litorálních porostů, která má za následek vznik různě strukturovaných osluněných břehů, a samotný pohyb velkých spásáčů na mokřadní lokalitě, díky kterému vznikají různě podmáčené rozšlapané úseky (Jirků & Dostál 2015) coby vhodná stanoviště pro některé obojživelníky i množství různých druhů bezobratlých živočichů, sloužících jim jako potrava.

Otázka vhodnosti pastvy a seče jako opatření pro podporu druhové diverzity a abundance populací plazů je poněkud komplikovanou problematikou, která je detailně diskutována v příručce *Reptile Habitat Management Handbook* (Edgar et al. 2010). Například, intenzivní pastva může být pro populace plazů vysloveně devastující, přičemž

mezi její následky spojené s komplexní změnou stanoviště na konkrétní lokalitě patří ovlivnění termoregulace jedinců, přerušení namlouvacího a jiného chování, redukce početnosti kořisti a samozřejmě také zvýšený stres a následné snížení reprodukčního úspěchu. Tyto následky jsou doprovázeny dlouhodobým snížením individuální kondice jedinců i snížením jejich přežívání. Podobné následky může mít na populace plazů také seč, která jedincům navíc často působí různá zranění či je přímo usmrcuje, výrazně omezuje rostlinný kryt a oproti pastvě navíc likviduje některé klíčové prvky stanovišť, jako jsou například trsy trávy, mraveniště a další drobné vyvýšeniny, sloužící plazům k termoregulačnímu chování. Naopak, citlivě prováděná seč s nižší frekvencí, ideálně v zimním období, a především extenzivní pastva, mohou populacím plazů prospět. Pozitivním efektem extenzivní pastvy je vytvoření heterogenního prostředí, prevence před přílišným zastíněním povrchu lokality, podpora vhodných mikro-stanovišť pro potenciální kořist, a tedy zvýšení potravní nabídky (Edgar et al. 2010).

2.5 Vliv managementových opatření na ptáky

Ptáci (Aves) patří mezi nejnápadnější živočichy mokřadních biotopů. Mokřady jim skýtají vhodné hnízdiště, početné zdroje potravy (hmyz, obojživelníci, ryby apod.) a stávají se významnými shromaždišti před podzimními migracemi či zimovišti. Realizací různých opatření péče o mokřadní lokality mohou být ptáci ovlivněni několika způsoby, z nichž nejvýznamnějšími jsou vznik nových stanovišť vhodných pro hnízdění či zimování a osídlení stanovišť novým potravním zdrojem. Vznik nových potravních zdrojů dále podporuje také vlastní přítomnost velkých spásačů na lokalitě. Prováděná péče tak může mít efekt pozitivní, ale také negativní, v závislosti na intenzitě a načasování jednotlivých opatření. Negativní efekt prováděné péče na společenstva ptáků zaznamenaný v některých studiích může být dán snížením potravní nabídky, a tedy prostorovou změnou vyhledávaných zdrojů potravy, zatímco hnízdní úspěšnost a načasování hnízdění zůstávají beze změny (např. Valkama et al. 2008). Naopak, dlouhodobé rotační provádění sečí v rozmezí 2-6 let nemusí mít na větší prostorové škále na ptačí populace žádný detekovatelný vliv, jelikož rákosinné druhy ptáků jsou schopny nalézt nové hnízdní příležitosti v neobhospodařovaných částech lokality, zatímco sečené plochy jim poskytnou nový potravní zdroj (Antoniazza et al. 2018).

Rozdílné reakce populací ptáků je možné zaznamenat v závislosti na druhu a konkrétní formě prováděných opatření (například pastva a vypalování prováděné v Maďarsku; Mérő et al. 2015). To lze jednoduše vysvětlit rozdílnými preferencemi různých druhů: při razantnějším zásahu do homogenních rákosin a následné změně charakteru stanoviště na otevřený luční mokřad lze logicky očekávat pokles početnosti populací rákosinných druhů, a naopak nárůst početnosti druhů otevřených stanovišť. To potvrzuje studie zaměřené na detailní sledování populací vybraných druhů v návaznosti na provádění pastvy, seče a jejich kombinace: změnou denzity hnízdních párů na plochu 1 ha zareagovalo celkem 10 z 23 analyzovaných ptačích druhů (Hellstrom & Berg 2001). Různé druhy však pozitivně reagovaly na různá opatření včetně absence managementu, což potvrzuje, že různé typy realizovaných opatření mohou podpořit početnost populací různých druhů. Rozdílné odpovědi ptačích populací byly zaznamenány také při srovnání pastvy a seče, přičemž pastva se oproti seči zdá být opatřením, jehož provádění vede k vyšší celkové druhové bohatosti ptáků (Zmihorski et al. 2016). Důvod spočívá pravděpodobně ve více heterogenní struktuře pasené vegetace, která vede k bohatším potravním zdrojům a rozšíření hnízdních příležitostí. Pastva však musí být prováděná ve své extenzivní podobě. Na britských slaniscích bylo prokázáno, že lokality s vyšším zatížením pastviny měly nejnižší hnízdní hustoty vodoušů rudonohých. Naopak, lokality s nízkým zatížením pastviny měly hnízdní hustoty nejvyšší, a to v obou případech i ve srovnání s bezzásahovými plochami (Norris et al. 1998). Před zahájením provádění péče na jakékoliv nové lokalitě je však vždy nutné provést důkladný monitoring a péči vhodně nastavit z hlediska její formy, intenzity i načasování. V opačném případě může dojít až k vymizení bezzásahových stanovišť vhodných pro některé ptačí druhy, jako je například chřástal polní preferující bezzásahové plochy s vyvinutou vysokou vegetací. Opatření péče realizovaná za účelem vytvoření otevřeného charakteru lokality ve velkém rozsahu tak mohou populace těchto druhů výrazně snížit (Berg & Gustafson 2007). Opět se tedy dostáváme k nutnosti vytvoření a zachování mozaiky různých stanovišť včetně ponechání bezzásahových ploch s vysokou vegetací.

2.6 Vliv managementových opatření na drobné zemní savce

Drobní zemní savci (hlodavci, Rodentia a hmyzožravci, Eulypotyphla) představují důležitou složku terestrických ekosystémů (Schenk et al. 2013). Navzdory malému vzrůstu dosahují vysokých úrovní celkové biomasy a plní řadu důležitých ekosystémových služeb, jako jsou disperse semen (Li & Zhang 2003), potrava pro predátory (Verts & Carraway 1998) nebo podíl na koloběhu dusíku a uhlíku v ekosystémech (Bakker et al. 2004). Hmyzožravci jsou významnými predátory hmyzu, čímž se podílí na regulaci populací škodlivých druhů (Buckner 1996). Zejména v nelesních ekosystémech drobní zemní savci často plní role ekosystémových inženýrů, silně ovlivňujících strukturu biotopů (Davidson & Lightfoot 2006). Mnoho druhů hlodavců je při jejich přemnožení oprávněně považováno za vážné hospodářské škůdce či přenašeče celé řady pro člověka nebezpečných zoonóz, ať už přímo (např. leptospiróza; Gomes-Solecki et al. 2017) nebo nepřímo (borelióza; Tkadlec et al. 2018). Různé role drobných zemních savců v ekosystémech poukazují na nezbytnost správného porozumění dynamice jak populací, tak i celých společenstev, především pak ve spojení s lidskou činností, která jejich společenstva zásadním způsobem ovlivňuje.

V posledních desetiletích byla věnována velká pozornost efektům pastvy dobytka na složení společenstev drobných zemních savců. Bylo prokázáno, že společenstva silně odpovídají na způsob a intenzitu pastvy na dané lokalitě (Schmidt & Olsen 2003; Giuliano & Homyack 2004), přičemž tento efekt byl pozorován jak u hlodavců, tak u hmyzožravců (Schmidt et al. 2005, Schmidt et al. 2009). Příliš intenzivní pastva má za následek snížení diverzity i biomasy drobných zemních savců, zatímco extenzivní pastva jejich společenstva ovlivňuje pozitivně, což je vysvětlováno faktem, že extenzivní pastva vede k ponechání dostatku potravy pro hlodavce, a současně vytváří mozaikovitou strukturu biotopu s dostatkem vhodných mikrohabitátů pro různé druhy drobných savců (Cao et al. 2016, Schmidt et al. 2005, Schmidt et al. 2009). Zvýšená abundance hmyzu, vázaná jak na přítomnost dobytka, tak na zvýšenou diverzitu rostlin, pak poskytuje zdroj potravy pro hmyzožravce, kteří mají vysoké nároky na její dostupnost (Churchfield et al. 1994, Bromham et al. 1999, Schmidt et al. 2009).

2.7 Cíle projektu

Cílem řešeného projektu bylo:

- i. testovat vhodná opatření (pastva skotu, seč, tvorba tůní) vedoucí k redukci velkých ploch homogenních porostů vegetace, vzniku různě strukturovaných porostů, potlačení invazních/expanzních druhů rostlin, vzniku nových stanovišť a podpoře biodiverzity na projektové degradující lokalitě;
- ii. monitorovat plochy s realizovanými opatřeními i plochy bez zásahu a vyhodnocovat biodiverzitu mokřadních společenstev;
- iii. posoudit dopad realizovaných opatření na biodiverzitu;
- iv. stanovit doporučení pro aplikaci vhodných opatření na další lokality lučních mokřadů ohrožené dlouhodobou absencí péče a zpracovat výstupy sloužící veřejné správě k výraznému zefektivnění péče o mokřadní biotopy;
- v. poskytnout ověřenou metodiku k hodnocení biodiverzity mokřadních společenstev.

3 METODIKA

3.1 Popis projektové lokality

Projektová lokalita lučního mokřadu v údolní nivě Spáleného potoka, ležící na katastrálním území obce Krumvír (Jihomoravský kraj, okr. Břeclav, 48.9980517N, 16.9081614E), je typickým příkladem narušených a degradací silně ohrožených mokřadních stanovišť. Ještě v minulém století byl mokřad využíván jako obecní pastvina a zdroj sena, přičemž tyto způsoby péče svědčily mnoha vzácným mokřadním druhům živočichů i rostlin, včetně vzácných halofilních druhů, které byly na lokalitě a v jejím blízkém okolí zaznamenány ještě v 19. a 20. století (např. Formánek 1887-1897, Gilli 1930). V důsledku omezování malochovů hospodářských zvířat i odvodňování krajiny však toto využívání podmáčených luk začalo brzy upadat. Koryto Spáleného potoka bylo navíc upraveno, prohloubeno a napřímáno. Zásadním milníkem se stalo vybudování zemědělského odvodňovacího systému v 70. letech minulého století, které významně změnilo hydrologický režim na celém území. Navzdory provedení odvodnění i intenzivnímu zemědělskému obhospodařování okolní krajiny však byl mokřad v údolní nivě Spáleného potoka zachován, a to včetně jeho periodického zaplavování.

Dalším zásadním milníkem bylo pro lokalitu vybudování vodní nádrže o rozloze 0,9 ha, která vznikla v rámci revitalizačních úsilí v roce 2003. Investorem tohoto záměru byla obec Krumvír a jeho cílem pak stabilizace a rozšíření vhodných podmínek pro výskyt populací mokřadních živočichů. Bohužel, tento projekt byl jako většina dalších obdobných projektů realizovaných na území České republiky pouhou jednorázovou aktivitou s plánem ponechání lokality přirozenému vývoji a vyloučení užívání. Další vývoj lokality tak byl vcelku očekávatelný: zazemňování drobných terénních depresí, eutrofizace vodní nádrže, zarůstání rákosem a šíření invazních druhů rostlin. Druhová diverzita sledovaných skupin živočichů, konkrétně obojživelníků, plazů a ptáků, začala po roce 2012 významně klesat (Kotasová Adámková, nepublikovaná data) a celá lokalita zahrnovala převážně homogenní porosty rákosu (*Phragmites australis*) na ploše téměř 30 ha. V dalších letech byly porosty rákosu na levém břehu Spáleného potoka postupně redukovány díky zahájení hospodářského využívání území k pastvě masného skotu, kdežto území nacházející se na pravém břehu potoka setrvalo bez jakýchkoliv zásahů.

Aktuálně se zájmové území mokřadu rozkládá na celkové ploše cca 11 ha na pravém břehu Spáleného potoka, který v těch místech teče mělce a každoročně, s různou periodicitou a četností v rámci roku, mokřad zaplavuje. Ze západu jej ohraničuje nepevněná komunikace, ze severu Spálený potok a z jihovýchodu zemědělská půda. Na levém břehu Spáleného potoka se pak v údolní nivě nachází pastvina využívaná k intenzivní pastvě skotu na celkové rozloze 20 ha. Díky svému jedinečnému hydrologickému režimu je celá údolní niva cenným biotopem, který je charakteristický četnými více či méně podmáčenými plochami nacházejícími se na obou březích Spáleného potoka. Před zahájením realizace projektu v roce 2020 byl mokřad tvořen zmiňovanou nádrží, 6 ostrůvky nacházejícími se v nádrži a velkou plochou převažujících rákosin (dle Katalogu biotopů M1.1 Rákosiny eutrofních stojatých vod) a menšími plochami ostricových porostů (dle Katalogu biotopů M1.7 Vegetace vysokých ostric). Velká část plochy lučního mokřadu však byla, a nadále je, významně ohrožena rostlinnými invazními druhy astříček z okruhu astříčky novobelgické (*Symphyotrichum novi-belgii* agg.), zlatobýlem obrovským (*Solidago gigantea*) a zlatobýlem kanadským (*Solidago canadensis*).

3.2 Prováděná managementová opatření

Vzhledem k pokročilému stupni degradace celé lokality a jejímu potenciálu pro výskyt velkého množství vzácných a ohrožených druhů byla navržena celková revitalizace s využitím budování nových tůní, mozaikovitě seče a pastvy masného skotu. Konkrétní lokalizace ploch s prováděnými opatřeními byla zvolena s ohledem na vlastnická práva k daným pozemkům.

3.2.1 Popis experimentálních ploch

V rámci testování vlivu pastvy a seče bylo na lokalitě na plochách při okrajích pastviny založeno a v terénu fixováno pět trojic experimentálních ploch standardní velikosti 5×5 metrů, z nichž každá trojice obsahovala plochu pasenou, sečenou a kontrolní (Obr. 1). Tyto plochy byly vzhledem k výskytu různých rostlinných společenstev v zájmovém území vybrány tak, aby reprezentovaly všechna významná společenstva vyskytující se v daném

území. Ty jsme označili jako terestrické vysoké rákosiny, nízké rákosiny, nízké rákosiny s hvězdnicemi, nízké rákosiny s ostricemi a vlhké vysoké rákosiny nacházející se v blízkosti stávající nádrže (Obr. 2). Společenstvo označené jako rákosinová mokřina se vyskytovalo v trvale zatopeném území a v něm tedy trvalé experimentální plochy založeny nebyly. Důvodem byla nemožnost provádění péče a také některých forem monitoringu (např. monitoring motýlů a vysávání hmyzu), jelikož toto území bylo kromě trvalého zatopení charakteristické také přítomností kompaktního porostu rákosu bez dalších doprovodných druhů.



Obr. 1. Letecký snímek zobrazující trvalé experimentální plochy založené v zájmovém území. Plochy A jsou plochy pasené, B plochy sečené a C plochy kontrolní. Číselné označení je orientační označení dané skupiny ploch. Oranžová část značí přibližný průběh ohradníku v jiho-západní části pastviny. Snímek byl pořízen s využitím bezpilotní kvadrotéry s registrační značkou OK-X071A dne 22.5.2020. Foto L. Tichý.



Obr. 2. Letecký snímek zájmového území s vyznačenými jednotlivými typy rostlinných společenstev. Snímek byl pořízen s využitím bezpilotní kvadrotéry s registrační značkou OK-X071A dne 22.5.2020. Foto L. Tichý.

Trvalé experimentální plochy byly přesně zaměřeny geodetickým GPS přístrojem a jejich poloha byla zaznamenána. Rohy byly v terénu fixovány ocelovým hřebem pro případné dohledání v navazujících letech pomocí detektoru kovů. Plochy tak byly zaznačeny dvěma způsoby, což zaručilo jejich spolehlivou dohledatelnost v průběhu trvání celého projektu i po jeho ukončení.

S ohledem na potřebu hodnocení některých složek biodiverzity mokřadního společenstva na větších plochách, než na vytyčených experimentálních plochách (o velikosti 5×5 metrů), byla dále vytyčena plocha o velikosti cca 1800 m² obhospodařovaná sečí s lehkou mechanizací.

3.2.2 Budování tůní

Cílem vybudování tůní bylo vytvoření nového, vhodného typu stanoviště a podpora místní biodiverzity. Tůně byly vyhloubeny s využitím lehké mechanizace (Obr. 3) dne 3.9.2020 v počtu tří kusů na každé ploše s daným typem péče (pastva, seč, bezzásahová kontrolní plocha, tedy celkem 9 tůní; Obr. 4). Jejich parametry byly zvoleny s ohledem na využití jako experimentální plochy pro sledování průběhu osídlování a dalšího vývoje společenstev vodních bezobratlých živočichů: každá tůň měla průměr 5 metrů a svažité břehy s největší středovou hloubkou 90 cm. Relativně hlubší výkop byl zvolen s ohledem na předpokládané zanášení tůní při četných záplavách. Po vyhloubení byly břehy tůní dodatečně ručně upraveny, a to tak, aby byly živočichům dostatečně přístupné.



Obr. 3. Hloubení tůní s využitím lehké mechanizace dne 3.9.2020. Foto M. Valihrach.

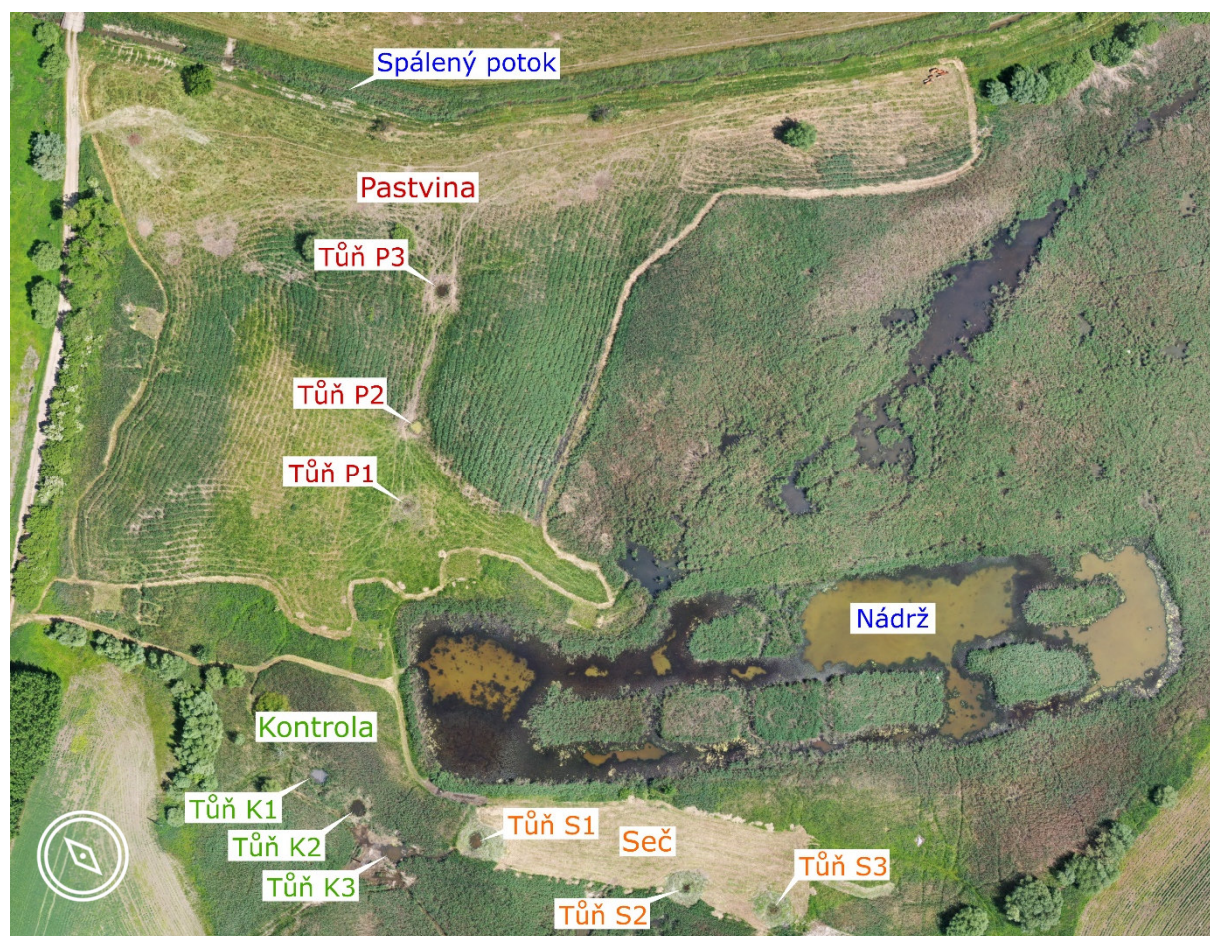
3.2.3 Provádění sečí

V rámci řešeného projektu byly prováděny seče trvalých experimentálních ploch (viz Obr. 1) a dále mozaikovitě seče ploch s hojným výskytem invazních druhů, včetně plošné seče v jihozápadní části lokality o velikosti cca 30 × 60 metrů (Obr. 4). V prvním roce projektu byly veškeré seče zahájeny po 20. srpnu 2020.

Seče experimentálních trvalých ploch byly prováděny s využitím křovinořezu a následovány bezodkladným odklizením posečené biomasy. Jako optimální nastavení provádění sečí trvalých ploch byla zvolena intenzita čtyř sečí v období od dubna do října, načasovaných v rozmezí jednoho až dvou měsíců dle aktuálního nárůstu nadzemní biomasy. V roce 2020 seče proběhly po zahájení projektu v termínech 25.8. a 21.9. V roce 2021 v termínech 15.4., 25.5., 2.7. a 21.9. V roce 2022 byly seče trvalých experimentálních ploch vzhledem k pomalejšímu růstu vegetace vlivem nízkých srážek zahájeny později a proběhly v termínech 21.5., 6.7.2022 a další jsou plánovány v období po ukončení projektu v termínech kolem 10.8. a 20.9.2022.

Plošná seč v jihozápadní části lokality byla prováděna s využitím lehké mechanizace a následována odklizením posečené biomasy do tří dnů následujících po vlastní seči. Seče byly prováděny s intenzitou dvou zásahů ročně, a to v načasování dle aktuálního nárůstu nadzemní biomasy. Jedna ze sečí však byla vždy prováděna během pozdního léta za účelem eliminace tvorby semen invazních druhů rostlin.

Další plochy s výrazným výskytem invazních druhů byly v každém roce projektu sečeny mozaikovitě dle aktuální potřeby, a to tak, aby nedocházelo k tvorbě semen invazních druhů. Seče probíhaly v období srpna až března s klidovým obdobím od dubna do července.



Obr. 4. Letecký snímek projektové lokality s vyznačenými zásahy pořízený s využitím bezpilotní kvadrotéry s registrační značkou OK-X071A dne 16.6.2021. Foto L. Tichý.

3.2.4 Provádění pastvy

Pastvina byla založena v severozápadní části mokřadu (viz Obr. 4), v prostoru od okrajové části ke středu, tak, aby zahrnovala sušší části mokřadních ploch. Díky této lokalizaci byla jednoduše dostupná pro manipulaci se skotem, zahrnovala plochy s různými typy rostlinných společenstev a skotu nabízela možnost přechkat případné zatopení lokality v sušších částech. Právě silné a přetrvávající zatopení části lokality v roce 2020 vlivem vydatných srážek bylo důvodem pro snížení plánovaného rozsahu pastviny ze 3 na cca 1,5 ha. Trvalých experimentálních ploch se však snížení plochy nijak nedotklo, a plánované výsledky projektu tak nijak neovlivnilo. K pastvě byla využita plemena masný simentál a aberdeen angus.

Výchozí pastevní zatížení při zahájení pastvy od 11.9.2020 bylo nastaveno na 5,3 dobytčích jednotek na 1 ha (DJ/ha). Vyšší pastevní zatížení bylo zvoleno s ohledem na velké množství biomasy, kterou bylo třeba z plochy v relativně krátkém období odstranit. V roce 2020 byla pastva skotu ukončena 15.10.2020 z důvodu opětovného silného zatopení lokality vlivem nadprůměrných srážkových úhrnů. Nevypasené plochy byly v únoru 2021 postupně dosečeny s využitím lehké mechanizace, v případě silně zatopených míst s využitím křovinořezu. Výsledný stav pastviny po ukončení pastvy v roce 2020 znázorňuje Obr. 5: sušší části s převažujícími ostrícemi a dalšími druhy trav byly důkladně vypaseny, obdobně jako nízké rákosiny včetně podmáčených ploch, avšak podmáčené vysoké rákosiny zůstaly nespasené, pouze proředěné pohybem skotu.



Obr. 5. Stav pastviny po ukončení pastvy v roce 2020. Foto M. Kotasová Adámková.

Přetrvávající zatopení společně s pozdějším začátkem vegetační sezony v jarním období roku 2021 (Obr. 6) měly za následek odložené zahájení pastvy skotu, které bylo prováděno až od 25.5. Plocha pastviny byla před zahájením pastvy rozšířena na 2 ha a výchozí pastevní zatížení tak bylo 2,15 DJ/ha. To bylo s ohledem na prudký nárůst biomasy v polovině měsíce června shledáno jako nedostatečné, a proto bylo pastevní zatížení navýšeno na 4 DJ/ha. V této podobě pastva probíhala až do druhé poloviny září, ve které bylo kvůli značnému vypasení plochy pastevní zatížení sníženo na 2,15 DJ/ha. Dne 13.10. byla pastva v roce 2021 ukončena. Obdobně jako v roce 2020, nevypasené plochy bylo nutné v zimním

období dosekat s využitím lehké mechanizace, v případě silně zatopených míst ručně pomocí křovinořezu.



Obr. 6. Letecký snímek lokality ze dne 28. dubna 2021. Ze snímku je patrný opožděný začátek vegetační sezony a zatopení zahrnující také okolní zemědělské plochy. Snímek byl pořízen s využitím bezpilotní kvadrotéry s registrační značkou OK-X071A. Foto L. Tichý.

V roce 2022 byla pastva zahájena dne 24.5.2022 s výchozím pastevním zatížením 1 DJ/ha. Dne 8.6.2022 bylo pastevní zatížení navýšeno na 2 DJ/ha, přičemž toto pastevní zatížení se s ohledem na množství biomasy předpokládá také po ukončení projektu v měsících srpnu a září 2022. Stav projektové lokality ke dni 22.6.2022 je demonstrován na Obr. 7. Na obrázku jsou patrná rozhraní mezi vypasenou nízkou vegetací a silně podmáčenými plochami rákosu, kterým se skot z důvodu dostupnosti jiné vegetace ke dni pořízení snímku stále vyhýbal. Na velké sečené ploše nacházející se jihozápadním směrem od nádrže jsou patrné shrabané kupky posekané biomasy připravené na odvoz.



Obr. 7. Letecký snímek lokality ze dne 22. června 2022. Snímek byl pořízen s využitím bezpilotní kvadroptéry s registrační značkou OK-X071A. Foto L. Tichý.

3.3 Metodika monitoringu biodiverzity a jejích změn

Pro účely řešeného projektu byly specialisty na jednotlivé skupiny živých organismů navrženy metodiky pro monitoring vybraných složek mokřadního společenstva vycházející z postupů využívaných v běžné praxi jednotlivých specialistů v rámci hodnocení, mapování a monitoringu jednotlivých skupin organismů. Ty byly dále upraveny za účelem hodnocení klíčových skupin mokřadního společenstva včetně sledování kvalitativních i kvantitativních změn v druhové diverzitě a abundancích populací.

3.3.1 Monitoring vegetace

Hodnocení změn stavu vegetace včetně druhové diverzity rostlin probíhalo na základě pořizování fytocenologických snímků (Moravec 1994) z trvalých experimentálních ploch (viz kapitola 3.2.1 *Popis experimentálních ploch*). V prvním roce trvání projektu byly na všech trvalých experimentálních plochách pořízeny přesné vegetační zápisy před zahájením realizace konkrétních opatření, dne 8.6.2020. Následné snímkování probíhalo v každém roce na přelomu měsíců května a června, a to v termínech 16.6.2021 a 9.6.2022.

Během každého snímkování bylo na plochách odhadnuto celkové množství biomasy pomocí talířového měřidla pro odhad fytomasy (Correll et al. 2003). Pro každý snímek byl z trvalé plochy odebrán směsný půdní vzorek pro stanovení pH a konduktivity v laboratorních podmínkách (přístroj GMH Greisinger). V rámci pořizování snímků bylo zaznamenáno celkové druhové složení cévnatých rostlin a ke každému druhu byla stanovena jeho relativní pokryvnost v procentech na rozšířené Braun-Blanquetově stupnici (Moravec 1994): r – 1–2 jedinci, + více jedinců, pokryvnost do 1 %, pokryvnost 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, 5 %, 7 %, 8 %, 9 %, 10 %, 15 % a dále s 5% krokem až do 100 %. Každá trvalá plocha byla během každého snímkování fotograficky dokumentována. Trvalé experimentální plochy byly nad rámec původního plánu fotografovány také s využitím bezpilotní kvadroptéry s registrační značkou OK-X071A, jelikož právě vizuální změny v časových řadách jednotlivých snímků velmi dobře vypovídají o změnách vegetace vlivem realizovaných opatření péče. Všechny plochy byly fotografovány z výšky 10, 30, 50 a 90 metrů.

Ze získaných dat byla hodnocena rychlost a míra změn v kvantitativním a kvalitativním složení vegetace. Současně byla data využita pro hodnocení vlivu realizovaných opatření na druhovou bohatost i druhové složení společenstev terestrických bezobratlých. Vzhledem k dlouhodobému průběhu změn rostlinných společenstev vlivem realizovaných opatření plánujeme v pořizování fytoecologických snímků dle uvedené metodiky pokračovat i po ukončení projektu.

Pro zjištění celkového floristického spektra území („species pool“) byla na celé projektové lokalitě provedena podrobná botanická inventarizace, během které byly zaznamenávány nalezené druhy cévnatých rostlin. Zvláštní pozornost byla věnována druhům expanzním, invazním (Pyšek et al. 2012) a druhům z červeného seznamu (Grulich 2017).

3.3.2 Monitoring vodních bezobratlých a parametrů vodního prostředí

V rámci hydrobiologického průzkumu probíhal monitoring zooplanktonu, makroskopických vodních bezobratlých a parametrů vodního prostředí. Hodnocenými plochami byla stávající vodní nádrž, Spálený potok a devět nově vybudovaných tůní. Terénní odběry vzorků byly prováděny dvakrát ročně, a to vždy na konci května a začátkem září za účelem zachycení jarních i pozdně letních druhů. Konkrétně odběry vzorků proběhly 27.5.2020 (pouze nádrž a potok), 9.9.-10.9.2020, 23.-24.5.2021, 8.-9.9.2021 a 17.5. a 19.5.2022. V době odběrů, a navíc jeden den v období vrcholného léta (28.7.2020 a 20.7.2021), probíhal odchyt a pozorování dospělců vážek za účelem zaznamenání druhů vyskytujících se na mokřadu ve stadiu dospělce.

Kvalitativní odběr zooplanktonu probíhal vrhací planktonní sítí s uzavíratelným vypouštěcím ventilem o velikosti ok 0,1 mm a průměru válce 20 cm. Sítí byla protahována celá hloubka tůní a koryta Spáleného potoka ode dna šikmo k hladině, tak, aby bylo eliminováno víření sedimentu dna a současně bylo zachyceno maximum organismů. Nádrž byla z důvodu masivního zarůstání vodními makrofyty protahována z hloubky přibližně 1 m. Počet vrhů se lišil mezi jednotlivými sezónami a stanovišti v závislosti na charakteru vodního tělesa, jeho zarůstání řasami a vodními rostlinami a hustotě planktonních organismů, v rozsahu 4-10 tahů. V tůních byl tah dlouhý přibližně 3,5 m, v potoce 4-10 m a v nádrži 7 m. Před zahájením a po ukončení odběru jednotlivých stanovišť byla síť vždy propláchnuta ve

vodě tak, aby na ní neulpěl žádný organický materiál a nedošlo ke kontaminaci následných vzorků. Z každého vodního tělesa byl vždy odebrán vzorek konzervovaný 96 % denaturovaným etanolem, určený pro pozdější determinaci planktonních korýšů, a v roce 2020 a při jarním odběru roku 2021 navíc jeden celkový vzorek živý, určený k determinaci některých rodů vířníků. Živý vzorek byl uchován v chladícím boxu a co nejrychleji zpracován pod mikroskopem. Živé vzorky se z důvodu rychlé míry degradace ukázaly pro monitoring vířníků jako nevhodné, a byly proto na podzimním odběru v roce 2021 nahrazeny vzorky konzervovanými 40 % formaldehydem na výslednou koncentraci 4 %.

Pro kvantitativní hodnocení byly získané abundance jednotlivých druhů zooplanktonu vztaženy na objem vody, který byl vypočten jako objem válce. Tento válec představuje objem vody, která proteče vrhací sítí při jejím tahu vodním sloupcem. Vzorec pro výpočet je $V = \pi \cdot r^2 \cdot v$ (V = výsledný objem, r = poloměr sítě, v = délka tahu). Takto získaný přepočet je označen jako denzita neboli počet jedinců na jednotku plochy či objemu.

Vzorky makroskopických vodních bezobratlých byly odebírány třemi doplňujícími se metodami. Semi-kvantitativní odběr dnového substrátu s bezobratlými byl prováděn bentosovou sítí o velikosti rámu 25×25 cm a velikosti ok 0,5 mm, a to po standardizovanou dobu v břehové zóně každého odběrového místa. Při tomto vzorkování je vířen substrát rukou nebo nohou před sítí a nabírán z vybraných plošek přibližně o velikosti rámu sítě tak, aby bylo ve vzorku proporcionálně zachyceno zastoupení různých typů substrátu a vegetace. Doba odběru byla stanovena na tři minuty pro vzorkování v nádrži a potoce, a čtvrtinu tohoto času (45 sekund) pro tůň, neboť vzhledem k jejich malé velikosti by rozsáhlejší vzorkování bylo příliš invazivní. Vzorky byly přímo na lokalitě přesouvány na bílé fotomisky s vodou, ze kterých byli bezobratlí živočichové entomologickými pinzetami vybírání do 4 % roztoku formaldehydu, případně do lahvíček s ubrousky zakápnutými octanem ethylnatým (tzv. fixace „na sucho“, pouze brouci a ploštice). Při tomto zpracování byly zároveň ze vzorku opatrně odstraňovány větší kusy vegetace. Cílem tohoto zpracování bylo zmenšit objem zbylého substrátu ve vzorku a vybrat co nejvíce bezobratlých v živém stavu, aby se předešlo jejich poškození. Jedinci druhů určitelných v terénních podmínkách byli po determinaci vypuštěni, a to na původních odběrových místech. Zbývající substrát byl slit přes bentosovou síť, umístěn do vzorkovnice a zafixován formaldehydem na koncentraci 4 %.

Dále byl prováděn kvalitativní odchyt kovovým kuchyňským cedníkem o průměru cca 25 cm a velikosti oka cca 1 mm ze substrátu, volné vody, ponořené vegetace a hladiny. Cílem bylo zachytit zejména rychle plavající a potápějící se vodní brouky i ploštice a hladinové

druhy, a zároveň pečlivým probíráním vegetace nalézt především larvy a exuvie vážek. V nádrži a potoce probíhalo vzorkování po dobu cca 24 minut, v tůních opět čtvrtinovou dobu, tj. 6 minut. Jedinci byli determinováni a vypuštěni, anebo fixováni formaldehydem či octanem.

Doplňkově probíhal odchyt vodních brouků a ploštic do vrší na obojživelníky, a to v období květnového monitoringu obojživelníků. Odchyty vodních bezobratlých do vrší sloužily k zachycení aktivně se pohybujících velkých druhů, neboť tyto se často vyskytují v malých početnostech a bentosovou sítí či cedníkem nemusí být zaznamenány. Pro počet a umístění vrší viz kapitola 3.3.4 *Monitoring obojživelníků a plazů*. Jedinci snadno poznatelných druhů byli určeni a vypuštěni, ostatní fixováni v lahvičkách s octanem.

Vzorky vodních bezobratlých fixovaných formaldehydem byly v laboratoři promyty vodou v ruční síťce. Vzorek substrátu byl prohlédnut pod stereomikroskopem a bezobratlí i zooplankton byli vytríděni do epruvet se 70 % etanolem. Následně byli bezobratlí ze všech typů vzorků determinováni specialisty na dané skupiny, a to na nejnižší taxonomickou úroveň, které bylo možno dosáhnout (např. zooplankton, brouci a ploštice obvykle do druhu, dvoukřídla zpravidla do rodu nebo čeledi).

V rámci každého hydrobiologického monitoringu bylo charakterizováno abiotické prostředí každého odběrového místa. Základní fyzikálně-chemické proměnné byly měřeny pomocí přenosného přístroje HACH 40d MULTI (pH, vodivost, koncentrace a nasycení kyslíkem a teplota). Průhlednost vody a hloubka byly měřeny Secchiho deskou. Do sterilních lahviček byly odebírány vzorky vody, které byly dále chlazeny a do 24 hodin odesílány do Analytické laboratoře Botanického ústavu Třeboň pro stanovení koncentrací celkového a celkového organického uhlíku (TC, TOC), celkového dusíku (TN) a celkového fosforu (TP). Dále bylo vizuálně na daném odběrovém místě odhadnuto procentuální zastoupení různých typů substrátu (organický substrát, bahno, písek), složení vegetace (vláknité řasy, parožnatky, submerzní makrofyta, rákos a jiná emerzní makrofyta) a zastínění. Odhady složení substrátu a vegetace však byly v některých případech nepřesné nebo nemožné z důvodu nízké průhlednosti vody.

Na základě získaných dat byl analyzován vliv managementových opatření prováděných v bezprostředním okolí daných těles na vlastnosti vodního prostředí, druhovou diverzitu, skladbu společenstva a početnosti populací bezobratlých živočichů ve sledovaných tělesech. Současně byla hodnocena rychlost a míra kolonizace nově vybudovaných tůní.

3.3.3 Monitoring terestrických bezobratlých

Výzkum vlivu pastvy skotu a seče na biodiverzitu terestrických bezobratlých živočichů byl na lokalitě zkoumán prostřednictvím terénního experimentu. Dále byl proveden monitoring epigeicky žijících členovců (pavouků a střevlíkovitých brouků), kteří byli odchytáváni do zemních padacích pastí („pitfall trap“) a monitoring motýlů.

3.3.3.1 Terénní experiment

Vzorky pro terénní experiment byly sbírány na patnácti trvalých experimentálních plochách popsáných v kapitole 3.2.1 *Popis experimentálních ploch* a zobrazených na Obr. 1. Do konce srpna 2020 byly všechny plochy ponechány bez zásahů a byl zaznamenán výchozí stav společenstev členovců. Monitoring trvalých experimentálních ploch při probíhajících managementových opatřeních, tedy pastvě a seči, byl prováděn od září 2020 a následně v letech 2021 a 2022 vždy od června do září. V roce 2022 tak probíhal i po ukončení projektu.

Ve všech termínech vzorkování byly na každé trvalé experimentální ploše odebrány dva různé vzorky. Nejprve byl vzorek odebrán metodou smýkání entomologickou sítí („sweep net sampling“), kdy bylo vždy provedeno 50 smyků. Obsah smýkací sítě byl bezprostředně po smyku přesypán do plastového pytle, kde byli odchycení živočichové usmrceni parami octanu etylnatého. Následně byl na každé ploše proveden odběr vzorku metodou standardizovaného vysávání upraveným zahradním vysavačem na benzínový pohon („suction sampling“). K tomuto účelu byl použit vysavač McCullough GBV 345 (0.75 kW) opatřený jemnou entomologickou sítí, která zachytávala vysátý materiál včetně členovců. Ústí trubice vysavače bylo při vzorkování přiloženo k zemi vždy 50krát, a to rovnoměrně po celé experimentální ploše. Obsah síťky byl stejně jako při použití metody smýkání přesypán do plastového pytle a živočichové byli usmrceni parami octanu etylnatého.

Odběr vzorků probíhal průběžně od června do září, aby byla zachycena sezonní dynamika společenstva členovců. V prvním roce byly na všech patnácti experimentálních plochách provedeny tři odběry vzorků (15.6.2020, 24.7.2020, 17.8.2020) před zahájením managementových opatření, a následně jeden další odběr v září (19.9.2020) proběhl po provedené seči (25.8.2020) a zahájení pastvy (11.9.2020). Ve druhém roce už seč a pastva na

obhospodařovaných plochách probíhala po celou sezónu a odběry vzorků byly plánovány na červen, červenec, srpen a září. Vzorkování bylo provedeno 14.6.2021, 22.7.2021 a následně až 9.9.2021, jelikož experimentální plochy byly zaplaveny vlivem nadprůměrných srážek, a vzorkování tak muselo být odloženo do doby poklesu hladiny vody na většině experimentálních ploch. Zatopení na trvalých experimentálních plochách ve skupině 2 (viz Obr. 1) v září nadále přetrvávalo, a proto nebylo možné na těchto plochách odebrat vzorky metodou vysávání. Celkově tak bylo v prvním roce výzkumu odebráno 120 a ve druhém roce 87 vzorků. Na všech trvalých experimentálních plochách byla při každém odběru vzorků v roce 2021 měřena výška porostu na deseti náhodně zvolených místech.

Odebrané vzorky byly v laboratorních podmínkách vysypány z plastových pytlů a s využitím stereomikroskopu z nich byli vytřízeni všichni jedinci zkoumaných modelových skupin. Ti byli samostatně uloženi do lihu v označených plastových sáčkách a později determinováni na úroveň druhu. V případě rovnokřídlých, ploštic a kříšů byli určeni všichni nalezení jedinci. V případě pavouků bylo možné určit pouze dospělé jedince, jelikož determinace juvenilních jedinců je u této skupiny problematická. U dalších významných skupin členovců, které nebyly zvoleny jako modelové skupiny, materiál určován nebyl. Byly však zaznamenány celkové početnosti nalezených brouků, dvoukřídlých, blanokřídlých a mravenců.

Pro účely statistického hodnocení byla data získaná v rámci stejné trvalé experimentální plochy metodami smýkání a vysávání vždy sloučena do jednoho vzorku. Na základě takto získaných dat jsme vyhodnocovali vliv realizovaných opatření na abundance, druhovou bohatost a druhové složení společenstev modelových skupin členovců, které byly následující: ploštice (Heteroptera), rovnokřídlí (Orthoptera) a pavouci (Araneae). Na Ústavu botaniky a zoologie Masarykovy univerzity byl dále v rámci samostatné bakalářské práce studentky Kláry Jirouškové vyhodnocován vliv na společenstva kříšů (Auchenorrhyncha).

3.3.3.2 Monitoring epigeicky žijících členovců

Odběr s využitím zemních pastí byl realizován na každé ploše v rámci jednoho transektu čítajícího deset pastí a probíhal v období od konce dubna do konce září. Každá past se skládala ze dvou plastových nápojových kelímků o objemu 0,5 l, které byly pro snazší

vyprazdňování vloženy do sebe. Jako konzervační tekutina byl použit 50 % roztok propylenglykolu s vodou. Pasti byly vybírány jednou měsíčně, přičemž v jednom roce tak bylo provedeno 5 odběrů zachyceného materiálu. Po odběru následovalo vytrídění zájmových skupin a jejich determinace v laboratorních podmínkách. Při výběru pastí vždy souběžně probíhal monitoring koprofágních skupin, a to tak, že na pasené ploše byl vyhledán a prozkoumán trus dobytka. V případě zjištění koprofágních brouků byli jedinci z trusu odebráni pomocí pinzety a následně byli determinováni do druhu. Na základě získaných dat jsme vyhodnocovali vliv realizovaných opatření na společenstva modelových skupin epigeických členovců, kterými jsou pavouci (Araneae) a střevlíkovití brouci (Carabidae).

3.3.3.3 Monitoring motýlů

Další skupinou monitorovanou v rámci řešeného projektu byli jako další významná bioindikační skupina hmyzu denní motýli (Lepidoptera: Rhopalocera). Monitoring probíhal každoročně v období května až září během pěti až šesti návštěv lokality. Přesné termíny návštěv byly zvoleny s ohledem na aktuální povětrnostní podmínky a byly následující: 19.5.2020, 15.6.2020, 10.7.2020, 11.8.2020, 31.8.2020, 26.5.2021, 14.6.2021, 16.7.2021, 11.8.2021, 9.9.2021 a 26.9.2021. Před zahájením monitoringu v prvním roce byly na lokalitě vybrány dva fixní body: jeden na ploše pasené a druhý na ploše bezzásahové (kontrolní). V okruhu 56 metrů od každého fixního bodu (tedy na ploše 1 ha) byli při spirálovité pochůzce zaznamenáváni všichni vidění motýli. Takto byl monitoring prováděn zejména v pasené části porostu ve druhém roce výzkumu, protože na monitorovaných plochách v prvním roce projektu, a v neobhospodařovaných částech lokality obecně, se nacházel hustý, vysoký a neprostupný porost rákosu. Do monitoringu tak byly s ohledem na vysokou prostorovou aktivitu motýlů zahrnuty také porosty v bezprostřední blízkosti obou ploch, které představovaly okraje extenzivně sečených travních porostů v blízkosti Spáleného potoka (bezzásahová plocha) i polní cestu a okraj přilehlého pole (pasená plocha). Monitoring v obou částech mokřadu probíhal vždy po dobu 40 minut. Během monitoringu byly zaznamenávány početnosti jednotlivých druhů a povětrnostní podmínky na lokalitě.

3.3.4 Monitoring obojživelníků a plazů

Druhová diverzita obojživelníků byla každoročně sledována v rámci čtyř denních a dvou nočních kontrol vhodných reprodukčních stanovišť v rámci celé lokality, načasovaných tak, aby byly pokryty rozmnožovací cykly všech druhů obojživelníků (během měsíců dubna až července). Monitoring probíhal na základě přímého vizuálního sledování (snůšky, larvy a adultní jedinci), akustického odposlechu (adultní jedinci), a s využitím odchyty sítíkou či odchytových pastí v případě čolků.

Plazi byli monitorováni při liniové obchůzce vytyčené skrze stanoviště vhodná pro jejich výskyt, a dále s využitím instalace úkrytů. Jako vhodný úkryt byla na pasenou, sečenou i kontrolní plochu instalována černá nopová fólie ve tvaru čtverce o ploše 1 m², která byla v období dubna až září příležitostně kontrolována alespoň dvakrát měsíčně.

Vyhodnocovali jsme druhovou diverzitu obojživelníků i plazů a její změny v čase, a to včetně monitoringu využívání nových tůní obojživelníky za účelem jejich rozmnožování.

3.3.5 Monitoring ptáků

Monitoring ptáků byl realizován s využitím liniového mapování ve vytyčených transektech a s využitím odchytů do nárazových sítí. Vzhledem k minimálnímu zastoupení druhů s noční aktivitou monitoring probíhal pouze v denních hodinách. Liniový transekt byl vytyčen v délce 4 km po obvodu zájmové části lokality s realizovanými opatřeními. Probíhal vždy v ranních hodinách, čtyřikrát ročně. Načasování během měsíců dubna, května a června odpovídalo nejméně jedné kontrole v hnízdním období všech reálně i potenciálně hnízdících druhů. Během každé kontroly byli na základě vizuálního sledování s využitím dalekohledu a akustického odposlechu determinováni všichni jedinci a byla určena jejich přibližná poloha.

Systematické odchyty ptáků (především pěvců a pěvcům blízkých nepěvců) do nárazových sítí s následným kroužkováním na projektové lokalitě probíhají již od roku 2017. Stejně jako v předchozích letech, odchty byly realizovány dle metodiky CES (Constant Effort Sites; Peach et al. 1996), která v úpravě pro Českou republiku obnáší každoroční provádění 9 odchytových akcí v desetidenních intervalech od přelomu dubna/května do přelomu července/srpna. Pro odchyt byly použity standardní nárazové sítě pro odchyt pěvců,

o velikosti oka 16 x 16 mm, v celkové délce 72 metrů. Všichni odchycení jedinci byli determinováni do druhu, okroužkováni na základě platné licence Kroužkovací stanice Národního muzea a bylo určeno jejich pohlaví a věk.

Na základě získaných dat jsme analyzovali mezi-sezónní změny ve velikosti hnízdní populace (změny v početnosti odchycených dospělých ptáků) a hnízdní produktivitu (podíl odchycených mladých ptáků). Vzhledem k dostupnosti dat od roku 2017 byly vyhodnoceny mezi-roční změny společenstva ptáků v druhové diverzitě i početnostech populací jednotlivých druhů.

3.3.6 Monitoring drobných zemních savců

Hodnocení druhové diverzity a populačních hustot drobných zemních savců bylo prováděno na základě každoročních opakovaných odchytů do živolovných pastí. Pasti byly umístěny ve čtyřech odchytových čtvercích lokalizovaných dle GPS na pastvině, sečené ploše, kontrolní bezzásahové ploše a na blízké ploše nacházející se na levém břehu Spáleného potoka dlouhodobě pasené intenzivně. Každý odchytový čtverec o velikosti 25 × 25 m obsahoval 36 živolovných pastí umístěných od sebe ve vzdálenosti 5 m. V případě, že byla část odchytového čtverce v některém z termínů odchytu zatopená, bylo pastí kladeno méně. Pasti byly z důvodu přivyknutí zvířat kladen dva dny před vlastním monitoringem ve stavu zajištěném před uzavřením. Vstup zvířat do pastí byl podpořen použitím návnady sestávající ze směsi zrn pšenice, slunečnice a ovesných vloček v poměru 1:1:1. Použitá směs byla zvolena s ohledem na její minimální pach, tak, aby k pastem nepřilákala jedince z jiných teritorií, ale naopak aby se stala vhodným a navštěvovaným zdrojem potravy pro jedince z teritoria, na jehož ploše byla past umístěna. Během tří odchytových nocí byl mechanismus uzavření pastí vždy v podvečer odjištěn a v brzkých ranních hodinách následujícího dne byly pasti zkontrolovány. Odchycená zvířata byla determinována, zvážena, označena a opětovně vypuštěna. Na základě získaných dat jsme provedli srovnání druhové diverzity a početnosti populací drobných zemních savců na různých plochách.

3.4 Statistické hodnocení

Pro porovnání vegetačních změn zachycených na trvalých experimentálních plochách v letech 2020 (před zahájením péče) a 2021 (v průběhu péče) bylo využito několika metod. Pro zhodnocení celkové vegetační změny na lokalitě byla použita přímá ordinační metoda tBRDA (redundanční analýza založená na transformovaných datech, Hellingerova transformace numerických dat). Jako vysvětlující proměnná byl použit rok zápisu trvalé plochy, číslo trvalé plochy bylo zahrnuto jako kovariáta. Dále byly stanoveny diagnostické druhy (ϕ koeficient $\geq 0,2$, Fisherův exaktní test $p > 0.05$, prezenčně-absenční data) pro jednotlivé typy managementových režimů v meziročním srovnání. V posledním kroku byly trvalé plochy zobrazeny v ordinačním prostoru pomocí metody NMDS (mnohorozměrné nemetrické škálování, Bray-Curtisova nepodobnost, odmocninová transformace pokryvnostních dat).

Grafické zobrazení a statistické vyhodnocení hydrobiologických dat proběhlo v programu R 3.6.3 (R Core Team 2022) za použití balíčků funkcí „vegan“ (Oksanen a kol. 2020) a „ggplot2“ (Wickham 2016). Změna druhové bohatosti v čase byla hodnocena smíšenými lineární modely (lme; signifikance $p < 0.05$) z důvodů opakování lokalit v čase. Rozdíly v druhové bohatosti mezi jednotlivými typy péče v daných obdobích byly testovány Mann-Whitney U testem. Vliv typu managementu na druhové složení společenstev a vliv období byl testován jejich použitím jako vysvětlující proměnné v přímé ordinační analýze (redundanční analýza, RDA, s testováním signifikance Monte Carlo permutačním testem při 999 permutacích). Odlišnosti ve společenstvech a abiotických charakteristikách mezi typy péče byly zobrazeny formou ordinačního diagramu s dodatečně vloženými (signifikantně se fitujícími) vybranými proměnnými prostředí.

K analýze druhové bohatosti a abundancí terestrických bezobratlých živočichů jsme použili lineární model a Tukeyho post hoc test v programu R 3.6.3 (R Development Core Team 2022). Lineární model se smíšenými efekty (LME) byl použit pro testování rozdílů v abundancích mezi různě obhospodařovanými porosty a kontrolou, a to pro jednotlivé skupiny bezobratlých živočichů zvlášť. Jako pevná složka modelu byl nastaven management a jako náhodná složka konkrétní blok experimentálních ploch. V případě, že management měl prokazatelný vliv na abundance nebo druhovou bohatost, byl použit Tukeyho post hoc test. Dále byly pomocí párového t-testu vzájemně porovnány všechny typy ploch mezi lety 2020 a 2021. Pro srovnání byly sloučeny vždy vzorky ze tří vzorkovacích termínů v rámci každého

roku (VI, VII, VIII. 2020 a VI, VII, IX. 2021) a nebyly do něj tak zahrnuty vzorky odebrané v září 2020. Všechny tyto analýzy byly provedeny v programu R 3.6.3 (R Development Core Team 2022). Ordinační analýzy druhového složení jsme provedli v programu Canoco 5 (ter Braak & Šmilauer 2012). Data byla upravena logaritmickou transformací $\log(x+1)$ a počet permutací byl při všech Monte Carlo permutačních testech 9999.

Data získaná v rámci monitoringu obojživelníků a plazů byla spíše kvalitativního charakteru, a proto byla hodnocena pouze v kontextu časové změny druhové diverzity.

Sezónní dynamika ptačího společenstva byla modelována pomocí generalizovaného aditivního modelu se smíšenými efekty (GAMM) jako funkce času. Jako pevná složka byl nastaven počet dní od počátku monitoringu a jako náhodná složka rok provádění odchyty. Pro hodnocení meziročních změn ve složení a velikosti společenstva ptáků byla provedena ordinační analýza (redundanční analýza, RDA, s testováním signifikance Monte Carlo permutačním testem při 999 permutacích) s použitím roku jako vysvětlující proměnné. Veškeré analýzy a vizualizace byly provedeny v prostředí programovacích jazyků Python 3.10.2 (Python Software Foundation Python Language Reference, Version 3.10) za použití knihoven numpy (Harris et al. 2020), Pandas (McKinney 2010) a Matplotlib (Hunter 2007), a dále v prostředí R 3.6.3 (R Core Team 2022) za použití knihoven mgcv (Wood 2011), MASS (Venables & Ripley 2002), vegan (Oksanen et al. 2020), goeveg (Goral & Schellenberg 2021) a ggplot2 (Wickham 2006). Hnízdní produktivita byla stanovena jako podíl počtu odchycených mladých ptáků vůči počtu odchycených dospělců.

Závislost výskytu drobných zemních savců na výšce vegetace byla modelována pomocí zobecněného lineárního modelu se smíšenými efekty (GLMM) s binomickým rozdělením. Pravděpodobnost záchytu danou pastí byla modelována jako funkce vegetační výšky. Stejný model byl aplikován pro závislost počtu odchytů na období. U obou modelů figurovala jako náhodný efekt identita pasti. Veškeré analýzy a vizualizace byly provedeny v prostředí programovacích jazyků Python 3.10.2 (Python Software Foundation Python Language Reference, Version 3.10) za použití knihoven numpy (Harris et al. 2020) a Pandas (McKinney 2010), a dále v prostředí R 3.6.3 (R Core Team 2022) za použití knihoven lme4 (Bates et al. 2015) a ggplot2 (Wickham 2006).

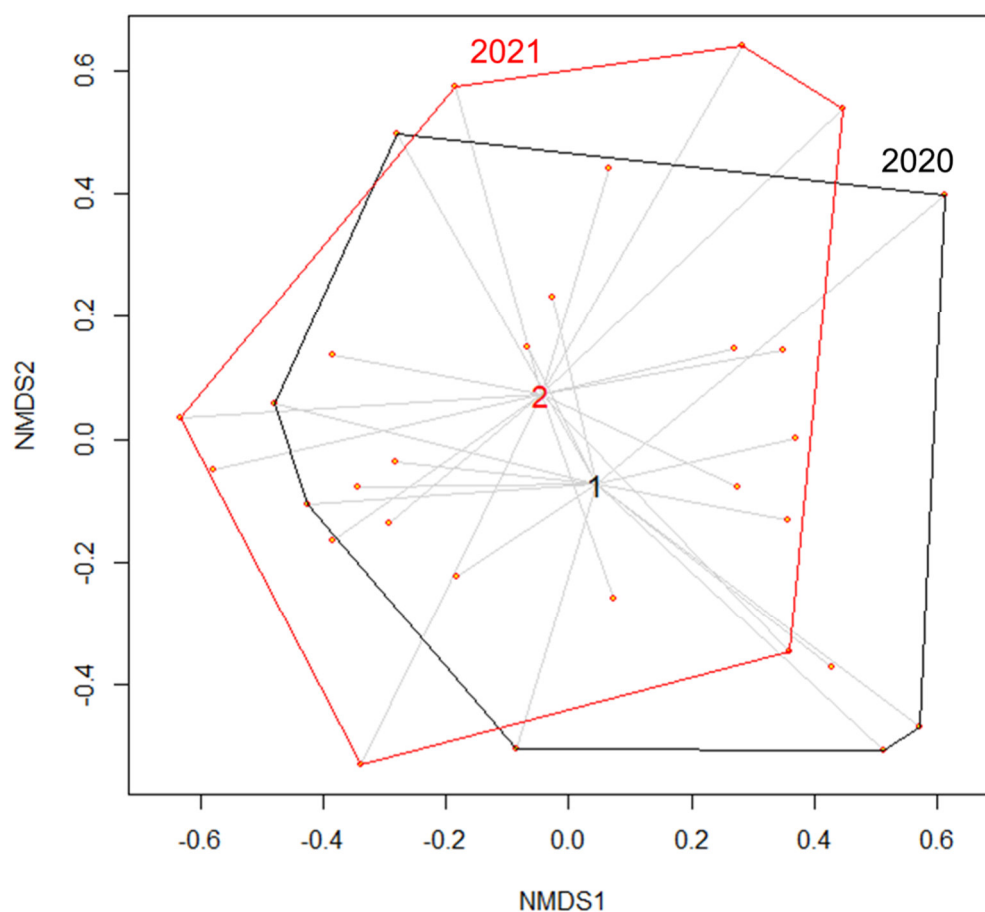
Veškerá získaná data o výskytu druhů a jejich relativní početnosti byla zpracována do tabulkové podoby a k této zprávě jsou přiložena jako Příloha 1.

4 VÝSLEDKY

4.1 Biodiverzita rostlin

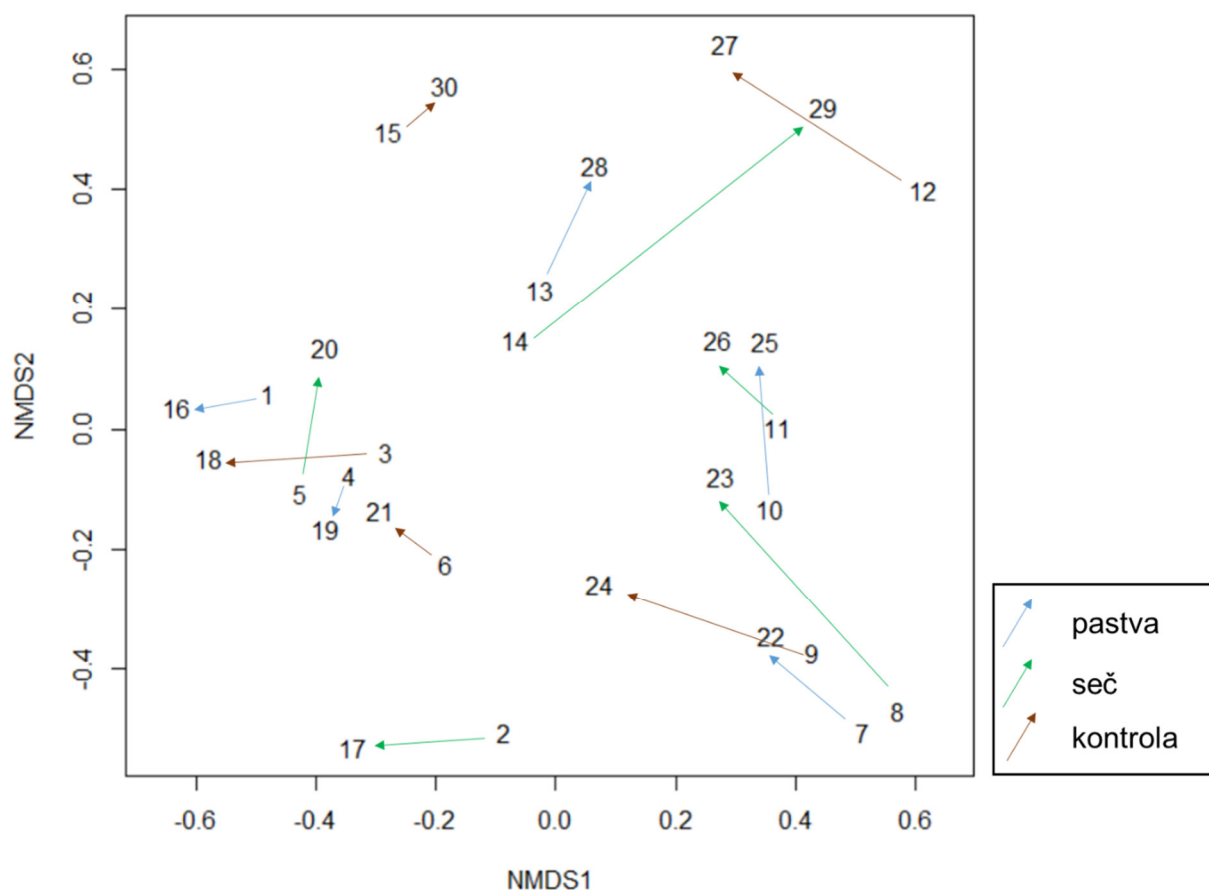
4.1.1 Celkové změny vegetace

Přímá ordinační metoda tbRDA nepotvrdila statisticky významný meziroční rozdíl v celkovém druhovém složení a struktuře vegetace mezi plochami s jednotlivými typy managementových opatření. Ani analýza s využitím Fisherova exaktního testu v meziročním porovnání mezi jednotlivými plochami neprokázala statisticky významnou odlišnost vegetace. Žádné diagnostické druhy pro jednotlivé skupiny zápisů nebyly zjištěny. Z ordinačních diagramů (Obr. 8, 9) je patrné, že došlo jen k velmi malé změně v celkovém druhovém složení vegetace.



Obr. 8. Mnohorozměrné nemetrické škálování (NMS) datového souboru. Fytocenologické snímky (trvalé plochy) jsou v ordinačním prostoru zobrazeny jako červené body a rozlišeny

do dvou skupin představující rok zápisu (2020, 2021). Centroidy obou skupiny jsou označeny číslem skupiny (1 = 2020, 2 = 2021). Hodnota stresu analýzy je 0,166.

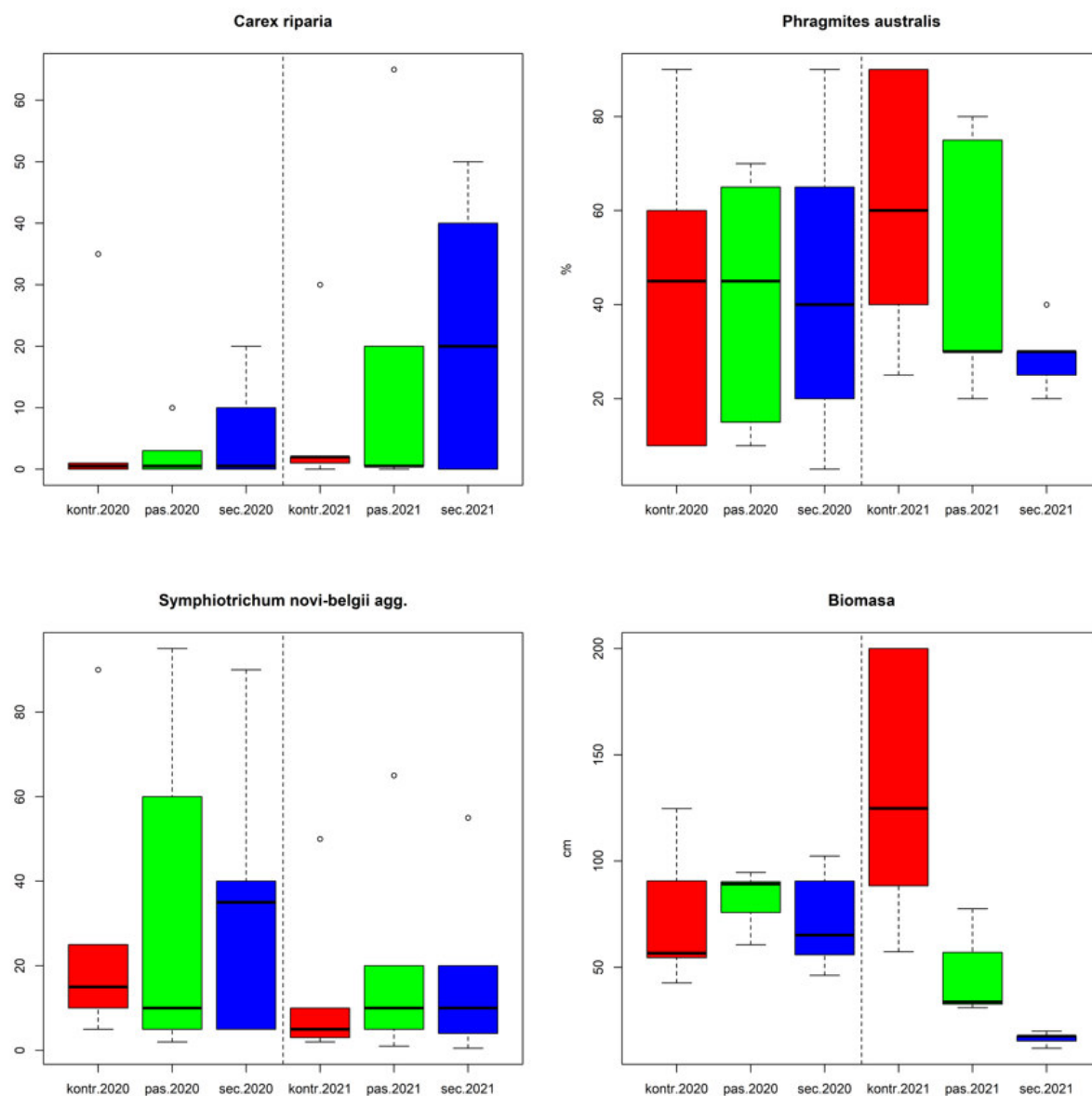


Obr. 9. Mnohorozměrné nemetrické škálování (NMDS) datového souboru. Fytocenologické snímky (trvalé plochy) jsou v ordinačním prostoru zobrazeny jako čísla zápisu (2020: 1-15, 2021: 16-30). Šipky spojují zápisy pořizené na stejných trvalých plochách, barva odlišuje typ prováděné péče. Hodnota stresu analýzy je 0,166.

Na lokalitě zcela převažují vytrvalé klonální druhy. Lze tedy očekávat, že rychlost změn vegetace (druhovité složení, struktura) bude poměrně malá. Zavedené obhospodařování pravděpodobně potlačuje dominantní druhy a zároveň uvolňuje prostor pro méně časté, konkurenčně slabé a často i vzácné rostlinné druhy. Významné změny však lze očekávat až po delším časovém úseku.

4.1.2 Změna pokryvnosti dominantních druhů

Z pohledu pokryvnosti dominantních druhů a celkové biomasy (Obr. 10) byla na lokalitě zaznamenány jisté menší změny. Dva graminoidy (*Carex riparia*, *Phragmites australis*) a neofyt *Symphiotrichum novi-belgii* agg. byli v trvalých plochách dominantní (pokryvnost vyšší než 15 % ve více než 20 % trvalých ploch v roce 2020). Podle změn zaznamenaných na trvalých plochách je zřejmé, že na lokalitě došlo i k přirozeným změnám v pokryvnosti dominantních druhů, které pravděpodobně souvisely s různými meteorologickými podmínkami a hydrologickým režimem lokality ve studovaných vegetačních sezónách. *Carex riparia* pravděpodobně reagovala na obhospodařování zvýšením pokryvnosti (rozzrůstání trsů do šířky po odstranění většiny nadzemní biomasy). Množství biomasy, které bylo odhadováno talířovým měřidlem, bylo v meziročním srovnání rozdílné. Na plochách po managementových zásazích byla biomasa podle očekávání značně zredukována. Naopak, kontrolní plochy vykazovaly meziroční zvýšení množství biomasy, opět zřejmě v důsledku příznivějších klimatických či hydrologických podmínek pro rozvoj porostů. Pro přesnější vyhodnocení změn vegetace lokality však bude klíčové sledovat vývoj vegetace v dalších letech.



Obr. 10. Pokryvnost třech dominantních druhů a biomasa v trvalých plochách rozdělené podle roku snímkování a typu zásahu. Vysvětlivky zkratk režimu obhospodařování: „kontr“ – kontrolní plocha (bez zásahu), „pas“ – pastva, „sec“ – seč.

4.1.3 Floristický průzkum

Během floristického průzkumu lokality v letech 2020 a 2021 bylo celkem zaznamenáno 117 druhů cévnatých rostlin. Na lokalitě zcela převládají běžné druhy rostlin hojné v termofytiku jižní Moravy. Z ochránářského hlediska je významné zastoupení druhů minerálně bohatých půd a subhalofytů. Jde o skupinu druhů, které jsou navíc často zahrnuté v Červeném seznamu (Grulich 2017): např. *Carex distans* (NT), *Carex otrubae* (LC), *Trifolium fragiferum* (VU). Na SZ okraji lokality přiléhajícím k poli byly navíc zaznamenány vzácné jednoleté archeofyty *Kickxia spuria* (EN) a *Sclerochloa dura* (VU). Díky managementovým opatřením se na lokalitě postupně objevilo několik ohrožených druhů, které zde v době zahájení obhospodařování nebyly zaznamenány. Jedná se o slanomilné taxony *Juncus ranarius* (DD), *Lotus tenuis* (NT), *Melilotus* cf. *dentatus* (EN) a *Centaurium pulchellum* (VU), které byly zjištěny na nově obhospodařovaných plochách, pasených i sečených. Lze předpokládat, že při pokračování managementových zásahů dojde k posílení populací výše uvedených druhů, neboť jde zpravidla o druhy konkurenčně slabé a na lokalitě v současnosti potlačované klonálními dominantními druhy, které by obhospodařování mělo redukovat.

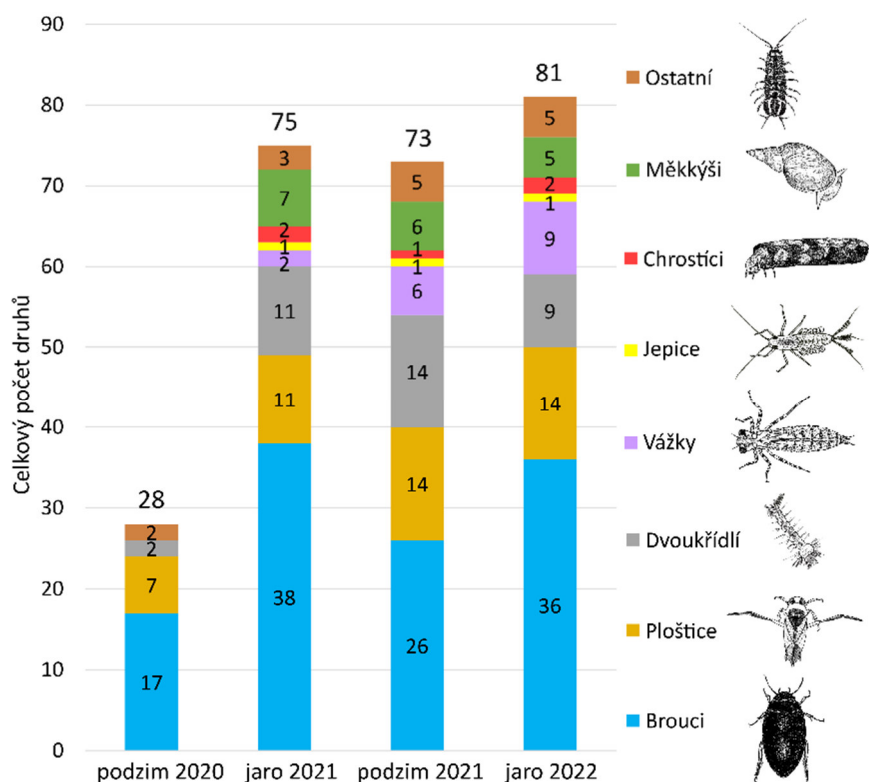
V nově vytvořených tůních se dosud objevilo iniciální společenstvo makroskopických řas parožnatek (Charophyta). Zjištěna (det. Klára Řehouňková) byla běžná *Chara vulgaris* a vzácná *Ch. hispida* (EN; Caisová & Gąbka 2009). Další sukcesní vývoj v tůních bude žádoucí dále sledovat.

4.2 Biodiverzita vodních bezobratlých a parametry vodního prostředí

4.2.1 Vývoj druhové bohatosti v čase a v závislosti na typu péče

Na vodních biotopech sledovaných na krumvířském mokřadu bylo v období 2020-2022 nalezeno celkem 245 taxonů vodních bezobratlých, z toho 188 taxonů makroskopických vodních bezobratlých a 57 druhů zooplanktonu. Z celkového počtu zaznamenaných taxonů se vyskytovalo 180 v nádrži, 81 ve Spáleném potoce a 170 v nově vybudovaných tůních. Pouze v tůních bylo zaznamenáno 28 taxonů makroskopických vodních bezobratlých (14,9 % z jejich celkové druhové bohatosti) a 22 druhů planktonu (38,6 % z jejich celkové druhové bohatosti). Na mokřadu byli determinováni bezobratlí z šesti řádů hmyzu (jepice, chrostíci, vážky, dvoukřídlí, ploštice, brouci) a pěti dalších skupin (měkkýšů, korýšů, pijavic, pavoukoců a žahavců). Brouci, ploštice, vážky a měkkýši byli dále zvoleni jako indikační skupiny z důvodu (i) relativně snadné determinace (obvykle na druhovou úroveň), (ii) dohledatelných ekologických vlastností jednotlivých druhů, (iii) velké druhové bohatosti, (iv) výskytu vzácných či jinak významných druhů. Dalším důvodem jsou zjištěné trendy v druhové bohatosti a denzitě těchto skupin, které dobře zastupují celé druhové společenstvo (viz dále v této kapitole).

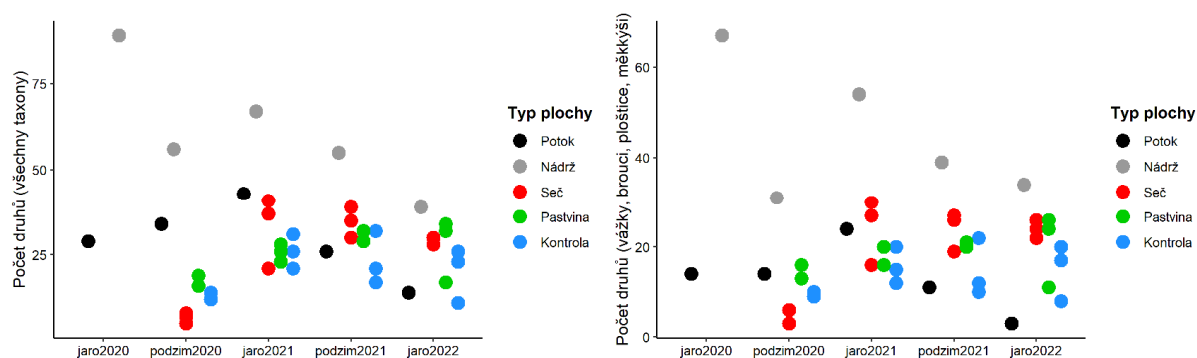
Každá tůň byla osídlena několika málo druhy vodního hmyzu (celkem 28) již týden po jejich vybudování (Obr. 11). Zejména se jednalo o brouky a ploštice, kteří aktivně létají, a proto dokážou rychle vyhledat nově vzniklé vodní plochy. Následný vývoj společenstev byl určován možnostmi šíření daných bezobratlých, jejich životními cykly a změnami prostředí v tůních. Po roce se v tůních vyskytovali zástupci prakticky všech běžných skupin vodních bezobratlých – na jaře celkem 75 a na podzim 73 taxonů. Na jaře roku 2022 byl celkový počet druhů nejvyšší (81 taxonů), oproti roku 2021 se zastoupení skupin vyjma většího zaznamenaného počtu druhů vážek příliš nezměnilo.



Obr. 11. Celkový počet druhů makroskopických vodních bezobratlých nalezených v nově vybudovaných tůních v rámci čtyř odběrů (podzim 2020, jaro 2021, podzim 2021, jaro 2022). Čísla ve sloupcích vyjadřují počet druhů dané skupiny bezobratlých (případně vyšších taxonů – rodů či čeledí – zejména u dvoukřídлых). Skupina „Ostatní“ zahrnuje makroskopické korýše, pijavice, pavoukovce a žahavce.

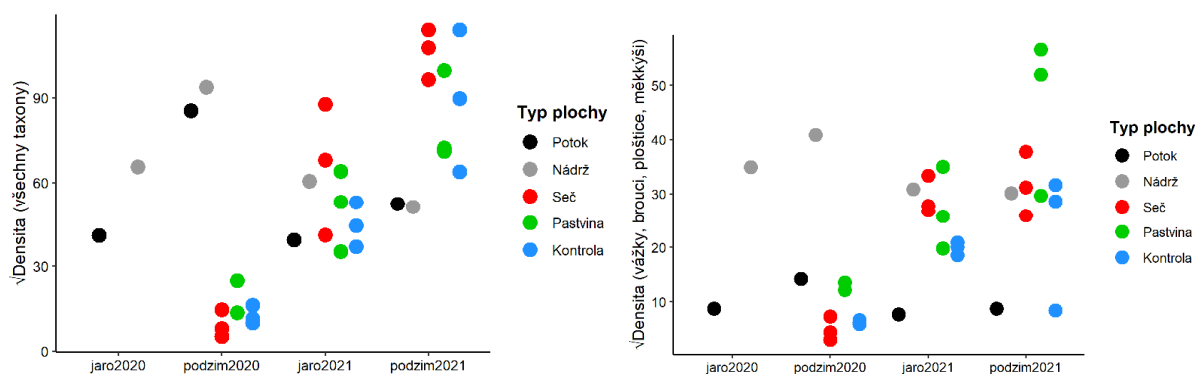
Celková druhová bohatost v průběhu času v tůních signifikantně rostla (lme: $p = 0,003$), stejně tak druhová bohatost vybraných indikátorových skupin ($p = 0,001$; Obr. 12). Při testování trendů druhové bohatosti pro každý typ managementu samostatně byl zjištěn signifikantní nárůst pouze u tůní na seči ($p = 0,031$), zatímco na pastvině a kontrole růst průkazný nebyl ($p = 0,145$; $p = 0,468$). Podobný výsledek byl zaznamenán při použití pouze indikátorových skupin (seč: $p = 0,015$, pastvina: $p = 0,114$, kontrola: $p = 0,135$). Na pastvině je však statistická nevýznamnost dána především tím, že zde byla relativně vysoká druhová bohatost již v prvním vzorkovacím období. Při porovnání společenstev (mimo první vzorkovací období, které může být výrazně ovlivněno náhodnou kolonizací) byly v rámci indikačních skupin druhově bohatší než tůně na kontrole pouze tůně na seči (Mann-Whitney U test: $p = 0,004$). Na pastvině měl tento rozdíl podobu pouhého trendu poblíž hranice

signifikance ($p = 0,072$). Tůňe na seči byly navíc oproti tůním na pastvině mírně druhově bohatší, přičemž rozdíl mezi těmito typy tůní se opět nacházel v blízkosti hranici significance ($p = 0,061$). Druhová bohatost v nádrži v obou případech velmi kolísala, a to v závislosti na sezóně, počasí a výšce vodní hladiny. Počty druhů v tůních nedosahovaly v rámci vzorkovacích období počtu druhů v nádrži, což může být ovlivněno krátkým obdobím monitoringu i výrazně menší velikostí tůní oproti nádrži. Počty druhů v potoce kolísaly málo, byly trvale nízké a byly dosaženy či překonány hodnotami v tůních již od podzimu 2021. Na jaře roku 2022 je náznak stagnace či poklesu druhové bohatosti na většině tůní, avšak z důvodu stejného poklesu u referenčních lokalit jde pravděpodobně o sezónní výkyv způsobený jarním suchem (např. tůň P1 téměř vyschla) či jiným vlivem působícím na celou oblast krumvířského mokřadu (Obr. 12).



Obr. 12. Druhová bohatost (osa y) v jednotlivých vzorkovacích obdobích (osa x) na jednotlivých odběrových místech (nádrž, potok a tůňe na třech typech ploch: seč, pastvina, kontrola). Hodnoty pro celé společenstvo (vlevo) a pro vybrané indikační skupiny (vpravo).

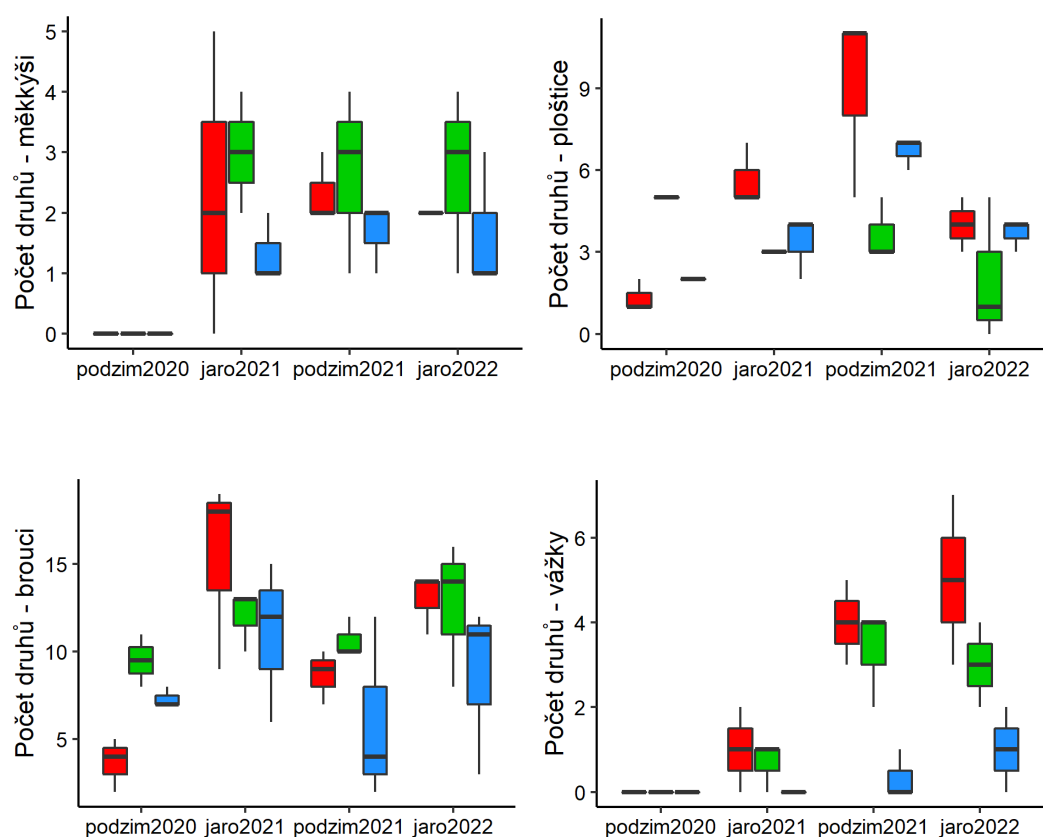
Denzita (počet jedinců na jednotku plochy) vykazovala u tůní o poznání strmější nárůst v čase než druhová bohatost (Obr. 13). Nárůst byl signifikantní v případě zahrnutí všech taxonů ($p < 0,001$) i pouze indikačních skupin ($p = 0,006$). V tomto případě nebyly nalezeny žádné odlišnosti v trendech mezi jednotlivými typy tůní a nárůst hodnot byl statisticky významný na pastvině, seči i kontrole ($p < 0,05$). Hodnot podobných a vyšších v porovnání s nádrží a potokem dosáhly tůňe již na jaře 2021. Trendy při zahrnutí celého společenstva ovlivnily některé velmi početné taxony (zejm. larvy komárů, koreter (Diptera) a jepice dvoukřídle, *Cloeon dipterum*). Porovnání denzit mezi typy managementů nebylo signifikantní v žádném z hodnocených případů ($p > 0,05$).



Obr. 13. Denzita (osa y) v jednotlivých vzorkovacích obdobích (osa x) na jednotlivých odběrových místech (nádrž, potok a tůň na třech typech ploch: seč, pastvina, kontrola). Hodnoty pro všechny taxony (vlevo) a pro vybrané indikační skupiny (vpravo).

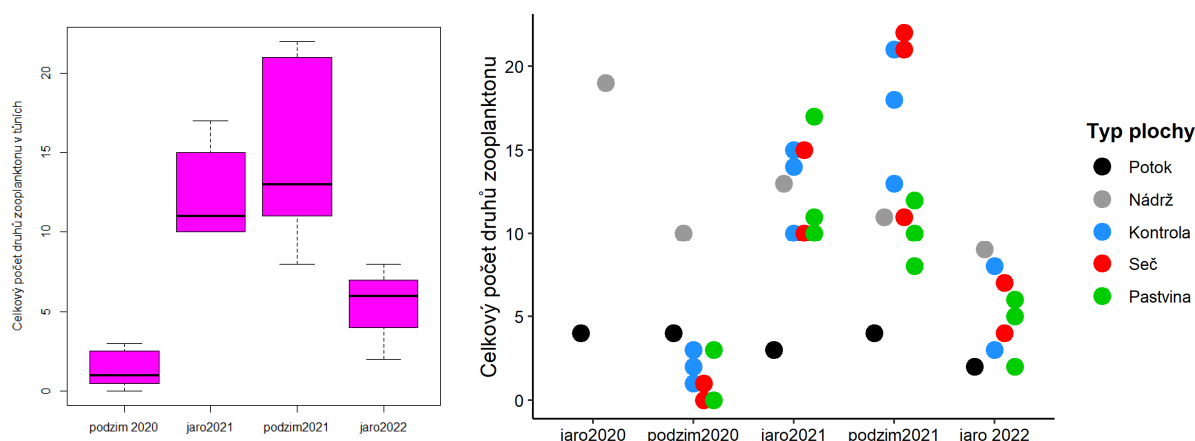
Co se týká druhové bohatosti jednotlivých indikátorových skupin v tůních, brouci a ploštice byli přítomni již týden po vybudování tůní, zatímco měkkýši a vážky se v tůních začali objevovat od jara 2021 (Obr. 14). To je dáno již zmíněnou schopností dospělců brouků a ploštic se rychle šířit aktivním letem. Oproti tomu, měkkýši se šíří pasivně (např. na suchozemských obratlovcích nebo se záplavami) a u larev vážek je v rámci vývojového cyklu nutné nejprve naklazení vajíček suchozemským dospělcem. V případě letních druhů vajíčka zpravidla zimují a larvy se líhnou až na jaře.

U měkkýšů nebyly příliš patrné rozdíly mezi jednotlivými managementovými opatřeními, zato u vážek bylo výrazně méně druhů nalezených na kontrolní ploše (Obr. 14). To může být způsobeno uzavřeností těchto tůní ve vysokých porostech rákosu, které vážkám jakožto heliofilním živočichům (vyhledávajícím oslunění) nevyhovuje, a menším podílem mělčín z důvodu častého přepravení tůní. Také počet druhů brouků byl v tůních na kontrolní ploše na konci sledovaného období nižší (na dvou tůních). Druhová bohatost ploštic byla ze zatím neznámých důvodů na konci sledovaného období nejvyšší na seči a nejnižší na pastvině.



Obr. 14. Druhová bohatost jednotlivých indikátorových skupin (osa y) v jednotlivých vzorkovacích obdobích (osa x) v tůních odlišených dle typu managementu (seč, pastvina, kontrola). Hodnoty jsou uvedeny pro (zleva doprava): měkkýše, vážky, brouky a ploštice.

Prvními záznamy zooplanktonu v tůních byly pouze 4 běžné druhy buchanek a 2 druhy plazivek. Některé z nalezených buchanek byly zároveň zaznamenány v nádrži, a byly tedy na lokalitě přítomny již před zahájením hloubení tůní. K přenosu do nově vzniklých stanovišť tak mohlo dojít z bezprostředního okolí výkopu, např. z dostatečně vlhké půdy či povrchové vody. V dalších sezónách byla přítomnost druhů ovlivněna zejména jejich životními cykly, změnami prostředí a přítomností predátorů z řad velkých vodních bezobratlých a obratlovců. Po roce se v tůních vyskytovalo 20 druhů planktonních korýšů a 30 druhů vířníků (Obr. 15A).



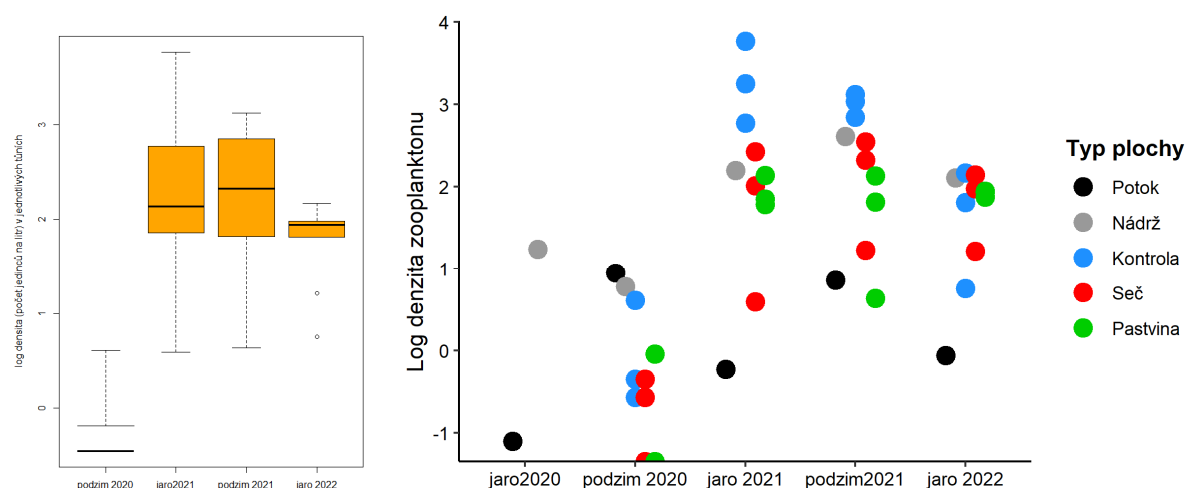
Obr.15. A. Porovnání druhové bohatosti zooplanktonu v tůních (osa y) mezi jednotlivými odběrovými sezónami (osa x); B. Druhová bohatost zaznamenaná na jednotlivých odběrových místech (potok, nádrž, kontrola, seč a pastvina) v jednotlivých odběrových sezónách.

Druhová bohatost zooplanktonu v tůních meziročně signifikantně vzrostla (Mann-Whitney U test: $p < 0,001$), v rámci roku 2021 se však dál významně neměnila ($p > 0,4$) a na jaře roku 2022 dokonce signifikantně klesla ($p < 0,001$; Obr. 15A). Testování trendů ve změnách druhové bohatosti u jednotlivých typů managementu neukázalo žádný průkazný nárůst počtu druhů v kontrole a na pastvině ($p > 0,1$), pouze v seči byl náznak vzrůstající tendence v druhové bohatosti na podzim 2021 ($p > 0,07$). To však mohlo být zapříčiněno podzimním výskytem některých druhů, které se dosud nestačily rozšířit na další stanoviště. Rovněž byl zaznamenán rozdíl v druhové bohatosti u pastviny, kterou v posledních sezónách obýval nejmenší počet druhů oproti zbývajícím dvěma typům managementů (Obr. 15B), ačkoliv tento rozdíl nebyl statisticky významný ($p > 0,1$).

Počet druhů zooplanktonu v nádrži kolísal především v závislosti na sezóně (25 druhů zaznamenaných na jaře oproti 18 druhům zaznamenaným na podzim). Teprve v podzimní sezóně roku 2021 byl v tůních zaznamenán vyšší počet druhů než v nádrži před vybudováním tůní, tento trend se však v následující jarní sezóně nepotvrdil (Obr. 15B). V potoce bylo dosud nalezeno pouze pět druhů buchaneček, čtyři druhy vírníků a jeden druh perloočky, který byl přítomen pravděpodobně díky propojení potoka, tůní a nádrže během epizod vybřežení potoka a následného zatopení lokality. Počty druhů zooplanktonu zůstávaly v potoce celkově nízké

a trend jejich vývoje odpovídal trendům velkých vodních bezobratlých. Rozdíly zaznamenané v druhové bohatosti mezi sezónami souvisí s životními cykly druhů, přičemž tento vliv se nejvýrazněji projevil na rozdílech druhové bohatosti perlooček, jejichž počet druhů se na podzim zdvojnásobil. Podzimní zvýšení druhové bohatosti se však týkalo pouze tůní, nikoliv nádrže a potoka. Objevily se druhy konkurenčně méně zdatné, které by se na jaře nedokázaly prosadit vůči rychle se rozmnožujícím větším druhům hrotnatek (*Daphnia*). Naopak plazivky byly zaznamenávány především na jaře, kdy mají vhodné podmínky pro rozmnožování související s nižší teplotou vody a dostatkem kyslíku.

Denzita zooplanktonu v tůních vykazovala obdobný trend jako druhová bohatost. Při prvním odběru v nově vykopaných tůních byla nízká a odpovídala malému počtu nalezených druhů. V dalším roce s rozvojem společenstva prudce vzrostla ($p < 0,001$) a na jaře 2022 mírně klesla. Během roku 2021 byla celková denzita v tůních téměř identická ($p = 1$; Obr. 16A, B). V rámci jednotlivých typů prováděné péče nebyly nalezeny žádné průkazné trendy denzity ($p > 0,1$). Nejvyšší zachycená denzita byla na kontrolních plochách (Obr. 16A, B), na nichž v jarní i podzimní sezóně roku 2021 překonala denzitu zaznamenanou v nádrži, a také v tůních obhospodařovaných dalšími typy péče. Při jarním odběru 2021 byly zaznamenány vysoké denzity způsobené jarním rozvojem zooplanktonu, tzv. jarním vrcholem, který se v tomto období každoročně vyskytuje. Na jaře 2022 však jarní vrchol zachycen nebyl, což mohlo významně ovlivnit množství nalezených jedinců. Denzita z podzimního odběru byla pravděpodobně ovlivněna nárůstem obsahu fosforu na kontrolních plochách (Obr. 17), který ovlivňuje rozvoj fytoplanktonu, na němž se zooplankton živí.



Obr. 16. A. Porovnání celkové zlogaritmované denzity tůní (denzita = počet jedinců na litr; osa y) mezi sezónami (osa x); B. Denzity z jednotlivých stanovišť včetně nádrže a potoka (graf b vpravo) v různých vzorkovacích obdobích (osa x).

4.2.2 Charakteristika prostředí a složení společenstev v nádrži a potoku

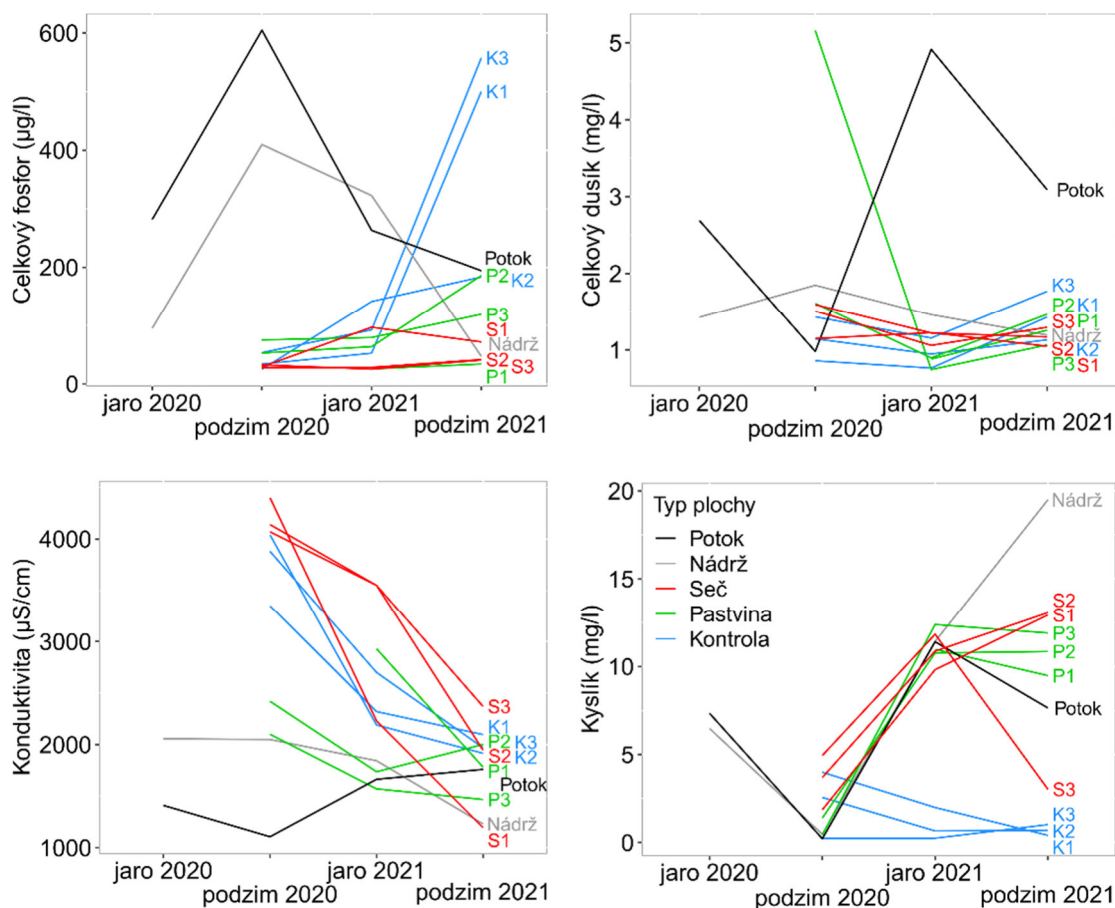
Nádrž na krumvířském mokřadu je po téměř dvaceti letech od vybudování silně zarostlá vodními rostlinami (zejména růžkatcem, *Ceratophyllum* sp.), prostředí v ní je velmi homogenní, břehy jsou strmé a zarostlé hustými porosty rákosu (chybí mělké osluněné příbřežní pásmo, tedy litorál). Zarůstání je důsledkem eutrofizace způsobené velkými zásobami živin (dusík, fosfor), které se na lokalitu dostávají z povodí, a také se uvolňují ze sedimentu do vody při spotřebování kyslíku hnilobnými procesy (zejména v suchých obdobích, viz podzim 2020; Obr. 17). Na kyslíkové deficity a vysokou vodivost ovlivněnou eutrofizací je citlivý zejména zooplankton, který z vody při anoxických stavech zcela mizí a přežívá v okolních rozlivech, depresích a zvodnělé půdě s příznivějšími podmínkami. Všechny v nádrži nalezené druhy makroskopických bezobratlých jsou tolerantní ke znečištění a nedostatku kyslíku. Většina z nich byla velmi vzácná, což naznačuje, že nádrž kvůli nízké heterogenitě není optimálním prostředím k jejich životu. Naopak, několik málo nejprizpůsobivějších druhů se vyskytovalo ve velkých početnostech, např. šidélko znamenane (*Erythromma viridulum*), chrostík *Leptocerus tineiformis*, larvy komárů (Culicidae), pakomárů (Chironomidae), anebo korýš beruška vodní (*Asellus aquaticus*). Vodní brouci byli

druhově nejbohatším řádem hmyzu v nádrži (45 druhů), avšak dvě třetiny z nich byly zaznamenány pouze v jarní sezóně, kdy jsou projevy eutrofizace méně výrazné. Nutno však zmínit, že mezi druhy specializovanými na silně zarostlé vody se v nádrži trvale nebo občasně vyskytuje i několik druhů z červeného seznamu, např. brouk křepčík obroubený (*Cybister lateralmarginalis*, VU), vážka šidélko jižní (*Coenagrion scitulum*, NT), nebo pavouk vodouch stříbřitý (*Argyroneta aquatica*, VU).

Planktonní korýši v nádrži i potoce využívali sezónní změny podmínek prostředí a měnili druhové složení i počet druhů ve společenstvu v závislosti na vhodných fyzikálně-chemických proměnných, dostupnosti potravy, dle interspecifických vztahů a dalších parametrů ovlivňujících životní cykly jednotlivých druhů. Společenstvu dominovaly velké perloočky rodu *Daphnia*, které se při dostatku potravy rychle rozmnožují (zde dominující hrotnatka poříční *D. curvirostris*). Společenstvo bylo složeno zejména z druhů tolerujících širokou škálu podmínek prostředí včetně znečištění (např. buchanka zelená *Megacyclops viridis*, buchanka obecná *Cyclops strenuus* a čočkovec obecný *Chydorus sphaericus*) a preferujících bohatý rostlinný zárost (břichatka *Ceriodaphnia laticaudata*). Vzácně se v nádrži vyskytovaly plazivky, které obecně preferují stanoviště s dostatečně okysličenou vodou a vhodným substrátem. Nalezené druhy však patří mezi výjimky, např. plazivka vodní (*Canthocamptus staphylinus*) vyskytující se často ve velkých stojatovodních nádržích, a plazivka bahnomilná (*Attheyella crassa*), která snáší nižší obsah kyslíku ve vodě. Rovněž vířníci vytvořili v nádrži společenstvo zastoupené dvěma dominujícími taxony (druh *Notholca labis* a pijavenky Bdelloidea) a dalšími v nízkých denzitách se vyskytujícími druhy (např. dravý *Brachionus urceolaris* či ve stojatých vodách běžně se vyskytující rod *Keratella*). Vířníci jsou vázáni na vodní makrofyty, kterými je nádrž v průběhu roku silně zarostlá.

Spálený potok se na sledovaném úseku vyznačuje jednotvárným dnem s velmi silnou vrstvou nestabilního bahnitého substrátu a výrazným zastíněním rákosem (obzvláště na konci léta). Tato absence heterogenity, pevného substrátu (kromě stonků rákosu) a oslunění způsobuje nízkou druhovou bohatost. Zarůstání je způsobeno vysokými koncentracemi živin přinášenými z povodí (Obr. 17). Převažujícími bezobratlými byli počtem jedinců blíže neurčení drobní kroužkovci (Oligochaeta), pakomáři (*Chironomidae*), muchničky (*Simuliidae*), beruška vodní (*Asellus aquaticus*) a ze zooplanktonu buchanka zoubkovaná (*Eucyclops serrulatus*). Vzhledem k nízké rychlosti proudění a častého rozlévání potoka do mokřadu zde bylo možné nalézt i neobvykle často (avšak v malých počtech jedinců) vodní

brouky a ploštice jinak vyhledávající vody stojaté, a je tedy možné, že potok těmto druhům slouží jako dočasný habitat při aktivním šíření krajinou.



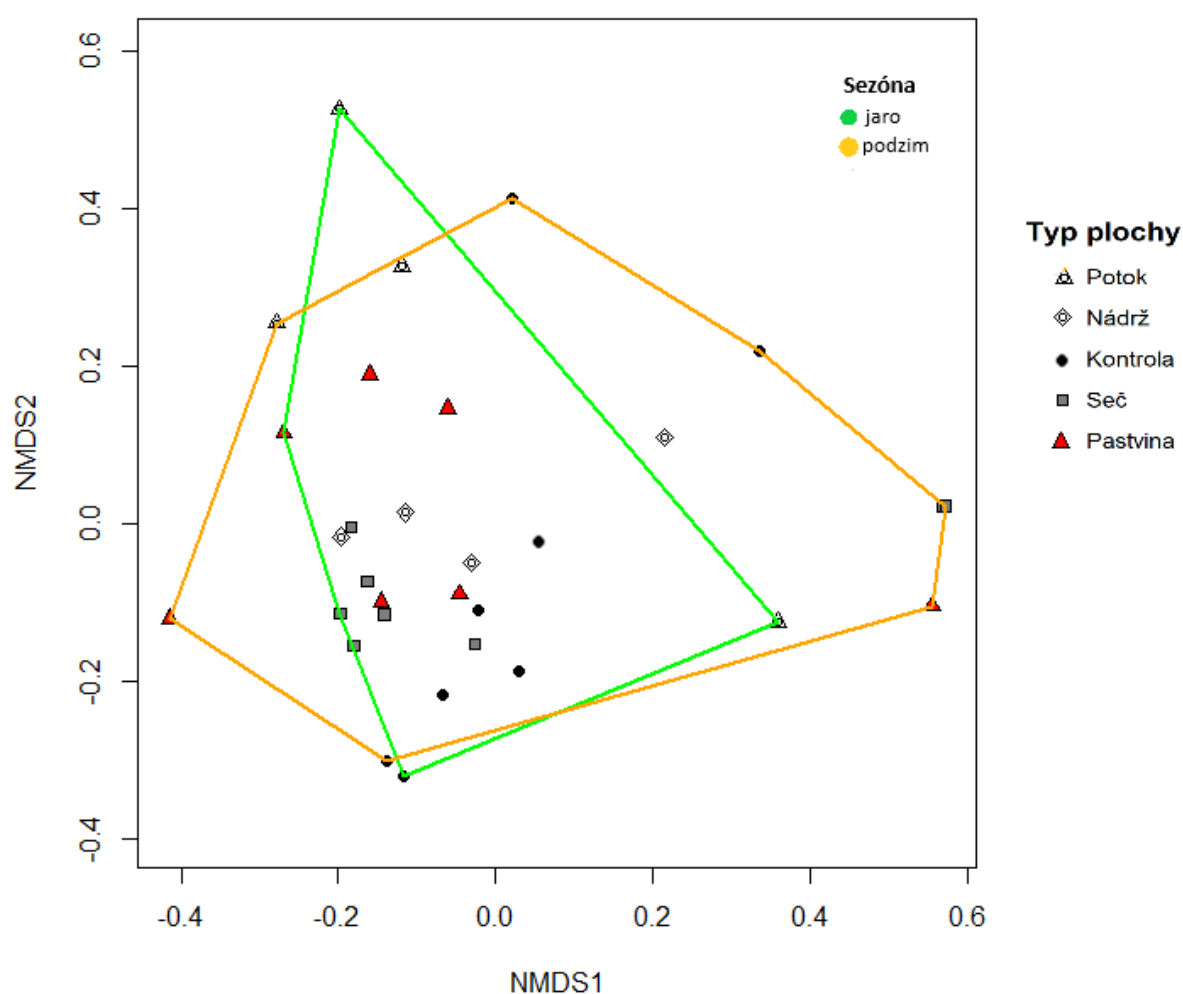
Obr. 17. Vývoj vybraných abiotických proměnných měřených ve vodě v čase. Zleva doprava celkový fosfor, celkový dusík, konduktivita a kyslík. Předběžné výsledky, které v tomto grafu nejsou prezentovány, ukazují, že v jarním období 2022 byly na lokalitě zaznamenány extrémně vysoké koncentrace fosforu.

4.2.3 Charakteristika prostředí a složení společenstev v tůních

Vývoj charakteristik prostředí tůní probíhal po vybudování velmi rychle. Týden po vybudování se projevilo vyluhování solí z okolního substrátu, a to vysokými hodnotami konduktivity, které v dalších obdobích klesaly (Obr. 17). Hned v jarní sezóně 2021 začal litorál všech tůní zarůstat rákosem a v některých tůních se na dně objevily řasy parožnatky (*Chara* sp.) či vláknité řasy. U tůní na **kontrolní ploše** docházelo vzhledem k vydatným srážkám roku 2021 k častému přeplavení, které zatím potlačuje u dvou tůní růst litorální vegetace. Okolí tůní je však rákosem zarostlé poměrně výrazně, což způsobuje silný zástin. Současně zde bylo pozorováno výrazně větší množství nahromaděné odumřelé organické hmoty, což se projevuje zejména deficitem kyslíku z důvodu jeho spotřeby dýcháním hnilobných mikroorganismů. Na **pasené ploše** se příznivě projevil vliv dobytka na zvýšení heterogenity břehů a podílu mělčin, což jsou zásadní předpoklady pro vysokou diverzitu vodních bezobratlých. Dalším následkem spásání rákosu je vyšší oslunění tůní. Podobně, vysekávání okolních porostů až ke břehům působí příznivě na oslunění tůní také na **sečené ploše**. Tyto tůně jsou nejméně často přeplavované, což se projevuje i relativně stabilně nižšími koncentracemi živin. Koncentrace živin v ostatních odběrových místech byly rozmanité, závislé na počasí v dané sezóně, přeplavení a dalších vlivech, které na základě získaných dat nejsme schopni plně obsáhnout, stejně tak jako jejich budoucí vývoj, který bude vhodné dále sledovat.

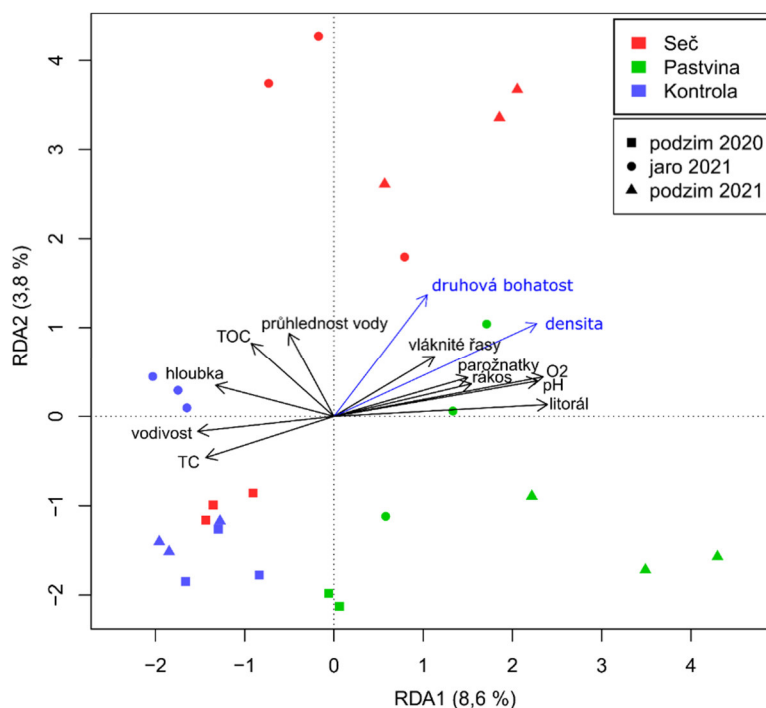
Druhové složení společenstva zooplanktonu bylo významně závislé na odběrové sezóně (RDA; $p = 0,001$; 28,6 % vysvětlené variability). Oproti jarní sezóně se v podzimní sezóně objevilo navíc 16 druhů: 2 buchanky (*Microcyclops rubellus* a *Thermocyclops crassus*), 3 perloočky (*Ceriodaphnia rotunda*, *C. megops* a *Megafenestra aurita*) a 11 vírníků (např. rod *Synchaeta*, *Trichocerca* či průhledná *Hexarthra mira*). I přes vliv sezóny si byla společenstva tůní ve svém druhovém složení celkově velmi podobná, zejména z hlediska vírníků. Jarní druhy se vyskytovaly i na podzim, v jarním odběru byly zaznamenány navíc pouze některé blíže neručené druhy vírníků (např. z rodu *Notholca*, *Colurella* či *Lecane*). Tento překryv je patrný na Obr. 18, na němž se podzimní sezóna překrývá s jarní. Při zahrnutí vlivu sezónnosti se druhové složení společenstev v jednotlivých managementech příliš nelišilo ($p = 0,41$; 2,2 % vysv. var.). Byly však patrné druhově specifické odlišnosti, např. dominantní výskyt buchanky zoubkované (*E. serrulatus*) v tůních pastevního managementu či naopak preference hrotnatky pořiční (*D. curvirostris*) a buchanky studňové (*Diacyclops*

bicuspidatus) tůní na kontrolních plochách. Dále se ukázala významná korelace mezi dvěma druhy hrotnatek (*Daphnia curvirostris* a *D. longispina*) a naměřenou hloubkou vody (Spearmanova korelace: 0,59 a 0,47, $p < 0,02$). Únik do hloubky je jednou ze známých strategií úniku před zrakem se orientujícími predátory u rodu *Daphnia*. Předpokládáme, že hrotnatky preferovaly hlubší tůně právě jako útočiště před predátory z řad ryb vyskytujících se v mokřadu.



Obr. 18. Nemetrická mnohorozměrná analýza (NMDS) zobrazující rozdíly (Bray-Curtis vzdálenosti mezi body) v druhovém složení společenstev planktonních korýšů mezi jednotlivými tůněmi různých ploch (potok, nádrž, kontrola, seč a pastvina) se zvýrazněním jarní a podzimní sezóny.

Druhové složení společenstva makrozoobentosu (při zahrnutí pouze indikátorových skupin) se v čase výrazně měnilo (RDA; $p < 0,001$; 37,5 % vysvětlené variability). Vliv managementu byl marginálně signifikantní ($p = 0,049$; 12,3 % vysv. var.), avšak na první pohled patrný v druhém a třetím odběrovém období (Obr. 19). V prvním období (podzim 2020) se společenstva všech tůní příliš nelišila, neboť byla tvořena několika málo taxony, často společnými. V obou obdobích roku 2021 se však společenstva tůní na pastvině a seči začala výrazně odlišovat (vpravo podél osy RDA1), zatímco společenstva na kontrole (modré) zůstala podobná jako v prvním období (Obr. 19). Současně je patrné, že se společenstva tůní na plochách s prováděnou péčí začínají odlišovat i jedno od druhého. Proměnné prostředí nasvědčují, že změny v druhovém složení mohou souviset (kromě času) s přibývajícím množstvím vegetace v litorálu i na dně tůní (rákos, parožnatky, vláknité řasy), menší hloubkou, větším podílem litorálu (tj. podíl plochy s hloubkou do 50 cm) a sníženou vodivostí. Zároveň se zde zejména díky fotosyntéze rostlin zvyšuje denní koncentrace kyslíku a pH. Na kontrole přetrvávaly vyšší hodnoty celkového uhlíku (TC) a celkového organického uhlíku (TOC).



Obr. 19. Ordinační analýza zobrazující rozdíly v druhovém složení společenstev (na základě čtyř indikačních skupin) s použitím typu managementu (barevně odlišeno) jako jediné vysvětlující proměnné. V popiscích os je v závorkách uvedena variabilita vysvětlená osami. Odběrové sezony jsou odlišeny typem symbolu. Vybrané proměnné prostředí fitované dodatečně do ordinačního diagramu jsou zobrazeny šipkami. Vzdálenosti bodů (tj. společenstva tůní) podél první a druhé osy vyjadřují míru odlišnosti mezi společenstvy, přibližný směr šipek vyjadřuje hodnoty stoupající daným směrem.

Co se týká konkrétních druhů, z řádu brouků se jako první po týdnu od vybudování v tůních objevily zejména druhy eurytopní (osídlující širokou škálu biotopů včetně nově vzniklých vodních ploch), např. *Rhantus suturalis*, *Hydroglyphus geminus*. Z řádu ploštic se hned po týdnu od vybudování objevily typické pionýrské druhy, které jsou dobrými letci (klešťanky *Sigara lateralis* a *S. nigrolineata*), které již v následujícím roce ubývaly, a místo nich se objevily především jiné druhy klešťanek nebo znakoplavky (*Notonecta glauca*, *N. viridis*). V roce 2021 byly nalezeny v tůních stovky larev vodních brouků, klešťanek (*Corixidae* lv.) a znakoplavek (*Notonectidae* lv.), které jsou důkazem, že se zde po krátké době od vybudování některé druhy rozmnožily. Na jaře i na podzim dalšího roku se na seči a pastvině objevily druhy vyžadující vodní vegetaci, zejména běžné vážky, např. vážka rudá

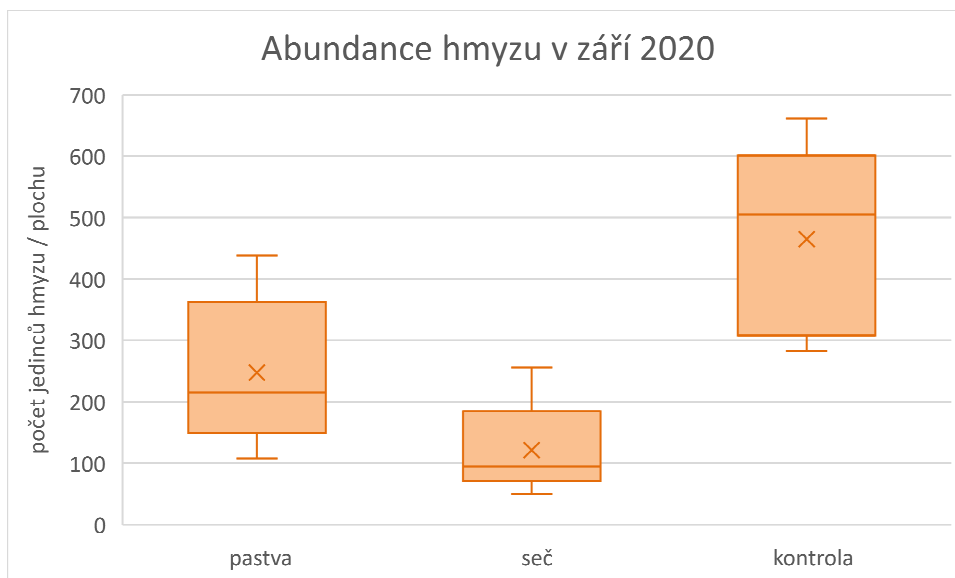
(*Sympetrum sanguineum*) nebo šidélko páskované (*Coenagrion puella*). Typickými fytofilními druhy ploštic na seči, kde zůstává více rákosu přímo v tůních než na pastvině, byly člunovka obecná (*Plea minutissima*) a bodule obecná (*Ilyocoris cimicoides*). Na dvou tůních na pastvině došlo na podzim 2021 k přemnožení nepůvodního invazního měkkýše, levatky ostré (*Physa acuta*), který se však v menších početnostech vyskytoval již na všech lokalitách. Na kontrolní ploše dominovaly larvy brouků z čeledi mokřadníkovití (*Scirtidae* spp. lv.) živící se detritem a odolné vůči nedostatku kyslíku. Rok 2022 se v tůních projevil především přibýváním jedinců fytofilních druhů, zejména vážek.

V tůních se v průběhu monitoringu objevily také méně početné druhy vázané na nově vzniklé biotopy. Typicky se jedná o brouky preferující písčité či bahnitý substrát zarůstající řasami (*Haliplus fluviatilis*, *H. ruficollis*), případně pionýrské druhy vážek, jako je běžná vážka ploská (*Libellula depressa*), šídlo královské (*Anax imperator*), ale i vzácnější vážka bělořitná (*Orthetrum albistylum*) a v. červená (*Crocothemis erythraea*). Z brouků se objevily druhy preferující menší prohřáté vodní plochy zařazené na červeném seznamu (např. *Bidessus nasutus* – VU, *Laccophilus poecilus* – NT), anebo druhy označované jako halotolerantní (snášející zasolení), které bylo patrné hlavně brzy po vybudování na plochách s vysokými hodnotami vodivosti (Obr. 17): *Enochrus bicolor*, *Haliplus ruficollis*, *Hygrotus parallelogrammus* (NT), *Berosus frontifoveatus* (NT) (Boukal 2007, Buczyński et al. 2014). Z dalších druhů červeného seznamu se objevil měkkýš levotočka bažinná (*Aplexa hypnorum*, VU) a bruslařka jižní (*Gerris asper*, EN), jejíž výskyt byl prokázán také během vysávání a smýkání prováděném za účelem monitoringu terestrického hmyzu (viz kapitola 4.3.1.2 *Vliv prováděné péče na společenstvo ploštic*). Nalezen byl také pavouk vodouch stříbřitý (*Argyroneta aquatica*, VU).

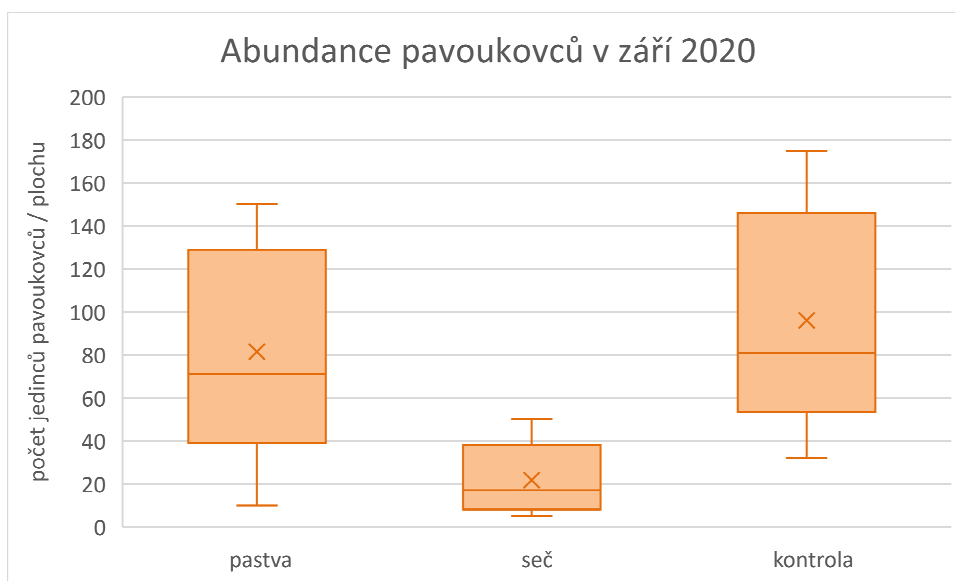
4.3 Biodiverzita terestrických bezobratlých

4.3.1 Výsledky terénního experimentu

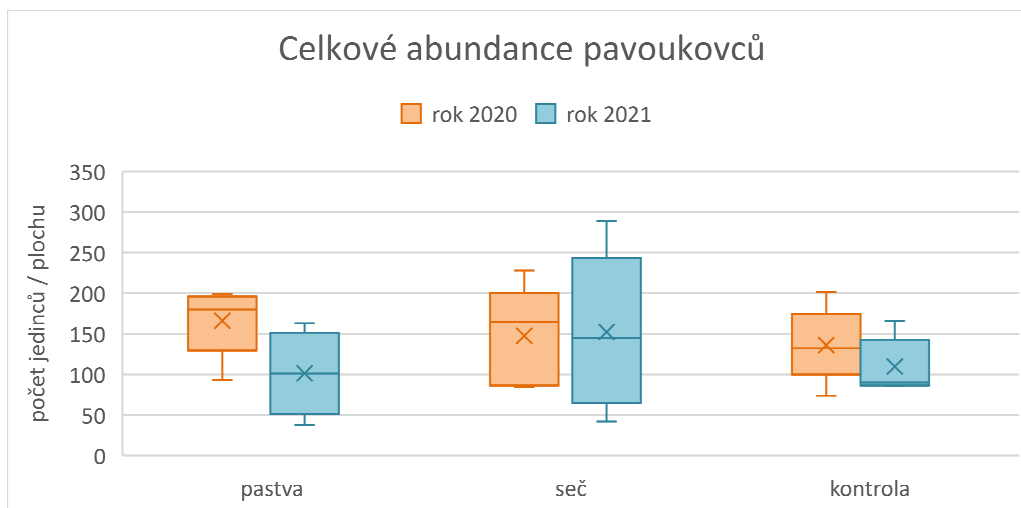
Na experimentálních trvalých plochách bylo v letech 2020 a 2021 zaznamenáno celkem 24 940 jedinců hmyzu a 5 028 jedinců pavoukovců. V prvním měsíci, kdy na lokalitě probíhala managementová opatření, došlo ke snížení abundancí hmyzu i pavoukovců, a to zejména na sečených plochách (Obr. 20 a 21). Toto snížení abundancí však bylo pouze krátkodobé (viz Obr. 22 a 23). Celkové počty pavoukovců v roce 2021, zejména na pasených plochách, byly oproti předchozímu roku mírně nižší. U hmyzu naopak došlo spíše k mírnému nárůstu početnosti jedinců na všech typech experimentálních ploch. Z hlediska posouzení vlivu prováděných managementových opatření na členovce byly vzájemně porovnány různé varianty experimentálních ploch vzorkovaných v roce 2021 (v obrázcích zobrazeny modrou barvou). U pavoukovců i hmyzu byly abundance v tomto roce srovnatelné, nebo mírně vyšší, na obhospodařovaných plochách (Obr. 22 a 23) ve srovnání s plochami kontrolními. Podrobněji byl vliv managementu sledován a testován u vybraných modelových skupin. V případech některých z nich (křísů a rovnokřídlých) byla v roce 2021 zaznamenána vyšší abundance i druhová bohatost na obhospodařovaných plochách ve srovnání s plochami kontrolními. Vliv prováděné péče na jednotlivé modelové skupiny je podrobněji popsán níže. Pro účely následujících srovnání byly vždy sloučeny vzorky odebrané metodami smýkání a vysávání.



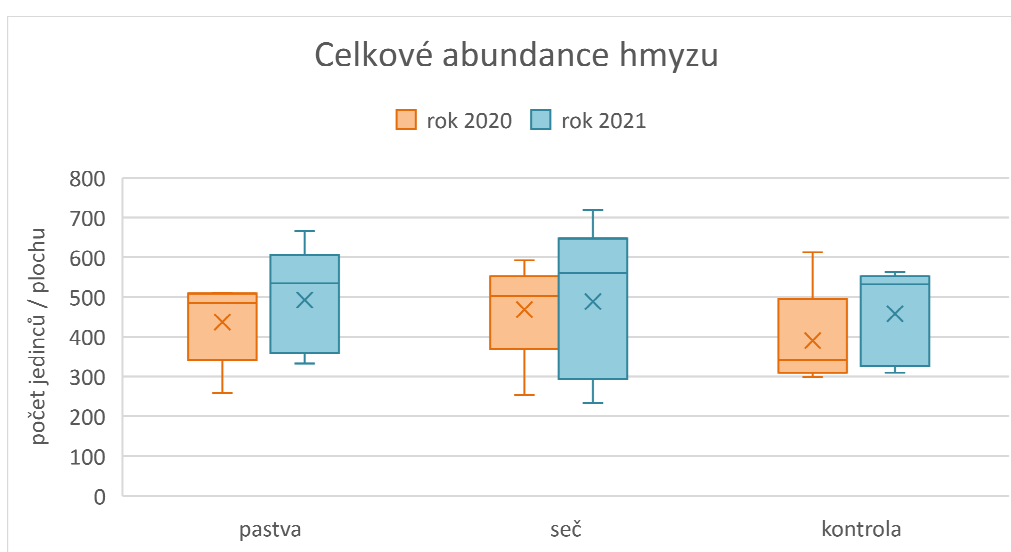
Obr. 20. Abundance hmyzu (ploštic, křísů, rovnokřídlých, dvoukřídlých, blanokřídlých včetně mravenců) v září 2020, krátce po zahájení provádění managementových opatření.



Obr. 21. Abundance pavoukovců (pavouků, sekáčů a štírků) v září 2020, krátce po zahájení provádění managementových opatření.



Obr. 22. Abundance pavoukovců (pavouků, sekáčů a štírků) na různě obhospodařovaných plochách.

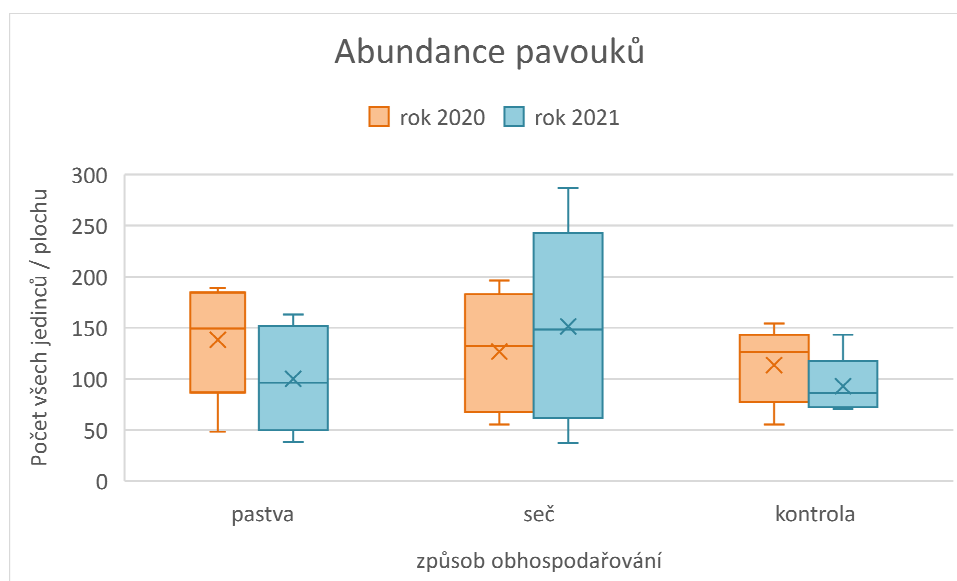


Obr. 23. Abundance hmyzu (ploštic, kříšů, rovnokřídlého hmyzu, dvoukřídlých, brouků a blanokřídlých s výjimkou mravenců) na různě obhospodařovaných plochách. V diagramu nejsou zobrazeny abundance mravenců, jejichž početnost na některých sečených a kontrolních plochách byla extrémně vysoká a vedla by ke zkreslení dat.

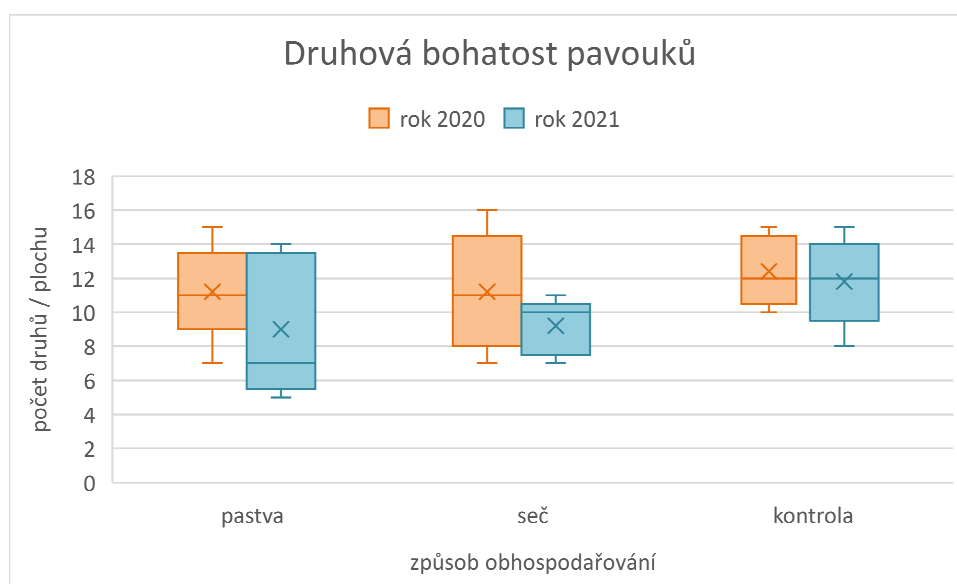
4.3.1.1 Vliv provádění péče na společenstvo pavouků

Na lokalitě bylo v letech 2020 a 2021 metodou vysávání a smýkání dohromady nalezeno celkem 1 313 dospělých jedinců pavouků patřících do 66 druhů. Nejpočetněji byly zastoupeny druhy *Gnathonarium dentatum*, *Piratula latitans*, *Pardosa prativaga*, *Dismodiscus bifrons*, *Bathypantes gracilis* a *Clubiona phragmitis*. Mezi nalezenými druhy byly také druhy patřící do Červeného seznamu pavouků České republiky (Řezáč et al. 2015). Mezi nejvíc ohrožené, konkrétně druhy zařazené v kategorii druhů kriticky ohrožených (CR), patří druhy *Clubiona juvenis* a *Zora armillata*. Poměrně početný byl i ohrožený druh skákavky *Mendoza canetrinii* (EN). Dalších 11 nalezených druhů patří mezi druhy zranitelné (VU).

Abundance pavouků i jejich druhová bohatost na obhospodařovaných plochách v roce 2021, tedy 1. rok po zásahu, nebyly významně odlišné od kontrolních ploch (Tab. 1A, B, Obr. 24 a 25). Na pasené ploše došlo v roce 2021 k významnému poklesu abundancí pavouků oproti roku 2020 (Tab. 2B, Obr. 24.) Na sečené a kontrolní ploše nedošlo v roce 2021 k výrazné změně abundancí pavouků ve srovnání s rokem 2020. Na žádném typu experimentálních ploch nedošlo k výraznému poklesu ani nárůstu druhové bohatosti pavouků oproti stavu před zavedením managementů v roce 2020 (Tab. 2A). Způsob obhospodařování neměl prokazatelný vliv na druhové složení pavouků v roce 2021 (Tab. 3).



Obr. 24. Srovnání abundancí pavouků na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec a srpen 2020; červen, červenec a září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 2.



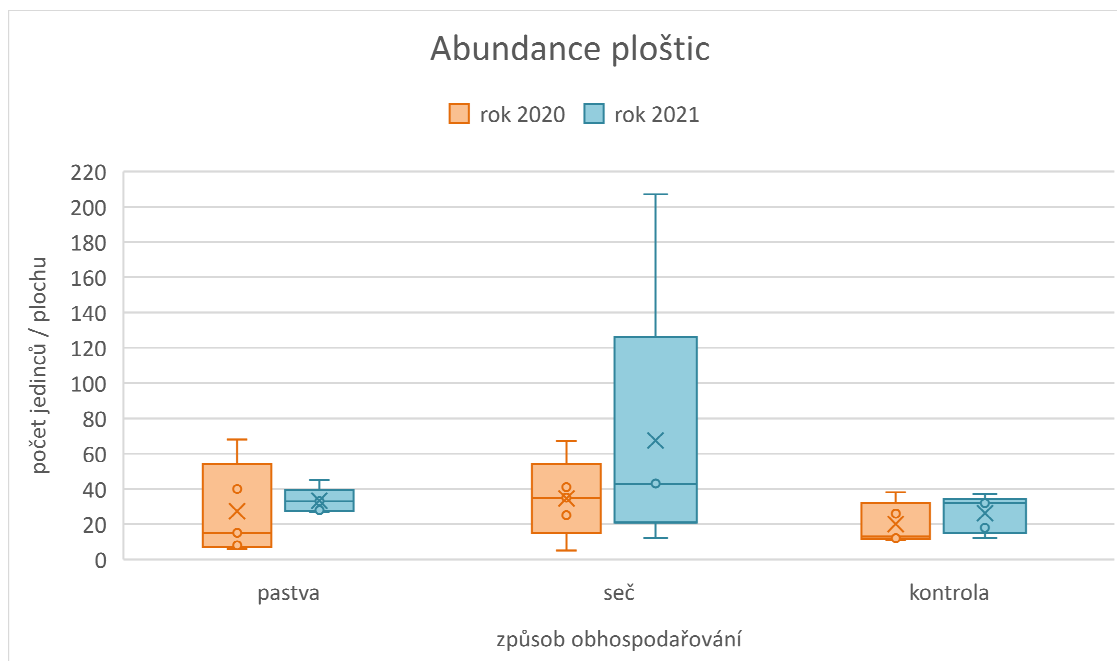
Obr. 25. Srovnání druhových bohatostí pavouků na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec a srpen 2020; červen, červenec a září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 2.

4.3.1.2 Vliv prováděné péče na společenstvo ploštic

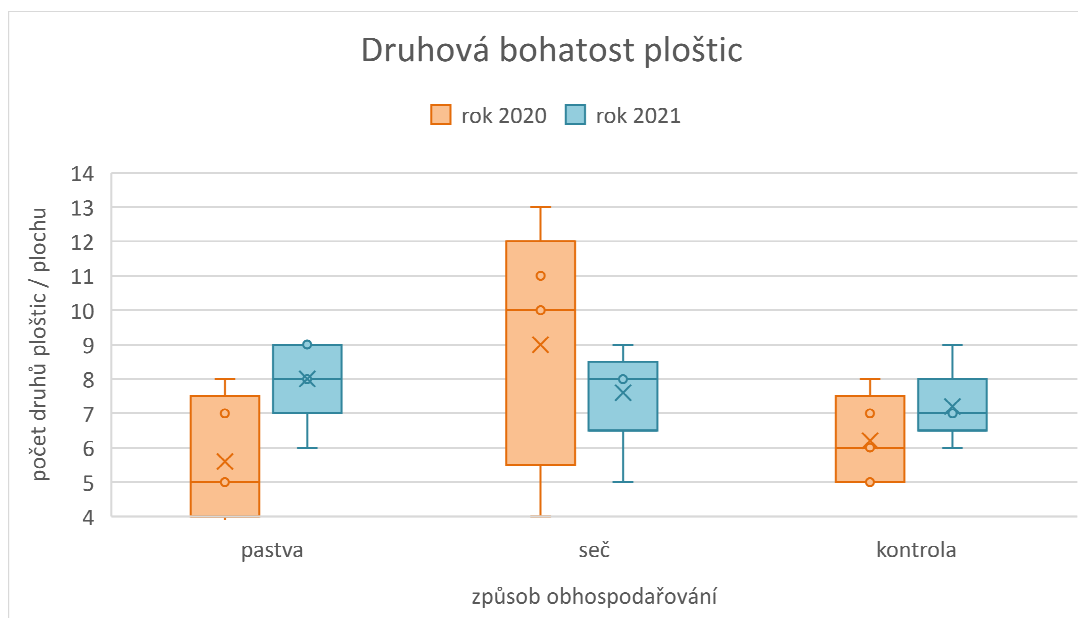
Na lokalitě bylo v letech 2020 a 2021 nalezeno celkem 1 275 jedinců a 48 druhů ploštic. Nejpočetněji byly zastoupeny druhy *Chartoscirta elegantula*, *Stenodema calcarata*, *Dimorphopterus spinolae*, *Trigonotylus celestialium* a *Teratocoris antennatus*, který je zařazen na Červeném seznamu bezobratlých jako téměř ohrožený druh (NT). Celkem byly na lokalitě nalezeny tři druhy ploštic zařazené na Červený seznam bezobratlých České republiky a dva velmi vzácné druhy, které nebyly dosud na našem území pozorovány (viz dále).

Abundance ploštic i jejich druhová bohatost na obhospodařovaných plochách v roce 2021, tedy první rok po zásahu, nebyly významně odlišné od kontrolních ploch (Tab. 1, Obr. 26 a 27). Současně, na žádném typu experimentálních ploch nedošlo k výraznému poklesu nárůstu abundancí ani druhové bohatosti oproti stavu před zavedením prováděné péče v roce 2020 (Tab. 2). Způsob obhospodařování měl ovšem prokazatelný vliv na druhové složení ploštic v roce 2021 (Obr. 28, Tab. 3). Rozdíl ve druhovém složení ukazuje ordinační diagram CCA (Obr. 28). Druhy často se vyskytující na sečených plochách jsou zobrazeny v pravé části ordinačního diagramu, přičemž dobrým příkladem takového druhu je *Dimorphopterus spinolae*, který je potravně vázán na třtinu křovištní, nebo síťnatka *Dictyla humuli* žijící na kostivalech. Druhá ordinační osa potom rozděluje druhy vysoké kontrolní rákosiny, zobrazené v horní části diagramu, od druhů často nalézaných v paseném porostu.

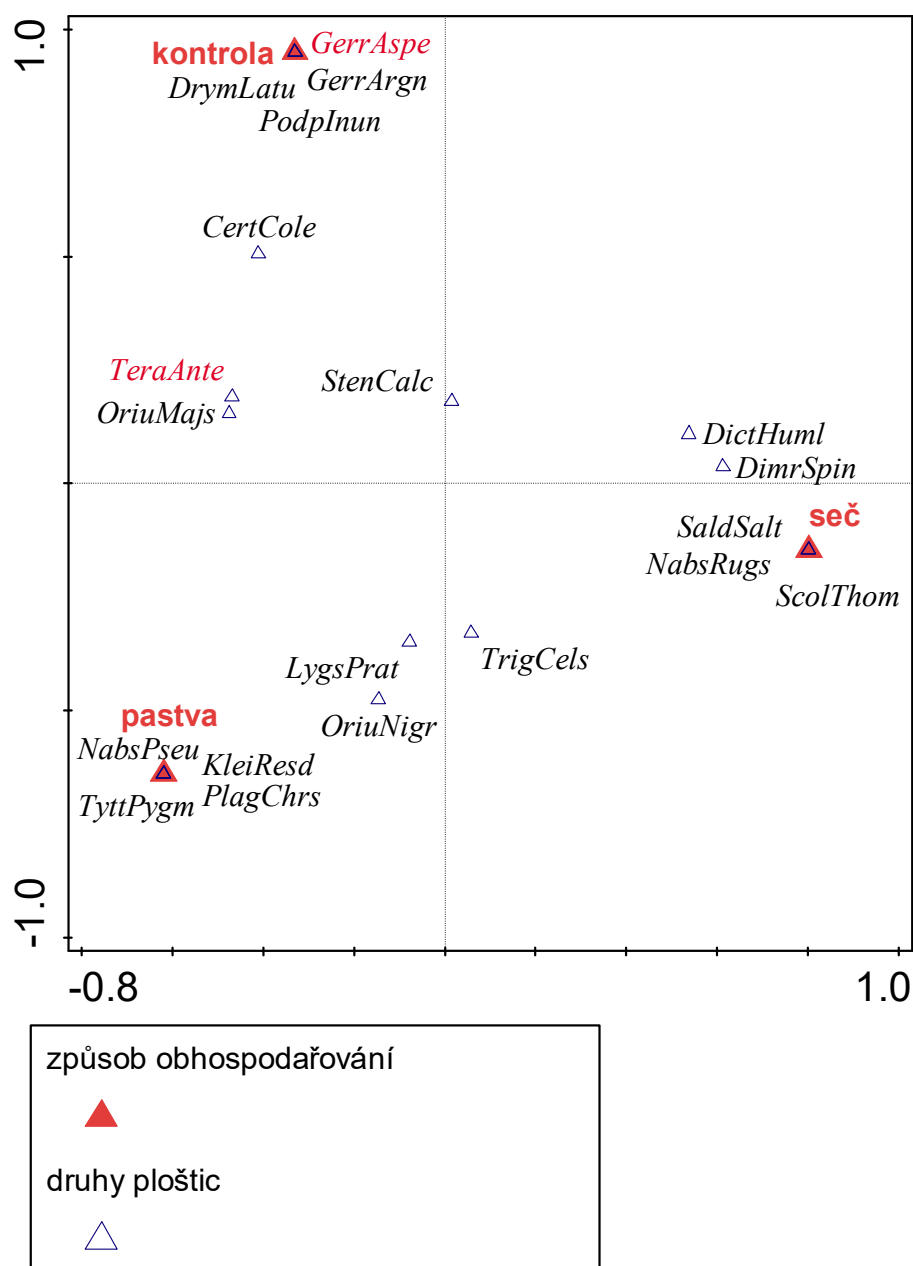
Na kontrolních plochách byly vzácně nalezeny *Drymus latus*, *Podops inunctus* a bruslařky *Gerris asper* a *Gerris argentatus*, které na obhospodařovaných plochách zaznamenány nebyly. Bruslařka *Gerris asper* je nejvzácnější bruslařkou u nás a v Červeném seznamu je vedena jako ohrožený druh (EN). Z ochrannářského hlediska byla dále významná přítomnost kriticky ohrožené kněžice slaništní *Podops curvidens* (CR), která se vyskytovala na všech typech ploch. Jedná se o typicky halofilní druh, který se na Jižní Moravě vyskytuje jen vzácně na slaniscích (např. v NPR Slanisko u Nesytu). Na lokalitě byly dále zaznamenány druhy *Metapterus linearis* a *Saldula nitidula*, které dosud nebyly na území České republiky pozorovány. Oba byly na lokalitě zaznamenány v letech 2020 i 2021 a každý z nich byl zastoupen celkem pouze čtyřmi jedinci. Zákeřnice *Metapterus linearis* byla nalezena pouze na plochách, na kterých nebyl prováděn management. Pobřežnice *Saldula nitidula* byla na neobhospodařované ploše nalezena pouze v roce 2020, zatímco po zahájení provádění managementových opatření se vyskytla na sečené i pasené ploše.



Obr. 26. Srovnání abundancí ploštic na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec, srpen 2020; červen, červenec, září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 2.



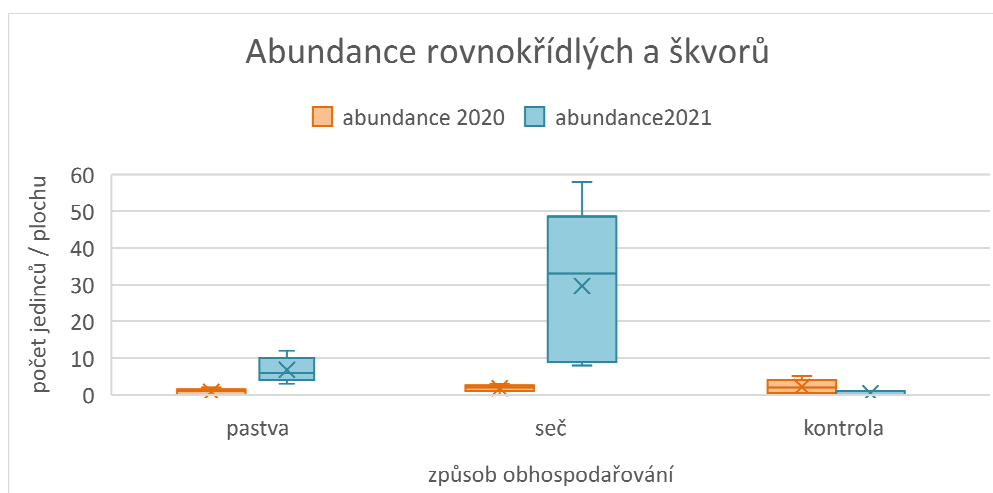
Obr. 27. Srovnání druhových bohatostí ploštic na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec, srpen 2020; červen, červenec, září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 2.



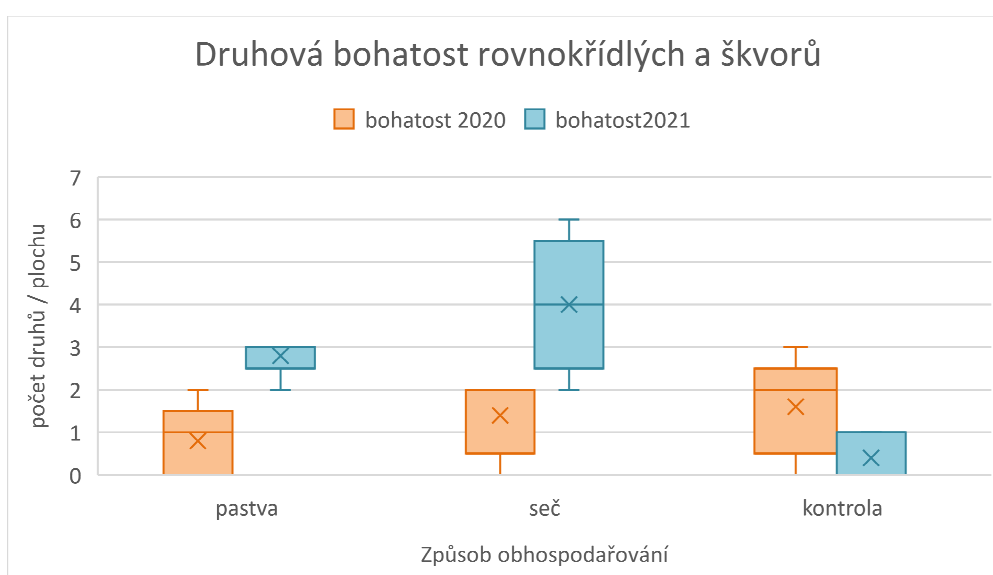
Obr. 28. Ordinační diagram CCA zobrazující rozdíly ve druhovém složení společenstev ploštic mezi různě obhospodařovanými plochami. Vysvětlená variabilita, hodnota pseudo-F a hodnota P jsou uvedeny v Tab. 3. V diagramu jsou použity následující zkratky druhů: *CertCole* – *Ceratocombus coleoptratus*, *DictHuml* – *Dictyla humuli*, *DimrSpin* – *Dimorphopterus spinolae*, *DrymLatus* – *Drymus latus*, *GerrArgn* – *Gerri argentatus*, *GerrAspe* – *Gerris asper*, *KleiResd* – *Kleidocerus resedae*, *LygsPrat* – *Lygus pratensis*, *NabsPseu* – *Nabis pseudoferus*, *NabsRugs* – *Nabis rugosus*, *OriuMajs* – *Orius majusculus*, *OriuNigr* – *Orius niger*, *PlagChrs* – *Plagiognathus chrysanthemi*, *PodpInun* – *Podops inunctus*, *SaldSalt* – *Saldula saltatoria*, *ScolThom* – *Scolopostethus thomsoni*, *StenCalc* – *Stenodema calcarata*, *TeraAnte* – *Teratocoris antennatus*, *TrigCels* – *Trigonotylus caelestialium*, *TyttPygm* – *Tytthus pygmaeus*.

4.3.1.3 Vliv prováděné péče na společenstvo rovnokřídlých

Na lokalitě bylo celkem nalezeno 219 jedinců a 7 druhů rovnokřídlého hmyzu. Druhová bohatost i abundance byly významně zvýšeny oběma typy zavedených managementů (Tab. 2) a v prvním roce od zahájení pastvy a seče tak pasené i sečené plochy hostily ve srovnání s kontrolními plochami výrazně více jedinců i druhů (Tab. 1, Obr. 29 a 30). Vliv managementů na druhové složení společenstev rovnokřídlých se nepodařilo statisticky prokázat (Tab. 3). Ze zaznamenaných druhů byly nejvýznamnější nálezy kriticky ohrožené kobylky kuželohlavé (*Ruspolia nitidula*, CR), téměř ohrožené marše panonské (*Tetrix bolivari*, NT) a cvrčka pobřežního (*Pteronemobius heydenii*, NT). Kobylka kuželohlavá je druh striktně vázaný na mokřady, vzácně nalézán zejména na slaniscích a v nivách řek. Na lokalitě v Krumvíři byla zaznamenána pouze na sečených a pasených plochách v roce 2021, a po dokončení terénních prací v době po ukončení projektu bude vyhodnocen její výskyt na lokalitě v roce 2022. Marše panonská a cvrček pobřežní se na lokalitě také začali vyskytovat ve větších počtech až v roce 2021, tedy po zavedení managementů. V jiných oblastech České republiky se tyto druhy vyskytují jen vzácně v záplavových oblastech řek a podmáčených okrajích tůní.



Obr. 29. Srovnání abundancí rovnokřídlého hmyzu a škvorů na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec, srpen 2020; červen, červenec, září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 2.

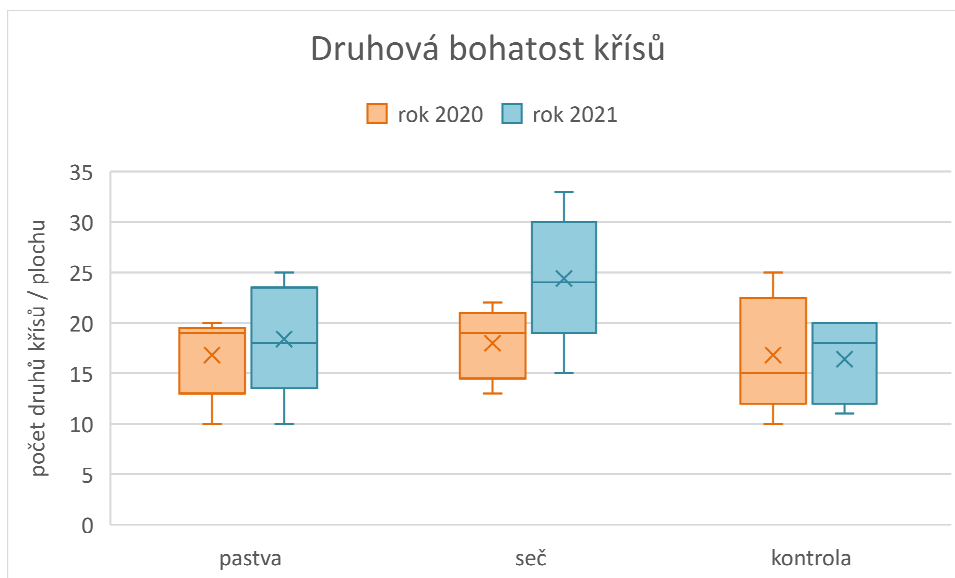


Obr. 30. Srovnání druhové bohatosti rovnokřídlého hmyzu a škvorů na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec, srpen 2020; červen, červenec, září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 2.

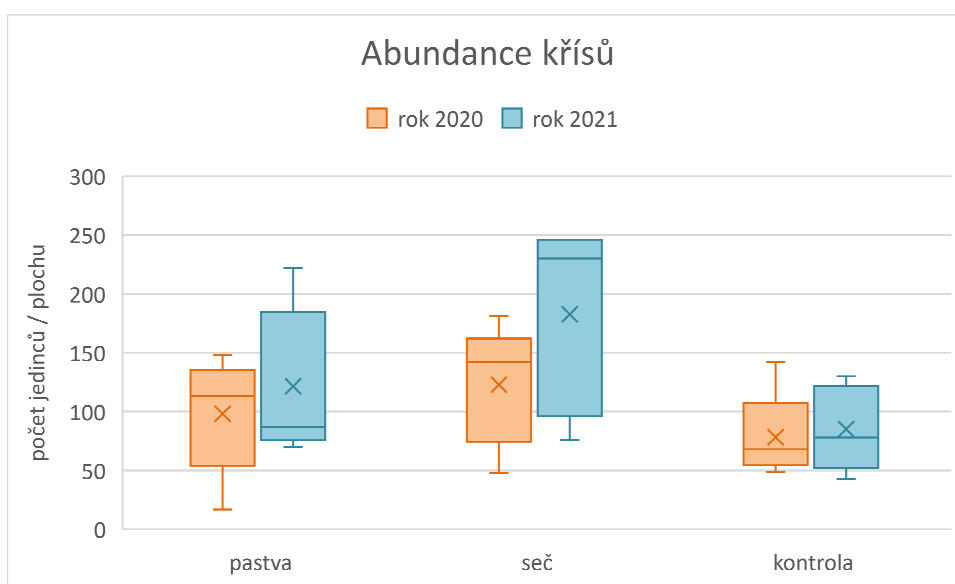
4.3.1.4 Vliv prováděné péče na společenstvo kříسů

Vliv prováděných managementových opatření na společenstvo kříسů byl zkoumán a podrobně popsán v bakalářské práci Kláry Jirouškové (Jiroušková 2022). Celkem bylo zaznamenáno 4 179 jedinců a 78 druhů kříسů. Způsob obhospodařování měl vliv na abundance i druhovou bohatost. Zejména na sečených plochách došlo k významnému navýšení jejich druhové bohatosti a výsledky naznačily i nárůst abundancí na těchto plochách. Druhová bohatost společenstva kříسů na sečených plochách tak v roce 2021 významně převyšovala druhovou bohatost kontrolních společenstev i společenstev pasených ploch. Rovněž abundance kříсů na sečených plochách byla vyšší než v kontrolních porostech (Tukey HSD test, Tab. 1, Obr. 31 a 32). Plochy obhospodařované pastvou se ve své druhové bohatosti a abundancích významně nelišily od kontrolních ploch. Management měl významný vliv na druhové složení společenstev kříсů. Rozdíl ve druhovém složení je zobrazen v ordinačním diagramu CCA (Obr. 33). V pravém dolním kvadrantu jsou zobrazeny druhy, které se často vyskytovaly na kontrolních plochách. V levém dolním kvadrantu druhy sečených porostů a v horní části druhy často zaznamenané na pastvině skotu.

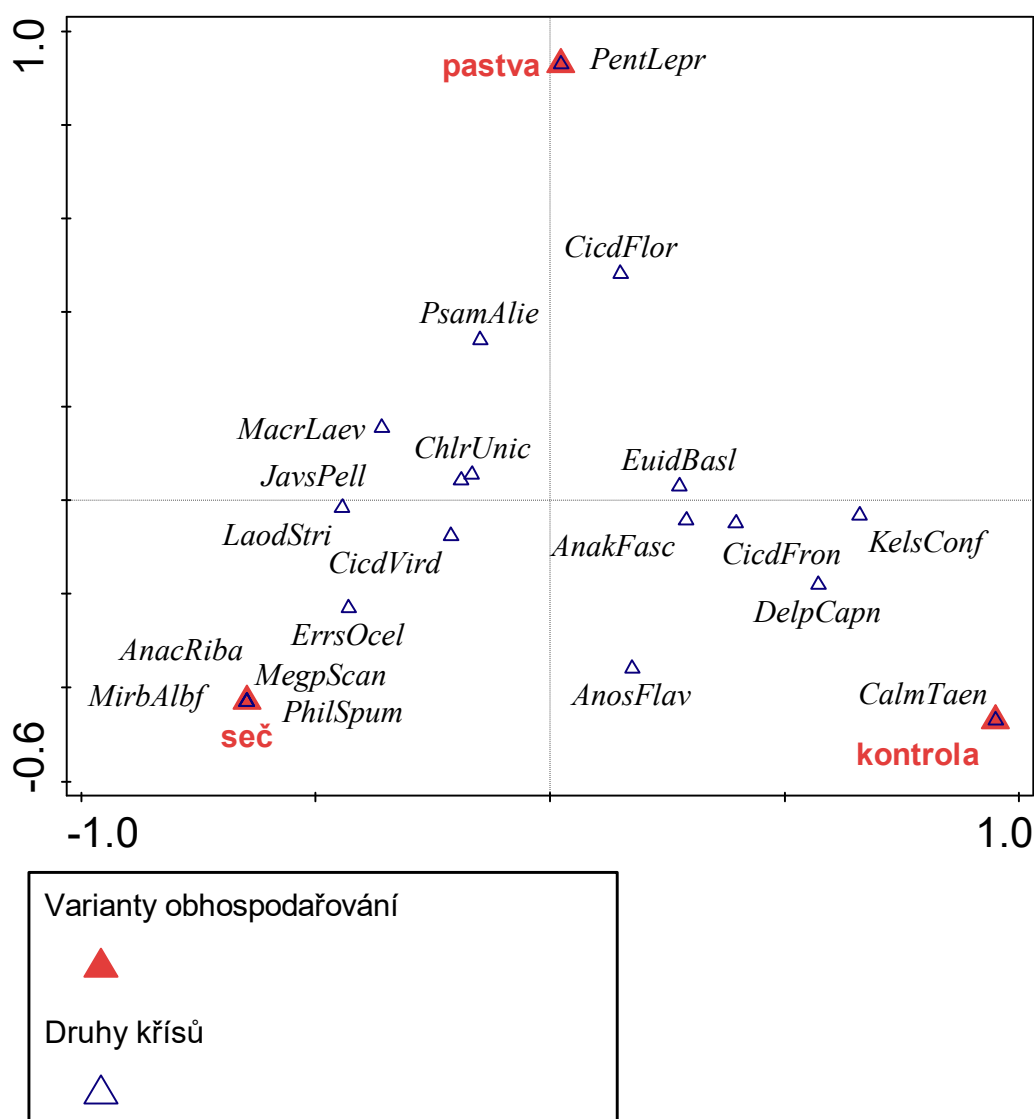
Nejpočetněji byly na lokalitě zastoupeny druhy *Anakelisia fasciata*, *Cicadella viridis*, *Javesella pellucida*, *Euides basilinea*, *Chloriona unicolor*, *Metalimnus formosus*, *Delphacodes capnodes* a *Cicadula frontalis*. Na lokalitě byly nalezeny i druhy *Paralimnus lugens* a *Anaceratagallia glabra*, které v České republice zaznamenány dosud nebyly. Vedle těchto druhů se na výzkumných plochách vyskytovalo 26 druhů kříсů zařazených na Červený seznam ohrožených živočichů. Z těchto druhů byly nejvýznamnější nálezy kriticky ohrožených (CR) druhů *Chloriona clavata*, *Ch. glaucescens* a *Delphax pulchellus*. Ostatní druhy jsou v rámci Červeného seznamu zařazeny v kategorii zranitelný (VU; 5 druhů) a téměř ohrožený (NT; 18 druhů). Druhová bohatost těchto faunisticky významných druhů byla mírně vyšší na plochách obhospodařovaných sečí nebo pastvou ve srovnání s kontrolními plochami i ve srovnání se stavem před zavedením managementů.



Obr. 31. Srovnání druhové bohatosti kříšů na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec, srpen 2020; červen, červenec, září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 1 a 4.



Obr. 32. Srovnání abundancí kříšů na experimentálních plochách. Data byla získána během tří vzorkovacích termínů v každém roce (červen, červenec, srpen 2020; červen, červenec, září 2021). Statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými plochami a lety jsou uvedeny v Tab. 2 a 3.



Obr. 1. Ordinační diagram CCA zobrazující rozdíly ve druhovém složení společenstev křísů mezi různě obhospodařovanými plochami. Vysvětlená variabilita, hodnota pseudo-F a hodnota P jsou uvedeny v Tab. 3. V diagramu byly použity následující zkratky druhů: *AnacRiba* – *Anaceratagallia ribauti*; *AnakFasc* – *Anakelisia fasciata*, *AnosFlav* – *Anoscopus flavostriatus*, *CalmTaen* – *Calamotettix taeniatius*, *CicdFlor* – *Cicadula flori*, *CicdFron* – *Cicadula frontalis*, *CicdVird* – *Cicadella viridis*, *DelpCapn* – *Delphacodes capnodes*, *ErrsOcel* – *Errastunus ocellaris*, *EuidBasl* – *Euides basilinea*, *ChlrUnic* – *Chloriona unicolor*, *JavsPell* – *Javesella pellucida*, *KelsConf* – *Kelisia confusa*, *LaodStri* – *Laodelphax striatella*, *MacrLaev* – *Macrosteles laevis*, *MegpScan* – *Megophthalmus scanicus*, *MirbAlbf* – *Mirabella albifrons*, *PentLepr* – *Pentastriidurus leporinus*, *PhilSpum* – *Philaenus spumarius*, *PsamAlie* – *Psamnotettix alienus*.

Tab. 1. Výsledky lineárního modelu se smíšenými efekty, který byl využit k testování vlivu managementových opatření na druhovou bohatost a na abundance modelových skupin členovců v roce 2021.

Skupina	f	p
(A) Druhová bohatost		
Heteroptera	0,425	0,668
Orthoptera	42,885	0,000
Auchenorrhyncha	11,004	0,005
Araneida	2,024	0,944
(B) Abundance		
Heteroptera	1,587	0,263
Orthoptera	45,266	< 0,0001
Auchenorrhyncha	8,439	0,011
Araneida	1,177	0,356

Tab. 2. Výsledky párového t-testu, který byl použit k testování rozdílů v druhové bohatosti a v abundancích modelových skupin členovců mezi roky 2020 (před zahájením provádění managementových opatření) a 2021 (v době realizace managementových opatření).

Skupina	Kontrola		Pastva		Seč	
	t	p	t	p	t	p
(A) Druhová bohatost						
Heteroptera	-2,236	0,089	-2,138	0,099	1,201	0,296
Orthoptera	2,45	0,070	-6,325	0,003	-2,804	0,048
Auchenorrhyncha	0,241	0,822	-0,639	0,557	-2,903	0,044
Araneida	0,612	0,573	0,990	0,378	1,265	0,275
(B) Abundance						
Heteroptera	-0,681	0,533	-0,681	0,533	-0,936	0,402
Orthoptera	2,25	0,088	-3,956	0,017	-2,899	0,044
Auchenorrhyncha	-0,302	0,778	-0,881	0,428	-2,677	0,055
Araneida	1,795	0,147	4,015	0,016	-0,969	0,388

Tab. 3. Výsledky kanonické korespondenční analýzy CCA, která byla použita k testování vlivu managementů na druhové složení modelových skupin členovců.

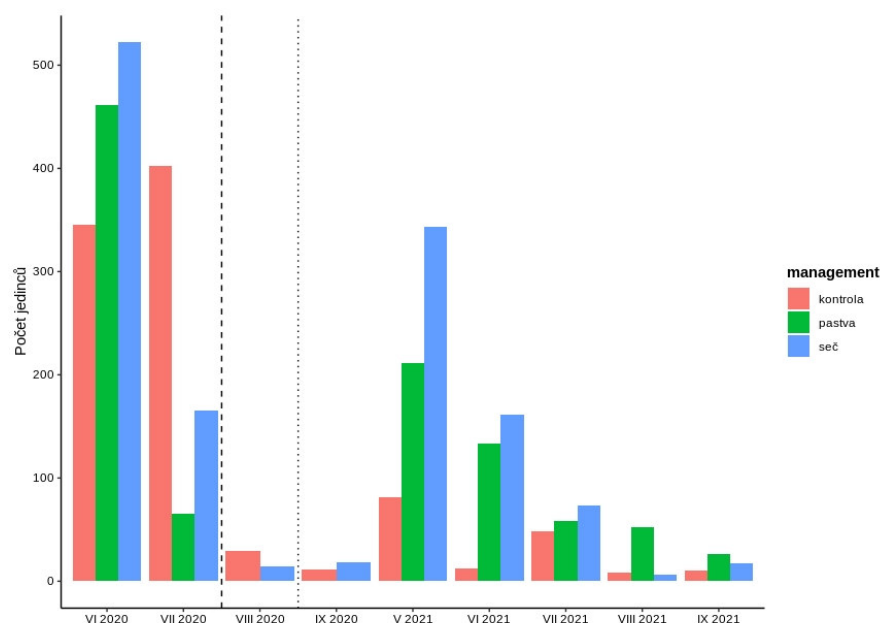
Druhové složení			Vysvětlená variabilita (%)			
CCA	pseudo-F	P	1. osa	2. osa	3. osa	4. osa
Heteroptera	1,4	0,01	10,53	19,43	39,93	47,97
Orthoptera	1,5	0,133	15,8	49,34	73,51	85,04
Auchenorrhyncha	1,5	0,011	12,87	19,76	37,12	48,36
Araneida	1	0,467	9,13	14,29	27,69	39,1

4.3.2 Výsledky monitoringu s využitím zemních pastí

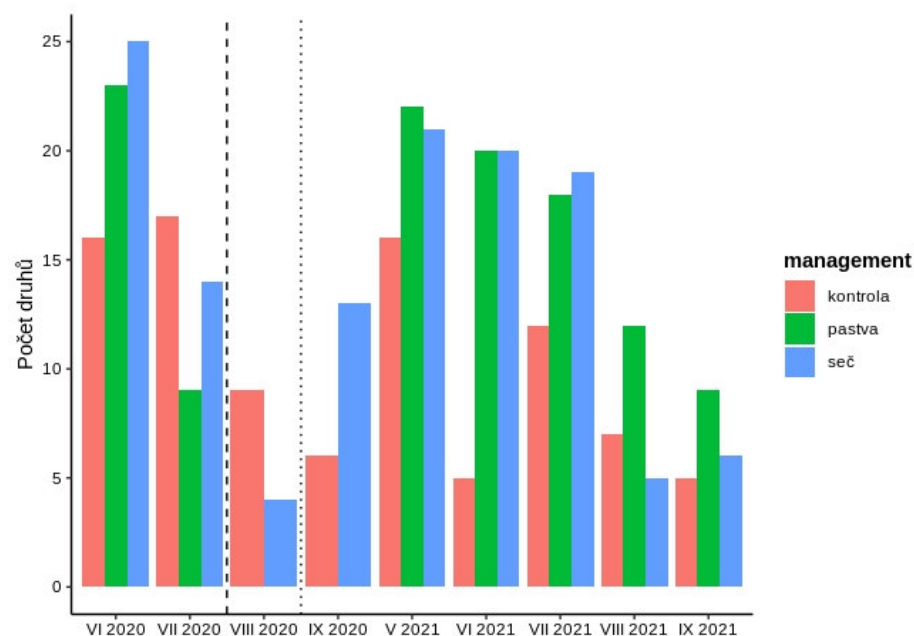
4.3.2.1 Vliv prováděné péče na společenstvo epigeických pavouků

Celkově bylo metodou zemních pastí v letech 2020 a 2021 odchyceno 3 271 dospělých jedinců pavouků patřících do 59 druhů. V roce 2020 bylo odchyceno 2 032 dospělých jedinců pavouků a 40 druhů, v roce 2021 pak 1 239 dospělých jedinců pavouků 51 druhů. Ačkoliv byl počet odchycených jedinců v roce 2021 nižší, druhová diverzita pavouků se v následujícím roce po zavedení managementových opatření výrazně zvýšila. Největší počty jedinců byly zachyceny na všech typech ploch v červnu a červenci 2020. V srpnu a září 2020 i 2021 bylo zachyceno nejméně jedinců pavouků, pravděpodobně kvůli tomu, že na konci léta a na podzim se vyskytuje jen málo pavouků v dospělém stadiu. Zřejmě ze stejného důvodu nebyl v srpnu a září v roce 2020 na pasené ploše zachycen žádný dospělý jedinec pavouka. Na všech typech ploch bylo v roce 2021 zachyceno výrazně méně jedinců než v roce 2020 (Obr. 34). V roce 2021 byla zkoumaná lokalita častěji zaplavována a v důsledku toho došlo k menší aktivitě zvířat pohybujících se po povrchu půdy, a tím pádem docházelo i k jejich menšímu záchytu v zemních pastech. Rovněž byly některé zemní pasti vyplaveny a jejich obsah znehodnocen.

Počty druhů byly na jednotlivých typech ploch ve srovnávaných letech 2020 a 2021 vyrovnanější než počty jedinců. V květnu, červnu a červenci v roce 2021 byly počty druhů na sečené a pasené ploše vyrovnané a vyšší než na kontrolní ploše. Obecně bylo na kontrolní ploše zachyceno, až na výjimky, méně druhů pavouků. V srpnu a září v letech 2020 i 2021 bylo zachyceno nejméně druhů na všech plochách (Obr. 35), z výše uvedeného důvodu daného fenologií pavouků.

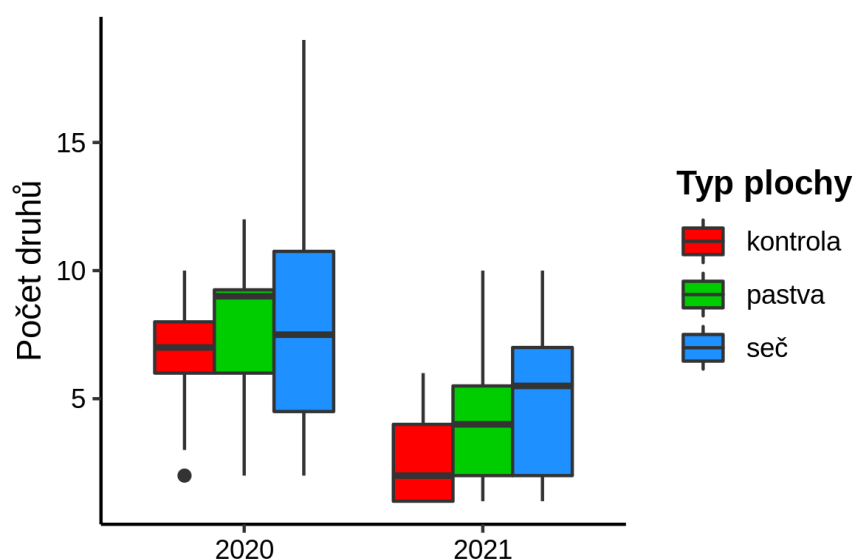


Obr. 34. Srovnání počtu jedinců v jednotlivých vzorkovacích termínech pro jednotlivé typy ploch (součet pro všechny pasti na dané ploše). Přerušovaná čára označuje začátek seče, tečkovaná čára začátek pastvy.



Obr. 35. Srovnání počtu druhů v jednotlivých vzorkovacích termínech pro jednotlivé typy ploch (součet pro všechny pasti na dané ploše). Přerušovaná čára označuje začátek seče, tečkovaná čára začátek pastvy.

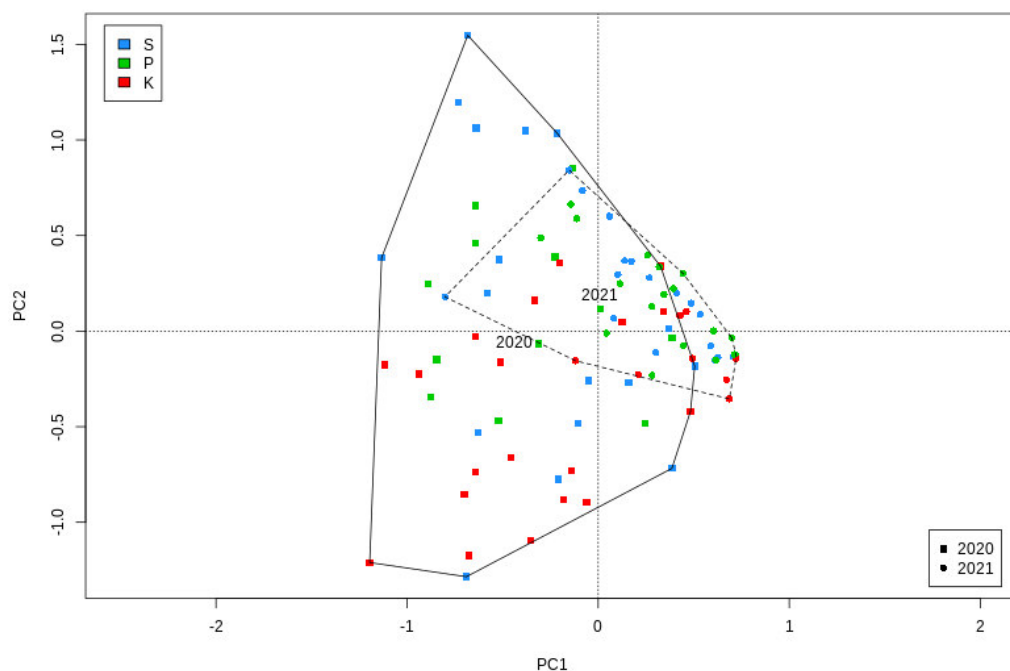
Pokud srovnáme počty druhů mezi lety 2020 a 2021 odchycené pouze v červnu a červenci (což je období, kdy dospívá většina druhů pavouků), můžeme vidět, že v roce 2020, tedy v období před provedením managementů, bylo na jednotlivých plochách nalezeno více druhů, než v roce 2021, tedy po zavedení managementových opatření. Nicméně v součtu bylo v roce 2021 nalezeno více druhů než v roce 2020, došlo tedy k nárůstu druhové diverzity mezi jednotlivými plochami pod různým managementem. V roce 2020 nebyl mezi typy ploch statisticky významný rozdíl v počtu druhů ($p > 0,18$). V roce 2021 bylo na sečené ploše nalezeno statisticky významně více druhů pavouků než na kontrolní ploše ($p = 0,045$, Obr. 36).



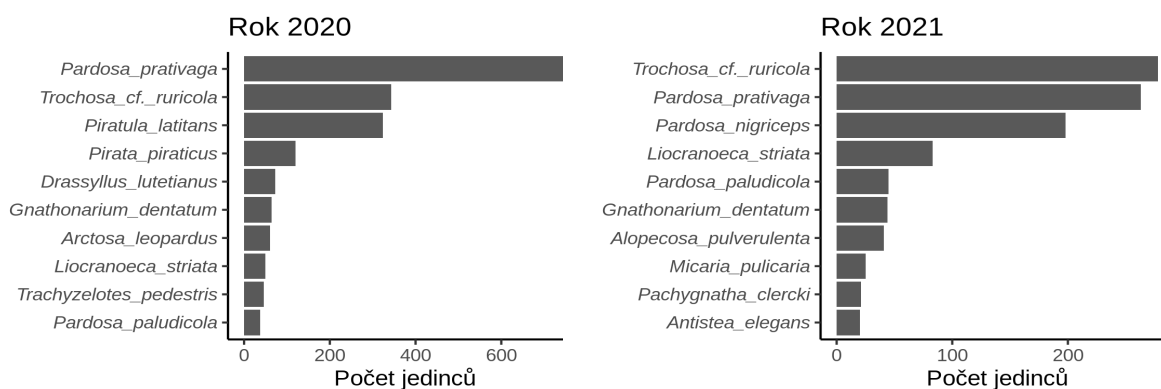
Obr. 36. Srovnání počtu druhů pavouků v červnu a červenci pro roky 2020 a 2021 pro jednotlivé typy ploch. Krabicový graf zobrazuje dolní a horní kvartil pro pasti na dané ploše v daných obdobích, střední čára zobrazuje medián a vousy odpovídají 5% a 95% kvantilu.

Rozdíl ve druhovém složení pavouků mezi roky 2020 a 2021 ukazuje ordinační diagram PCA (Obr. 37). Druhové složení pavouků v roce 2021 je z velké části podsouborem společenstva pavouků zachyceného v roce 2020, nicméně druhové složení některých pastí v roce 2021 se liší. Druhové složení nejhojnějších druhů pavouků na všech plochách dohromady ukazuje, že v obou letech mezi nejhojnější druhy patřily *Pardosa prativaga*

a *Trochosa ruricola*. V roce 2021 výrazně ubylo jedinců druhů *Arctosa leopardus*, *Drassyl luslutetianus* a *Trachyzelotes pedestris*. Oproti tomu v roce 2021 výrazně vzrostla početnost ohroženého druhu *Pardosa nigriceps* (VU) (Obr. 38).

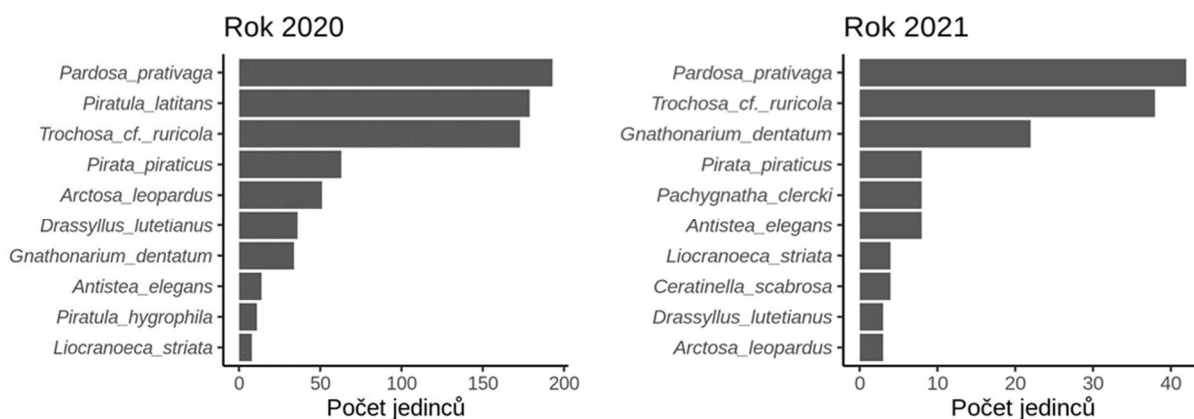


Obr. 37. Nepřímá ordinační analýza PCA změny v druhovém složení pavouků mezi roky 2020 a 2021. Čtverce zobrazují jednotlivé zemní pasti v roce 2020, puntíky v roce 2021. Modré body zobrazují zemní pasti na sečené, zelené na pasené a červené na kontrolní ploše.

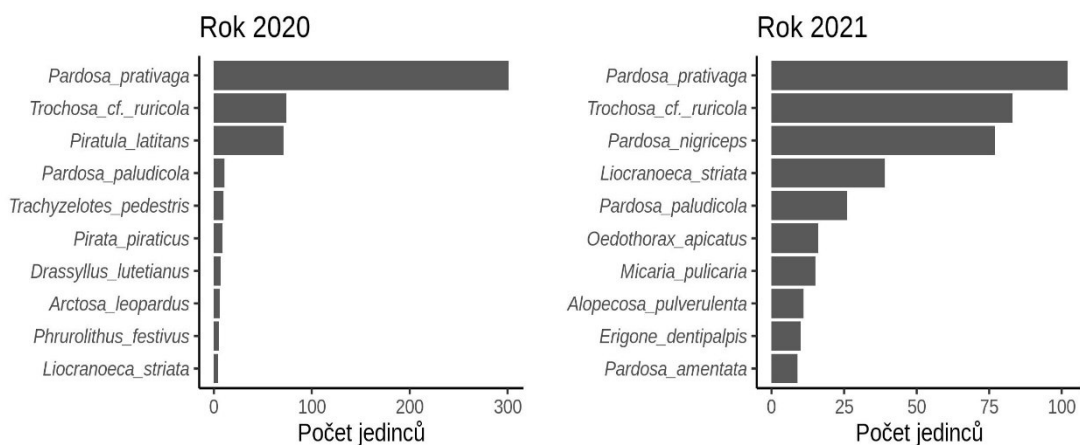


Obr. 38. Změny v početnosti nejhojnějších druhů pavouků pro všechny plochy (kontrolní, pasené, sečené) v letech 2020 a 2021.

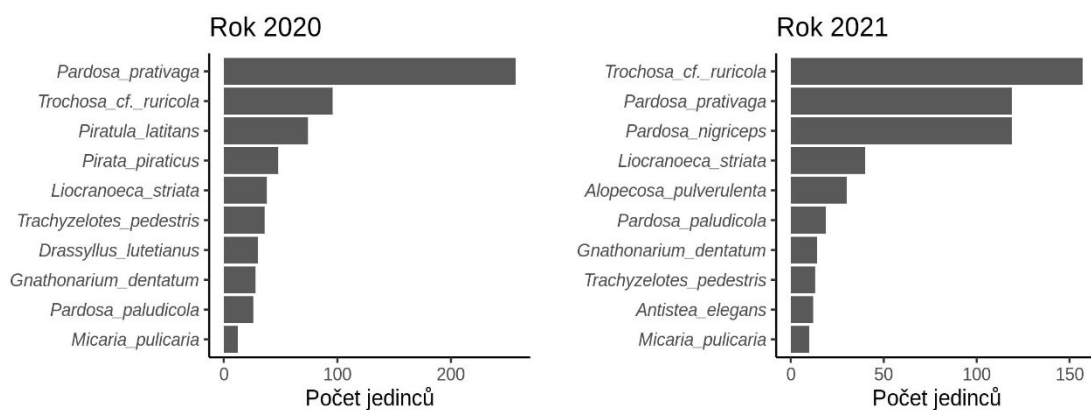
Druhové složení nejhojnějších pavouků se na kontrolní ploše mezi lety 2020 a 2021 příliš nelišilo. Nejhojnější byly oba roky druhy *Pardosa prativaga* a *Trochosa ruricola*. Druh *Arctosa leopardus*, který patří mezi ohrožené druhy (VU), se na kontrolní ploše vyskytoval v obou zkoumaných letech, nicméně v roce 2021 počet zachycených jedinců poklesl. V roce 2021 se na kontrolní ploše zachytilo výrazně víc jedinců pavouka druhu *Ceratinella scabrosa* (Obr. 39). Druhové složení nejhojnějších pavouků na pasené ploše (Obr. 40) se mezi lety 2020 a 2021 poměrně změnilo. Oba roky byly nejhojnější druhy *Pardosa prativaga* a *Trochosa ruricola*. Nicméně některé druhy, které byly hojné v roce 2020, se v roce 2021 vyskytovaly mnohem méně často. Mezi tyto druhy patřily *Piratula latitans*, *Pirata piraticus*, *Trachyzelotes pedestris*, *Drassyllus lutetianus*, *Arctosa leopardus* a *Phrurolithus festivus*. Naopak v roce 2021 výrazně vzrostla početnost druhů preferujících otevřená stanoviště, konkrétně druhů *Pardosa nigriceps*, *Oedothorax apicatus*, *Micaria pulicaria* a *Pardosa amentata*. Na sečené ploše (Obr. 41) k tak výrazným změnám v druhovém složení mezi lety 2020 a 2021 nedošlo. Největší rozdíl byl výrazný nárůst početnosti druhů otevřených stanovišť *Pardosa nigriceps* a *Alopecosa pulverulenta* v roce 2021.



Obr. 39. Změny početnosti nejhojnějších druhů pavouků na kontrolní ploše v letech 2020 a 2021.



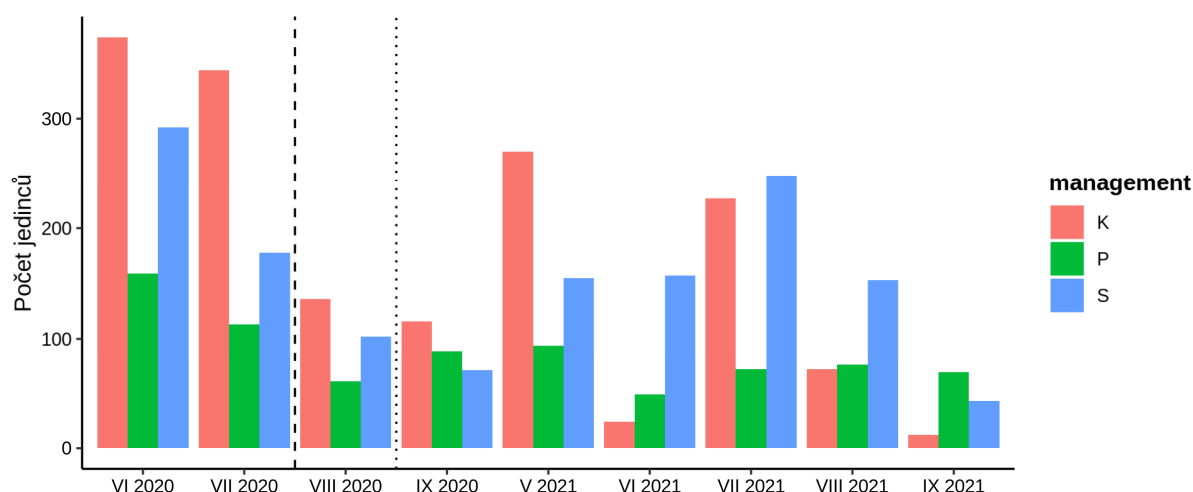
Obr. 40. Změny v početnosti nejhojnějších druhů pavouků na pasené ploše v letech 2020 a 2021.



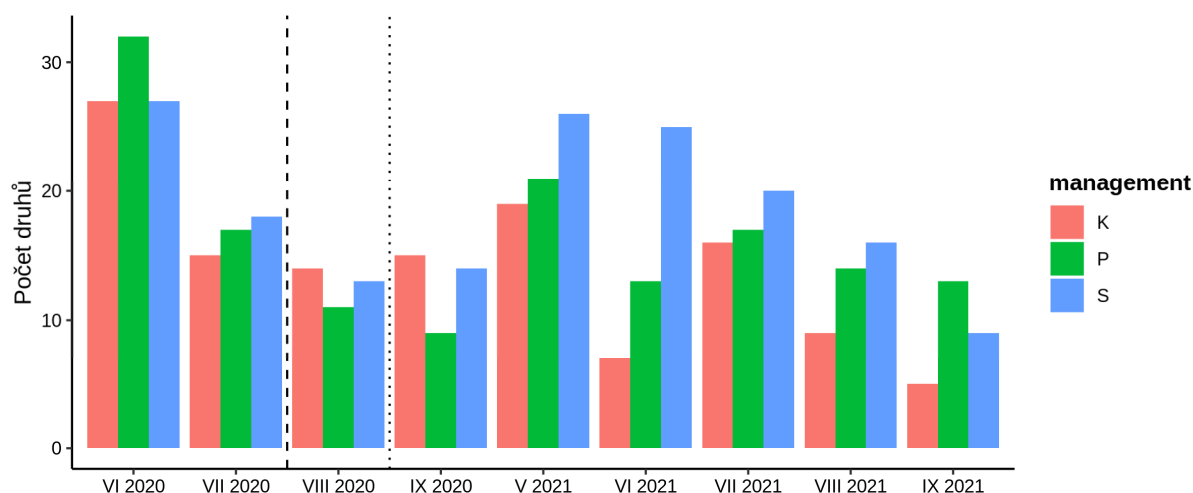
Obr. 41. Změny v početnosti nejhojnějších druhů pavouků na sečené ploše v letech 2020 a 2021.

4.3.2.2 Vliv prováděné péče na společenstvo epigeických brouků

Celkově bylo metodou zemních pastí v letech 2020 a 2021 odchyceno 3 756 dospělých jedinců brouků patřících do 53 druhů. V roce 2020 bylo odchyceno 2 035 dospělých jedinců brouků 53 druhů a v roce 2021 bylo odchyceno 1 721 dospělých jedinců brouků 49 druhů. Největší počty jedinců byly zachyceny na kontrolní ploše v červnu a červenci 2020. Nejméně jedinců bylo odchyceno rovněž na kontrolní ploše, a to v červnu a září 2021 (Obr. 42). V těchto termínech došlo ke zvýšení vodní hladiny na kontrolní ploše a některé pasti byly vyplaveny a jejich obsah znehodnocen. Počty druhů byly ve srovnávaných letech 2020 a 2021 mezi jednotlivými plochami vyrovnanější než počty jedinců. Nejvíce druhů bylo zachyceno na všech typech ploch v červnu 2020. V roce 2021 bylo na pasených a sečených plochách ve všech odběrech nalezeno více druhů než na kontrolní ploše (Obr. 43).

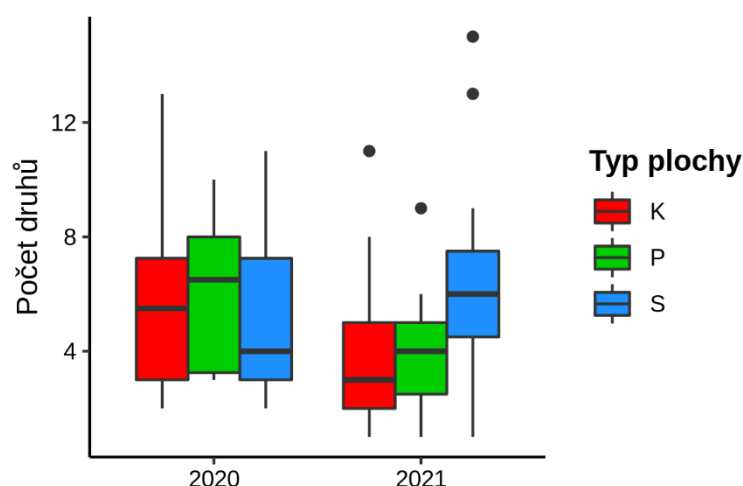


Obr. 42. Srovnání počtu jedinců brouků v jednotlivých vzorkovacích termínech pro monitorované typy ploch (součet pro všechny pasti na dané ploše). Přerušovaná čára označuje začátek seče, tečkovaná čára začátek pastvy. K = kontrola, P = pastva, S = seč.



Obr. 43. Srovnání počtu druhů brouků v jednotlivých vzorkovacích termínech pro monitorované typy ploch (součet pro všechny pasti na dané ploše). Přerušovaná čára označuje začátek seče, tečkovaná čára začátek pastvy. K = kontrola, P = pastva, S = seč.

Pokud srovnáme počty druhů mezi lety 2020 a 2021 odchycené pouze v červnu a červenci, můžeme vidět, že na kontrolní ploše se mezi lety 2020 a 2021 počet nalezených druhů nezměnil ($p = 0,20$). Počet druhů na pasené ploše v roce 2021 ve srovnání s předchozím rokem statisticky významně poklesl ($p = 0,008$) a na sečené ploše statisticky významně vzrostl ($p = 0,035$). V roce 2020 nebyl mezi typy ploch statisticky významný rozdíl v počtu druhů ($p > 0,36$). V roce 2021 bylo na sečené ploše nalezeno statisticky významně více druhů pavouků než na pasené ploše ($p = 0,0082$, Obr. 44). V období před managementovým zásahem tedy byl počet druhů na všech plochách stejný, kdežto managementový zásah v roce 2021 způsobil zvýšení druhové diverzity brouků na sečené ploše.

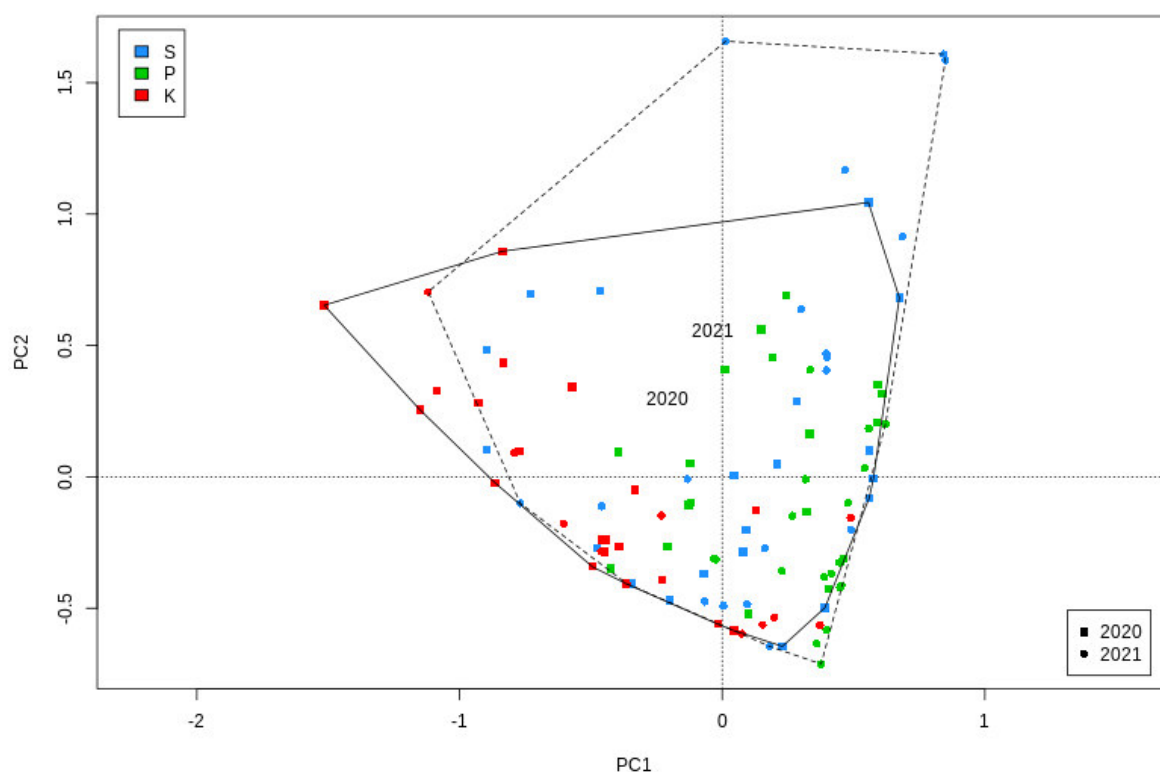


Obr. 44. Srovnání počtu druhů brouků ve vybraném období (v červnu a červenci) pro rok 2020 a 2021 pro jednotlivé typy ploch. Krabicový graf zobrazuje polohu dolního a horního kvartilu pro pasti na dané ploše v daných obdobích, střední čára zobrazuje medián a vousy odpovídají 5% a 95% kvantilu.

Rozdíl ve druhovém složení brouků mezi roky 2020 a 2021 ukazuje ordinační diagram PCA (Obr. 45). Je vidět, že nejvíc se v druhovém složení od ostatních lišily pasti na sečené ploše v roce 2021. Druhové složení nejhojněji zastoupených druhů brouků na všech plochách dohromady ukazuje, že v obou letech mezi nejhojnější druhy patřily *Agonum afrum* a *Pterostichus melanarius*. V roce 2021 výrazně ubylo jedinců druhů *Oodes helopioides*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus strenuus*, *Amara communis* a *Philochthus inoptatus*. Oproti tomu v roce 2021 výrazně vzrostla početnost druhů *Agonum fuliginosum*, *Oxypselaphus obscurus*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus vernalis* a *Pterostichus anthracinus* (Obr. 46). Druhové složení nejhojnějších brouků se na kontrolní ploše mezi lety 2020 a 2021 příliš nelišilo. Nejhojnější byly oba roky druhy *Agonum afrum* a *Oodes helopioides* (Obr. 47).

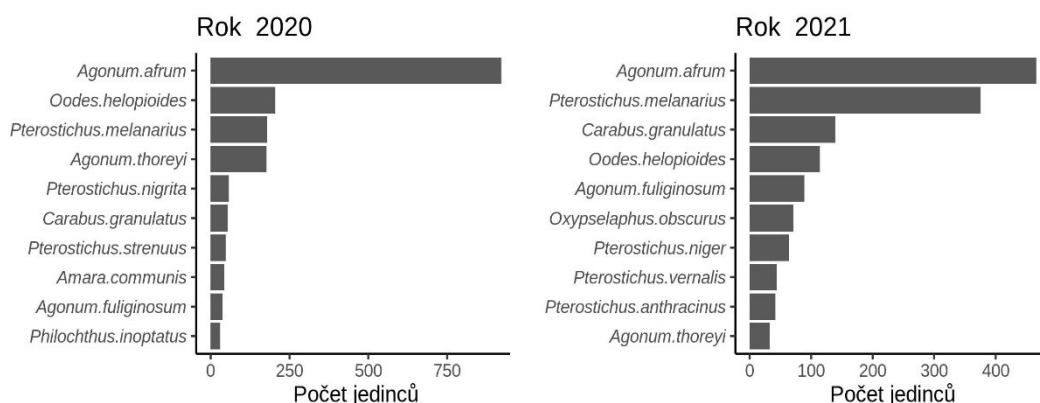
Druhové složení nejhojnějších brouků na pasené ploše se mezi lety 2020 a 2021 poměrně změnilo. Oba roky patřil mezi nejhojnější druhy *Pterostichus melanarius*. V roce 2021 výrazně vzrostla početnost druhu *Carabus granulatus*, což se opět dá připisovat výrazně vlhčímu počasí v květnu 2021, jelikož *Carabus granulatus* je druh vyskytující se dost často v blízkosti vodních ploch a na podmačených loukách. Naopak, početnost druhu *Agonum afrum* ve stejném roce výrazně poklesla (Obr. 48). Na sečené ploše k výrazným změnám

v druhovém složení mezi lety 2020 a 2021 nedošlo. Oba roky patřily mezi nejhojnější druhy *Pterostichus melanarius* a *Agonum afrum*. V roce 2021 vzrostla na sečené ploše výrazně početnost druhů *Oxypselaphus obscurus* a *Pterostichus niger* (Obr. 49). Co se týká nejméně častých druhů brouků na lokalitě, tak významným druhem zachyceným v roce 2020 byl *Elaphrus uliginosus* (NT). Ačkoliv tento druh se během entomologického monitoringu v roce 2021 zachytit nepodařilo, na lokalitě byl dvakrát pozorován na březích nově vybudovaných tůní. Naproti tomu v roce 2021 se na lokalitě podařilo zachytit druh *Badister peltatus* (NT) a dle zákonné ochrany ohrožený druh *Carabus scheidleri*. Nejhojnějším druhem čeledi *Carabidae* byl na lokalitě v obou letech druh *Agonum afrum*, dalšími velmi běžnými druhy byli *Pterostichus melanarius* a *Oodes helopioides*.

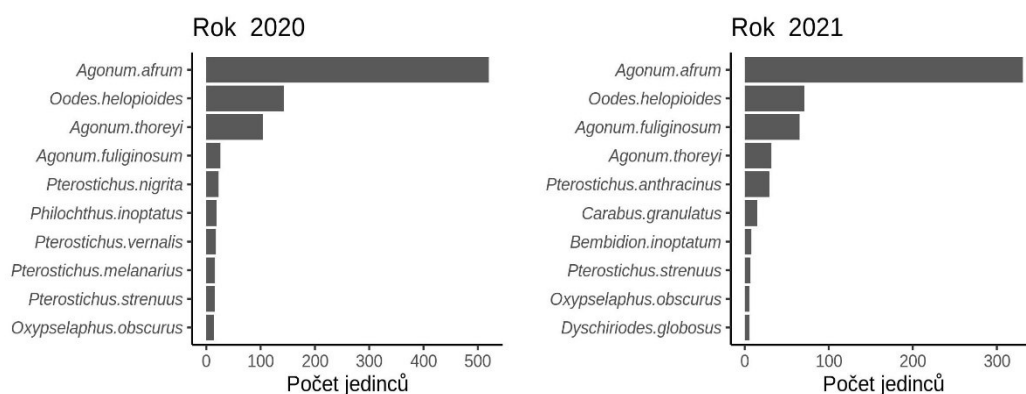


Obr. 45. Změna v druhovém složení brouků mezi roky 2020 a 2021 zobrazena pomocí nepřímé ordinační analýzy PCA. Čtverce zobrazují jednotlivé zemní pasti v roce 2020, puntíky v roce 2021. Modré body zobrazují zemní pasti na sečené ploše, zelené na pasené ploše a červené na kontrolní ploše.

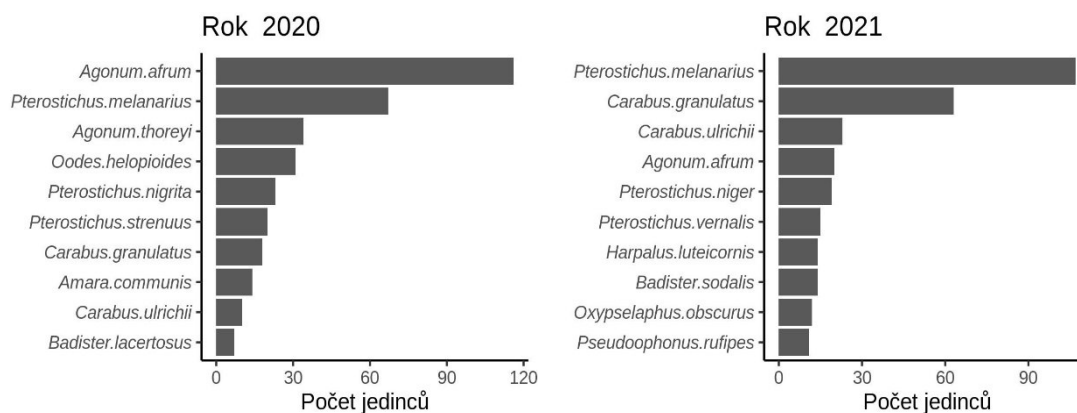
MANAGEMENTOVÁ OPATŘENÍ A HODNOCENÍ JEJICH DOPADU NA BIODIVERZITU LUČNÍHO MOKŘADU
(SOUHRNNÁ VÝZKUMNÁ ZPRÁVA)



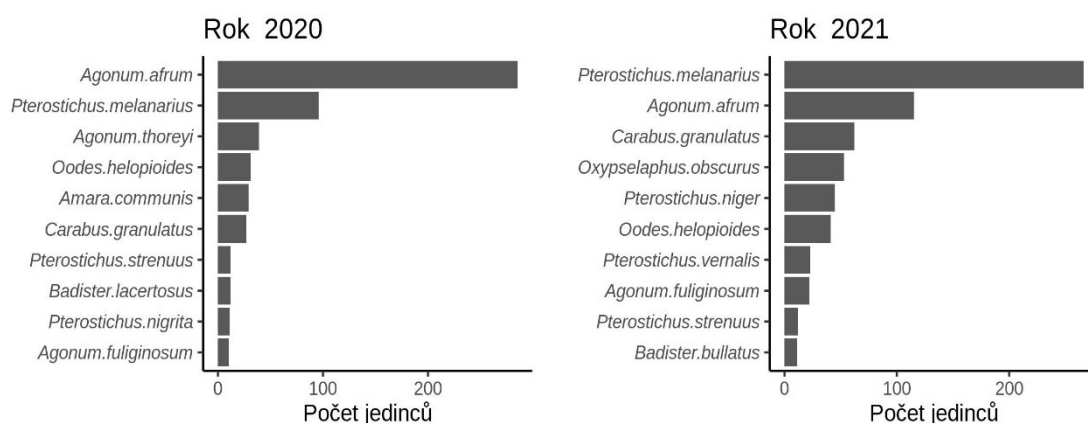
Obr. 46. Změny v početnosti nejhojnějších druhů brouků pro všechny plochy (kontrolní, pasené, sečené) v letech 2020 a 2021.



Obr. 47. Změny v početnosti nejhojnějších druhů brouků na kontrolní ploše v letech 2020 a 2021.



Obr. 48. Změny v početnosti nejhojnějších druhů brouků na pasené ploše v letech 2020 a 2021.



Obr. 49. Změny v početnosti nejhojnějších druhů brouků na sečené ploše v letech 2020 a 2021.

Při srovnání druhů vyskytujících se na pasené ploše můžeme pozorovat nárůst počtu jedinců druhů *Carabus ulrichii* (ohrožený druh), *Pterostichus melanarius* a *Pseudoophonus rufipes*. Naopak došlo k úbytku jedinců druhů *Agonum afrum*, *Agonum thoreyi* a *Oodes helopioides*, což by mohlo značit posun v typu biotopu – směrem od mokřadního společenstva k společenstvu pasených luk a otevřenějších stanovišť. Změna byla pravděpodobně způsobena právě prosvětlením plochy vypasením rákosu.

Pro podrobnější zjištění efektu pastvy na plochu v mokřadu u Krumvíře je třeba pokračovat ve sledování vývoje společenstev druhů rostlin a živočichů, jelikož dva roky je příliš krátká doba k jednoznačnému stanovení závěru. Navíc, jak již bylo zmíněno, rok 2021 byl mnohem deštivější než rok předešlý, což jistě ovlivnilo stav vzorků v pastech, ať už samotným zvýšením hladiny vody a podmáčením terénu spojeným s opakovaným zaplavováním pastí, tak celkovým vlivem počasí na aktivitu brouků.

4.4 Biodiverzita obojživelníků a plazů

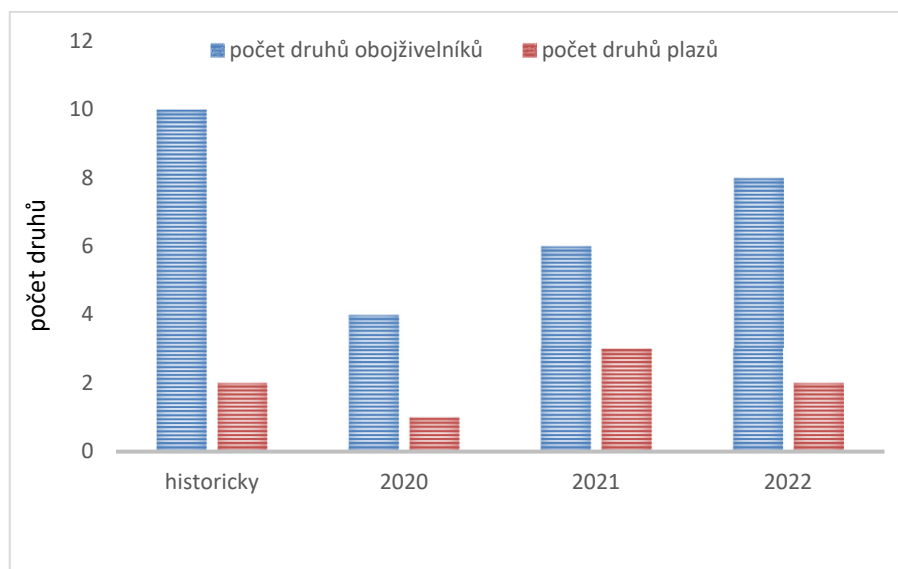
Ačkoliv historicky byl v uplynulých 15 letech na lokalitě prokázán výskyt 10 druhů obojživelníků a 2 druhů plazů (Kotasová Adámková nepublikovaná data; AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody), jejich většina vlivem degradace z lokality vymizela. V roce 2020 před zahájením provádění pastvy a seče se na lokalitě vyskytovaly pouze druhy *Pelophylax ridibundus* (NT), *Bombina bombina* (EN), *Hyla arborea* (NT), vzácně jednotky jedinců druhů *Rana dalmatina* (NT) a z plazů *Lacerta agilis* (VU). Zatímco *Pelophylax ridibundus* byl na lokalitě nejhojnějším druhem s početností vyšších desítek jedinců, druh *Bombina bombina* byl zastoupen pouze nižšími desítkami jedinců a *Hyla arborea* pouhými jednotkami vokalizujících samců. Úspěšné rozmnožování do fáze metamorfózy juvenilních jedinců byla prokázáno pouze u druhu *Pelophylax ridibundus*, zatímco u ostatních druhů nebyla larvální stádia vůbec nalezena a pozorovány byly pouze nižší jednotky snůšek *Rana dalmatina*.

V roce 2021 bylo na lokalitě pozorováno ve vyšších početnostech stejné spektrum druhů, jako v roce 2021, a navíc se v počtu nižších jednotek jedinců objevily druhy *Bufo bufo* (VU), *Lissotriton vulgaris* (VU) a z plazů druh *Natrix natrix* (NT), který se v roce 2021 již úspěšně rozmnožoval. Z obojživelníků bylo pozorováno rozmnožování druhů *Bombina bombina*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Pelophylax ridibundus*, *Rana dalmatina* a *Lissotriton vulgaris*, ačkoliv úspěšné bylo pouze u druhů *Pelophylax ridibundus*, *Bufo bufo* a *Rana dalmatina*. Současně byl v počtu dvou jedinců zaznamenán nepůvodní druh *Trachemys scripta*, ačkoliv tito jedinci byli ve stejném roce nalezeni uhynulí.

V roce 2022 již byl zaznamenán výskyt 8 druhů obojživelníků a 2 druhů plazů. Kromě nárůstu počtu druhů bylo detekováno také zvýšení početnosti jedinců, což prokazuje postupnou obnovu populací obojživelníků a plazů. Druhy *Pelophylax ridibundus*, *Bombina bombina* a *Hyla arborea* byly zaznamenány v počtech vyšších desítek jedinců, *Bufo bufo*, *Rana dalmatina* a *Lissotriton vulgaris* v počtech kolem desítky jedinců a ve stejných počtech byl také nově zaznamenán druh *Bufo viridis* (EN). Současně byli pozorováni dva vokalizující samci a tři nakladené snůšky druhu *Pelobates fuscus* (NT). Všechny uvedené druhy se na lokalitě rozmnožovaly, avšak k datu dokončení této výzkumné zprávy jsme dosud nebyli schopni vyhodnotit celkovou rozmnožovací úspěšnost z důvodu dosavadního setrvání obojživelníků v larválních stádiích (*Pelophylax ridibundus*, *Bombina bombina* a *Hyla*

arborea, *Bufo viridis*. a *Pelobates fuscus*). Z plazů se v roce 2022 na lokalitě vyskytovali, a úspěšně rozmnožovali, druhy *Natrix natrix* a *Lacerta agilis*.

Monitoring prováděný v letech 2020-2022 tak v údolní nivě Spáleného potoka prokázal výskyt celkem 8 druhů obojživelníků a 3 druhů plazů (viz Obr. 50), včetně jejich pokusů o rozmnožování. Ačkoliv u některých druhů byla úspěšnost rozmnožování prokázána, u jiných druhů tomu tak zatím nebylo, a proto bude v roce 2022 i dalších letech dále sledována úspěšnost metamorfózy. Ta nebyla během let 2020-2021 potvrzena například u druhu *Bombina bombina*, což s ohledem na zvyšování početnosti jedinců tohoto druhu vyvolává otázky stran důvodů pro nedokončení rozmnožovacích cyklů.

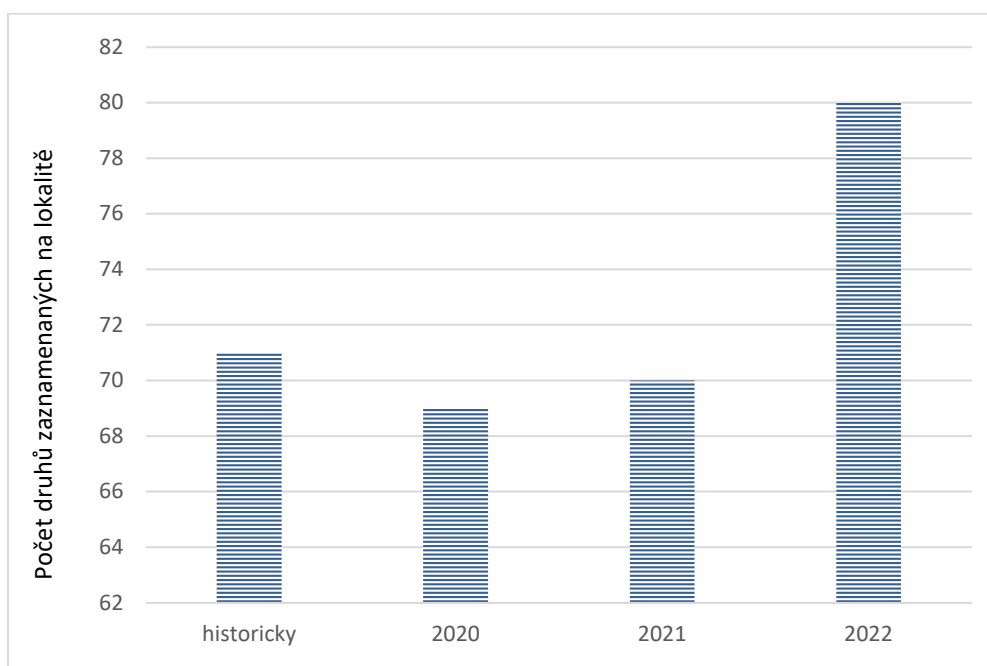


Obr. 50. Počty druhů obojživelníků a plazů zaznamenaných na projektové lokalitě před zahájením realizace projektu a během realizace projektu v letech 2020-2022.

4.5 Biodiverzita ptáků

Během realizace projektu v období 2020-2022 byl na lokalitě prokázán výskyt 100 druhů ptáků, z nichž 48 se na lokalitě pravidelně vyskytovalo ve všech sledovaných letech projektu (2020, 2021, 2022). Mezi těmito pravidelně vyskytujícími se druhy byly pozorovány také některé druhy ochránářsky významné, které na lokalitě pravidelně hnízdí: *Circus aeruginosus* (VU), *Gallinula chloropus* (NT), *Rallus aquaticus* (VU), *Vanellus vanellus* (VU), *Acrocephalus arundinaceus* (VU), *Locustella luscinioides* (EN), *Luscinia svecica cyaneola* (EN), *Motacilla flava* (VU), *Panurus biarmicus* (EN), *Saxicola torquata* (VU), *Ardea cinerea* (NT) a *Tachybaptus ruficollis* (VU). Další ochránářsky významné druhy lokalitu pravidelně vyhledávaly jako potravní zdroj: *Larus ridibundus* (VU), *Milvus milvus* (CR), *Merops apiaster* (VU) a *Hirundo rustica* (NT). Část druhů se vyskytovala pouze v některých ze sledovaných let, přičemž tyto záznamy je možné hodnotit jako náhodné návštěvy lokality jakožto potravního zdroje či zdroje vody (druhy zemědělské krajiny a intravilánu). Zaznamenány však byly také poměrně vzácné druhy, které byly na lokalitě v rámci jednoho roku pozorovány opakovaně: například *Remiz pendulinus* (VU, pravděpodobné hnízdění v roce 2020) či *Botaurus stellaris* (CR, pravděpodobné hnízdění v roce 2021).

V posledním sledovaném roce (2022) bylo na lokalitě zaznamenáno také několik zcela nových druhů, jejichž výskyt může být výsledkem heterogenizace lokality, a tedy její vyšší atraktivita pro druhy nejen mokřadní, ale také pro druhy zemědělské krajiny včetně luk. Pozorovány byly například druhy *Circus cyaneus* (CR), *Anas crecca* (CR), *Anas querquedula* (CR), *Cygnus olor* (VU), *Coturnix coturnix* (NT), *Porzana parva* (CR), *Tringa ochropus* (EN), *Anthus pratensis* (NT) a *Emberiza calandra* (VU). Tento předpoklad potvrzuje také celkový počet druhů zaznamenaných v roce 2022 (80 druhů, viz Obr. 51), který významně převýšil počet druhů zaznamenaných na lokalitě v minulých letech projektu (69 druhů v roce 2020, 70 druhů v roce 2021), i počet druhů zaznamenaný na lokalitě historicky až do roku 2019 (71 druhů). Vliv jednotlivých let na složení a velikost ptačího společenstva byl signifikantně prokázán ($p = 0,022$) s využitím ordinační analýzy (RDA).

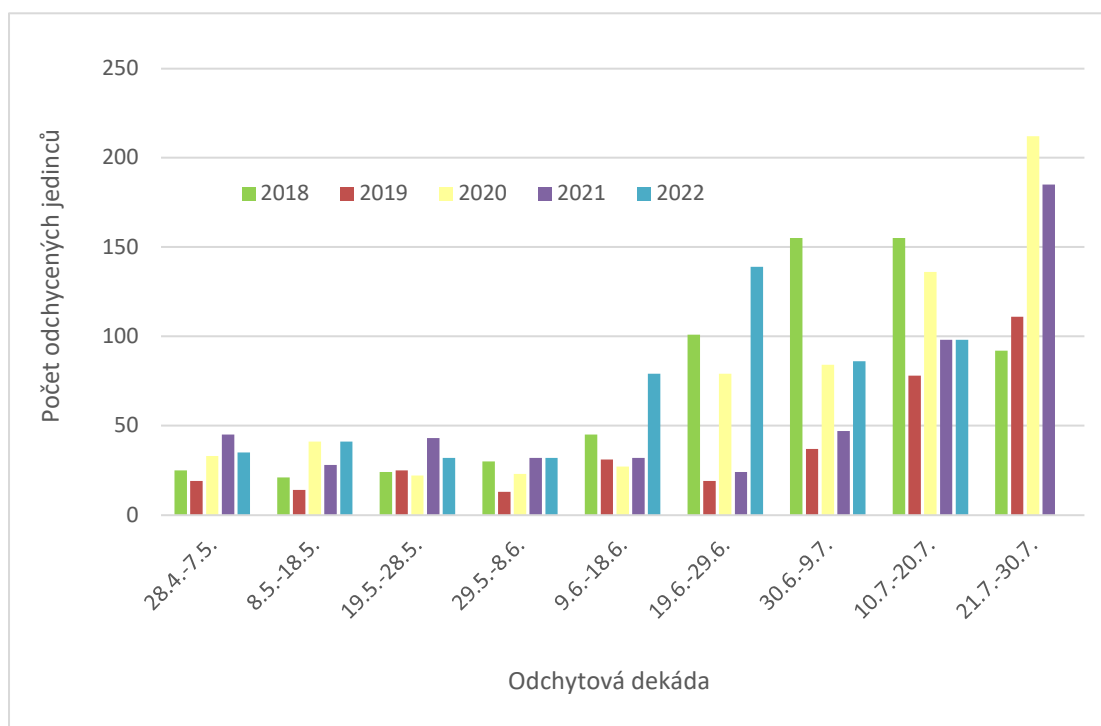


Obr. 51. Počet druhů zaznamenaných na lokalitě historicky (dle faunistické databáze AVIF, Nálezové databáze ochrany přírody a nepublikovaných dat získaných v rámci odchytů ptáků prováděných na lokalitě od roku 2014) a v jednotlivých letech projektu.

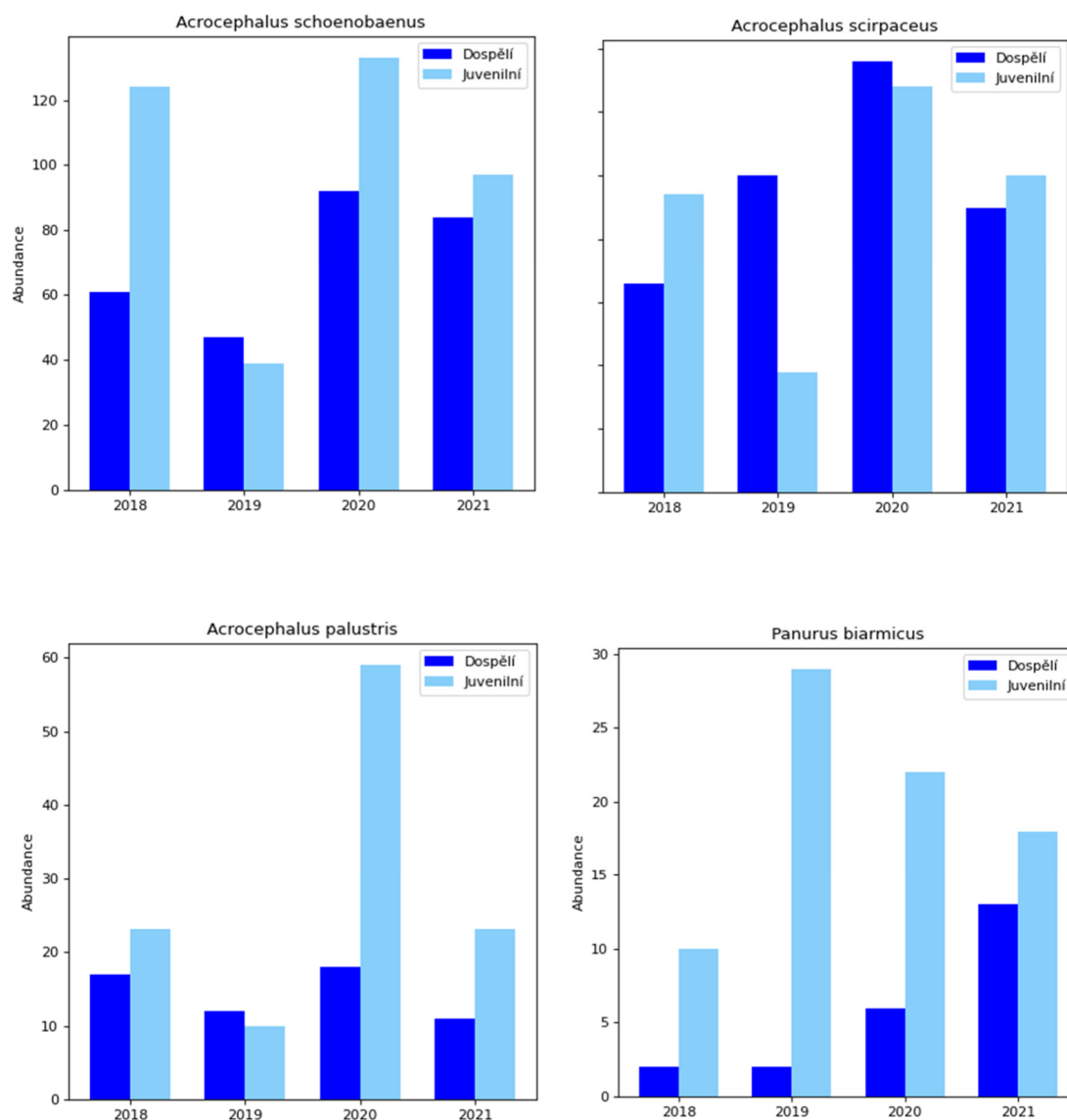
Zajímavé výsledky přinesla také analýza celkové početnosti jedinců. Model závislosti počtu odchycených ptáků na konkrétní odchytové dekádě prokázal statisticky významný efekt jak konkrétní odchytové dekády ($p < 0,001$), tak i jednotlivých let ($p < 0,001$). Ze získaných dat jsou patrné obdobné meziroční počty odchycených ptáků během první poloviny sezóny, přičemž tyto ptáci jsou zastoupeni většinou dospělými jedinci, zatímco ve druhé polovině sezóny je patrný strmý nárůst daný zvyšujícími se počty odchycených juvenilních jedinců (Obr. 52).

Nejčastěji odchytávanými druhy prokazatelně hnízdícími na lokalitě byli (sestupně) *Acrocephalus schoenobaenus*, *A. scirpaceus*, *A. palustris*, *Panurus biarmicus*, *Locustella lusciniioides*, *Emberiza schoeniclus*, *Acrocephalus arundinaceus* a *Luscinia svecica*. Jelikož tyto druhy svou početností tvoří většinu ze všech odchycených ptáků (v každém roce projektu cca 90 %) a současně jsou typickými rákosinnými druhy, na celkových počtech odchycených jedinců se většinově podílí dynamika jejich populací.

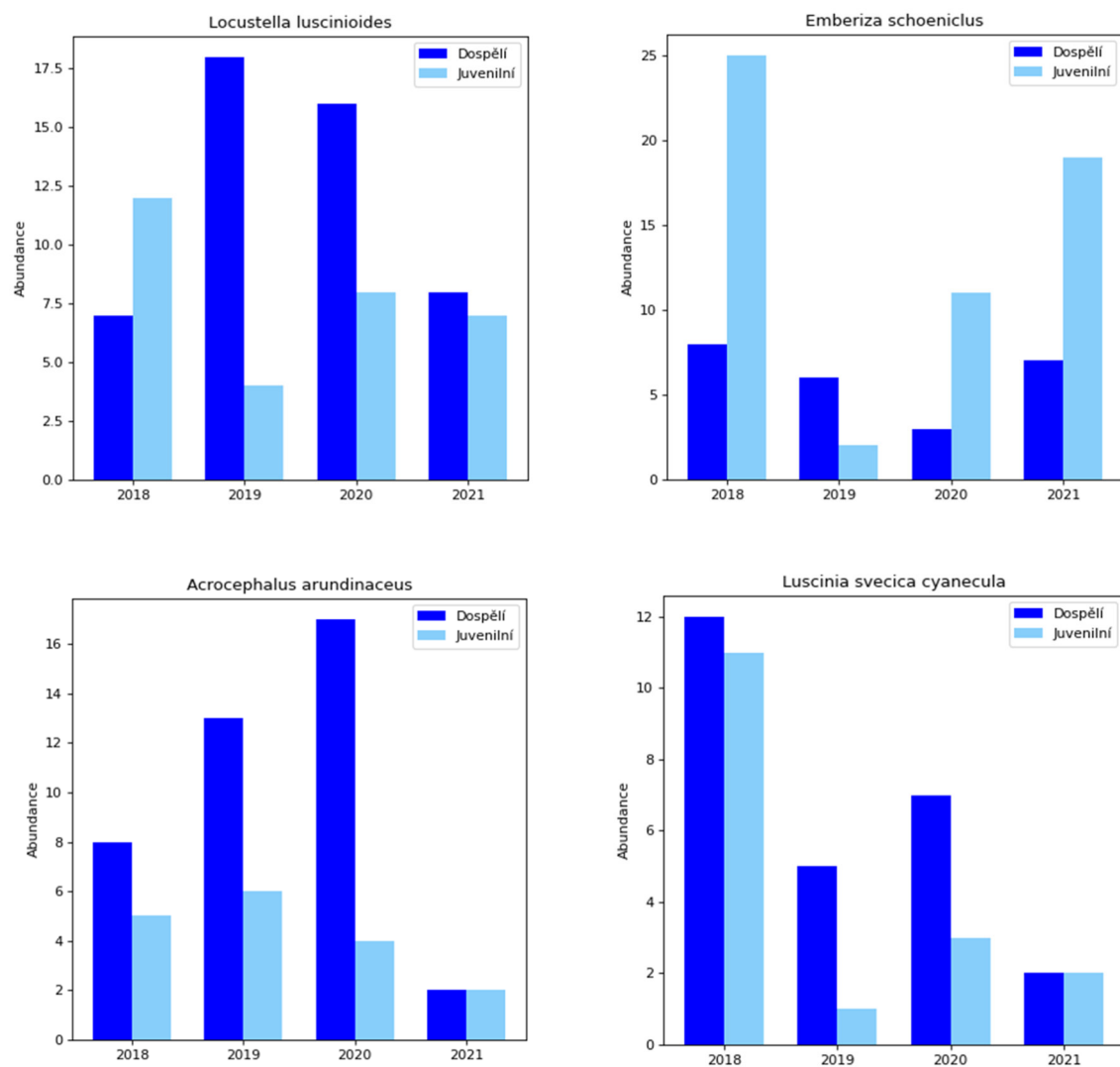
Srovnání dat získaných na základě odchytů ptáků z let 2018, 2019 (období před zahájením realizace projektu), 2020, 2021 a 2022 ukázalo postupný nárůst počtu odchycených jedinců (Obr. 52). Ten byl zvláště nápadný v obdobích od posledních dekád měsíce června let 2018 a 2020, a dále od druhé dekády června v roce 2022. Tyto nárůsty byly pozorovány v rámci České republiky na několika dalších lokalitách, a pravděpodobně byly dány obecně dobrými podmínkami pro odchov mláďat v daném období. Naopak, na přelomu června a července 2021 byl v početnostech odchycených ptáků oproti rokům 2020 i 2022 patrný značný propad, který byl způsobený extrémními meteorologickými podmínkami (silné bouřky, krupobití) spojenými s úhynem velkého množství ptáků, především mláďat. Rozdíly v hnízdní produktivitě jsou demonstrovány na Obr. 53A a Obr. 53B.



Obr. 52. Počty všech odchycených jedinců ptáků v jednotlivých odchyťových dekádách let 2018-2022. Roky 2018 a 2019 představují výchozí stav před zahájením realizace projektu. V roce 2020 začala probíhat managementová opatření, v roce 2021 se původní zapojené rákosiny začaly měnit na otevřené heterogenní stanoviště. V roce 2022 nejsou zařazena data z poslední odchyťové dekády, jelikož v roce 2022 byl projekt k 30.7. ukončen.



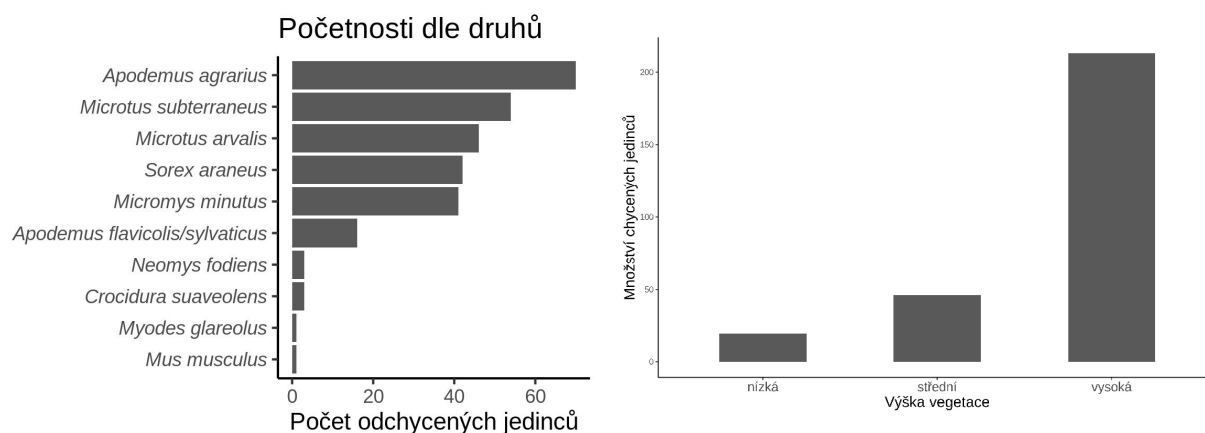
Obr. 53A. Hnízdni produktivita osmi nejpočetnějších ptačích druhů na lokalitě v letech 2018-2021 vyjádřená jako poměr adultních a juvenilních jedinců. *Acrocephalus schoenobaenus*, *A. scirpaceus*, *Acrocephalus palustris* a *Panurus biarmicus*.



Obr. 53B. Hnízdění produktivita osmi nejpočetnějších ptačích druhů na lokalitě v letech 2018-2021 vyjádřená jako poměr adultních a juvenilních jedinců. *Locustella luscinioides*, *Emberiza schoeniclus*, *Acrocephalus arundinaceus* a *Luscinia svecica*.

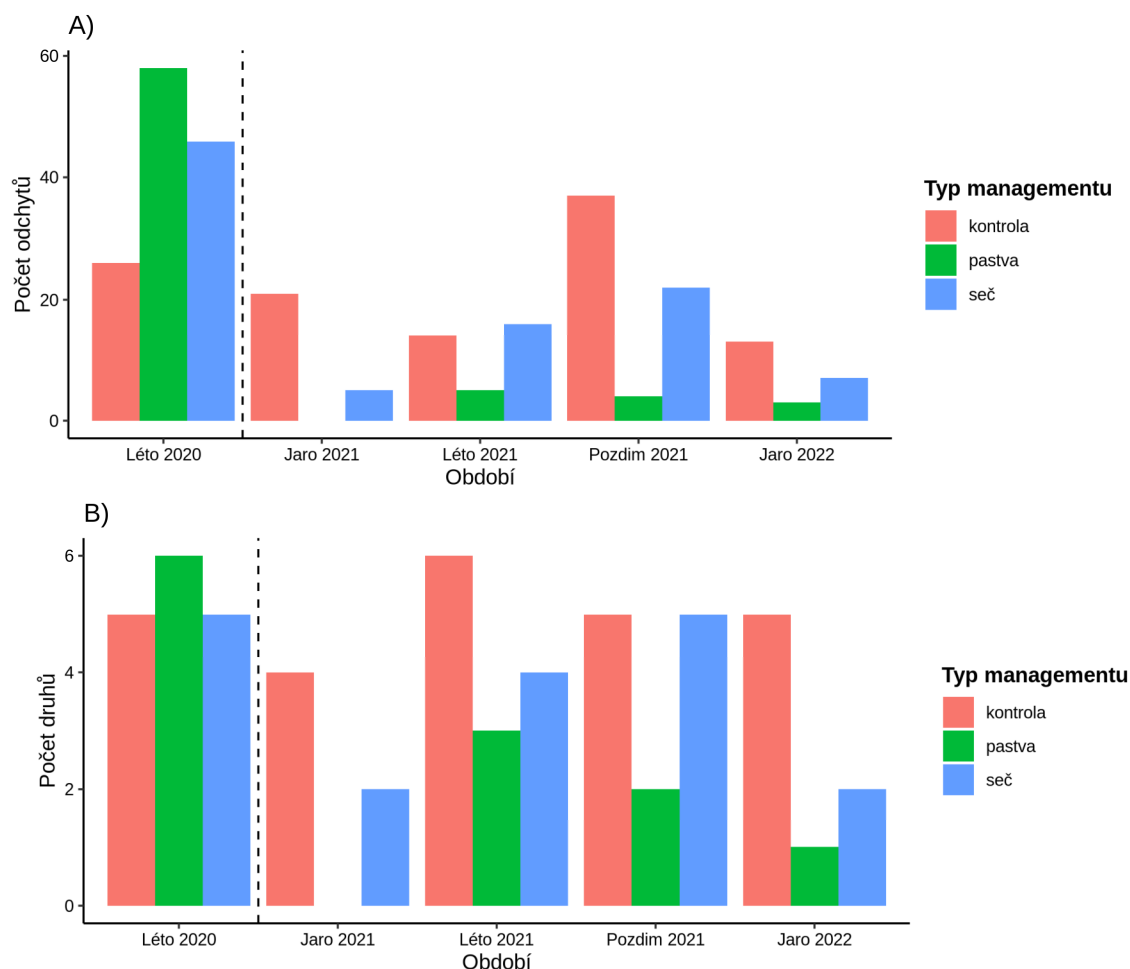
4.6 Biodiverzita drobných zemních savců

V rámci monitoringu drobných zemních savců bylo v letech 2020-2022 na lokalitě odchyceno celkem 253 jedinců. Byl zjištěn výskyt 7 druhů hlodavců (*Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicolis* / *sylvaticus*, *Microtus arvalis*, *Microtus subterraneus*, *Micromys minutus*, *Clethrionomys glareolus* a *Mus musculus*) a 3 druhů hmyzožravců (*Sorex araneus*, *Crocidura suaveolens* a *Neomys fodiens*). Jedinci náležící do druhů *Apodemus sylvaticus* a *flavicolis* byli z důvodu obtížné determinace určováni pouze do úrovně druhového komplexu *sylvaticus/flavicolis*. Během jarních a letních měsíců dominovali v odchycích jedinci rodů *Apodemus*, *Microtus* a *Sorex*. Během podzimního odchytu pak dominoval druh *Micromys minutus*. U ostatních druhů, tj. *Neomys fodiens*, *Crocidura suaveolans*, *Clethrionomys glareolus* a *Mus musculus* se jednalo o náhodné záchyty v množství jednoho nebo dvou jedinců (viz Obr. 54). Pomocí doplňkového monitoringu pobytových stop byla dále prokázána přítomnost zvláště chráněného druhu *Castor fiber* v kategorii silně ohrožený (Rodentia: Castoridae) a také invazního druhu *Myocastor coypus* (Rodentia: Myocastoridae). Dále pak byl prokázán výskyt druhů *Lepus europaeus* (Lagomorpha: Leporidae), *Capreolus capreolus* (Artiodactyla: Cervidae) a *Sus scrofa* (Artiodactyla: Suidae). Jedná se o standardní složení savčího společenstva, typické pro mokřadní louky otevřené krajiny.



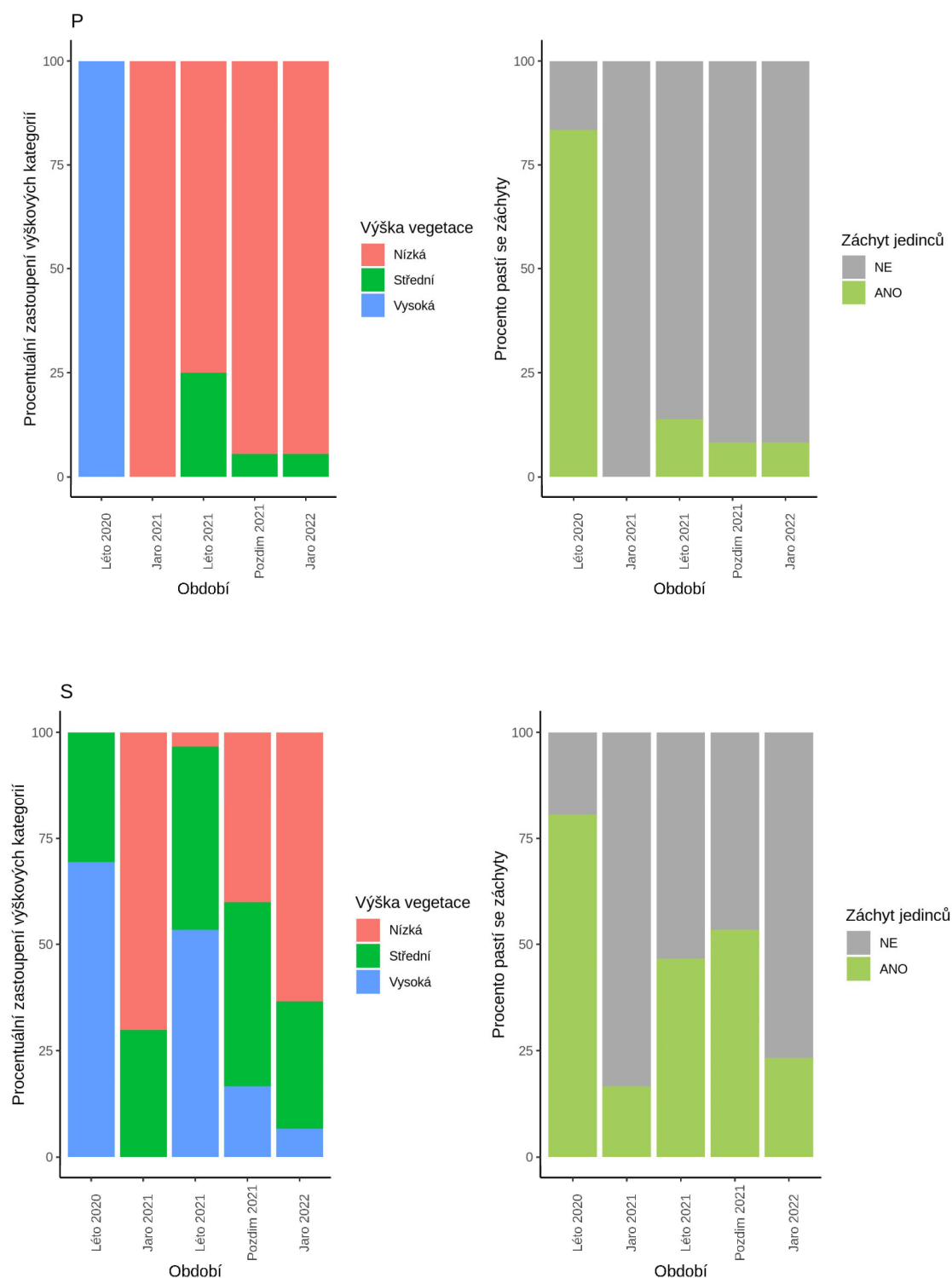
Obr 54. Vlevo početnosti jednotlivých druhů zaznamenaných na lokalitě v průběhu celého monitoringu v letech 2020-2022. Vpravo závislost počtu odchycených jedinců na výšce vegetace.

Nejvyšší abundance i diverzita drobných zemních savců byla na lokalitě zaznamenána během prvního odchyty v létě 2020 před zahájením provádění péče. V následujících sezónách byl patrný pokles jak diverzity, tak abundance, a to především na sečených a pasených lokalitách. Tento pokles byl tedy zaznamenán především na plochách, na kterých byla v důsledku prováděné péče významně snížena výška porostu (Obr 51). Pouze na kontrolní ploše nebyl během monitoringů zaznamenán významnější výkyv v početnostech. Na druhém kontrolním stanovišti, tj. intenzivně pasené louce, byly během doby řešení projektu vykázány pouze 2 náhodné záchyty. Logistická regrese prokázala statisticky signifikantní vliv jednotlivých odchyťových období na pravděpodobnost odchyty ($P < 0,001$). Celkový počet odchycených jedinců a druhů v závislosti na době odchyty a na typu obhospodařování dané plochy znázorňuje Obr. 55.



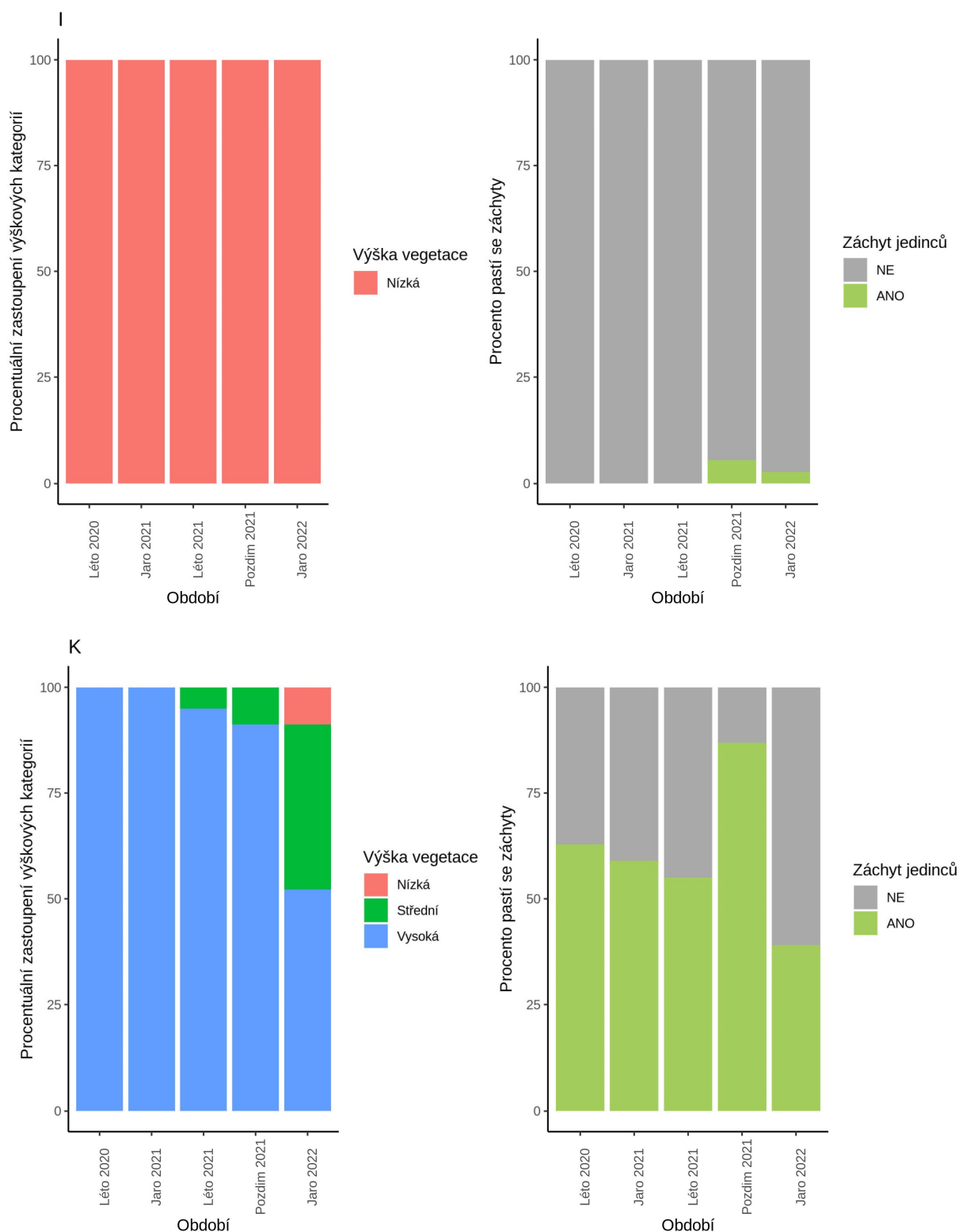
Obr 55. Celkový počet odchycených jedinců (A) a druhů (B), rozlišený dle odchyťové sezóny a typu managementu.

Pro každou past byla během monitoringu měřena a zapisována průměrná výška vegetačního pokryvu v poloměru 0,5 m od pasti. Jednotlivé hodnoty byly rozčleněny do tří kategorií – nízká (nižší 30 cm), střední (30-120 cm) a vysoká (vyšší než 120 cm). Z výsledků je patrné, že množství záchytů silně korelovalo s výškou vegetace (Obr. 56A, 56B) a tento vztah byl potvrzen jako statisticky silně významný pomocí binomiální logistické regrese, kdy byla pravděpodobnost záchytu u dané pasti modelována jako funkce výšky vegetace. Všechny výškové kategorie měly statisticky signifikantní vliv na pravděpodobnost záchytu a výsledný model se významně lišil od modelu nulového ($P < 0,001$). Z uvedených grafů (56A, B) je patrná silná preference mikrohabitatů s vyšší vegetační pokryvností a naopak vyhýbání se místům s nízkou vegetací. Tato skutečnost s velkou pravděpodobností odráží spíše změny v prostorové aktivitě hlodavců, nežli pokles početností v důsledku snížení velikosti populace, ačkoliv nelze vyloučit vliv populačních cyklů na zjištěné početnosti, například u druhu *Microtus arvalis*, jehož početnosti meziročně silně oscilují. Vyšší vegetační kryt poskytuje drobným zemním savcům úkryt před predátory, a především pro hlodavce skýtá lepší potravní nabídku, než kupříkladu silně spásaná vegetace.



Obr. 56A. Grafy zobrazující procentuální zastoupení jednotlivých kategorií výšky vegetace a procento pastí, ve kterých byl chycen alespoň jeden jedinec pro jednotlivé typy managementu: P) pastvina, S) seč.

MANAGEMENTOVÁ OPATŘENÍ A HODNOCENÍ JEJICH DOPADU NA BIODIVERZITU LUČNÍHO MOKŘADU
(SOUHRNNÁ VÝZKUMNÁ ZPRÁVA)



Obr. 56B. Grafy zobrazující procentuální zastoupení jednotlivých kategorií výšky vegetace a procento pastí, ve kterých byl chycen alespoň jeden jedinec pro jednotlivé typy managementu: I) intenzivní pastvina, K) kontrola.

5 ZÁVĚR

Péče o mokřadní stanoviště prováděná s využitím pastvy a seče je v českých zemích historicky tradičním způsobem hospodaření. Jak deklarují mnohé studie, různě nastavená managementová opatření prováděná na mokřadech mají potenciál ovlivňovat celkovou biodiverzitu mokřadních společenstev různým způsobem. V rámci projektu realizovaného s podporou Technologické agentury České republiky v údolní nivě Spáleného potoka bylo prokázáno, že efekt citlivě nastavené pastvy a seče na celkovou biodiverzitu mokřadního společenstva je vesměs pozitivní, ačkoliv některé její složky (například pavouci) mohou na prováděnou péči reagovat snížením početnosti abundancí.

Jako základní složka mokřadního společenstva významně se podílející na charakteru stanoviště byly monitorovány cévnaté rostliny. Během doby trvání projektu od srpna 2020 do července 2022 jsme nezaznamenali statisticky významnou meziroční změnu ve druhovém složení a struktuře vegetace, jelikož pro celkovou změnu vegetace se jedná o příliš krátké období. Na experimentálních plochách jsme však zaznamenali změnu pokryvnosti jednotlivých druhů, a také značnou redukci množství biomasy. Současně bylo během floristického průzkumu celé lokality zaznamenáno zvyšující se množství druhů minerálně bohatých půd a subhalofytů včetně několika druhů ochránářsky významných. Pozvolný návrat slanomilných druhů potvrzuje pozitivní dopad prováděné péče na vegetaci, který je žádoucí v dalších letech dále sledovat.

Monitoring vývoje nově vybudovaných tůní a vodních bezobratlých prokázal odlišnosti ve společenstvech mezi sledovanými obdobími i mezi managementy. Kombinace tří metod odběru vodních bezobratlých vedla k podchycení vysoké druhové bohatosti v odběrových místech. Jako indikátorové skupiny, které dobře reprezentují vývoj diverzity a druhového složení společenstev, byli vybráni brouci, ploštice, vážky a měkkýši. Biodiverzita vodních bezobratlých živočichů byla hodnocena prakticky ihned od okamžiku vybudování tůní, díky čemuž byly zaznamenány mnohé pionýrské druhy včetně ochránářsky významných. Je zajímavé, že tůně slouží jako útočiště mnoha druhům vodních bezobratlých, které jsou pro sledovanou lokalitu zcela nové (nenalezené v nádrži a Spáleném potoce). To potvrzuje důležitost iniciálních stádií mělkých drobných vodních prvků pro celkovou

biodiverzitu, ačkoliv je velmi pravděpodobné, že tůň se v dalších letech budou potýkat s postupujícím zatížením živinami, zarůstáním vegetací i zazemňováním.

Již během doby realizace projektu, tedy během pouhých dvou let, se v tůňích vytvořila poměrně komplexní společenstva, která se v čase se změnami prostředí významně rozrůžnila, a tím zvýšila celkovou diverzitu krumvířského mokřadu. V tůňích na obhospodařovaných plochách byl ve sledovaném období zaznamenán výrazný růst druhové bohatosti. Mimo jiné tyto tůňe osídlily larvy vážek, které se na kontrolních plochách téměř nevyskytovaly. Na pastvině se prokazatelně projevil vliv dobytka vstupujícího do tůň, a to jako pozitivní faktor pro zvýšení heterogenity břehů a zvýšení podílů mělčin. Naopak, na kontrolní ploše se společenstva v čase příliš neměnila, a ani růst jejich druhové bohatosti nebyl průkazný. Je však nutné zmínit, že k některým rozdílům mezi plochami mohly s ohledem na výraznější zavodnění a organické znečištění tůň na kontrolní ploše ve srovnání s plochami ostatními přispět i nadměrné srážky v roce 2021. Ty se nejvíce projevíly právě na tůňích na kontrolní ploše, a to absencí mělčin, deficity kyslíku či nepřítomností ponořených rostlin. Podobně, některé změny v jednotlivých tůňích mohou být způsobeny sezónními faktory ovlivňujícími celou lokalitu, zejména počasím dané sezóny (např. pokles v druhové bohatosti na jaře 2022). Pro budoucí monitoring je tedy nanejvýš vhodné tyto aspekty zohlednit v celkové metodice a sledovat jejich konkrétní parametry v jednotlivých sezonách.

Sledovaná lokalita představuje entomologicky významné stanoviště, které obývá velké množství vzácných a ohrožených druhů. Mnoho z těchto druhů jsou halofilní specialisté, které lze obvykle najít pouze na zachovalých slaniskách jižní Moravy. V některých případech se dokonce jednalo o první nálezy druhů pro Českou republiku. Pastva i seč se projevíly nárůstem druhové bohatosti i abundancí rovnokřídlého hmyzu. Seč se ve srovnání s extenzivní pastvou projevila jako spíše vhodnější management pro udržení vysoké abundance a druhové bohatosti kříšů. Na pasených plochách navíc došlo k poklesu abundancí pavouků. Na abundance i druhovou bohatost ploštic neměl typ péče prokazatelný vliv. Provedená opatření ovlivnila druhové složení kříšů a ploštic. Vzácné a ohrožené druhy se vyskytovaly jak na kontrolních plochách, tak na plochách obhospodařovaných pastvou nebo sečí. Protože některé druhy ploštic a kříšů upřednostňovaly kontrolní porost a jiné se častěji vyskytovaly v obhospodařovaných plochách, je kombinace pastvy nebo seče a ponechání části porostu ladem zřejmě nejvhodnějším způsobem péče o lokalitu. Celkově tedy měla pastva a seč na zkoumaná společenstva pozitivní vliv. Dopad těchto managementů na

společenstva členovců je však třeba nadále sledovat, protože případný negativní efekt se může projevit až v dalších letech. Zejména je třeba věnovat pozornost pavoukům, u kterých už v prvním roce došlo ke snížení abundancí na plochách obhospodařovaných pastvou.

Monitoring obojživelníků a plazů jasně prokázal, že provedené zásahy včetně vybudování nových tůní jsou pro jejich společenstva značným přínosem. Vytvoření drobných mělkých tůní obojživelníkům poskytlo nové a relativně bezpečné rozmnožovací stanoviště, které na rozdíl od stávající nádrže neobsahovalo rybí obsádku. Tůně tak začaly ihned po vybudování v září 2020 osídlovat skokani skřehotaví vyskytující se na lokalitě, které ihned v následujícím jarním období začaly následovat další druhy. Je však nutné zdůraznit, že zásadní roli mělo provádění péče v bezprostředním okolí tůní: zatímco druhová diverzita obojživelníků v tůních na sečené a pasené ploše vzrůstala, druhová diverzita tůní na kontrolní ploše, silně zastíněných okolní vegetací, v posledním roce projektu setrývala s přítomností jednoho druhu (skokana skřehotavého). Budování drobných a mělkých tůní za účelem podpory populací obojživelníků tak lze doporučit, avšak s předpokladem následné pravidelné péče o jejich okolí. Stejně jako na obojživelníky měla prováděná péče pozitivní vliv také na plazy, kteří začali krátce po zahájení provádění péče vyhledávat volné osluněné plochy, a přímo na lokalitě se úspěšně rozmnožovali. Na strojně sečené experimentální ploše plazi pravidelně vyhledávali shrabané kupky posekané biomasy nacházející se na okraji lokality.

Na společenstvu ptáků byly během období řešení projektu patrné jasné rozdíly jak ve druhovém složení, tak i v počtu druhů vyskytujících se na lokalitě. Konkrétní druhové složení v jednotlivých letech jasně odráží vliv heterogenizace mokřadního stanoviště: s heterogenizací lokality a úbytkem rostlinné biomasy, tedy přeměnou části zapojených rákosin na otevřený luční mokřad, se lokalita stala výrazně atraktivnější pro nejrozličnější druhy zemědělské krajiny i intravilánu. Tyto druhy pak lokalitu vyhledávaly jako potravní zdroj a zdroj vody, což druhovou diverzitu významně posílilo, včetně druhů ochránářsky významných. Ze získaných dat je současně patrné, že prováděná péče měla pozitivní vliv také na druhy vyžadující přítomnost rákosin. Ačkoliv tyto druhy jsou hnízděním vázány na porosty rákosy, potravu mnohdy vyhledávají i v nízké vegetaci. Přesto je však hodnocení vlivu prováděné péče na společenstvo ptáků na základě změny v početnostech populací jednotlivých druhů ptáků poměrně obtížné, jelikož v dynamice ptačích populací se významně uplatňuje vliv tohoročních meteorologických podmínek, který v rámci projektu nebyl systematicky sledován a zohledňován v analýzách.

Na lokalitě byla zaznamenána druhová skladba drobných zemních savců typická pro podmáčené a mokřadní biotopy. U drobných zemních savců byly zaznamenány vysoké počty při prvním odchytu a následný silný pokles v následujících obdobích, přičemž míra poklesu silně negativně korelovala s výškou porostu. Tento fakt lze vysvětlit jak snížením populační velikosti na základě úbytku habitatů, tak i behaviorálně, kdy dochází k vyhýbání se exponovaným místům s relativně nízkou potravní nabídkou, zato však se zvýšeným rizikem predace. Pro plánování vhodné péče je tudíž vhodné pastvu a seč naplánovat tak, aby výsledný porost představoval mozaiku vyšších a nižších porostů a nabízel tak dostatečnou potravní nabídku i úkryty pro společenstva drobných zemních savců. Při příliš intenzivním managementu může totiž mimo jiné pokles početností těchto druhů negativně působit i na početnosti jejich predátorů, kteří jsou často ochránářsky významnými druhy a na lov drobných zemních savců se specializují.

Závěrem lze konstatovat, že v rámci projektu „Managementová opatření a hodnocení jejich dopadu na biodiverzitu lučního mokřadu“, evidovaného pod kódem TJ04000145 a podpořeného Technologickou agenturou České republiky v rámci veřejné soutěže ZÉTA 4, jsme prokázali vhodnost prováděných opatření (extenzivní pastva skotu, seč, budování drobných tůň) realizovaných v údolní nivě Spáleného potoka za účelem obnovy této degradované lokality. Prováděná péče dále vedla k heterogenizaci porostů vegetace, potlačení invazních a expanzivních druhů rostlin, vzniku nových stanovišť a podpoře biodiverzity. Experimentální přístup, založený na monitoringu ploch s realizovanými opatřeními i kontrolních ploch bezzásahových, nám umožnil vyhodnotit efekt prováděné péče na celkovou biodiverzitu mokřadních společenstev a posoudit dopad realizovaných opatření na její jednotlivé složky. Současně jsme stanovili doporučení pro aplikaci vhodných opatření na další lokality lučních mokřadů ohrožené dlouhodobou absencí péče, a zpracovali výstupy sloužící veřejné správě k výraznému zefektivnění péče o mokřadní biotopy včetně poskytnutí schválené metodiky k hodnocení biodiverzity mokřadních společenstev. Tím realizace projektu přispěla (i) k efektivnímu plánování vhodných opatření na základě znalosti jejich reálného vlivu na biodiverzitu mokřadních společenstev jakožto jedněch z nejohroženějších biotopů v podmínkách ČR a (ii) k zachování a obnově mokřadních stanovišť včetně ochrany biodiverzity celých společenstev.

6 REFERENCE

Antoniazza M., Clerc C., Le Nédic C., Sattler T. & Lavanchy G. (2018). Long-term effects of rotational wetland mowing on breeding birds: evidence from a 30-year experiment. *Biodiversity and Conservation*, 27(3), pp.749-763.

AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody*. [on-line databáze; portal.nature.cz]. 2022-05-17.

Baker J., Beebee T., Buckley, J., Gent, A. & Orchard, D. (2011). *Amphibian Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation*, Bournemouth.

Bakker E.S., Olf H., Boekhoff M., Gleichman J.M. & Berendse F. (2004). Impact of herbivores on nitrogen cycling: contrasting effects of small and large species. *Oecologia*, 138(1), pp.91–101.

Balázs D., Valkó O., Török P., Kelemen A., Tóth K., Migléc T. & Tóthmérész B. (2015). Reed cut, habitat diversity and productivity in wetlands. *Ecological Complexity*, 22, pp.121-125.

Banaszuk P., Kamocki A.K. & Zarzecki R. (2016). Mowing with invasive machinery can affect chemistry and trophic state of rheophilous mire. *Ecol Eng*, 86, pp.31-38.

Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), pp.1-48.

Batzer D. P., & Resh V. H. (1992). Macroinvertebrates of a California seasonal wetland and responses to experimental habitat manipulation. *Wetlands*, 12(1), pp.1-7.

Berg Å. & Gustafson T. (2007). Meadow management and occurrence of corncrake *Crex crex*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120(2-4), pp.139-144.

Bircham J. S. & Hodgson J. (1983). The influence of condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stoking management. *Grass and Forage Science*, 38, pp.323-331.

Biró M., Molnár Z., Babai D., Dénes A., Fehér A., Barta S., Sáfián L., Szabados K., Kiš A., Demeter L. & Öllerer K. (2019). Reviewing historical traditional knowledge for

innovative conservation management: A re-evaluation of wetland grazing. *Science of The Total Environment*, 666, pp.1114–1125.

Boukal, D. S., Boukal, M., Fikáček, M., Hájek, J., Klečka, J., Skalický, S., Šťastný, J. & Trávníček, D. (2007). Katalog vodních brouků České republiky (Coleoptera: *Sphaeriidae*, *Gyrinidae*, *Halplidae*, *Noteridae*, *Hygrobiidae*, *Dytiscidae*, *Helophoridae*, *Georissidae*, *Hydrochidae*, *Spercheidae*, *Hyrophilidae*, *Hydraenidae*, *Scirtidae*, *Elmidae*, *Dryopidae*, *Limnichidae*, *Heteroceridae*, *Psephenidae*). *Klapalekiana*, 43, pp.1-89.

Bromham L., Cardillo M., Bennett A.F. & Elgar M.A. (1999). Effects of stock grazing on the ground invertebrate fauna of woodland remnants. *Australian Journal of Ecology*, 24, pp.199–207.

Brown S. C., Smith K., & Batzer D. (1997). Macroinvertebrate responses to wetland restoration in northern New York. *Environmental Entomology*, 26(5), pp.1016-1024.

Buczyński, P., Przewoźny, M., Pakulnicka, J., Buczyńska, E., Dawidowicz, Ł., & Wagner, G. (2014). Materials to the knowledge of beetles (Coleoptera) of aquatic habitats in the Suwalski Landscape Park. In *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, sectio C–Biologia* (Vol. 69, No. 1). Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.

Caisová L. & Gábka M. (2009). *Charophytes (Characeae, Charophyta)* in the Czech Republic: taxonomy, autecology and distribution. *Fottea*, 9, pp.1-43.

Cao C., Shuai L. Y., Xin X. P., Liu Z. T., Song Y. L., & Zeng Z. G. (2016). Effects of cattle grazing on small mammal communities in the Hulunber meadow steppe. *PeerJ*, 4, e2349. doi:10.7717/peerj.2349

Correll O., Isselstein J. & Pavlů V. (2003). Studying spatial and temporal dynamics of sward structure at low stocking densities: the use of an extended rising-plate-meter method. *Grass and Forage Science*, 58(4), pp.450-454.

De Szalay, F. A. & Resh, V. H. (2000). Factors influencing macroinvertebrate colonization of seasonal wetlands: responses to emergent plant cover. *Freshwater Biology*, 45(3), pp.295-308.

Duelli P. & Obrist M. K. (1998). In search of the best correlates for local organismal biodiversity in cultivated areas. *Biodivers. Conserv*, 7, pp.297-309.

Edgar P., Foster J. & Baker J. (2010). *Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation*, Bournemouth.

Eyre M., Lott D.A. & Garside A. (1996). Assessing the potential for environmental monitoring using ground beetles (Coleoptera: *Carabidae*) with riverside and Scottish data. *Annales Zoologici Fennici*, 33, pp.157-163.

Ferrão-Filho A., Tessier A. & DeMott W. (2007). Sensitivity of herbivorous zooplankton to phosphorus-deficient diets: Testing stoichiometric theory and the growth rate hypothesis. *Limnology and Oceanography*, 52 (1), pp.407-415.

Fogli S., Brancaloni L., Lambertini C. & Gerdol R. (2014). Mowing regime has different effects on reed stands in relation to habitat. *Journal of Environmental Management* 134, pp.56-62.

Fučík P., Zajíček A., Duffková R., Holubík O., Peterková J., Matoušková V. & Huislová P. (2015). *Metodický postup pro hodnocení vlivu pastvy skotu na půdní vlastnosti, množství a jakost vody a biodiverzitu v krajině*. Certifikovaná metodika.

Gerlach J., Samways M., & Pryke J. (2013). Terrestrial invertebrates as bioindicators: an overview of available taxonomic groups. *Journal of insect conservation*, 17(4), pp.831-850.

Gibb M. J. & Ridout M.S. (1988). Application of double normal frequency distribution fitted to measurements of sward height. *Grass and Forage Science*, 43, pp.131-136.

Gilli A. (1930) Die Pflanzenformation des SteinitzerWaldes. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brunn*, 61, pp. 23-31.

Giuliano W.M. & Homyack J.D. (2004). Short-term grazing exclusion effects on riparian small mammal communities. *Journal of Range Management*, 57(4), pp.346-350.

Giulio M., Edwards P.J. & Meister E. (2001). Enhancing insect diversity in agricultural grasslands: the roles of management and landscape structure. *Journal of Applied Ecology*, 38, pp.310-319.

Gomes-Solecki M., Santecchia I., & Werts C. (2017). Animal Models of Leptospirosis: Of Mice and Hamsters. *Frontiers in immunology*, 8, 58. doi:10.3389/fimmu.2017.00058.

Goodyear K. L. & McNeill S. (1999). Bioaccumulation of heavy metals by aquatic macro-invertebrates of different feeding guilds: a review. *Science of the Total Environment*, 229(1-2), pp.1-19.

Goral F. & Schellenberg J. (2021). goeveg: Functions for Community Data and Ordinations. R package version 0.5.1. <https://CRAN.R-project.org/package=goveg>.

Grootjans A.P., Bakker J.P., Jansen A.J.M. & Kemmers R.M. (2002). Restoration of brook valleys in the Netherlands. *Hydrobiologia*, 478, pp.149-170.

Grulich V. (2017): Červený seznam cévnatých rostlin ČR. – *Příroda*, 35, pp.75–132.

Grygoruk M., Batelaan O., Mirosław-Świątek D., Szatylowicz J. & Okruszko T. (2014). Evapotranspiration of bush encroachments on a temperate mire meadow – a nonlinear function of landscape composition and groundwater flow. *Ecol Eng*, 73, pp.598-609.

Gudmundsson O. & Dyrdmundsson O. R. (1994). Horse grazing under cold and wet conditions. A review. *Livestock Production Science*, 40, pp.57-63.

Harris C. R., Millman K. J., van der Walt S. J., et al. (2020). Array programming with NumPy. *Nature*, 585, pp.357-362.

Heino J. (2000). Lentic macroinvertebrate assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. *Hydrobiologia*, 418(1), pp.229-242.

Hejduk S., Svobodová A. & Krahulec F. (2017). *Standardy péče o přírodu a krajinu*. SPPK D02 004:2017 Sečení. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Hellstrom M. & Berg A. (2001). Degradation and restoration of wet and moist meadows in the Czech Republic: general trends and case studies. *Ornis Svecica*, 11, pp.235-252.

Horak J. & Safarova L. (2015). Effect of reintroduced manual mowing on biodiversity in abandoned fen meadows. *Biologia*, 70, pp.113-120.

Horvath R., Magura T., Szinetar C., & Tóthmérész B. (2009). Spiders are not less diverse in small and isolated grasslands, but less diverse in overgrazed grasslands: A field study (East Hungary, Nyirseg). *Agriculture, ecosystems & environment*, 130(1-2), pp.16-22.

Hunter D. (2007). "Matplotlib: A 2D Graphics Environment. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), pp. 90-95.

Churchfield S. (1994). *Foraging strategies of shrews, and the evidence from field studies*. Carnegie Museum of Natural History Special Publication, 18, pp.77-87.

Chytrý M. (ed.) 2011: *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Academia, Praha.

Jeřábková L., Krása A., Zavadil V., Mikátová B. & Rozínek R. (2017). *Červený seznam obojživelníků a plazů České republiky*. Příroda, Praha, 34, pp.83-106.

Kołos A. & Banaszuk P. (2013). Mowing as a tool for wet meadows restoration: Effect of long-term management on species richness and composition of sedge-dominated wetland. *Ecological Engineering*, 55, pp.23-28.

Langton, T., Burton, J. & Langton, T. (1998). *Amphibians and reptiles: Conservation Management of Species and Habitats*. Strasbourg: Council of Europe.

Li H.J. & Zhang Z.B. (2003). Effect of rodents on acorn dispersal and survival of the Liaodong oak (*Quercus liaotungensis* Koidz). *Forest Ecology and Management*, 176 (1-3), pp.387-396.

Maelfait J. P., Baert L., & Desender K. (1997). Effects of groundwater catchment and grassland management on the spider fauna of the dune nature reserve 'De Westhoek' (Belgium). Proc. 16th Europ. *Coil. Arachnol*, pp.221-236.

McKinney W. (2010). Data structures for statistical computing in Python, *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, 445.

Mérő T. O., Lontay L. & Lengyel S. (2015). Habitat management varying in space and time: the effects of grazing and fire management on marshland birds. *J Ornithol*, 156, pp.579-590.

Mester B., Szalai M., Mérő T.O., Puky M. & Lengyel S. (2015). Spatiotemporally variable management by grazing and burning increases marsh diversity and benefits amphibians: A field experiment. *Biological Conservation* 192, pp.237-246.

Middleton B.A., Holsten B. & van Diggelen R. (2006). Biodiversity management of fens and fen meadows by grazing, cutting and burning. *Appl. Veg. Sci.*, 9, pp.307-316.

Milberg P., Talle M., Fogelfors H. & Westerberg L. (2017). The biodiversity cost of reducing management intensity in species-rich grasslands: mowing annually vs. every third year. *Basic Appl Ecol*, 22, pp.61-74.

Milerová P. & Šabatová P. (eds.) (2015). *Sborník abstraktů konference Pastva/voda v krajině*: Horka nad Moravou 13. 3. 2016.

Mládek J., Pavlů V., Hejzman M. & Gaisler J. (eds.) (2006). *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV Praha.

Moravec J. (1994): Fytocenologie. – Academia, Praha.

Morris M.G. (1973). The effect of seasonal grazing on Heteroptera and Auchenorrhyncha (Hemiptera) of chalk grassland. *Journal of Applied Ecology*, 10, pp.761-780.

Natlandsmyr B. & Hjelle K.L. (2016). Long-term vegetation dynamics and land-use history: providing a baseline for conservation strategies in protected *Alnus glutinosa* swamp woodlands. *Forest Ecol Manag*, 372, pp.8-92.

Neckles H.A., Murkin H.R., & Cooper J.A. (1990). Influences of seasonal flooding on macroinvertebrate abundance in wetland habitats. *Freshwater Biology*, 23(2), pp.311-322.

Nicolet P., Biggs J., Fox G., Hodson M.J., Reynolds C., Whitfield M., & Williams P. (2004). The wetland plant and macroinvertebrate assemblages of temporary ponds in England and Wales. *Biological Conservation*, 120 (2), pp.261-278.

Norris K., Brindley E., Cook T., Babbs S., Brown C. & Yaxley R. (1998). Is the density of redshank *Tringa totanus* nesting on saltmarshes in Great Britain declining due to changes in grazing management? *Journal of Applied Ecology*, 35(5), pp.621-634.

Ochocka A. & Pasztaleniec A. (2016). Sensitivity of plankton indices to lake trophic conditions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188, pp.622.

Oksanen J., Guillaume B. F., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlinn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Stevens M. H., Szoecs E. and Wagner H. (2020). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-7. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

Östman Ö., Ekbom B., & Bengtsson J. (2001). Landscape heterogeneity and farming practice influence biological control. *Basic and Applied Ecology*, 2(4), pp.365-371.

Pavlu V., Gaisler J., Pavlu L., Hejzman M., Ludvíková V., Svobodová A., Krahulec F. & Steinbachová D. (2017). *Standardy péče o přírodu a krajinu. SPPK D02 003:2015 Pastva*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Peach W.J. (1993) Combining mark recapture data sets for small passerines. In *Marked Individuals in the Study of Bird Populations* (eds J.-D. Lebreton & P.M. North), pp. 107-122. Birkhauser Verlag, Basel, Switzerland.

Pergl J., Perglová I., Vítková M., Pocová L., Janata T. & Šíma J. (2016). *Standardy péče o přírodu a krajinu. SPPK D02 007:2016 Likvidace vybraných druhů invazních druhů rostlin*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Perner J. & Malt S. (2003). Assessment of changing agricultural land use: response of vegetation, ground-dwelling spiders and beetles to the conversion of arable land into grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 98(1-3), pp.169-181.

Petříček V.(ed) (1999). *Péče o chráněná území I. Nelesní společenstva*. AOPK ČR, Praha.

Pfadenhauer J. & Grootjans A. (1999). Wetland restoration in Central Europe: aims and methods. *Applied Vegetation Science*, 2(1), pp.95-106.

Prach K. (1996). Degradation and restoration of wet and moist meadows in the Czech Republic: general trends and case studies. *Acta Botanica Gallica*, 143(4-5), pp.441-449.

Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtěk Jr. J., Chytrý M., Jarošík V., ... & Tichý L. (2012). Catalogue of alien plants of the Czech Republic: checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84(2), pp.155-255.

Přikryl I. (2006). *Metodika odběru a zpracování vzorků zooplanktonu stojatých vod*. VÚV TGM.

Putman R.J., Pratt R.M., Ekins J.R. & Edwards P. J. (1987). Food and feeding behaviour of cattle and ponies in the New Forest, Hampshire. *J. Appl. Ecol*, 24, pp.368-380.

Python Software Foundation Python Language Reference, Version 3.10; Available online: <http://www.python.org>.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rainio J., & Niemelä J. (2003). Ground beetles (Coleoptera: *Carabidae*) as bioindicators. *Biodiversity & Conservation*, 12(3), pp.487-506.

Riechert S. E., & Lockley T. (1984). Spiders as biological control agents. *Annual review of Entomology*, 29(1), pp.299-320.

Robins J.D. & Vollmar J.E. (2002). *Livestock grazing and vernal pools* (Chapter 11), in Vollmar J.E. (ed). *Wildlife and Rare Plant Ecology of Eastern Merced County's Vernal Pool Grasslands*: Merced, University of California, pp.401-430.

Robson B.J., & Clay C.J. (2005). Local and regional macroinvertebrate diversity in the wetlands of a cleared agricultural landscape in south-western Victoria, Australia. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(4), pp.403-414.

Rosenberg D.M. & Resh V.H., (eds.). (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York, USA.

Rushton S.P., Luff M.L. & Eyre M.D. (1989). Effect of pasture improvement and management on the ground beetle and spider communities of upland grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 26, pp.489-503.

Řezáč M., Kůrka A., Růžička V. & Heneberg P. (2015): Red List of Czech spiders: 3rd edition, adjusted according to evidence-based national conservation priorities. *Biologia*, 70 (5), pp.645-666.

Shurin, Jonathan. (2001). Interactive Effects of Predation and Dispersal on Zooplankton Communities. *Ecology*, 82, pp.3404-3416.

Schartau A.K., Moe S.J., Sandin L., McFarland B., & Raddum G.G. (2008). Macroinvertebrate indicators of lake acidification: analysis of monitoring data from UK, Norway and Sweden. *Aquatic Ecology*, 42(2), pp.293-305.

Schenk J.J., Rowe K.C. & Steppan S.J. (2013). Ecological opportunity and incumbency in the diversification of repeated continental colonizations by muroid rodents. *Systematic Biology*, 62(6), pp.837-64.

Schmidt N.M. & Olsen H. (2003). The response of small mammal communities to cattle grazing on a coastal meadow. *Polish Journal of Ecology*, 51, pp.79-84.

Schmidt N.M., Olsen H., Bildsøe M., Sluydts V. & Leirs H. (2005). Effects of grazing intensity on small mammal population ecology in wet meadows. *Basic Appl Ecol*, 6, pp.57-66.

Schmidt N.M., Olsen H., & Leirs, H. (2009). Livestock grazing intensity affects abundance of Common shrews (*Sorex araneus*) in two meadows in Denmark. *BMC ecology*, 9(2). doi:10.1186/1472-6785-9-2

Spieles D.J., & Mitsch W.J. (2000). Macroinvertebrate community structure in high- and low-nutrient constructed wetlands. *Wetlands*, 20(4), pp.716-729.

Stapanian, M., Micacchion, M. & Adams, J. (2015). Wetland habitat disturbance best predicts metrics of an amphibian index of biotic integrity. *Ecological Indicators*, 56, pp.237-242.

Steinman A.D., Conklin J., Bohlen P.J., & Uzarski D.G. (2003). Influence of cattle grazing and pasture land use on macroinvertebrate communities in freshwater wetlands. *Wetlands*, 23(4), pp.877-889.

Stewart T.W., & Downing J.A. (2008). Macroinvertebrate communities and environmental conditions in recently constructed wetlands. *Wetlands*, 28(1), pp.141-150.

Symondson W.O.C., Sunderland K.D., & Greenstone M.H. (2002). Can generalist predators be effective biocontrol agents?. *Annual review of entomology*, 47(1), pp.561-594.

Tälle M., Fogelfors H., Westerberg L. & Milberg P. (2015). The conservation benefit of mowing vs grazing for management of species-rich grasslands: a multi-site, multi-year field experiment. *Nord J Bot*, 33, pp.761-768.

Tälle M., Deák B., Poschlod P., Valkó O., Wasterberg L. & Milberg P. (2016). Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 222, pp.200-212.

Tkadlec E., Václavík T., Kubelová M. & Šíroky P. (2018). Negative spatial covariation in abundance of two European ticks: diverging niche preferences or biotic interaction?. *Ecological Entomology*, 43, pp.804-812.

Valkama E., Lyytinen S. & Koricheva J. (2008). The impact of reed management on wildlife: A meta-analytical review of European studies. *Biological Conservation* 141, pp.364-374.

Van Diggelen R., Middleton B., Bakker J., Grootjans A.P. & Wassen, M. (2006). Fens and floodplains of the temperate zone: Present status, threats, conservation and restoration. *Appl. Veg. Sci.*, 9, pp.157-162.

Venables W. N. & Ripley B. D. (2002). *Modern Applied Statistics with S*. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0.

Verts B.J. & Carraway L.N. (1998). *Land Mammals of Oregon*. Berkeley: University of California Press.

Vojar J. (2007). *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana*. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. ZO ČSOP Hasina Louny, Praha, pp.155.

Wickham H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.

Wood S. N. (2011). Fast stable restricted maximum likelihood and marginal likelihood estimation of semiparametric generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society (B)*, 73(1), pp.3-36.

Zavadil V., Sádlo J. & Vojar J. (2011). *Biotopy našich obojživelníků a jejich management*. Metodika AOPK ČR, Praha, pp.178.

Żmihorski M., Pärt T., Gustafson T. & Berg Å. (2016). Effects of water level and grassland management on alpha and beta diversity of birds in restored wetlands. *Journal of Applied Ecology*, 53(2), pp.587-595.

7 SEZNAM PŘÍLOH

7.1 Přehled biodiverzity mokřadního společenstva v údolní nivě Spáleného potoka

7.1 Přehled biodiverzity mokřadního společenstva v údolní nivě Spáleného potoka

7.1 Přehled biodiverzity mokřadního společenstva v údolní nivě Spáleného potoka

Následující tabulka představuje biodiverzitu klíčových skupin organismů reprezentujících celkovou biodiverzitu mokřadních společenstev. Ochrana je prezentována v kategoriích zvláště chráněných druhů dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. (ZCHD; KO = kriticky ohrožený, SO = silně ohrožený a O = ohrožený), dle evropských směrnic (směrnice EEC; číslo přílohy dle Habitat Directive či Birds Directive, ve které je druh uveden) a dle kategorie v národních Červených seznamech (RedList; CR = kriticky ohrožený, EN = ohrožený, VU = zranitelný, NT = téměř ohrožený, LC = málo dotčený, DD = nedostatečné údaje, NE = nevyhodnocený). Uvedena je také případná nepůvodnost druhu. Výskyt je prezentován v kategoriích historického výskytu (dle dostupných dat z 20. století do roku 2019 včetně), výskytu v roce 2020 (před zahájením provádění managementových opatření) a následně v letech 2021 a 2022 s ukončením ke dni 31.7.2022. Číselný odkaz na poznámku pod tabulkou odkazuje na zdroj informací o historickém výskytu druhu. Zaznamenaná početnost zahrnuje nálezy adultních jedinců a je zobrazena následovně: (*) < 5 ex; (**) 5-10 ex; (***) 10 < ex; (0) výskyt nepotvrzen; (NA) data nejsou k dispozici; (x) bez hodnoty; (NA*) data nejsou k dispozici z důvodu probíhající determinace. Druhy živočichů, jejichž rozmnožování bylo na lokalitě během realizace projektu potvrzeno, jsou v poznámce označeni kódem (R). Druhy, jejichž nález je jejich prvním pozorováním na území České republiky, jsou v poznámce označeni kódem (N).

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Rostliny	Bryophyte	<i>Amblystegium humile</i>	rokýtek nízký	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Bryophyte	<i>Brachythecium campestre</i>	baňatka ladní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Agrostis stolonifera</i>	psineček výběžkatý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Achillea millefolium</i> agg.	řebříček obecný, okruh	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Alopecurus pratensis</i>	psárka luční	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Anagallis arvensis</i>	drchnička rolní	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Avena fatua</i>	oves hluchý	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Bolboschoenus maritimus</i> agg.	kamyšík přímořský, okruh	x	x	VU	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	kamyšík polní	x	x	NT	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Bromus hordeaceus</i>	sveřep měkký	x	x	x	x	NA	0	0	**	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Bromus japonicus</i>	sveřep japonský	x	x	LC	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Bromus sterilis</i>	sveřep jalový	x	x	x	x	NA	0	0	**	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Calystegia sepium</i>	opletní plotní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carduus acanthoides</i>	bodlák obecný	x	x	x	x	NA	0	0	**	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carduus crispus</i>	bodlák kadeřavý	x	x	x	x	NA	0	0	**	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carex acutiformis</i>	ostřice ostrá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carex distans</i>	ostřice oddálená	x	x	NT	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carex disticha</i>	ostřice dvouřadá	x	x	NT	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carex hirta</i>	ostřice srstnatá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carex otrubae</i>	ostřice Otrubova	x	x	LC	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Carex riparia</i>	ostřice pobřežní	x	x	NT	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Centaureum pulchellum</i>	zeměžluč spanilá	x	x	VU	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Ceratophyllum demersum</i>	růžkatec ostnitý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Cirsium arvense</i>	pcháč rolní	x	x	x	archeofyt	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Cirsium canum</i>	pcháč šedý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Cirsium vulgare</i>	pcháč obecný	x	x	x	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Cornus sanguinea</i>	svída krvavá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Crataegus laevigata</i> agg.	hloh obecný, okruh	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Dactylis glomerata</i>	srha říznačka	x	x	x	x	NA	***	***	***	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Rostliny	Vascular plant	<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Descurainia sophia</i>	úhorník mnohodílný	x	x	x	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Dipsacus fullonum</i>	štetka planá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Echinochloa crus-galli</i>	ježatka kuří noha	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Elymus repens</i>	pýr plazivý	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Erigeron annuus</i>	turan roční	x	x	x	neofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	trýzel malokvětý	x	x	x	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Eupatorium cannabinum</i>	sadec konopáč	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Euphorbia helioscopia</i>	prýšec kolovratec	x	x	x	x	NA	0	0	**	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Euphorbia peplus</i>	prýšec okrouhlý	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	prýšec plocholistý	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Festuca arundinacea</i>	kostřava rákosovitá	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Galium aparine</i>	svízel přitula	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Galium mollugo</i> agg.	svízel povázka, okruh	x	x	DD	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Geum urbanum</i>	kuklík městský	x	x	x	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Glechoma hederacea</i>	popenec obecný	x	x	x	x	*(2)	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Hordeum murinum</i>	ječmen myší	x	x	x	x	NA	0	0	**	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Chenopodium album</i>	merlík bílý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Juncus bufonius</i>	sítina žabí	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Juncus compressus</i>	sítina smáčknutá	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Juncus inflexus</i>	sítina sivá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Juncus ranarius</i>	sítina slanomilná	x	x	DD	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Kickxia spuria</i>	úporek pochybný	O	x	EN	archeofyt	*(2)	*	0	*	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lactuca serriola</i>	locika kompasová	x	x	x	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lathyrus tuberosus</i>	hrachor hlíznatý	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lolium multiflorum</i>	jílek mnohokvětý	x	x	x	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lolium perenne</i>	jílek vytrvalý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lotus tenuis</i>	štírovník tenkolistý	x	x	NT	x	*(2)	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lycopus europaeus</i>	karbinec evropský	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lysimachia nummularia</i>	vrbina penízková	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lysimachia vulgaris</i>	vrbina obecná	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Lythrum salicaria</i>	kyprej vrbice	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Mentha aquatica</i>	máta vodní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Mentha arvensis</i>	máta rolní	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Myosotis arvensis</i>	pomměňka rolní	x	x	x	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Papaver rhoeas</i>	mák vlcí	x	x	x	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Persicaria amphibia</i>	řdesno obojživelné	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Phalaris arundinacea</i>	chraslice rákosovitá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Phragmites australis</i>	rákos obecný	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Plantago major</i>	jitrocel větší	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Plantago uliginosa</i>	jitrocel chudokvětý	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Poa angustifolia</i>	lipnice úzkolistá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Rostliny	Vascular plant	<i>Poa palustris</i>	lipnice bahenní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Poa trivialis</i>	lipnice obecná	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	truskavec ptačí, okruh	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Populus alba</i>	topol bílý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Potentilla anserina</i>	mochna husí	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Prunus domestica</i>	slivoň švestka	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Ranunculus sceleratus</i>	pryskyřník lýtý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Robinia pseudoacacia</i>	trnovník akát	x	x	x	neofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Rosa canina</i> agg.	růže šípková, okruh	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Rubus caesius</i>	ostružiník ježíník	x	x	x	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Rumex conglomeratus</i>	šťovík klubkatý	x	x	x	x	NA	0	0	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Rumex crispus</i>	šťovík kadeřavý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Salix alba</i>	vrba bílý	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Salix fragilis</i>	vrba křehká	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Sclerochloa dura</i>	tužanka tvrdá	x	x	VU	archeofyt	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Setaria pumila</i>	běr sivý	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Sinapis arvensis</i>	hořčice rolní	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Solidago canadensis</i>	zlatobýl kanadský	x	x	x	neofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Solidago gigantea</i>	zlatobýl obrovský	x	x	x	neofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Stachys palustris</i>	čistec bahenní	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> agg.	astříčka novobelgická, okruh	x	x	x	neofyt	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Symphytum officinale</i>	kostival lékařský	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i>	pampeliška smetánka, sekce	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Trifolium fragiferum</i>	jetel jahodnatý	x	x	VU	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Trifolium hybridum</i>	jetel zvrhlý	x	x	x	neofyt	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	heřmánkovec nevonný	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Tussilago farfara</i>	podběl lékařský	x	x	x	x	NA	**	**	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Typha latifolia</i>	orobíneček širokolistý	x	x	x	x	*(2)	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	rozrazil drchníkovitý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Veronica sublobata</i>	rozrazil laločnatý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Vicia cracca</i>	vikev ptačí	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Rostliny	Vascular plant	<i>Viola odorata</i>	violka vonná	x	x	x	archeofyt	NA	***	***	***	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Anuraeopsis fissa</i>	vejconoska rybníční	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Bdelloidea</i> gen. spp.	pijavenky	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Brachionus quadridentatus</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Brachionus urceolaris</i>	krunýřenka obecná	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Cephalodella</i> sp.	hlavěnka	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Collurella adriatica</i>	škeblenka jadranská	x	x	x	x	NA	**	0	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Colurella</i> sp.	škeblenka	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Colurella uncinata</i>	škeblenka hákovitá	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	<i>Euchlanis dilatata</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Vodní bezobratlí	Rotifera	Hexarthra mira	ramenatka obecná	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Keratella cochlearis	hrotenka jednorohá	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Keratella quadrata	hrotenka rybníční	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lecane bulla	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lecane closteroerca	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lecane luna	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lecane quadridentata	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lecane sp.	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lepadella ovalis	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lepadella patella	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Lophocharis oxyternon	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Monommata sp.	dlouhoprstka	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Mytilina mucronata	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Mytilina ventralis	NA	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Notholca labis	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Polyarthra dolichoptera	mečovka dlouhoploutvá	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Polyarthra vulgaris	mečovka obecná	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Squatinella lamellaris	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Synchaeta oblonga	NA	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Synchaeta sp.	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Testudinella patina	pavéznatka obecná	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Trichocerca bicristata	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Trichocerca intermedia	NA	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Trichocerca rattus	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Rotifera	Trichocerca sp.	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Vodní bezobratlí	Cnidaria	Hydra sp.	nezmar	x	x	x	x	NA	**	***	0	(R)
Vodní bezobratlí	Tricladida	Polycelis tenuis/nigra	ploštěnka	x	x	x	x	NA	**	**	*	x
Vodní bezobratlí	Mollusca	Anisus leucostoma	svinutec běloustý	x	x	x	x	NA	***	***	0	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Aplexa hypnorum	levotočka bažinná	x	x	VU	x	NA	*	***	*	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Galba truncatula	plovatka malá	x	x	x	x	NA	***	***	**	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Gyraulus crista	kružník žebrovaný	x	x	x	x	NA	***	***	0	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Lymnaea stagnalis	plovatka bahenní	x	x	x	x	NA	***	**	**	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Physa acuta	levatka ostrá	x	x	x	ANO	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Pisidium casertanum	hrachovka obecná	x	x	x	x	NA	**	0	0	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Pisidium subtruncatum	hrachovka otupená	x	x	x	x	NA	0	*	0	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Radix balthica	uchatka	x	x	x	x	NA	0	*	0	(R)
Vodní bezobratlí	Mollusca	Radix labiata	uchatka	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Annelida	Eiseniella tetraedra	žížala obojživelná	x	x	x	x	NA	*	*	0	(R)
Vodní bezobratlí	Annelida	Erpobdella octoculata	hlítanovka bahenní	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Annelida	Erpobdella vilhensis	hlítanovka	x	x	x	x	NA	***	**	***	(R)
Vodní bezobratlí	Annelida	Glossiphonia sp.	chobotnatka	x	x	x	x	NA	*	*	*	(R)
Vodní bezobratlí	Annelida	Helobdella stagnalis	chobotnatka štitkatá	x	x	x	x	NA	***	*	0	(R)
Vodní bezobratlí	Annelida	Oligochaeta g.sp.	vodní máloštětinatci	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Araneida	Argyroneta aquatica	vodouch stříbřitý	x	x	VU	x	NA	***	***	*	(R)
Vodní bezobratlí	Acari	Hydrachnellae spp.	vodule	x	x	x	x	NA	*	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	Asellus aquaticus	beruška vodní	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	Attheyella crassa	plazivka bahnomilná	x	x	x	x	NA	*	***	0	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	Attheyella wierzejskii	NA	x	x	x	x	NA	*	***	0	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Bryocamptus echinatus</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Bryocamptus pygmaeus</i>	plazivka obecná	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Canthocamptus staphylinus</i>	plazivka vodní	x	x	x	x	NA	0	***	0	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Ceriodaphnia megops</i>	břichatka fialová	x	x	x	x	NA	0	***	0	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Ceriodaphnia rotunda</i>	břichatka kulatá	x	x	x	x	NA	0	***	0	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Cyclops divergens</i>	NA	x	x	x	x	NA	**	**	0	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Cyclops strenuus</i>	buchanka obecná	x	x	x	x	NA	0	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Daphnia curvirostris</i>	hrotnatka poříční	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Daphnia longispina</i>	hrotnatka průhledná	x	x	x	x	NA	*	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Daphnia magna</i>	hrotnatka velká	x	x	x	x	NA	*	***	0	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	buchanka studňová	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Eucyclops serrulatus</i>	buchanka zoubkovaná	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Chydorus sphaericus</i>	čočkovec obecný	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Megacyclops viridis</i>	buchanka zelená	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Megafenestra aurita</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	***	0	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Microcyclops rubellus</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Paracyclops poppei</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Pleuroxus trigonellus</i>	(srpovec)	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Scapholeberis rammneri</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Simocephalus expinosus</i>	věšenka žlutá	x	x	x	x	NA	0	***	***	x
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Simocephalus vetulus</i>	věšenka obecná	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Crustacea	<i>Thermocyclops crassus</i>	NA	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Ephemeroptera	<i>Baetis</i> sp.	jepice	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Ephemeroptera	<i>Caenis</i> sp.	jepice	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Ephemeroptera	<i>Cloeon dipterum</i>	jepice dvoukřídla	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Aeshna</i> cf. <i>affinis</i>	šídlo rákosní	x	x	x	x	NA	*	*	0	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Anax imperator</i>	šídlo královské	x	x	x	x	NA	0	*	*	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Coenagrion</i> cf. <i>puella</i>	šidélko páskované	x	x	x	x	NA	0	***	**	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Coenagrion scitulum</i>	šidélko jižní	x	x	NT	x	NA	*	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Crocothemis erythraea</i>	vážka červená	x	x	x	x	NA	0	*	**	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Erythromma viridulum</i>	šidélko znamenane	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Chalcolestes viridis</i> cf.	šídlatka velká	x	x	x	x	NA	*	**	0	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Ischnura elegans</i>	šidélko větší	x	x	x	x	NA	**	**	**	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Ischnura pumilio</i>	šidélko malé	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Libellula depressa</i>	vážka ploská	x	x	x	x	NA	0	***	**	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Orthetrum albistylum</i>	vážka bělořitná	x	x	x	x	NA	0	*	*	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Sympetrum sanguineum</i>	vážka rudá	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Odonata	<i>Sympetrum striolatum</i>	vážka žíhaná	x	x	x	x	NA	***	**	***	(R)
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Callicorixa praeusta</i>	klešťanka	x	x	x	x	NA	*	*	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Corixa punctata</i>	klešťanka velká	x	x	x	x	NA	*	**	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Cymatia coleoptrata</i>	klešťanka malá	x	x	x	x	NA	0	***	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Gerris argentatus</i>	bruslařka	x	x	x	x	NA	**	*	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Gerris asper</i>	bruslařka jižní	x	x	EN	x	NA	0	*	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Gerris lacustris</i>	bruslařka obecná	x	x	x	x	NA	*	*	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Gerris odontogaster</i>	bruslařka	x	x	x	x	NA	*	*	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Gerris thoracicus</i>	bruslařka	x	x	x	x	NA	0	*	0	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Hesperocorixa linnaei</i>	klešťanka	x	x	x	x	NA	0	***	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	bodule obecná	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Microvelia buenoi</i>	hladinatka stinná	x	x	EN	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Microvelia reticulata</i>	hladinatka rybníční	x	x	x	x	NA	***	***	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Nepa cinerea</i>	spleštle blátivá	x	x	x	x	NA	*	**	*	(R)
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Notonecta glauca</i>	znakoplavka obecná	x	x	x	x	NA	*	***	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Notonecta viridis</i>	znakoplavka	x	x	x	x	NA	*	***	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Paracorixa concinna</i>	klešťanka	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Plea minutissima</i>	člunovka obecná	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Ranatra linearis</i>	jehlanka válcovitá	x	x	x	x	NA	*	*	*	(R)
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Sigara cf. falleni</i>	klešťanka obecná	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Sigara lateralis</i>	klešťanka zdobená	x	x	x	x	NA	***	***	*	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Sigara nigrolineata</i>	klešťanka vlnkovaná	x	x	x	x	NA	**	*	0	x
Vodní bezobratlí	Heteroptera	<i>Sigara striata</i>	klešťanka	x	x	x	x	NA	0	**	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Acilius sulcatus</i>	příkopník rýhovaný	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Agabus bipustulatus</i>	potápník dvouskvrnný	x	x	x	x	NA	**	**	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Agabus cf. labiatus</i>	potápník	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Agabus undulatus</i>	potápník	x	x	x	x	NA	*	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Anacaena limbata</i>	vlžník	x	x	x	x	NA	***	***	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Berosus frontifoveatus</i>	tmorožec	x	x	NT	x	NA	**	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Berosus signaticollis</i>	tmorožec	x	x	x	x	NA	*	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Bidessus nasutus</i>	vlážík	x	x	VU	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Colymbetes fuscus</i>	potápěč hnědý	x	x	x	x	*	*	*	***	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Cybister lateralmarginalis</i>	křepčík obroubený	x	x	VU	x	*	*	**	**	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Cymbiodyta marginella</i>	vodnářík	x	x	x	x	NA	**	**	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Dytiscus dimidiatus</i>	potápník prostřední	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Dytiscus marginalis</i>	potápník vroubený	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Enochrus cf. bicolor</i>	vodák	x	x	x	x	NA	*	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Enochrus quadripunctatus</i>	vodák	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Enochrus testaceus</i>	vodák	x	x	x	x	*	*	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Graphoderus austriacus</i>	potápník	x	x	x	x	NA	*	*	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Graphoderus cinereus</i>	potápník	x	x	x	x	NA	**	**	**	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Graphoderus zonatus</i>	potápník	x	x	NT	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Gyrinus substriatus</i>	vírník	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Haliplus fluviatilis</i>	plavčík	x	x	x	x	NA	***	***	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Haliplus immaculatus</i>	plavčík	x	x	x	x	NA	**	*	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Haliplus lineatocollis</i>	plavčík	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Haliplus ruficollis</i>	plavčík rudošitý	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Helochares obscurus</i>	prorožec	x	x	x	x	NA	*	*	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Helophorus cf. granularis</i>	pětiproužník	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Helophorus gr. minutus</i>	pětiproužník	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydaticus seminiger</i>	bařinník	x	x	x	x	NA	*	*	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydraena gr. riparia</i>	vodan	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydrobius fuscipes</i>	loužník	x	x	x	x	NA	*	0	0	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydroglyphus geminus</i>	(potápník)	x	x	x	x	*	***	***	***	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydrochara caraboides</i>	vodník	x	x	x	x	NA	*	*	**	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydrochara flavipes</i>	vodník	x	x	x	x	NA	*	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	<i>Hydrophilus piceus</i>	vodomil černý	x	x	VU	x	NA	0	*	0	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hydroporus angustatus	potápníček	x	x	x	x	NA	**	***	**	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hydroporus planus	potápníček	x	x	x	x	NA	***	**	***	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hydroporus striola	potápníček	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hydrovatus cuspidatus	(potápník)	x	x	VU	x	NA	*	***	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hygrotus decoratus	hlubinník	x	x	x	x	NA	**	***	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hygrotus impressopunctatus	hlubinník	x	x	x	x	NA	**	***	***	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hygrotus inaequalis	hlubinník	x	x	x	x	*	***	***	***	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hygrotus parallelogrammus	hlubinník	x	x	NT	x	NA	*	0	**	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Hyphydrus ovatus	norec rezavý	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Ilybius fenestratus	kalužník	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Ilybius quadriguttatus	kalužník	x	x	x	x	NA	*	**	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Ilybius subaeneus	kalužník	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Laccophilus hyalinus	bahník	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Laccophilus minutus	bahník	x	x	x	x	*	*	**	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Laccophilus poecilus	bahník	x	x	NT	x	NA	*	**	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Limnebius cf. papposus	loužník	x	x	x	x	*	0	0	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Liopterus haemorrhoidalis	(potápník)	x	x	x	x	NA	0	0	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Noterus clavicornis	vlhkomil	x	x	x	x	*	**	***	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Noterus crassicornis	vlhkomil	x	x	x	x	NA	**	***	*	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Ochthebius sp.	břeháč	x	x	x	x	NA	*	*	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Peltodytes caesus	hluboševník	x	x	x	x	NA	*	*	0	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Rhantus frontalis	kropník	x	x	x	x	NA	**	**	0	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - imaga	Rhantus suturalis	kropník	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Vodní bezobratlí	Coleoptera - larvy	Graptodytes sp. lv.	(potápník - larvy)	x	x	x	x	NA	**	NA	NA	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - larvy	Hyphydrus sp. lv.	norec - larvy	x	x	x	x	NA	**	NA	NA	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - larvy	Limnoxenus niger	loužomil	x	x	NT	x	*	*	0	0	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - larvy	Scirtidae spp. lv.	mokřadníkovití - larvy	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Coleoptera - larvy	Spercheus emarginatus	vodomílek vačnatý	x	x	x	x	NA	*	0	0	(R)
Vodní bezobratlí	Trichoptera	Hydropsyche angustipennis	chrostík proudový	x	x	x	x	NA	**	NA	*	(R)
Vodní bezobratlí	Trichoptera	Leptocerus tineiformis	chrostík	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Trichoptera	Limnephilus cf. affinis/incisus	chrostík	x	x	x	x	NA	NA	*	NA	(R)
Vodní bezobratlí	Trichoptera	Limnephilus lunatus	chrostík	x	x	x	x	NA	*	**	*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Aedes sp.	komár	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Anopheles sp.	anofeles	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Cecidomyiidae spp.	bejlomorkovití	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Ceratopogoninae spp.	(pakomárcovití - část)	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Culex cf. modestus	komár	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Culex cf. pipiens pipiens	komár pisklavý	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Culiseta annulata	komár kroužkovaný	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Dasyhelea sp.	(pakomárec)	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Dixella sp.	(komárec)	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Ephydridae spp.	břežnicovití - larvy	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Erioptera sp.	(bahnomilka)	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Eristalis sp. juv.	pestřenka	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Forcypomyiinae spp.	(pakomárcovití - část)	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Helius sp.	(bahnomilka)	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Chaoborus crystallinus	koretra obecná	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Chaoborus flavicans	koretra průsvitná	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Vodní bezobratlí	Diptera	Chironomidae spp.	pakomárovití	x	x	x	x	NA	***	***	***	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Logima satchelli	(koutule)	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Mansonia cf. richardii	(komár)	x	x	x	x	NA	o	*	*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Nemotelus sp.	(bráněnka)	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Notiphila sp.	(břežnice)	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Odontomyia cf. tigrina	bráněnka	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Opelodontha viridula	(bráněnka)	x	x	x	x	NA	***	***	*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Oxycera sp. juv.	bráněnka	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Parydra sp.	břežnice	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Pneumia sp.	(koutule)	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Psychodocha cinerea	(koutule)	x	x	x	x	NA	*	***	*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Ptychoptera cf. lacustris	slídilka	x	x	x	x	NA	**	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Sciomyzidae spp.	vláhomilkovití	x	x	x	x	NA	*	o	*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Simuliidae spp.	muchničkovití	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Tabanidae spp.	ovádrovití	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Tinearia alternata	(koutule)	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Tipula sp.	tiplice	x	x	x	x	NA	***	*	*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Uranotaenia unguiculata	(komár)	x	x	x	x	NA	***	o	NA*	(R)
Vodní bezobratlí	Diptera	Wiedemannia sp.	(kroužilka)	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Agyneta rurestris	plachetnatka obecná	x	x	ES	x	NA	*	**	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Allagelena gracilis	pokoutník štíhlý	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Allomengea vidua	plachetnatka různotrná	x	x	LC	x	NA	*	o	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Alopecosa pulverulenta	slíďák šedý	x	x	ES	x	NA	o	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Antistea elegans	příčnatka bažinná	x	x	LC	x	NA	***	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Araeoncus humilis	pavučenka obecná	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Arctosa leopardus	slíďák levhartí	x	x	VU	x	NA	***	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Bathypantes approximatus	plachetnatka mokřinná	x	x	ES	x	NA	**	**	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Bathypantes gracilis	plachetnatka vlhkomilná	x	x	ES	x	NA	***	**	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Centromerus sylvaticus	plachetnatka lesní	x	x	ES	x	NA	**	o	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Ceratinella brevipes	pavučenka krátkonohá	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Ceratinella scabrosa	pavučenka důlkovaná	x	x	ES	x	NA	**	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Clubiona juvenis	zápředník rybníční	VU	x	CR	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Clubiona phragmitis	zápředník rákosní	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Clubiona subtilis	zápředník drobný	x	x	LC	x	NA	*	o	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Cryptachaea riparia	snovačka břehová	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Diplostyla concolor	plachetnatka jazýčková	x	x	ES	x	NA	**	o	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Dismodicus bifrons	pavučenka dvoučelá	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Donacochara speciosa	pavučenka rákosní	x	x	LC	x	NA	**	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Drassyllus lutetianus	skálovka vlhkomilná	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Drassyllus pusillus	skálovka menší	x	x	ES	x	NA	**	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Ebrechtella tricuspidata	běžník listový	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Episinus angulatus	snovačka hranatá	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Erigone atra	pavučenka létavá	x	x	ES	x	NA	*	**	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Erigone dentipalpis	pavučenka zoubkatá	x	x	ES	x	NA	*	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Ero cambridgei	ostník Cambridgeův	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Euryopis flavomaculata	snovačka žlutoskvrnná	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Gnathonarium dentatum	pavučenka hřívnatá	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestřičtí bezobratlí	Araneae	Gongylidiellum murcidum	pavučenka vlnková	x	x	VU	x	NA	*	*	NA*	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Hahnia nava	příčnatka stepní	x	x	ES	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Haplodrassus minor	skálovka drobná	x	x	EN	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Heliophanus auratus	skávkavka zlatavá	x	x	LC	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Heliophanus flavipes	skávkavka žlutonohá	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Hypomma bituberculatum	pavučenka dvoulaločná	x	x	ES	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Hypsosinga heri	křížák Herův	x	x	VU	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Kaestneria pullata	plachetnatka pobřežní	x	x	VU	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Liocranoeca striata	zápředka vlhkomilná	x	x	LC	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Lophomma punctatum	pavučenka tečkovaná	x	x	LC	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Mangora acalypha	křížák luční	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Marpissa nivoyi	skávkavka úzká	x	x	VU	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Marpissa radiata	skávkavka rákosní	x	x	VU	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Mendoza canestrinii	skávkavka Canestriniho	CR	x	EN	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Mermessus trilobatus	pavučenka trojlaločná	x	x	ES	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Micaria formicaria	mikarie mravencovitá	x	x	VU	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Micaria pulicaria	mikarie travní	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Microlinyphia impigra	plachetnatka hbitá	x	x	VU	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Myrmarachne formicaria	skávkavka mravenčí	x	x	VU	x	NA	*	**	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Neottiura bimaculata	snovačka dvouskvrnná	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Neriene clathrata	plachetnatka jarní	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Oedothorax apicatus	pavučenka rolní	x	x	ES	x	NA	o	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Ozyptila praticola	běžník lužní	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Ozyptila trux	běžník vlhkomilný	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pachygnatha clercki	čelistnatka obojživelná	x	x	ES	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pachygnatha degeeri	čelistnatka mokřadní	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Paidiscura pallens	snovačka doubravní	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pardosa amentata	slíďák mokřadní	x	x	ES	x	NA	*	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pardosa nigriceps	slíďák vřesový	x	x	VU	x	NA	o	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pardosa paludicola	slíďák mokřinný	x	x	VU	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pardosa palustris	slíďák luční	x	x	ES	x	NA	*	**	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pardosa prativaga	slíďák lužní	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pardosa pullata	slíďák menší	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Phrurolithus festivus	brabenčík obecný	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pirata piraticus	slíďák bažinný	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Piratula hygrophila	slíďák vlhkomilný	x	x	ES	x	NA	***	**	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Piratula latitans	slíďák malý	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pisaura mirabilis	lovčík hajní	x	x	ES	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Pocadicnemis juncea	pavučenka síťinná	x	x	ES	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Porrhomma pygmaeum	plachetnatka tmavohnědá	x	x	ES	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Robertus lividus	snovačka lesní	x	x	ES	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Synageles venator	skávkavka štíhlá	x	x	ES	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Talavera aequipes	skávkavka ulitová	x	x	ES	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Talavera aperta	skávkavka drápkatá	x	x	LC	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Tallusia experta	plachetnatka štětcovitá	x	x	ES	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Tenuiphantes tenuis	plachetnatka kotvovitá	x	x	ES	x	NA	***	**	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Thanatus striatus	listovník mokřadní	x	x	LC	x	NA	o	**	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Theridion hemerobium	snovačka pobřežní	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezozratlí	Araneae	Trachyzelotes pedestris	skálovka černá	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Trochosa ruricola</i>	slíďák drápkatý	x	x	ES	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Walckenaeria vigilax</i>	pavučenka jarní	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Xysticus kochi</i>	běžník Kochův	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Xysticus ulmi</i>	běžník mokřadní	x	x	ES	x	NA	*	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Zelotes latreillei</i>	skálovka Latreilleova	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Zodarium rubidum</i>	mravčík skalní	x	x	ES	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Araneae	<i>Zora armillata</i>	zora náramková	x	x	CR	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Conocephalus dorsalis</i>	kobylka mokřadní	x	x	x	x	NA				(R)
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Chrysochraon dispar</i>	saranče zlatavá	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Pteronemobius heydeni</i>	cvrček pobřežní	x	x	NT	x	NA	o	***	*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Ruspolia nitidula</i>	kobylka kuželohlavá	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Tetrix bolivari</i>	marše panonská	x	x	NT	x	NA	o	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Tetrix subulata</i>	marše obecná	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Orthoptera	<i>Tettigonia viridissima</i>	kobylka zelená	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Dermaptera	<i>Forficula auricularia</i>	škor obecny	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Adelphocoris lineolatus</i>	klopuška světlá	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Ceratocombus coleoptratus</i>	malenka skrytá	x	x	x	x	NA	***	*	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Dictyla humuli</i>	sít'natka kostivalová	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Dimorphopterus spinolae</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Drymus latus</i>	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Eurygaster maura</i>	štitovka obilní	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Halticus apterus</i>	klopuška skákavá	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Hebrus ruficeps</i>	rašelinatka rudohlavá	x	x	x	x	NA	*	***	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Chartoscirta cincta</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Chartoscirta elegantula</i>	pobřežnice mokřadní	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Ischnodemus sabuleti</i>	travinovka zblochanová	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Kleidocerys resedae</i>	ploštička březová	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Lygus pratensis</i>	klopuška červená	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Lygus rugulipennis</i>	klopuška chlupatá	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Megaloceroea recticornis</i>	klopuška trnonohá	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Metapterus linearis</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(N)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Nabis pseudoferus</i>	lovčice běžná	x	x	x	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Nabis rugosus</i>	lovčice oválná	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Notostira elongata</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Orius majusculus</i>	hladěnka	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Orius niger</i>	hladěnka černá	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Orthonotus rufifrons</i>	klopuška rudohlavá	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Oxycarenus pallens</i>	blánatka světlá	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Piesma maculatum</i>	sít'enka skvrnitá	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Pithanus maerkelii</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Plagiognathus arbustorum</i>	klopuška obecná	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Plagiognathus chrysanthemi</i>	klopuška polní	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Podops curvidens</i>	kněžice slaništní	x	x	CR	x	NA	***	**	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Podops inunctus</i>	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Polymerus nigrita</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Saldula nitidula</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(N)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Saldula saltatoria</i>	pobřežnice obecná	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Scolopostethus grandis</i>	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Scolopostethus puberulus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Scolopostethus thomsoni</i>	pozema kopřivová	x	x	x	x	NA	**	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Stenodema calcarata</i>	klopuška ostruhatá	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Stygnocoris sabulosus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Teratocoris antennatus</i>	NA	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Tingis ampliata</i>	NA	x	x	x	x	NA	**	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Trigonotylus caelestialium</i>	klopuška útlá	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Tritomegas sexmaculatus</i>	hrabulka jižní	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Tytthus pygmaeus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	*	**	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Heteroptera	<i>Zicrona caerulea</i>	kněžice kovová	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Allygidus abbreviatus</i>	kříšek podsaditý	x	x	NT	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Allygus communis/mixtus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Anaceratagallia glabra</i>	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	(N)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Anaceratagallia ribauti</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Anakelisia fasciata</i>	ostruhovník lužní	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Anoscopus flavostriatus</i>	mokřatka mřížkovaná	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Aphrodes makarovi</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Arthaldeus arenarius</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Arthaldeus pascuellus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Athysanus argentarius</i>	NA	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Calamotettix taeniatius</i>	kříšek pruhovaný	x	x	VU	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Cicadella viridis</i>	sítinovka zelená	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Cicadula flori</i>	kříšek ostřicový	x	x	NT	x	NA	*	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Cicadula frontalis</i>	kříšek pobřežní	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Cicadula placida</i>	kříšek mírný	x	x	NT	x	NA	*	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Cicadula quadrinotata</i>	kříšek čtyřskvrnný	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Cixius nervosus</i>	žilnatka jívová	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Conomelus sp.</i>	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Conosanus obsoletus</i>	kříšek sítinový	x	x	NT	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Delphacodes capnodes</i>	ostruhovník kouřový	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Delphacodes venosus</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Delphax crassicornis</i>	ostruhovník tlustorohý	x	x	VU	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Delphax pulchellus</i>	ostruhovník sličný	x	x	CR	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Deltocephalus pulicaris</i>	kříšek bleší	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Dicranotropis hamata</i>	ostruhovník škvorový	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Emelyanoviana mollicula</i>	pidikříšek luční	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Empoasca affinis</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Empoasca decipiens</i>	NA	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Empoasca pteridis</i>	pidikříšek zemákový	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Errastunus ocellaris</i>	kříšek okénkovaný	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Erzaleus metrius</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	**	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Euides basilinea</i>	ostruhovník páskovaný	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Eupteryx atropunctata</i>	pidikříšek polní	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Eupteryx calcarata</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Eupteryx curtisii</i>	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Eupteryx cyclops</i>	NA	x	x	x	x	NA	***	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Eupteryx florida</i>	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	<i>Eupteryx urticae</i>	pidikříšek kopřivový	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Eupteryx vittata	NA	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Eurysula lurida	NA	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Evacanthus acuminatus	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Evacanthus interruptus	mokřátka žlutočerná	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Hardya tenuis	NA	x	x	x	x	NA	**	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Chloriona clavata	ostruhovník kyjonosný	x	x	CR	x	NA	***	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Chloriona glaucescens	ostruhovník rákosový	x	x	CR	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Chloriona smaragdula	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Chloriona unicolor	ostruhovník stejnobarvý	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Chloriona vasconica	ostruhovník baskický	x	x	VU	x	NA	***	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Chlorita paolii	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Javesella pellucida	ostruhovník průsvitný	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Kelisia confusa	ostruhovník zaměřovaný	x	x	VU	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Kelisia monoceros	ostruhovník jednorohý	x	x	NT	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Kelisia punctulum	ostruhovník tečkovaný	x	x	NT	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Laodelphax striatella	ostruhovník označený	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Macrosteles laevis	křísek žlutošedý	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Macrosteles sexnotatus	křísek šestiskvrnný	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Macrosteles spinosus	křísek hrboLATý	x	x	VU	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Megamelus notula	NA	x	x	x	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Megophthalmus scanicus	NA	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Metalimnus formosus	křísek mramorovaný	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Mirabella albifrons	NA	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Mocydia crocea	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Neophilaenus lineatus	pěnodějka páskovaná	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Notus flavipennis	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Paraliburnia adela	ostruhovník chřasticový	x	x	NT	x	NA	**	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Paralimnus lugens	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	(N), (R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Paralimnus phragmitis	křísek rákosový	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Paramesus major	křísek kamyšíkový	x	x	VU	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Pentastiridius leporinus	žilnatka rákosní	x	x	VU	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Philaenus spumarius	pěnodějka obecná	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Psammotettix alienus	křísek polní	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Psammotettix confinis	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Recilia coronifer	křísek věncový	x	x	NT	x	NA	*	o	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Stenocranus major	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Stictocephala bisonia	ostnohřbetka americká	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Stroggylocephalus agrestis	zeměkřísek mokřadní	x	x	NT	x	NA	***	***	NA*	(R)
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Strubingianella lugubrina	NA	x	x	x	x	NA	o	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Auchenorrhyncha	Zyginidia pullula	NA	x	x	x	x	NA	***	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Abax parallelepipedus	NA	x	x	x	x	NA	*	o	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Acupalpus exiguus	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agonum afrum	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agonum fuliginosum	NA	x	x	x	x	NA	**	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agonum lugens	NA	x	x	NT	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agonum thoreyi	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agriotes lineatus	NA	x	x	x	x	NA	o	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agriotes obscurus	NA	x	x	x	x	NA	o	*	***	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Agrypnus murinus	kovařík šedý	x	x	x	x	NA	0	*	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Amara aenea	NA	x	x	x	x	NA	**	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Amara communis	NA	x	x	x	x	NA	***	**	**	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Amara littorea	NA	x	x	x	x	NA	*	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Anchomenus dorsalis	NA	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Anisodactylus binotatus	NA	x	x	x	x	NA	**	**	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Aphodius erraticus	hnojník bloudivý	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Aphodius fossor	hnojník hrabavý	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Aphodius haemorrhoidalis	hnojník rudořitný	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Aphodius rufus	hnojník červený	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Aphodius scrutator	hnojník zkoumavý	x	x	x	x	NA	0	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Badister bullatus	NA	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Badister lacertosus	NA	x	x	x	x	NA	***	*	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Badister peltatus	NA	x	x	NT	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Badister sodalis	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Bembidion assimile	NA	x	x	x	x	NA	**	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Bembidion fumigatum	NA	x	x	x	x	NA	**	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Bembidion inoptatum	NA	x	x	x	x	NA	0	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Bembidion octomaculatum	NA	x	x	x	x	NA	**	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Brachinus expulsores	prskavec menší	0	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Calathus fuscipes	NA	x	x	x	x	NA	*	*	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Carabus granulatus	střevlík zrnitý	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Carabus scheidleri	střevlík Scheidlerův	0	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Carabus ulrichii	střevlík Ulrichův	0	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Cassida vibex	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Clivina fossor	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Dicheirotichus placidus	NA	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Drypta dentata	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Dyschiriodon globosus	NA	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Elaphrus uliginosus	NA	x	x	NT	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Epaphius secalis	NA	x	x	x	x	NA	***	**	**	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Euoniticellus fulvus	NA	x	x	VU	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Glischrochilus quadrisignatus	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Harpalus affinis	NA	x	x	x	x	NA	0	*	**	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Harpalus luteicornis	NA	x	x	x	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Hemicrepidius niger	NA	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Hylobius transversovittatus	NA	x	x	NT	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Chlaenius nigricornis	NA	x	x	x	x	NA	0	*	**	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Chlaenius spoliatus	NA	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Chlaenius tristis	NA	x	x	NT	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Leistus ferrugineus	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Limodromus assimilis	NA	x	x	x	x	NA	*	*	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Loricera pilicornis	NA	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Melanotus punctolineatus	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Microlestes maurus	NA	x	x	x	x	NA	*	0	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Nebria brevicollis	NA	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Nicrophorus germanicus	hrobařík velký	x	x	VU	x	NA	0	**	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Coleoptera	Nicrophorus vespillo	hrobařík obecný	x	x	x	x	NA	0	***	***	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Nicrophorus vespilloides	hrobařík malý	x	x	x	x	NA	0	**	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Notiophilus palustris	NA	x	x	x	x	NA	*	*	**	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Oedemera croceicollis	NA	x	x	VU	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Onthophagus illyricus	NA	x	x	VU	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Onthophagus joanae	NA	x	x	x	x	NA	0	*	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Onthophagus ovatus	lejnožrout malý	x	x	x	x	NA	0	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Oodes helopioides	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Oulema melanopus	kohoutek černohlavý	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Oxypselaphus obscurus	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Panagaeus cruxmajor	NA	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Paradromius longiceps	NA	x	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Paratachys bistriatus	NA	x	x	x	x	NA	*	*	**	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Patrobus atrorufus	NA	x	x	x	x	NA	***	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Philochthus inoptatus	NA	x	x	x	x	NA	***	0	*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Phosphuga atrata	mrchožrout černý	x	x	x	x	NA	0	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Poecilus cupreus	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Poecilus versicolor	NA	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Propylea quatuordecimpunctata	NA	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pseudoophonus rufipes	NA	x	x	x	x	NA	**	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Psyllobora vigintiduopunctata	slunéčko dvaadvacetitéčné	x	x	x	x	NA	0	*	*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus anthracinus	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus gracilis	NA	x	x	VU	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus melanarius	NA	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus niger	NA	x	x	x	x	NA	*	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus nigrita	NA	x	x	x	x	NA	***	**	**	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus oblongopunctatus	NA	x	x	x	x	NA	0	*	**	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus strenuus	NA	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Pterostichus vernalis	NA	x	x	x	x	NA	***	***	*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Silpha obscura	mrchožrout obecný	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Stenolophus mixtus	NA	x	x	x	x	NA	**	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Stomis pumicatus	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Syntomus truncatellus	NA	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Thanatophilus sinuatus	NA	x	x	x	x	NA	0	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Tropinota hirta	zlatohlávek huňatý	SO	x	VU	x	NA	0	***	***	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Valgus hemipterus	křivonožec polokřídlý	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Coleoptera	Zabrus tenebrioides	NA	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Apatura ilia	batolec červený	O	x	x	x	NA	*	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Araschnia levana	babočka síťkovaná	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Celastrina argiolus	modrásek krušinový	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Coenonympha pamphilus	okáč pohánkový	x	x	x	x	NA	***	***	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Inachis io	babočka paví oko	x	x	x	x	NA	*	***	NA*	(R)
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Lasiommata megera	okáč zední	x	x	x	x	NA	*	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Lycaena dispar	ohniváček černočárný	SO	HD II, HD IV	x	x	NA	**	***	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Maniola jurtina	okáč luční	x	x	x	x	NA	**	0	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Melanargia galathea	okáč bojínkový	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Ochlodes sylvanus	soumráčník rezavý	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Pieris brassicae	bělásek zelňý	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	x
Terestříčti bezozratlí	Lepidoptera	Pieris napi	bělásek řepkový	x	x	x	x	NA	**	**	NA*	x

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Terestříčtí bezobratlí	Lepidoptera	<i>Pieris rapae</i>	bělásek řepový	x	x	x	x	NA	***	***	***	x
Terestříčtí bezobratlí	Lepidoptera	<i>Polyommatus icarus</i>	modrásek jehlicový	x	x	x	x	NA	0	*	NA*	x
Terestříčtí bezobratlí	Lepidoptera	<i>Vanessa atalanta</i>	babočka admirál	x	x	x	x	NA	***	**	NA*	x
Amphibia	Anura	<i>Bombina bombina</i>	kuňka obecná	SO	HD II, HD IV	EN	x	*** ⁽³⁾	***	***	***	(R)
Amphibia	Anura	<i>Bufo bufo</i>	ropucha obecná	O	x	VU	x	** ⁽³⁾	*	*	**	(R)
Amphibia	Anura	<i>Bufo viridis</i>	ropucha zelená	SO	HD IV	EN	x	** ⁽³⁾	0	0	*	(R)
Amphibia	Anura	<i>Hyla arborea</i>	rosnička zelená	SO	HD IV	NT	x	** ⁽³⁾	*	*	***	(R)
Amphibia	Anura	<i>Pelobates fuscus</i>	blatnice skvrnitá	SO	HD IV	NT	x	*	0	0	*	(R)
Amphibia	Anura	<i>Pelophylax esculentus</i>	skokan zelený	SO	HD V	NT	x	** ⁽³⁾	0	0	0	(R)
Amphibia	Anura	<i>Pelophylax ridibundus</i>	skokan skřehotavý	KO	HD V	NT	x	***	***	***	***	(R)
Amphibia	Anura	<i>Rana dalmatina</i>	skokan štíhlý	SO	HD IV	NT	x	** ⁽³⁾	*	*	***	(R)
Amphibia	Anura	<i>Rana temporaria</i>	skokan hnědý	x	HD V	VU	x	*	0	0	0	(R)
Amphibia	Caudata	<i>Lissotriton vulgaris</i>	žolek obecný	SO	x	VU	x	*	0	*	**	x
Reptilia	Sauria	<i>Lacerta agilis</i>	ještěrka obecná	SO	HD IV	VU	x	*	*	*	*	(R)
Reptilia	Serpentes	<i>Natrix natrix</i>	užovka obojková	O	x	NT	x	*	0	*	**	(R)
Reptilia	Testudines	<i>Trachemys scripta</i>	želva nádherná	x	x	NE	BL3, 1143/2014	NA	0	*	0	x
Aves	Accipitriformes	<i>Aquila pomarina</i>	orel křiklavý	KO	BD I	CR	x	0	0	*	0	x
Aves	Accipitriformes	<i>Buteo buteo</i>	káně lesní	x	x	x	x	*	**	**	**	x
Aves	Accipitriformes	<i>Circus aeruginosus</i>	moták pochop	O	BD I	VU	x	*	**	**	**	(R)
Aves	Accipitriformes	<i>Circus cyaneus</i>	moták pilich	SO	BD I	CR	x	*	0	0	*	x
Aves	Accipitriformes	<i>Milvus milvus</i>	luňák červený	KO	BD I	CR	x	0	*	*	*	x
Aves	Anseriformes	<i>Anas crecca</i>	čírka obecná	O	x	CR	x	*	0	0	*	x
Aves	Anseriformes	<i>Anas platyrhynchos</i>	kachna divoká	x	x	x	x	***	***	***	***	(R)
Aves	Anseriformes	<i>Anas querquedula</i>	čírka modrá	SO	x	CR	x	0	0	0	*	x
Aves	Anseriformes	<i>Anser anser</i>	husa velká	x	x	VU	x	*	0	*	***	(R)
Aves	Anseriformes	<i>Aythya fuligula</i>	polák chocholačka	x	x	x	x	0	0	0	*	x
Aves	Anseriformes	<i>Cygnus olor</i>	labuť velká	x	x	VU	x	*	0	0	*	(R)
Aves	Apodiformes	<i>Apus apus</i>	rorýs obecný	O	x	x	x	*	*	*	*	x
Aves	Bucerotiformes	<i>Upupa epops</i>	dudek chocholatý	SO	x	EN	x	0	0	*	*	x
Aves	Ciconiiformes	<i>Ciconia nigra</i>	čáp černý	SO	BD I	VU	x	*	0	*	0	x
Aves	Columbiformes	<i>Columba livia f. domestica</i>	holub domácí	x	x	x	x	*	*	*	**	x
Aves	Columbiformes	<i>Columba oenas</i>	holub douphák	SO	x	VU	x	*	0	*	*	x
Aves	Columbiformes	<i>Columba palumbus</i>	holub hřivnáč	x	x	x	x	***	***	***	***	(R)
Aves	Columbiformes	<i>Streptopelia decaocto</i>	hrdlíčka zahradní	x	x	x	x	**	*	*	**	x
Aves	Columbiformes	<i>Streptopelia turtur</i>	hrdlíčka divoká	x	x	x	x	**	**	*	0	x
Aves	Coraciiformes	<i>Alcedo atthis</i>	ledňáček říční	SO	BD I	VU	x	0	*	0	*	(R)
Aves	Coraciiformes	<i>Merops apiaster</i>	vlha pestrá	SO	x	EN	x	*	*	**	***	x
Aves	Cuculiformes	<i>Cuculus canorus</i>	kukačka obecná	x	x	x	x	**	***	**	***	(R)
Aves	Falconiformes	<i>Falco subbuteo</i>	ostrůž lesní	SO	x	EN	x	*	*	0	*	x
Aves	Falconiformes	<i>Falco tinnunculus</i>	poštolka obecná	x	x	x	x	*	**	**	**	x
Aves	Galliformes	<i>Coturnix coturnix</i>	křepelka polní	SO	x	NT	x	0	0	0	*	x
Aves	Galliformes	<i>Phasianus colchicus</i>	bažant obecný	x	x	x	x	**	***	***	***	(R)
Aves	Gruiformes	<i>Fulica atra</i>	lyska černá	x	x	x	x	*	*	*	**	x
Aves	Gruiformes	<i>Gallinula chloropus</i>	slípka zelenonohá	x	x	NT	x	*	**	***	***	x
Aves	Gruiformes	<i>Porzana parva</i>	chřástal malý	KO	BD I	CR	x	0	0	0	*	x
Aves	Gruiformes	<i>Porzana porzana</i>	chřástal kropenatý	SO	BD I	EN	x	*	0	*	0	x
Aves	Gruiformes	<i>Rallus aquaticus</i>	chřástal vodní	SO	x	VU	x	**	***	***	**	(R)

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Aves	Charadriiformes	Gallinago gallinago	bekasina otavní	SO	x	EN	x	**	0	*	*	x
Aves	Charadriiformes	Larus ridibundus	racek chechtavý	x	x	VU	x	*	***	**	*	x
Aves	Charadriiformes	Limnocyptes minimus	slučka malá	x	x	x	x	0	0	*	*	x
Aves	Charadriiformes	Sterna hirundo	rybák obecný	SO	BD I	EN	x	*	*	0	0	x
Aves	Charadriiformes	Tringa ochropus	vodouš kroupenatý	SO	x	EN	x	*	0	0	*	x
Aves	Charadriiformes	Tringa totanus	vodouš rudonohý	KO	x	CR	x	*	0	**	*	x
Aves	Charadriiformes	Vanellus vanellus	čejka chocholátá	x	x	VU	x	***	**	***	***	(R)
Aves	Passeriformes	Acrocephalus arundinaceus	rákosník velký	SO	x	VU	x	***	***	***	***	(R)
Aves	Passeriformes	Acrocephalus palustris	rákosník zpěvný	x	x	x	x	***	***	***	***	(R)
Aves	Passeriformes	Acrocephalus scirpaceus	rákosník obecný	x	x	x	x	***	***	***	***	(R)
Aves	Passeriformes	Acrocephalus schoenobaenus	rákosník proužkovaný	x	x	x	x	***	***	***	***	(R)
Aves	Passeriformes	Alauda arvensis	skřivan polní	x	x	x	x	0	**	**	**	x
Aves	Passeriformes	Anthus pratensis	linduška luční	x	x	NT	x	0	0	0	*	x
Aves	Passeriformes	Carduelis cannabina	konopka obecná	x	x	x	x	*	*	*	**	(R)
Aves	Passeriformes	Carduelis carduelis	stehlík obecný	x	x	x	x	0	*	**	*	x
Aves	Passeriformes	Carduelis chloris	zvonek zelený	x	x	x	x	*	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	Coccothraustes coccothraustes	dlask tlustozobý	x	x	x	x	0	0	0	*	x
Aves	Passeriformes	Corvus corax	krkavec velký	O	x	x	x	*	0	*	*	x
Aves	Passeriformes	Corvus corone	vrána černá	x	x	NT	x	0	0	*	*	x
Aves	Passeriformes	Corvus corone cornix	vrána šedá	x	x	x	x	*	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	Delichon urbica	jiříčka obecná	x	x	NT	x	*	0	*	*	x
Aves	Passeriformes	Emberiza calandra	strnad luční	KO	x	VU	x	0	0	0	*	x
Aves	Passeriformes	Emberiza citrinella	strnad obecný	x	x	x	x	*	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	Emberiza schoeniclus	strnad rákosní	x	x	x	x	***	*	**	***	(R)
Aves	Passeriformes	Erithacus rubecula	červenka obecná	x	x	x	x	*	0	*	0	x
Aves	Passeriformes	Ficedula hypoleuca	lejsek černohlavý	x	x	NT	x	0	0	*	0	x
Aves	Passeriformes	Fringilla coelebs	pěnkava obecná	x	x	x	x	*	0	*	*	x
Aves	Passeriformes	Garrulus glandarius	sojka obecná	x	x	x	x	0	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	Hippolais icterina	sedmihlásek hajní	x	x	x	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	Hirundo rustica	vlaštovka obecná	O	x	NT	x	**	*	*	***	x
Aves	Passeriformes	Lanius collurio	tuhýk obecný	O	BD I	NT	x	*	*	0	0	(R)
Aves	Passeriformes	Locustella luscinioides	cvrčilka slavíková	O	x	EN	x	***	***	***	***	x
Aves	Passeriformes	Locustella naevia	cvrčilka zelená	x	x	x	x	*	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	Luscinia megarhynchos	slavík obecný	O	x	x	x	0	*	0	*	(R)
Aves	Passeriformes	Luscinia svecia cyaneola	slavík modráček středoevropský	SO	BD I	EN	x	**	**	*	***	(R)
Aves	Passeriformes	Motacilla alba	konipas bílý	x	x	x	x	*	*	*	*	(R)
Aves	Passeriformes	Motacilla cinerea	konipas horský	x	x	x	x	0	0	0	*	x
Aves	Passeriformes	Motacilla flava	konipas luční	SO	x	VU	x	*	**	**	*	(R)
Aves	Passeriformes	Muscicapa striata	lejsek šedý	O	x	x	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	Oriolus oriolus	žluva hajní	SO	x	x	x	0	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	Panurus biarmicus	sýkořice vousatá	SO	x	EN	x	**	**	***	***	(R)
Aves	Passeriformes	Parus caeruleus	sýkora modřínka	x	x	x	x	*	*	**	**	(R)
Aves	Passeriformes	Parus major	sýkora koňadra	x	x	x	x	*	*	0	*	(R)
Aves	Passeriformes	Passer domesticus	vrabec domácí	x	x	x	x	*	*	0	*	(R)
Aves	Passeriformes	Passer montanus	vrabec polní	x	x	x	x	***	*	*	*	(R)
Aves	Passeriformes	Phoenicurus ochruros	rehek domácí	x	x	x	x	*	0	*	*	(R)
Aves	Passeriformes	Phoenicurus phoenicurus	rehek zahradní	x	x	x	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	Phylloscopus collybita	budníček menší	x	x	x	x	*	0	**	*	(R)

ZAŘAZENÍ				OCHRANA				VÝSKYT				POZNÁMKY
skupina	taxon	vědecký název druhu	český název druhu	ZCHD	směrnice EEC	RedList	nepůvodní	historicky	2020	2021	2022	
Aves	Passeriformes	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	budníček zelený	x	x	VU	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	<i>Phylloscopus trochilus</i>	budníček větší	x	x	x	x	0	0	*	0	x
Aves	Passeriformes	<i>Pica pica</i>	straka obecná	x	x	x	x	*	**	**	***	(R)
Aves	Passeriformes	<i>Remiz pendulinus</i>	moudivláček lužní	0	x	VU	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	<i>Riparia riparia</i>	břehule říční	0	x	NT	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	<i>Saxicola rubetra</i>	bramborníček hnědý	0	x	x	x	0	*	0	0	x
Aves	Passeriformes	<i>Saxicola torquata</i>	bramborníček černohlavý	0	x	VU	x	**	*	*	**	(R)
Aves	Passeriformes	<i>Serinus serinus</i>	zvonohlík zahradní	x	x	x	x	*	*	0	*	x
Aves	Passeriformes	<i>Sturnus vulgaris</i>	špaček obecný	x	x	x	x	***	***	***	***	x
Aves	Passeriformes	<i>Sylvia atricapilla</i>	pěnice černohlavá	x	x	x	x	*	*	*	**	(R)
Aves	Passeriformes	<i>Sylvia communis</i>	pěnice hnědokřídla	x	x	x	x	*	**	*	*	x
Aves	Passeriformes	<i>Turdus merula</i>	kos černý	x	x	x	x	*	*	*	*	x
Aves	Passeriformes	<i>Turdus philomelos</i>	drozd zpěvný	x	x	x	x	*	*	0	*	x
Aves	Pelecaniformes	<i>Ardea cinerea</i>	volavka popelavá	x	x	NT	x	*	**	**	*	(R)
Aves	Pelecaniformes	<i>Botaurus stellaris</i>	bukač velký	KO	BD I	CR	x	*	0	*	0	x
Aves	Pelecaniformes	<i>Egretta alba</i>	volavka bílá	SO	BD I	x	x	*	0	0	*	x
Aves	Pelecaniformes	<i>Ixobrychus minutus</i>	bukáček malý	KO	BD I	CR	x	*	*	0	*	x
Aves	Piciformes	<i>Dendrocopos major</i>	strakapoud velký	x	x	x	x	0	*	*	*	x
Aves	Podicipediformes	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	potápka malá	0	x	VU	x	*	*	*	**	(R)
Aves	Strigiformes	<i>Asio otus</i>	kalous ušatý	x	x	x	x	0	0	0	*	(R)
Mammalia	Eulipotyphla	<i>Crocidura sulveolens</i>	bělozubka šedá	x	x	x	x	NA	*	0	*	x
Mammalia	Eulipotyphla	<i>Neomys fodiens</i>	rejsek vodní	x	x	x	x	NA	*	0	0	x
Mammalia	Eulipotyphla	<i>Sorex araneus</i>	rejsek obecný	x	x	x	x	NA	***	***	*	x
Mammalia	Lagomorpha	<i>Lepus europaeus</i>	zajíc polní	x	x	NT	x	NA	0	*	*	x
Mammalia	Rodentia	<i>Apodemus agrarius</i>	myšice temnopásá	x	x	x	x	NA	***	***	**	(R)
Mammalia	Rodentia	<i>Apodemus fla/syl</i>	myšice křovinná	x	x	x	x	NA	*	***	0	(R)
Mammalia	Rodentia	<i>Castor fiber</i>	bobr evropský	SO	HD II, HD IV	x	x	*	*	*	*	x
Mammalia	Rodentia	<i>Micromys minutus</i>	myška drobná	x	x	x	x	NA	0	***	***	x
Mammalia	Rodentia	<i>Microtus arvalis</i>	hraboš polní	x	x	x	x	NA	***	*	*	(R)
Mammalia	Rodentia	<i>Microtus subterraneus</i>	hrabošík podzemní	x	x	x	x	NA	***	***	0	(R)
Mammalia	Rodentia	<i>Mus musculus</i>	myš domácí	x	x	x	x	NA	0	*	0	x
Mammalia	Rodentia	<i>Myocastor coypus</i>	nutrie říční	x	x	x	BL3, 1143/2014	NA	**	**	**	(R)
Mammalia	Rodentia	<i>Myodes glareolus</i>	norník rudý	x	x	x	x	NA	0	*	0	x

⁽¹⁾ Zdroj údajů: Staněk 1940, BRNM

⁽²⁾ Zdroj údajů: Šumberová & Berka 2005