

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra ekologie

**Výskyt vážek rodu *Sympecma* (Odonata)
na východní hranici rozšíření
v České republice**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Filip Harabiš, Ph.D.

Diplomant: Bc. Petra Černochová

2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Petra Černochová

Inženýrská ekologie

Ochrana přírody

Název práce

Výskyt vážek rodu *Sympecma* (Odonata) na východní hranici rozšíření v České republice

Název anglicky

The occurrence of dragonflies of the genus *Sympecma* (Odonata) on the eastern border in the Czech Republic

Cíle práce

V České republice se vyskytují dva příbuzné druhy vážek rodu *Sympecma*. Prvním druhem je *Sympecma fusca*, která svým výskytem pokrývá téměř celé území České republiky a jedná se o jeden z nejběžnějších druhů u nás. Naproti tomu blíže příbuzná *Sympecma paedisca*, která má velmi podobné ekologické nároky, se vyskytuje v rámci České republiky pouze na omezeném území Podkrušnohoří, téměř výhradně v oblasti Karlovarského kraje. Příčiny mohou souviset např. s využíváním krajiny, managementem vodních ekosystémů, vegetací litorálního pásma nebo s intenzivním rybníkářstvím. Ačkoli jsou ekologické nároky obou druhů podobné, je možné že existuje nepatrný rozdíl v habitatových preferencích těchto druhů, např. v souvislosti s managementem vodních ekosystémů. Postindustriální oblasti představují velký potenciál pro udržení a rozšíření vzácných druhů vážek právě z toho důvodu, že je možné zvolit vhodný management, jehož smyslem je ochrana těchto druhů. Cílem této práce je:

1. Ověření výskytu obou druhů v oblasti Kadaňska a Chomutovska, které v tomto ohledu patří k méně prozkoumaným oblastem Podkrušnohoří.
2. Porovnání výskytu vážek rodu *Sympecma* na lokalitách v postindustriální krajině a na ostatních vhodných lokalitách (rybníky, mokřady) Podkrušnohoří.
3. Identifikace klíčových faktorů pro výskyt vážek rodu *Sympecma* na základě dat získaných terénním průzkumem. Analýzou získaných dat budou určeny jejich habitatové preference.
4. Návrh managementových opatření, která by podpořila ochranu vážek rodu *Sympecma*.

Metodika

Pro mapování výskytu vážek rodu *Sympecma* bude vybráno přibližně 20 lokalit v oblasti Podkrušnohoří. Do výběru budou zahrnuty lokality postindustriálních stanovišť a také jiné vhodné biotopy, např. rybníky. Bude sledován výskyt vážek rodu *Sympecma* a zároveň budou na jednotlivých lokalitách zaznamenány environmentální proměnné jako: velikost vodní plochy, vegetace vodní plochy a okolní porosty, hloubka vodního sloupce litorálního pásma, vzdálenost od další vodní plochy, nadmořská výška. Na základě zjištěných dat, bude provedena analýza, která vyhodnotí vliv jednotlivých faktorů na výskyt druhů rodu *Sympecma* v postindustriálních oblastech a okolních biotopech.

Harmonogram řešení:

březen až duben 2021: příprava podkladů pro diplomovou práci

duben až červenec 2021: sběr dat

červenec až listopad 2021: zpracování dat a sestavení osnovy diplomové práce

prosinec 2021 až březen 2022: analýza dat a vlastní zpracování diplomové práce



Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran + přílohy

Klíčová slova

Vážky (Odonata), Karlovarský kraj, postindustriální oblasti, habitatové nároky, krajinná mozaika, management

Doporučené zdroje informací

- Borisov S.N. (2006): Adaptations of dragonflies (Odonata) under desert conditions. *Entomological Review* 86: 534-543.
- Dolný A., Bárta D., Waldhauser M., Holuša O., Hanel L. (2007): Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim.
- Harabiš F., Dolný A., Šipoš J. (2012): Enigmatic adult overwintering in damselflies: coexistence as weaker intraguild competitors due to niche separation in time. *Population ecology* 54: 549-556.
- Manger R., Dingemanse N.J. (2009): Adult Survival of *Sympecma Paedisca* (Brauer) during hibernation (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica* 38: 55-59.
- Sternberg K., Buchwald R. (1999): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: Kleinlibellen (Zygoptera). Eugen Ulmer, Stuttgart.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Filip Harabiš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Adam Tetaur

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2023

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „**Výskyt vážek rodu *Sympecma* (Odonata) na východní hranici rozšíření v České republice**“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 05. 03. 2023

Bc. Petra Černochová

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Filipovi Harabišovi, Ph.D., za metodickou pomoc, cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Zvláště si cením ochoty, vstřícného jednání, rychlé komunikace a času, který mi při zpracování práce věnoval.

V Praze, dne 05. 03. 2023

Bc. Petra Černochová

Abstrakt

Rod *Sympecma* původem ze střední Asie je na území České republiky zastoupen dvěma druhy. Prvním druhem je *Sympecma fusca*, která je s výjimkou horských oblastí recentně rozšířena po celém území České republiky. Naopak druh *Sympecma paedisca* se u nás vyskytuje vzácně, a to pouze na lokalitách v oblasti západního Podkrušnohoří. Centrem výskytu je oblast Sokolovska a Karlovarska. O přesahu areálu rozšíření do sousedního Ústeckého kraje existuje jen velmi málo záznamů. Dle dosavadních poznatků se u nás druh *Sympecma paedisca* šíří téměř výhradně na vodní plochy post-těžebních oblastí.

Diplomová práce se zabývá primárně otázkou rozdílného areálu rozšíření mezi dvěma blízce příbuznými druhy vážek rodu *Sympecma* na území České republiky. V tomto ohledu se jedná spíše o trend rozšíření v rámci celé Evropy. Zatímco *S. fusca* je v Evropě poměrně rozšířeným druhem a v poslední době expanduje také do severních oblastí, tak početní stav druhu *S. paedisca* klesá v celém areálu. Příčinou je pravděpodobně ztráta vhodných biotopů v důsledku antropogenní činnosti. Smyslem práce je prověření habitatových nároků a identifikace klíčových faktorů pro výskyt vážek rodu *Sympecma*. Teoretická část je rešerší odborné literatury na zmiňované téma. V navazující praktické části jsou pomocí GLM modelů analyzována data získaná především přímo v terénu a data vytvořená pomocí nástrojů GIS. V prostředí GIS je pro každou lokalitu provedena analýza struktury krajinné mozaiky a následně je hodnocen vliv struktury krajiny na výskyt vážek rodu *Sympecma*. Vlastní monitoring zahrnuje terénní průzkum a sběr dat, která popisují stanoviště z hlediska sledovaných atributů a dále ověření výskytu druhů na dvaceti lokalitách Karlovarska, Sokolovska a méně prozkoumané oblasti Kadaňska a Chomutovska. Následně je posouzen význam vybraných atributů lokalit s ohledem na presenci / absenci druhů na stanovišti. Analýza dále porovnává přítomnost druhů na biotopech, které vznikly po ukončení těžby nerostných surovin a na jiných vhodných vodních plochách. V závěru práce jsou na základě zjištěných poznatků navržena managementová opatření pro ochranu druhu *S. paedisca* na vybraných zájmových lokalitách.

Výsledky práce přináší nové poznatky o možném vlivu struktury krajiny a způsobu hospodaření na oblast rozšíření vážek rodu *Sympecma*. Bylo zjištěno, že oba druhy jsou citlivé k zastoupení plošného podílu polí v krajině, druh *S. paedisca* však o poznání významněji. Zatímco druh *S. fusca* je schopen se šířit na různé typy stanovišť a obsazovat i vodní plochy v blízkosti sídel, tak druh *S. paedisca* se urbanizovaným oblastem vyhýbá a v podstatě je schopen se šířit pouze na lokality vznikající v post-těžební krajině. Druh *S. paedisca* má tedy pravděpodobně mnohem komplexnější nároky na prostředí, které mohou být limitujícím faktorem pro obsazování lokalit v sousedních krajích s intenzivním využíváním krajiny. Přesah areálu u druhu *S. paedisca* do Ústeckého kraje nebyl potvrzen.

Klíčová slova: Vážky (Odonata), Karlovarský kraj, postindustriální oblasti, habitatové nároky, krajinná mozaika, management

Abstract

There are two species of the *Sympecma* genus, originally from Central Asia, in the Czech Republic. The first species is *Sympecma fusca*, which has recently spread throughout the Czech Republic, with the exception of mountainous areas. The species *Sympecma paedisca*, on the other hand, is rarely found in our country, only appearing in the area of the western Podkrušnohoří Region. The centre of its occurrence is the Sokolov Region and Karlovy Vary Region. There are very few records of the expansion area extending into the neighbouring Ústí Region. According to what we have found so far, the species *Sympecma paedisca* spreads almost exclusively on water surfaces in post-mining areas.

This diploma thesis deals with the matter of different areas of expansion of two closely related dragonfly species of the *Sympecma* genus in the Czech Republic. In this respect, we are seeing an expanding trend across Europe. While *S. fusca* is a widespread species in Europe and has recently been expanding to northern areas, the abundance of the *S. paedisca* species is declining throughout the area. This is most likely due to the loss of suitable habitats as a result of anthropogenic activity. The aim of the thesis is to check habitat requirements and identify key factors for the occurrence of dragonflies of the *Sympecma* genus. The theoretical part is a study of professional literature on the given topic. In the subsequent practical part, data obtained in the field and data created using GIS tools are analysed with GLM models. An analysis of the structure of the landscape mosaic is performed for each location in a GIS environment, after which the influence of the landscape structure on the occurrence of dragonflies of the *Sympecma* genus is evaluated. The monitoring includes a field survey and data collection that describes the habitat from the perspective of the monitored attributes, as well as verification of the occurrence of species at twenty locations in the Karlovy Vary Region, the Sokolov Region, and the less explored areas of the Kadaň and Chomutov regions. The importance of selected site attributes is subsequently assessed with regard to the presence/absence of the species at the site. The analysis further compares the presence of species in biotopes that arose after the mining of minerals was discontinued and in other suitable water bodies. The conclusion of the work proposes management measures for the protection of the species *S. paedisca* at selected locations of interest based on the findings.

The results of the thesis provide new knowledge about the possible influence of the structure of the landscape and the method of management on the area of expansion of dragonflies of the *Sympecma* genus. Both species were found to be sensitive to the amount of fields in the landscape, particularly the species *S. paedisca*. While the species *S. fusca* is able to spread to different types of habitats and occupy water areas near settlements, the species *S. paedisca* avoids urbanised areas and is essentially only able to spread to sites emerging in post-mining landscapes. The species *S. paedisca* therefore probably has much more complex environmental requirements, which may be a limiting factor for the occupation of sites in neighbouring regions with intensive landscape use. The spread of the species *S. paedisca* into the Ústí Region was not confirmed.

Keywords: Dragonflies (Odonata), Karlovy Vary Region, post-industrial areas, habitat requirements, landscape mosaic, management

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	3
3. Literární rešerše	4
3.1 Základní charakteristika řádu vážky (Odonata).....	4
3.2 Rod <i>Sympecma</i> (Burmeister, 1839).....	8
3.2.1 Determinační znaky a morfologie	8
3.2.2 Biologie	10
3.2.3 Areál rozšíření	11
3.2.4 Výskyt v České republice.....	12
3.2.5 Habitatové nároky.....	13
3.2.6 Statut ohrožení	16
3.3 Příčiny ohrožení vážek	17
3.4 Vývoj a hospodaření v krajině na území České republiky	18
3.4.1 Průmyslová revoluce (18. - 19. století).....	19
3.4.2 Socialismus (r. 1948 – 1989)	20
3.4.3 Porevoluční období (r. 1989 - současnost)	21
3.4.4 Vliv antropogenně podmíněného vývoje krajiny ČR na vážky	22
3.4.5 Vážky v člověkem silně pozměněné krajině.....	23
3.4.6 Management ochrany stanovišť.....	24
3.4.7 Legislativní ochrana.....	26
4. Metodika.....	27
4.1 Vymezení a charakteristika zájmového území	27
4.1.1 Ústecký kraj: Chomutovsko	27
4.1.2 Karlovarský kraj: Sokolovsko, Karlovarsko	29
4.1.3 Geografická hranice mezi Ústeckým a Karlovarským krajem.....	32
4.2 Zájmové lokality.....	33
4.3 Sběr dat.....	35
4.4 Karty lokalit.....	35
4.5 Analýza krajinných prvků v GIS	36
4.6 Zpracování získaných dat.....	36
5. Výsledky	38
5.1 Atributy lokalit s ověřeným výskytem vážek rodu <i>Sympecma</i>	40
5.2 Výsledky analýzy krajinných prvků v GIS.....	41
5.3 Výsledky statistické analýzy.....	44

6. Diskuse.....	46
7. Závěr	51
8. Přehled literatury a použitých zdrojů	53
9. Seznam příloh	63
10. Přílohy.....	64

1. Úvod

Rod *Sympecma* původem ze střední Asie, který se rozšířil do velké části Evropy včetně České republiky, je na našem území zastoupen dvěma druhy. Lokálně běžným druhem je nenápadně zbarvená *Sympecma fusca*, která je mozaikovitě rozšířená prakticky po celém území České republiky s výjimkou horských oblastí (Waldhauser a Černý, 2015). Naopak areál výskytu druhu *Sympecma paedisca* je u nás omezen na oblast západního Podkrušnohoří, s centrem na Sokolovsku a Karlovarsku (Dolný a kol., 2007).

Zvláštností vážek rodu *Sympecma* je unikátní životní strategie. Na rozdíl od většiny ostatních druhů vážek přečkávají zimu v terestrickém prostředí jako imaga. Tento životní cyklus je adaptací na nehostinné podmínky střední Asie, kde se jedinci musejí vyrovnávat s velkými výkyvy teplot či sezónním vysycháním vodních ploch (Jödicke, 1997). V oblastech Evropy takovým podmínkám čelit nemusí, přesto jim tato strategie přináší určitou konkurenční výhodu (Harabiš a kol., 2012). Imaga začínají být aktivní v závislosti na teplotě a intenzitě slunečního záření již v brzkých jarních měsících. Za příznivého počasí lze v blízkosti vodních ploch pozorovat první poletující jedince již během února (Dolný a kol., 2007). Díky časovému předstihu se tak jedinci vyhnou období maxima predace a mezidruhové konkurence (Harabiš a kol., 2012).

Výskyt vážek rodu *Sympecma* je striktně vázán na přítomnost vhodných vodních ploch. Typickým biotopem v našem prostředí jsou mezotrofní až eutrofní stojaté vody. Nejčastěji jsou to mělké tůně, menší jezera, extenzivní rybníky či mrtvá říční ramena. Podmínkou vhodného stanoviště je přítomnost emerzních rostlin na vodní ploše a rozvinutá litorální vegetace alespoň na části biotopu, např. rákosiny (*Phragmitetum communis*) nebo vegetace vysokých ostřic (*Caricetum elatae*) (Dolný a kol., 2007). Díky amfibickému životnímu cyklu představuje zvláštní význam také terestrické prostředí. Rod *Sympecma* potřebuje hned několik typů terestrického prostředí. Habitatové nároky se během života mění v závislosti na fázích vývoje (Corbet, 1999). Ideální jsou takové vodní plochy, jejichž okolí tvoří travní porosty, stromy a keře (Hanel a Zelený, 2000). Harabiš (2016a) také zmiňuje význam ekotonů.

Hlavními faktory, které limitují přítomnost vážek v krajině, jsou ztráta vhodných stanovišť a změny hospodaření v krajině (Dolný a kol., 2007). Napříč střední Evropou probíhají největší proměny krajiny v období posledních 150-200 let. V důsledku intenzifikace zemědělství, rozvoje průmyslu, sídel a dopravy dochází k zániku mnoha cenných biotopů (Konvička a kol., 2005). Intenzivní využívání krajiny se na stanovištích vážek negativně projevuje např. eutrofizací vodních ploch, znečištěním vod průmyslem, změnami odtokového režimu a odvodňováním krajiny či únikem toxických látek do prostředí (Hanel a Zelený, 2000).

V českých zemích probíhaly významné krajinnotvorné procesy především v období socialismu. Největším proviněním vůči krajině bylo zcelování pozemků a kolektivizace zemědělství (Hájek, 2008). Rozvoj těžkého průmyslu a dobývání nerostných surovin se projevovalo zejména v krajině severních Čech a severní Moravy (Lokoč a Lokočová, 2010). Symbolem krajiny pod Krušnými horami se díky

těžbě nerostů staly hluboké krátery dolů a rozsáhlé pustiny výsypek. Krajina zde byla v posledních desetiletích formována především těžbou hnědého uhlí. Na některých místech těžba uhlí stále probíhá, jinde už krajina prochází obnovou (Štýs, 2015). Překvapivé je zjištění z posledních let, že právě dříve podceňovaná postindustriální krajina zcela přeměněná těžbou hnědého uhlí a jiných nerostů, se často stává stanovištěm pro vzácné druhy se specifickými nároky na prostředí (Konvička, 2011).

Přítomnost druhu *Sympecma paedisca* na Karlovarsku a Sokolovsku je pozorována dlouhodobě. Existuje několik starších záznamů už z období od roku 1934 (Hájek a Mocek, 2000; Jiskra, 2010), druh se ale nešíří do okolních regionů. Pro Karlovarský kraj je z hlediska hospodaření a využívání krajiny typický nadprůměrný podíl lesů (43.7 %) na úkor zemědělské půdy, což je dáno klimatickými podmínkami nepříznivými pro intenzivní zemědělství. Zemědělská půda zabírá 37.5 % plochy Karlovarského kraje a celkově v oblasti převažují trvalé travní porosty nad ornou půdou. Snad s výjimkou mírně teplých oblastí kolem řeky Ohře zde převládá chladné klima, které je dáno především tím, že na velké části území se rozkládají Krušné hory a CHKO Slavkovský les, kde průměrné roční teploty dosahují hodnot kolem 7 °C (ÚAP Karlovarského kraje, 2021). Pro porovnání, v sousedním Ústeckém kraji zemědělská půda činí 51.4 % rozlohy území a v Plzeňském kraji více než 49 % území, přičemž v obou krajích převažuje podíl orné půdy nad trvalými travními porosty (ÚAP Ústeckého kraje, 2021; ÚAP Plzeňského kraje, 2021). Je tedy možné, že významnou roli v rozšíření druhu *Sympecma paedisca* sehrává právě způsob využívání krajiny. Takové tvrzení by však muselo být spolehlivě prokázáno. Faktory, které mají prokazatelný vliv na omezený výskyt druhu *Sympecma paedisca*, doposud nebyly popsány (Harabiš, 2016b).

2. Cíle práce

Ačkoli západní část Podkrušnohoří může být pro mnohé synonymem těžbou zdevastované krajiny, právě zde je dlouhodobě pozorován výskyt vážek druhu *Sympecma paedisca*. Zatímco blízce příbuzný teplomilnější druh *Sympecma fusca* se rozšířil téměř po celém území České republiky, tak vzácnější *Sympecma paedisca* je vázána téměř výhradně na Sokolovsko a Karlovarsko. Přesto, že se jedná o dva blízce příbuzné druhy s podobnými ekologickými nároky, oblast jejich rozšíření se značně liší (Dolný a kol., 2007). Cíle této práce vychází z předpokladu, že rozdíly v rozšíření obou druhů vážek jsou způsobeny nepatrným rozdílem v habitatových preferencích. Takovému předpokladu nasvědčuje fakt, že výskyt druhu *Sympecma paedisca* je omezen právě na extenzivně využívaný Karlovarský kraj, pro který je charakteristický nižší podíl orné půdy a zastavěného území nebo naopak vyšší podíl travních porostů a lesních ploch v kontextu se sousedními kraji na území České republiky. Druh *Sympecma fusca* se běžně vyskytuje i v navazujících krajích, což může nasvědčovat tomu, že se jedná o druh méně citlivý ke způsobu využívání krajiny. Vzhledem k dosavadním poznatkům o jejich oblasti rozšíření, je dalším předpokladem, že vážky druhu *Sympecma paedisca* z nějakého důvodu preferují postindustriální oblasti. Cílem této práce je:

1. **Ověření výskytu vážek rodu *Sympecma* v oblasti Kadaňska a Chomutovska.** Jedná se o oblast méně prozkoumanou a zároveň je Chomutovsko pravděpodobně hraniční oblastí výskytu druhu *Sympecma paedisca*.
2. **Porovnání výskytu vážek rodu *Sympecma* na postindustriálních a na jiných vhodných vodních plochách** (např. rybníky nebo mokřady), **cca na dvaceti lokalitách v oblasti západní části Podkrušnohoří.** Tím bude potvrzen, či vyvrácen předpoklad preferencí postindustriálních vodních ploch, zejména u druhu *Sympecma paedisca*.
3. **Analýza dat** získaných především terénním průzkumem a **prověření habitatových preferencí** u obou druhů, **identifikace klíčových faktorů** pro výskyt vážek rodu *Sympecma*. Zejména bude provedena analýza zastoupení krajinných prvků v okolí jednotlivých lokalit, která se zaměří na podíl zemědělské půdy, travních porostů, lesa či zastavěného území. Následně budou posouzeny rozdíly mezi lokalitami Karlovarského a Ústeckého kraje. Dále budou ze stejného hlediska porovnány lokality postindustriální s ostatními lokalitami a také lokality s výskytem a bez výskytu vážek rodu *Sympecma*. Přímo v terénu budou zaznamenána data vybraných faktorů lokalit (např. zastínění vodní plochy, množství litorálních porostů nebo vegetace vodní plochy). Následně bude statistickou analýzou ověřeno, zda má některý z těchto faktorů signifikantní vliv na výskyt vážek rodu *Sympecma*.
4. V závěru práce budou na základě zjištěných poznatků navržena **managementová opatření** pro ochranu vážek rodu *Sympecma* na vybraných zájmových lokalitách.

3. Literární rešerše

3.1 Základní charakteristika řádu vážky (Odonata)

Vážky jsou prastarou skupinou hmyzu, která obývá Zemi již více než 300 milionů let (Nel a kol., 2018). Jedná se o hmyz, který je velikostí i zbarvením velmi nápadný a pestrý. Možná právě proto a také díky poměrně malému počtu druhů patří vážky mezi nejlépe prozkoumané skupiny hmyzu (Dolný a kol., 2007).

Poznatky o počtu a rozšíření druhů se stále posouvají. Např. Kalkman a kol., ve svém článku z roku 2008 uvádí, že je známo 5 680 recentních druhů vážek, které náleží do tří podřádů: stejnokřídlce (Zygoptera), šídlice (Anisozygoptera) a různokřídlce (Anisoptera). V současné době, dle celosvětového soupisu vážek Word Odonata List, po poslední aktualizaci ze září 2021, je známo 6 335 druhů (Paulson a kol., 2021).

Nejvíce druhů vážek má areál výskytu v oblasti tropů, ale obecně se vážky vyskytují po celém světě v různých klimatických oblastech od tropů, přes mírné až po klimaticky studené oblasti (Koleček, 2010).

V Evropě žije přibližně 140 druhů vážek (Smallshire a Smash, 2020). V České republice byl do roku 2015 zjištěn výskyt 74 druhů vážek. Z celkového počtu, je na našem území dosud známo 25 druhů podřádu Zygoptera a 49 druhů podřádu Anisoptera. Vzhledem k poloze České republiky ve středu Evropy je pravděpodobné, že se tento počet časem navýší o některé druhy ze sousedních států nebo budou doplněny druhy, které se zde již mohou vyskytovat, ale doposud nebyly zaznamenány (Waldhauser a Černý, 2015).

Systematické zařazení řádu vážek (podle Bechly, 2003):

- Království: Animalia
- Kmen: Arthropoda
- Třída: Insecta
- Podtřída: Pterygota
- Divize: Palaeoptera
- Nadřád: Odonatoptera
- (Nezařazeno): Holodonata
- Řád: **Odonata**
 - Podřád: Epiprocta
 - Anisozygoptera
 - Anisoptera
 - Podřád: Zygoptera

Pro vážky jsou charakteristické základní tři vlastnosti: až na výjimky se u nich projevuje amfibický životní cyklus, všechny vážky jsou predátoři a mají jedinečný způsob páření. Dominantním smyslem vážek je zrak a vyznačují se zvláštní anatomii křídel. Zajímavé jsou také různé životní strategie, jako např. strategie přezimování u vážek rodu *Sympecma*, dále termoregulační strategie nebo mimikry,

kteře jsou podpořeny rozmanitým výstražným či ochranným zbarvením (Dolný a kol., 2007).

Amfibický životní cyklus vážek je dán vazbou jednotlivých vývojových stádií na různé typy prostředí. Dospělci se pohybují převážně v suchozemském prostředí, tedy ve vzdušném prostoru. Pouze při ovipozici, se samičky některých druhů potápějí (Corbet, 1999). Klazení vajíček neprobíhá u všech druhů stejně. Například endofytické klazení se vyskytuje pouze u druhů s dokonale vyvinutým kladélkem, zejména u podřádu Zygoptera a čeledi Aeshidae. Právě při klazení do rostlinných pletiv se mohou samičky konkrétních druhů potápět (např. *Enallagma cyathigerum*), a to až na desítky minut. Ovipozice pod hladinu vody poskytuje výhodu v podobě ochrany před predátory a parazitoidy nebo také před nepříznivým vlivem poklesu hladiny (Dolný a Ďuriš, 2008). Ne vždy však musí být endofytické klazení spojeno s potápěním. Vážky, které mají redukované kladélko (Libellulidae, Gomphidae, Cordulegastridae), kladou rovnou za letu do podkladu dna, do vlhkého substrátu na březích nebo přímo do vody (Waldhauser a Černý, 2015). Obvykle po několika dnech, týdnech ale i měsících se z vajíček líhnou larvy. První larvální instar je tzv. prolarva a následuje série (většinou 8 – 15) dalších larválních instarů. Doba celého larválního vývoje se mezi druhy liší, průběh může trvat od několika týdnů (např. rod *Sympecma*) až po maximálních 5 let (Cordulegastridae) (Dolný a kol., 2007). Významným limitujícím faktorem dokončení larválního vývoje jsou podmínky prostředí, zejména teplota vody nebo dostupnost potravy (Suhlig a kol., 2015). Po dokončení vývoje se amfibický životní cyklus uzavírá. Larva opouští vodní prostředí a dochází k proměně v dospělce. Larvy se často před proměnou přemístí daleko od vodního prostředí (Corbet, 1999). Po proměně zůstávají na vegetaci exuvie, které mohou být využité při monitoringu vážek jako důkaz výskytu druhu na lokalitě (Hanel a Zelený, 2000).

Pomineme-li ryby, vážky **jsou často považovány za nejvýznamnější predátory** některých typů vodních ekosystémů. Predace je typická pro larvy i dospělce všech recentních druhů vážek (Herrera a Ware, 2012). Larvy loví pomocí lapací masky, specifického vychlípitelného ústního aparátu. Potravou je pro ně především drobný vodní hmyz a korýši (Waldhauser a Černý, 2015).

Imaga vážek jsou nejlepšími predátory ve skupině hmyzu. Dokonalé lovce z nich činí specifické anatomické vlastnosti. V první řadě jsou to velké složené oči (Galliani a kol., 2017) pokrývající většinu povrchu hlavy a které umožňují vážkám mozaikovitě vidění (Dolný a kol., 2007). Kromě toho mají vážky ve stádiu dospělců na hlavě shluk tří malých jednoduchých oček, tzv. ocelli. Perfektní rozhled vážkám umožňuje také extrémní pohyblivost hlavy až o 360° (Galliani a kol., 2017). Bylo pozorováno, že hlava vážek se při sledování kořisti může zaklonit až o 70° (Hanel, 2001). Ústní ústrojí dospělých vážek je přizpůsobeno k zachycování a drcení živé potravy. Kusadla vážek jsou silná a sklerotizovaná (mandibuly), pracují jako nůžky či kleště (Dolný a kol., 2007).

Vážky většinou loví za letu. Letový výkon vážek a schopnost manévrovat závisí na morfologii křídel, tedy zvláště na jejich tvaru, aero-strukturální charakteristice včetně tvaru profilu křídla nebo rozpětí křídel. Důležitým parametrem ve struktuře křídel je velikost plamek a nodu, který vážkám umožňuje náhle měnit

směr letu (Chitsaz a kol., 2020). Vážky mají dva páry velkých křídel, obvykle průhledných s hustou žilnatinou. Pokud jsou vážky podřádu Zygoptera v klidu, jejich křídla se obvykle skládají podél těla nebo jsou výrazně rozevřená šikmo dozadu. Křídla obou párů jsou přibližně stejně velká. Naopak křídla vážek podřádu Anisoptera zůstávají v klidové pozici zcela rozevřená a velikost předních křídel je menší než u zadního páru. Proti jiným druhům hmyzu mají vážky jedinečný způsob uchycení křídel k hrudi. Křídla jsou přímo připevněná jediným axilárním skleritem a pohybují se činností 9 hrudních svalů. Takové uchycení umožňuje vážkám vzájemně nezávislý pohyb křídel a zaručuje vynikající manévrovací schopnosti (Hanel, 2001). Vážky mohou létat pozpátku, svisle vzhůru a dolů nebo také bočně. Mezi nejlepší letce patří vážky podřádu Anisoptera, někteří zástupci dokážou dosáhnout na krátkou vzdálenost rychlosti až $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (Silsby, 2001).

Dospělé vážky jsou potravní generalisté, obvykle loví drobnější až středně velký hmyz zejména z čeledí komárovitých (Culicidae) a pakomárovitých (Chironomidae). Dále jsou běžnou potravou motýli (Lepidoptera), chrostíci (Trichoptera), blanokřídli (Hymenoptera) a další (Dolný a kol., 2007). Z hlediska způsobu lovu a predačních strategií rozlišujeme dvě skupiny vážek. První skupina (fliers) loví přímo za letu a také svou kořist často konzumuje přímo ve vzduchu. Druhá skupina (perchers) vyčkává na vhodném místě, např. na břehové vegetaci, větvičkách stromů, kameni nebo návrší a při spatření kořisti zaútočí (Corbet, 1999).

Způsob a průběh rozmnožování je u vážek pozoruhodný. U samců většiny druhů se projevuje teritoriální chování. Pro většinu druhů je typický pohlavní dimorfismus, tedy odlišné zbarvení těla a křídel. Pro některé druhy je příznačné namlouvací chování, např. tance motýlic. Samotný akt páření probíhá obvykle přímo nad vodní hladinou nebo v její blízkosti (Waldhauser a Černý, 2015).

Samec vážky má dva pohlavní orgány. Prvotní orgán, ve kterém je uloženo sperma, se nachází na konci zadečku. Druhotný kopulační orgán se nachází mezi 2. a 3. článkem zadečku. Před kopulací sameček přímo za letu přenáší sperma z prvotního na druhotný pohlavní orgán (Corbet, 1999). Za letu probíhá také páření vážek. Sameček uchopí samičku pomocí zadečkových přívěšků, ve tvaru kleští. U podřádu Anisoptera zachytí sameček samičku svými přívěsky za hlavou a u podřádu Zygoptera v oblasti předohrudi. Poté se samička stočí svým zadečkem ke kopulačnímu orgánu samečka a vytvoří spolu tandem. Tím dojde ke spojení samičího pohlavního ústrojí s druhotným kopulačním samčím orgánem (Dolný a kol., 2007). U vážek často dochází k takzvané rekopulaci, tedy opakovanému páření samic s různými samci. Prosazení vlastních genů si dokážou samci zajistit různými strategiemi. Např. mohou pomocí zvláštních háčků vyškrabovat genetický materiál předchozích samců (Corbet, 1999).

Ke kladení vajíček dochází často bezprostředně po páření. Samci některých druhů zůstávají se samičkami v tandemu i během ovipozice nebo samičku pouze hlídají a odhánějí další samce. Samci i samice se mohou pářit opakovaně, avšak život imag je poměrně krátký. Doba dožití, pokud není zkrácena např. vlivem predátorů, je obvykle několik týdnů, maximálně dva až tři měsíce. Výjimku představují vážky rodu *Sympecma*, které mohou přežít ve stadiu dospělce až deset měsíců (Waldhauser a Černý, 2015).

Vážky obecně využívají snad všechny typy sladkovodních biotopů. Nároky na prostředí se však často různí i u blízce příbuzných druhů (Harabiš a Dolný, 2014). Mezi vážkami nalezneme jak biotopové generalisty, kteří jsou schopni ke svému vývojovému cyklu využívat širokou škálu stanovišť, tak specialisty vázané na úzké spektrum biotopů se specifickými podmínkami (Waldhauser a Černý, 2015). Kromě řek, potoků, pramenišť, jezer, rašelinišť, rybníků a údolních nádrží některé druhy osidlují velmi specifická stanoviště jako např. různé typy periodických vod, kterými mohou být drobné tůňky v dutinách stromů a v pařezech, kaluže, nádoby s dešťovou vodou nebo tůňky ve štěrbinách skalisek. Zvláštní význam představují silně antropogenně ovlivněné vody v průmyslových regionech a postindustriální vodní plochy na rekultivovaných výsypkách hnědouhelných dolů či zatopené lomy a pískovny (Dolný a kol., 2007).

Vývoj larev a obvykle také vajíček vážek je obligátně vázán na vodní prostředí. Dospělci vážek se však často od vodních ploch vzdalují a můžeme je pozorovat také v terestrickém prostředí. Přítomnost vážek v terestrickém prostředí nemusí vždy znamenat konkrétní vazbu na tato stanoviště, ale může být čistě náhodná. Častým důvodem, proč vážky opouštějí vodní biotopy, je lov. V terestrickém prostředí bývá často vyšší koncentrace potravní kořisti a lov se tak stává efektivnějším. Rozptyl jedinců v prostoru může souviset také s vyhledáváním nových vodních biotopů (Dolný a kol., 2007). U některých druhů (např. *Aeschna isosceles*) dochází rozmnožování na jiných lokalitách, než kam ve finále samice klade vajíčka (Dijkstra a Lewington, 2006). V disperzních schopnostech se vážky mezi druhy značně liší. Obecně platí, že lepší schopnost rozptylu se projevuje u habitatových generalistů (Dolný a kol., 2007). Dijkstra a Lewington (2006) uvádí, že častěji kolonizují druhy stojatých vod. To je pravděpodobně dáno vyšší historicky danou nestabilitou těchto biotopů proti kontinuálnějším biotopům tekoucích vod (Tichánek, 2013).

Požadavky druhů na stanovištní podmínky se v průběhu života mohou lišit např. v závislosti na fázi vývojového cyklu (Harabiš, 2016a). Kritickým obdobím pro ektotermní organismy v mírných oblastech je doba přezimování (Leather a Walters, 1993). Většina druhů vážek přečkává toto nepříznivé období ve stádiu larvy, vajíčka nebo kombinaci těchto dvou stádií ve vodním prostředí, které jim poskytuje ochranu díky svým tepelným vlastnostem (Corbet, 1999). Larvy, na rozdíl od dospělců, nejsou schopny teplotní regulace těla. Na nepříznivé podmínky, např. dlouhodobě nízké teploty však dokážou reagovat zpomalením vývoje. Naopak v období teplotního optima se rychlost vývoje larvy může zvýšit (Dolný a kol., 2007). Zcela odlišnou strategii využívá rod *Sympecma*. Oba u nás žijící zástupci tohoto rodu (*Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca*) na konci léta procházejí přeměnou a poté přezimují ve stádiu dospělce zavěšeni na vegetaci. Brzy na jaře se přeživší jedinci znovu aktivují a rozmnožují. Ačkoliv je tato strategie spojena s vysokou úmrtností dospělců, lze ji v našich podmínkách hodnotit jako výhodnou. Imaga se v brzkých jarních měsících vyhnou mezidruhové konkurenci (Harabiš a kol., 2012).

3.2 Rod *Sympecma* (Burmeister, 1839)

Rod *Sympecma* je palearktickým druhem vážek, který se do Evropy rozšířil z oblasti střední Asie. Systematicky se řadí do podřádu Zygotera a dále čeledi Lestidae. Tento rod zahrnuje celkem tři druhy: *Sympecma paedisca*, *Sympecma fusca* a *Sympecma gobica*. V České republice se vyskytují pouze první dva jmenované druhy (BioLib, 2021). Druh *Sympecma paedisca* se u nás vyskytuje vzácně. Všechny současné i historické lokality se nachází na Karlovarsku, Sokolovsku a Chomutovsku. Naopak *Sympecma fusca* je zde běžným druhem, jehož výskyt byl zaznamenán mozaikovitě na celém území České republiky s výjimkou hor (Dolný a kol., 2007).

Rod *Sympecma* se vyznačuje na evropské poměry unikátní životní strategií. Typickým znakem je přezimování v terestrickém prostředí ve stádiu dospělce (Dolný a kol., 2007). Jedinci prožijí ve stádiu imaga většinu života, přičemž toto období může být u rodu *Sympecma* až 5.4krát delší než u larválního stadia. U jiných druhů bývá tento poměr obrácený nebo zcela rozdílný (Harabiš a Dolný, 2010). Larvální vývoj je naopak poměrně krátký (Dolný a kol., 2007). Nejedná se o strategii, která by představovala adaptaci rodu *Sympecma* na evropské podmínky. Naopak tento životní cyklus je výsledkem dlouhé evoluce, během které se vážky rodu *Sympecma* přizpůsobily nehostinným podmínkám pouštních oblastí střední Asie, kde se musí vyrovnávat s výraznými výkyvy teplot a sezónním nedostatkem vody (Jödicke, 1997, Harabiš a kol., 2012).

Strategie přezimování v terestrickém prostředí ve stadiu imaga se může zdát jako nevýhodná, neboť dle Sternberga a Buchwalda (1999) dochází přes zimu ke ztrátám až 82 % jedinců. I přes to je rod *Sympecma* rozšířen téměř po celé palearktické oblasti. Adaptace, která se u rodu *Sympecma* vyvinula v oblasti původu, poskytuje jistou výhodu i v našich podmínkách (Harabiš a kol., 2012). Tento druh začíná být na jaře aktivní už při teplotách kolem 7 °C (Borisov, 2006). U nás to jsou právě vážky rodu *Sympecma*, které můžeme jako první již v časných jarních měsících pozorovat na vodních biotopech. Jak dospělci, tak larvy se díky brzké jarní aktivitě dospělců a rychlému vývoji larev vyhnou sezónním maximům konkurence a predace (Harabiš a kol., 2012).

3.2.1 Determinační znaky a morfologie

Imaga rodu *Sympecma* mají na rozdíl od většiny dalších rodů čeledi Lestidae hnědé až bronzové zbarvení těla (Vajda a kol., 2018). Jedná se o kryptické zbarvení, které vážkám umožňuje splynout s podkladem. (Dolný a kol., 2016). Intenzita odstínu hnědé se v průběhu života jedince mění a je v souladu s aktuálními nároky na prostředí (Schmidt, 1993). Po přeměně v dospělce je zbarvení těla světlé, spíše béžové. Horní část těla je tmavší někdy až červeno-hnědá. Spodní strana těla je vždy světlejší. Starší, pohlavně dospělí jedinci postupně tmavnou (Dolný, 2005). Po přezimování v období rozmnožování je odstín hnědé tmavší a změní se také barva očí ze světle hnědé na modrou (Sternberg a Buchwald, 1999). Díky svému zbarvení jedinci splývají s porostem, do kterého se ukrývají před predátory (Hanel a Zelený, 2000). Kromě kryptického zbarvení vážkám pomáhá splynout s porostem a

uniknout pozornosti predátorů také jejich klidová poloha, kdy křídla jsou přitisknutá k tělu (Jödicke, 1997).

Kromě typického zbarvení těla je dalším determinačním znakem obou zástupců rodu *Sympecma* umístění pterostigmat, která jsou u předního páru křídel blíže ke konci, než je tomu u zadního páru. V klidové pozici jsou křídla složená podél těla (Vajda a kol., 2018).

Rozlišovacími znaky pro druhy *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca* jsou rozdíly v kresbě na hrudi dospělců u obou pohlaví a morfologie pohlavních ústrojí. Pohlavní dimorfismus ve zbarvení se u rodu *Sympecma* neprojevuje (Hanel a Zelený, 2000). Imaga druhu *Sympecma paedisca* mají u horního pruhu na boku hrudi zřetelný výběžek. Spodní pruh je úzký, výrazně vykrajovaný a nepravidelně tvarovaný, místy může být i přerušovaný (viz. obr. č. 1). Zadečkové přívěsky samců jsou kratší než délka desátého zadečkového článku (Dolný a kol., 2007).



Obr. č. 1: Kresba na boku hrudi u druhu *Sympecma paedisca* (A. Heijden, 2021).



Obr. č. 2: Kresba na boku hrudi u druhu *Sympecma fusca* (ČSOP Vlašim, 2021).

Druh *Sympecma fusca* nemá na boku hrudi výběžek u horního pruhu. Spodní pruh je širší a pravidelnější než u druhu *Sympecma paedisca* (viz. obr. č. 2). Samčí zadečkové přívěsky jsou téměř tak dlouhé jako desátý článek zadečku (Holuša a Mückstein, 2007).

Velikost těla se u druhů *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca* neliší. Průměrně dosahují velikosti těla 37 mm, z toho délka zadečku je 27 – 29 mm. Díky svému zbarvení a drobnému tělu jsou dospělci poměrně nenápadní (Hanel a Zelený, 2000). Přední a zadní pár křídel má stejný tvar i velikost. Tvar křídel se směrem od hrudi rozšiřuje. Rozdílné je umístění pterostigmy u předního a zadního páru, což je zřetelné, pokud jsou křídla rozevřená. Křídla jsou průhledná s bohatou žilnatinou (Dolný a kol., 2016).

Larvy obou jmenovaných druhů jsou si velmi podobné a dají se vizuálně jen těžko odlišit. Typická je široká maska a zaoblené zadečkové lamely. Rozeznat larvy druhů *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca* lze pouze na základě nepatrných mikroskopických znaků a výsledek bývá nejistý (Waldhauser a Černý, 2015). Vzrostlé larvy dosahují velikosti až 27 mm (Hanel a Zelený, 2000).

3.2.2 Biologie

Vážky rodu *Sympecma* prožijí většinu života jako dospělci. První imaga se po přeměně objevují v období pozdního léta a jako dospělci žijí přibližně dalších 9 - 10 měsíců, včetně zimního období (Dolný a kol., 2007). Pro přezimování si vybírají keřové a stromové porosty nebo jinou vegetaci na chráněných místech, mnohdy velmi vzdálenou od vodní plochy (David, 2005). Zimování probíhá přibližně v období od listopadu do února. Díky přezimování ve stádiu dospělce a brzké jarní aktivitě, jsou prvními vážkami, které můžeme na jaře spatřit u vodních biotopů (Harabiš a kol., 2012).

Počátek jarní aktivity imag závisí na teplotě a počasí. Za slunných dnů můžeme pozorovat první jedince už v období února a vrcholným obdobím je květen (Dolný a kol., 2007). Hanel a Zelený (2000) dokonce uvádí, že k probouzení imag může dojít za mimořádně příznivých teplot a dostatku slunečných dní již v lednu.

Rozmnožování a kladení vajíček probíhá od druhé poloviny dubna do konce června (Dolný a kol. 2007). Při kladení vajíček jsou sameček a samička obvykle v tandemu. Sameček drží svými zadečkovými přívěsky samičku, která klade vajíčka (Hanel a Zelený, 2000). Ovipozice probíhá na litorální vegetaci, kde samičky kladou vajíčka do odumřelých i živých rostlinných pletiv plovoucí vegetace (Martens, 2001). Ve srovnání s jinými druhy čeledi Lestidae je u rodu *Sympecma* kladení vajíček velmi rychlé, protože vajíčka jsou obvykle ukládána do měkkého rozkládajícího se rostlinného materiálu (Harabiš a kol., 2019). Dospělci pak hynou v období června (Waldhauser a Černý, 2015). Harabiš a kol., (2019) zjistili, že právě preference samiček klást vajíčka do odumřelých tkání spolu s další adaptací, kterou je přezimování dospělců, chrání vajíčka před parazitoidy a snižuje tak jejich mortalitu. Ochrana před parazitoidy spočívá v tom, že u mrtvých rostlinných materiálů při ovipozici nedochází k chemickým reakcím, které jsou obvyklé u živých rostlinných

pletiv po naklazení vajíček. Parazitoidi tak nemají možnost detekovat vajíčka. Klazení vajíček do mrtvého rostlinného materiálu není možné u všech druhů vážek. Odumřelá rostlinná pletiva podléhají rychlému rozkladu, proto jsou vhodná pro ovipozici pouze u druhů, u kterých probíhá rychlý vývoj vajíček (Harabiš a kol., 2019). Matushkina a Gorb (2000) uvádí, že fekundita u druhu *Sympecma fusca* je obvykle výrazně vyšší než u jiných druhů čeledi Lestidae a podíl nevyvinutých vajíček je relativně nízký.

Už 14 dní po ovipozici se líhnou prolarvy a po svlékání následuje několik dalších instarů. Larvální vývoj je velmi rychlý, nová generace imag se objevuje již během léta. (Waldhauser a Černý, 2015). Časový posun způsobený specifickou životní strategií u rodu *Sympecma* poskytuje vážkám během larválního vývoje strategickou výhodu. Larvy se díky unikátnímu životnímu cyklu úspěšně vyhnou účinkům predátorů a mezidruhové konkurence (Harabiš a kol., 2019). Sniegula a Gulab (2015) se však domnívají, že úmrtnost larev u druhu *Sympecma fusca* může být naopak zvýšena působením vnitrodruhového kanibalismu, který je u vážek běžný a vyskytuje se dokonce i mezi podobně velkými jedinci (Johansson, 1992; Anholt, 1994). Hanel a Zelený (2000) uvádí, že larvy rodu *Sympecma* nežijí ve vodách hlubších, než 50 cm. Larvy se v průběhu svého vývoje ukrývají ve vegetaci cca do 30 cm pod hladinou, kde se živí drobným hmyzem (Sternberg a Buchwald, 1999). Malá hloubka vody kolem 30 cm a s tím spojená vyšší teplota může značně urychlit larvální vývoj termofilních larev a zkrátit ho na pouhé 2 - 3 měsíce (Hanel a Zelený, 2000). Na konci larválního vývoje dochází k přeměně v dospělce. Exuvie jsou nalézány na rostlinách ve výšce několika centimetrů až decimetrů nad vodní hladinou (Waldhauser a Černý, 2015).

Juvenilní jedinci se brzy po přeměně vzdalují od vodní plochy, ale stále se pohybují v jejím dosahu. V terestrickém prostředí loví drobný hmyz až do konce října. Poté si hledají vhodné zimoviště (Sternberg a Buchwald, 1999). Ani během přezimování nezůstávají vážky rodu *Sympecma* zcela pasivní. Při nepříznivém počasí přelézají na vhodnější, více chráněná místa. Ochranu před špatným počasím vyhledávají v hustých porostech nízko u země. Naopak při slunečném počasí se přemisťují na vyšší části porostů (Pfändler, 2013). Dospělci musí přežít období, které trvá i více než 9 měsíců (Harabiš a kol., 2012).

Na jaře se k vodnímu biotopu vrací méně než 20 % imag. Je pravděpodobné, že většina zbylých zahyne díky predaci nebo se rozptýlí na další vodní plochy v okolí (Dolný a kol., 2007). Další příčinou úhynu během přezimování mohou být také časté výkyvy teplot (Manger a Dingemans, 2009).

3.2.3 Areál rozšíření

Sympecma paedisca i *Sympecma fusca* jsou palearktické druhy vážek. Jejich původním a v současné době hlavním areálem rozšíření jsou aridní oblasti střední Asie. V těchto nehostinných podmínkách musí jedinci čelit nízkým teplotám v zimním období a častému vysychání vodních ploch během letních měsíců (Borisov, 2006). Právě proto se u vážek rodu *Sympecma* vyvinula závislost na terestrickém prostředí (Jödicke, 1997).

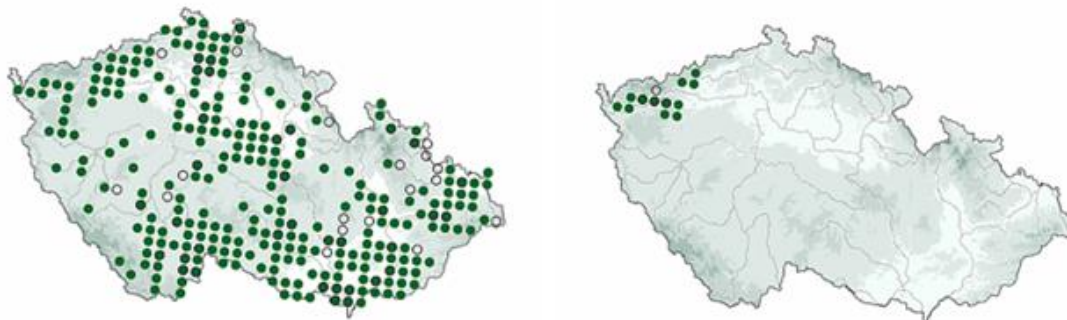
Oblast výskytu druhu *Sympecma paedisca* se dále rozprostírá na východ přes Bělorusko, Sibiř, Mongolsko a Čínu až do Japonska. Také je areál výskytu veden přes Asii až do Indie (Sternberg a Buchwald, 1999). V Evropě je významným areálem rozšíření zejména Polsko, kde se *Sympecma paedisca* vyskytuje poměrně běžně. Dalšími oblastmi s častějším výskytem jsou severní Ukrajina, Bělorusko, Pobaltí a Rusko. Vzácněji, spíše lokálně se objevuje v jižním Finsku, severním Německu, na severu a západě Švýcarska a v Rakousku. V Převážné části Britských ostrovů, Nizozemska a na Balkáně se druh téměř nevyskytuje (Dolný a kol., 2007). V Sousedním Slovensku byl historicky zjištěn výskyt druhu *Sympecma paedisca* pouze na jedné lokalitě, kde byla nalezena jedna samička v roce 1981 (Straka, 1984). Z hlediska možného šíření druhu z Evropy do ČR je zvláště významný výskyt právě v Polsku, kde se nejvíce vyskytuje ve východní a severní části země a také v německém příhraničí, zejména v Bavorsku (Dolný a kol., 2007).

Areál rozšíření teplomilnějšího druhu *Sympecma fusca* se rozkládá mezi západní Evropou, Afrikou a střední Asií. Souvisle se *Sympecma fusca* vyskytuje v převážné části západní, jižní a střední Evropy (Dijkstra a Lewington, 2006). Vzácněji byla zjištěna přítomnost druhu v jižním Švédsku, Bělorusku nebo také v jižním a západním Rusku. Naopak v severských zemích jako Dánsko, Norsko, Finsko se druh nevyskytuje. Dále areál výskytu nezahrnuje Britské ostrovy a větší část Pobaltí. Absence druhu se týká také všech horských oblastí střední a východní Evropy. Během několika posledních desetiletí bylo zaznamenáno, že se areál výskytu pozvolna rozšiřuje směrem na západ a sever Evropy (Dolný a kol., 2007).

3.2.4 Výskyt v České republice

Rozdíl v areálu rozšíření obou druhů rodu *Sympecma* na území České republiky je významný (viz obr. č. 3). *Sympecma fusca* je u nás druhem běžným. Vyskytuje se mozaikovitě téměř po celém území České republiky. Výjimku tvoří prakticky pouze horské oblasti, tedy Krušné hory, Krkonoše, Jizerské hory, Hrubý Jeseník nebo Šumava (Dolný a kol., 2007).

Druh *Sympecma paedisca* u nás žije izolovaně pouze v oblasti Podkrušnohoří, od Chebu po Chomutov a v jiných oblastech České republiky ho nenajdeme (Dolný a kol., 2016). Centrem výskytu je Sokolovsko a Karlovarsko, kde se druh často vyskytuje v hojném počtu (Waldhauser a Černý, 2015).



Obr. č. 3: Porovnání rozšíření druhů *Sympecma fusca* (vlevo) a *Sympecma paedisca* (ČSOP Vlašim, 2021).

V první polovině minulého století byl u nás druh *Sympecma paedisca* početně bohatým druhem, později však po dlouhou dobu nebyl nalezen. Pravděpodobnou příčinou jsou změny v krajině. Znovu byl výskyt druhu zjištěn na těžbou ovlivněných lokalitách západní části Podkrušnohoří v 90. letech (Hájek a Mocek, 2000).

Zatímco na Karlovarsku a Sokolovsku je známo několik lokalit, kde se druh *Sympecma paedisca* prokazatelně vyskytuje, tak záznamy z Chomutovska jsou poměrně vzácné. Opakovaně byl výskyt ověřen například na lokalitách Chomutovska: Droužkovice (Kadlec, 2009; Waldhauser 2010), Prunéřov (Kadlec, 2009), Jirkov - Kyjice (Waldhauser, 2010b). Martin Waldhauser (2010b) uvádí, že v květnu roku 2010 zaznamenal cca 50 exemplářů včetně tandemů a páření na lokalitě Kyjice (pod železničním mostem) a to během 5 minut. Ve stejný den autor potvrdil také přítomnost druhu na Droužkovických rybnících. Monitoringu rodu *Sympecma* na Chomutovsku se věnoval Thomas Brockhaus (2014) v období 2010 – 2013. Výsledkem průzkumu byl záznam o 703 nálezech. Z tohoto počtu bylo 548 jedinců druhu *Sympecma fusca* a 157 jedinců *Sympecma paedisca*. Studijním areálem byla postindustriální plocha o rozloze cca 180 ha, na okraji Chomutova.

3.2.5 Habitatové nároky

Výskyt vážek rodu *Sympecma* je vázán na specifická stanoviště. Obecně jedinci preferují mezotrofní (oligotrofní) až eutrofní typy stojatých vod, zejména jezera, rybníky s extenzivním chovem ryb a tůň. Na stanovištích tekoucích vod se objevují vzácně (Dolný a kol., 2007). Biotopy jsou však často popisovány rozdílně ve vazbě na jejich lokaci, což může souviset například s rozdílnými klimatickými a přírodními podmínkami. Zatímco v zahraničí (např. Nizozemí) se rod *Sympecma* často vyskytuje na rašeliništních biotopech, tak v našich podmínkách takové preference zjištěny nebyly (Ketelaar a kol., 2007; Dolný a kol., 2007). Kromě již uvedených vodních ploch jsou pro vážky rodu *Sympecma* často vhodnými biotopy bývalé lomy a vodní plochy na hnědouhelných výsypkách (Waldhauser a Černý, 2015). Druh *Sympecma paedisca* se v České republice dokonce vyskytuje téměř výhradně na antropogenně ovlivněných vodních plochách hnědouhelných výsypek a v jejich okolí (Dolný a kol., 2007).

V České republice se oba druhy rodu *Sympecma* vyskytují v nižších až středních nadmořských výškách. Horní hranicí pro druh *Sympecma fusca* v našich podmínkách je 700 – 800 m n. m. Přitom v jiných zemích, např. ve Španělsku nebo Itálii je tato hranice posunuta až do nadmořských výšek 1000 – 1500 m n. m. Pro druh *Sympecma paedisca* je horní hranice 760 m n. m., preferovaným rozmezím je interval 400 – 500 m n. m. (Dolný a kol., 2007). Druhy *Sympecma fusca* a *Sympecma paedisca* se často vyskytují na lokalitách společně (Hanel a Zelený, 2000).

Oba recentní zástupci rodu *Sympecma*, na území České republiky, mají podle různých zdrojů velmi podobné ekologické nároky na prostředí, a přesto se jejich areál výskytu značně liší (Dolný a kol., 2007; Waldhauser a Černý, 2015; Hanel a Zelený, 2000). Příčinou mohou být nepatrné rozdíly v habitatových

preferencích, které však doposud nebyly spolehlivě identifikovány (Dolný a kol., 2007). Je možné, že limitujícím faktorem pro rozšíření areálu druhu *Sympecma paedisca* je u nás rozdílný způsob využívání krajiny v jednotlivých oblastech území České republiky.

Habitatové nároky vážek rodu *Sympecma* se v průběhu života mění. Druh využívá odlišné typy prostředí v různých fázích vývoje. Zatímco ovipozice a vývoj larev je striktně vázán na vodní prostředí, tak u dospělců se tyto preference mění (Corbet, 1999). Jedinci se krátce po přeměně v dospělce přesouvají do terestrického prostředí, kde si také později vyhledávají vhodná stanoviště pro přezimování (Jödicke, 1997).

Klíčové biotopy během prereproduktivního období

Výběr vhodného stanoviště pro přezimování závisí na mnoha faktorech a popis takového prostředí se mezi autory různí. Podle Ruitera a Mangera (2007) druh *Sympecma paedisca* vyhledává pro přezimování shluky křovin, dubové a borové lesy s hustým travinným podrostem. Sternberg a Buchwald (1999) popisuje jako vhodné stanoviště řídký les, zežloutlé suché travinné porosty nebo vřesoviště. Hlásek (1999) uvádí, že šídlatky zimují v místech, kde se zdržovaly na podzim. Nevyužívají úkrytů, ale sedí přitisknuté na stéblech v hustých stařinách travin, v kupkách chrástů z větví stromů nebo na suchých listech. Schmidt (1993) považuje za parametry umožňující přezimování druhu *Sympecma paedisca* absenci větru, stín a vhodnou vlhkost. Schweighofer (2011) předpokládá jako zimní úkryt druhu *Sympecma fusca* hrabanku a dutiny stromů.

Stalder (2013) při pozorování druhů *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca* ve Švýcarsku (v zimním období 2010 – 2013) zjistil, že přítomnost druhu může ovlivnit management prostředí, ale také přírodní podmínky. Konkrétně zaznamenal, že na lokalitě, kde byly vážky pozorovány v zimním období 2010 – 2011, byla během podzimu 2011 posekána tráva a následující zimní období 2011 – 2012 na lokalitě pozorovány nebyly. Poté, co další rok travinné porosty dorostly, se vážky na lokalitu vrátily. Z experimentu je zřejmé, že vážky dokážou aktivně reagovat na změny v prostředí. Stalder (2013) dále zpozoroval, že vážky reagují na množství na působení sněhové pokrývky. Pokud sněhová pokrývka zcela chyběla nebo nebyla kompaktní, vážky se ukrývaly v substrátu nebo na vegetaci. Při souvislé vrstvě sněhové pokrývky, se vážky ukrývaly přímo pod sněhovou pokrývkou. Následně během jarního období, při působení slunečních paprsků se jedinci přesouvali opět nahoru na vegetaci nebo byli nalezeni přímo na vrstvě sněhu.

Harabiš (2016a) zkoumal a popsal preference stanovišť u druhu *Sympecma fusca* v prereproduktivním období na základě pozorování na lokalitě Milíčovské rybníky v Praze (období 2014 – 2015). Při svém experimentu potvrdil předchozí zjištění Staldera (2013), že pokosení vegetace má negativní vliv na přítomnost druhu na stanovišti. Kromě toho zaznamenal, že druh *Sympecma fusca* v období srpna, tedy po proměně v dospělce preferoval ze čtyř typů stanovišť (pole, louka, ekoton, les) právě ekotony.

Pro ekotonální stanoviště je charakteristické rozmanité strukturální složení vegetace, které vážkám umožňuje reagovat na změny počasí a ve kterém mají možnost využívat kryptického zbarvení při hledání úkrytu před predátory (Manger a Dingemanse, 2009).

Klíčové biotopy během reprodukčního období

Reprodukčním obdobím vážek rodu *Sympecma* je jaro, kdy dochází k rozmnožování a ovipozici. Pro vážky z čeledi Lestidae je typické endofytické kladení. Na dobu reprodukce se vážky vrací ke vhodným vodním biotopům stojatých vod (Jödicke, 1997). Vzhledem k endofytickému kladení vajíček je nutná přítomnost vodní vegetace. Důležitá je jak emerzní vegetace na vodní ploše, tak litorální porosty, které poskytují vážkám úkryt před predátory či nevlídným počasím (Dolný a kol., 2007). Listy živé plovoucí vegetace i odumřelé části rostlin představují vhodné prostředí pro ovipozici (Martens, 2001). Ani v případě reprodukčního období není charakteristika vhodného prostředí pro rod *Sympecma* zcela jednoznačná. Např. je zajímavé, že existuje rozdíl v preferencích vážek druhu *Sympecma paedisca* u evropské a japonské populace. Samičky druhu ve střední Evropě preferují pro ovipozici plovoucí rostliny (Jödicke, 1997). Naopak japonské populace druhu *Sympecma paedisca* upřednostňují pro ovipozici listy vzpřímených rostlin (Arai, 1994; Naraoka, 1997).

Reinhardt a Gerighausen (2001) sledovali výběr rostlin pro ovipozici u druhu *Sympecma paedisca* v Kazachstánu. Výzkum probíhal v květnu 1999 na jedné konkrétní lokalitě. Jednalo se o eutrofní, mělký (1 – 3 m) rybník, využívaný k chovu ryb. Břehový pás byl cca 1 m široký a skládal se v různých místech buď z porostů rákosu (*Phragmites*), orobince (*Typha*), puškvorce (*Acorus*) nebo keřů vrby (*Salix*). Na vodní ploše se nenacházel žádný mrtvý rostlinný materiál a plovoucí druhy byly zastoupeny především rody rdest (*Potamogeton*) a růžkatec (*Ceratophyllum*). Bylo zjištěno, že *Sympecma paedisca* klade téměř výlučně do rákosu. Vajíčka byla dále nalezena pouze v jednom z několika stovek listů puškvorce. V listech orobince nebo vrby nebyla spatřena vůbec. Kromě toho bylo zjištěno, že samičky kladou výhradně do horní strany nejsvrchnějších listů. Některé listy byly využívány více samicemi. Nepodařilo se najít vajíčka nakladená do plovoucích ani ponořených listů vegetace. Při opětovné návštěvě lokality o měsíc později byl zjištěn rozdíl ve výběru listů z hlediska umístění na rostlině. Vajíčka již nebyla nalezena na vrchních listech rákosu ani v nejhustějších porostech ve spodu. Jako preferované umístění listů pro ovipozici byla označena výška 30 – 100 cm nad vodní plochou.

Také Ketelaar a kol. (2007) na základě vlastního výzkumu v oblasti národního parku De Weerribben v Nizozemí potvrzuje, že druh *Sympecma paedisca* na zdejších lokalitách bohatých na rašeliniště preferuje během reprodukčního období vodní plochy s dostatkem odumřelých rostlinných materiálů. Kromě toho si vybírá biotopy chráněné okolními porosty.

Brockhaus (2014) při svém výzkumu v České republice pozoroval druhy *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca* během reprodukčního období na lokalitách, které popisuje jako různě velké vodní plochy s rozvinutými rákosovými

porosty (*Phragmites australis*) a submerzní vegetací. Přilehlé oblasti jsou porostlé trávou, keřovými porosty a stromy v různých stádiích sukcese. Brockhaus (2014) dále zjistil, že druh *Sympecma paedisca* pravděpodobně dává přednost vodním plochám s větší rozlohou. Mimo to zaznamenal v reprodukčním období převahu samců na vodních plochách, a to u obou druhů. Takový výsledek pozorování je v souladu se zjištěním Harabiše (2016a), že v období reprodukce jsou častěji spatřeni u vody samci, kteří ztrácejí svou plachost, zatímco samičky se více chrání a i v období rozmnožování se chovají krypticky.

Vodní plochy, na kterých se objevují vážky rodu *Sympecma* v období reprodukce jsou různé. Nejčastěji se jedná o stojaté oligotrofní vody, ale výjimečně je možné jedince pozorovat také na pomalu tekoucích vodách (Sternberg a Buchwald, 1999). Výběr lokality je podmíněn malým zarybněním. Nutná je přítomnost litorální vegetace, emerzních rostlin a mrtvého rostlinného materiálu (Jödicke, 1997). Vhodnými biotopy mohou být rozmanité typy vodních ploch. Nejčastěji se jedná o rybníky s extenzivním chovem ryb, rašelinště, antropogenně ovlivněné tůňe nebo vodní plochy hnědouhelných výsypek (Sternberg a Buchwald, 1999, Chochel 2004). Okolní vegetaci lokalit tvoří keřové a stromové porosty. Důležitá je druhová i věková struktura vegetace (Corbet, 1999).

Klíčové biotopy pro vývoj larev

Vodní biotopy larev se neliší od biotopů prereproduktivního období. Larvy se líhnou v místě naklazení vajíček a vodní prostředí opouští po proměně v dospělé (Sternberg a Buchwald, 1999). Larvy se vyvíjejí mezi vegetací v hloubce vody do 30 cm a dávají přednost eutrofním až mezotrofním vodám (Hanel a Zelený, 2000). Askew (1988) uvádí, že vhodným biotopem mohou být i oligotrofní vody. Larvy žijí na ponořených částech živých i mrtvých rostlin, na listech i stoncích. Rostlinné druhy, které larvy preferují, se shodují se substráty vhodnými pro ovipozici, jedná se např. o: *Acorus calamus*, *Carex elata*, *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Nymphaea alba*, *Chara* spp., *Glyceria fluitans*, *Juncus* spp., *Typha* spp., a další. Po ukončení vývoje se larva po vegetaci (např. *Phragmites*, *Typha*) vyšplhá nad hladinu, kde proběhne proměna (Dolný a kol., 2007).

3.2.6 Statut ohrožení

Sympecma fusca má podle celosvětového červeného seznamu IUCN statut „málo dotčený“ (BioLib, 2021). Jedná se o druh, který je v rámci Evropy poměrně rozšířený a v poslední době se jeho areál rozšiřuje i do severních oblastí (Dolný a kol., 2007). Také v České republice se vyskytuje běžně, často v početných populacích (Waldhauser a Černý, 2015).

Sympecma paedisca je v celosvětovém seznamu IUCN vedena jako druh „málo dotčený“ (BioLib, 2021). V Evropském červeném seznamu vážek je zařazena do kategorie „ohrožený druh s klesajícím počtem jedinců“ (Kalkman a kol., 2010). Z hlediska evropského významu je považována jako tzv. „naturový“ druh. Jedná se o druh zahrnutý v příloze IV. (vyžaduje zvláštní ochranu) Směrnice č. 92/43/EHS o

ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Směrnice Rady č. 92/43/EHS). Tato směrnice se promítá do vyhlášky č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000 (Stejskal, 2022). *Sympecma paedisca* je ve vyhlášce uvedena pod synonymem *Sympecma braueri* v příloze č. 2 (B), jako „druh vyžadující přísnou ochranu“ (Vyhláška č. 166/2005 Sb.).

Dále je ochrana druhu *Sympecma paedisca* v České republice dána vyhláškou č. 175/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů. Zde je zařazena opět pod názvem *Sympecma braueri* v příloze č. III. bodu 2 mezi druhy „silně ohrožené“ (Vyhláška č. 175/2006 Sb.; Vyhláška č. 395/1992 Sb.).

V červeném seznamu České republiky je *Sympecma paedisca* od roku 2017 označena jako NT = téměř ohrožený. To znamená, že se jedná o druh, který není prozatím zařazen mezi kriticky ohrožené, ohrožené nebo zranitelné, ale má k této klasifikaci blízko (Hejda a kol., 2017). V předchozím období byla zařazena do kategorie CR = kriticky ohrožený druh (Farkač a kol., 2005). Mírnější statut ochrany proti předchozímu období nemusí být nutně odrazem změn ve stavu populací, ale posunem úrovně poznatků o ekologii druhu (Dolný a kol., 2007). Hejda a kol., 2017 uvádí, že preference „naturových“ druhů v rámci biomonitoringu přinesly ucelené informace o jejich rozšíření, což v některých případech odhalilo nadhodnocení dřívějšího statutu ohrožení.

3.3 Příčiny ohrožení vážek

Hlavní příčinou ohrožení vážek je ztráta vhodných stanovišť a změny hospodaření v krajině (Dolný a kol., 2007; Hanel a Zelený, 2000). Naše krajina byla po dlouhá tisíciletí přetvářena a formována člověkem a také v současnosti prochází významnými změnami, proto by mnohé druhy bez aktivního ochrannářského managementu neměly šanci na přežití. Pro ochranu vážek je primárně nezbytné zajistit ochranu jejich biotopů (Dolný a kol., 2007).

Rod *Sympecma* obývá některé typy stojatých, zejména eutrofních vod, např. mělká a teplá jezera, rybníky a tůně. Nezbytná je přítomnost vodní vegetace alespoň na části biotopu, zvláště pak emerzních typů rostlin (např. rákosin, či ostřic). Vodní plochy musí být doprovázeny keřovými a stromovými porosty (Waldhauser a Černý, 2015). Zvláštností druhu *Sympecma paedisca* je, že se vyskytuje téměř výhradně na antropogenních tůních výsypek a jejich okolí (Dolný a kol., 2007).

Výše popsaný typ preferovaného biotopu je hodně obecný. Ve skutečnosti má rod *Sympecma* velmi komplexní nároky na stanoviště (podrobně viz kapitola 3.2.5) a chybí-li některý z klíčových prvků, nejedná se o biotop, který by umožňoval dlouhodobou přítomnost a přežití vážek rodu *Sympecma*.

Rizikových faktorů existuje mnoho, všechny jsou však antropogenního původu (Harabiš a Dolný, 2014). Jak dospělce, tak larvy obecně ohrožují časté regulace vodních toků a odvodňování krajiny. Zejména na larvy má negativní dopad eutrofizace, narůstající znečišťování vod, splachy pesticidů a hnojiv v zemědělsky obhospodařované krajině, či únik toxikantů do vodního prostředí (Hanel a Zelený, 2000). Na rybnících jsou larvy ohrožovány nadměrnou rybí obsádkou. Na některé druhy může působit destruktivně i nevhodně načasované vypuštění rybníka (Šigutová a kol., 2015). Výrazný efekt na společenstva vážek mohou mít kvalitativní změny struktury pobřežní vegetace (Corbet, 1999). Společenstva vážek jsou vázána také na terestrické prostředí v okolí vodních ploch. Nežádoucí dopad může mít nevhodně zvolený způsob managementu a člověkem řízené zásahy do struktury vegetačního pokryvu, které způsobují např. druhově chudé složení porostů či absenci ekotonů (Dolný a kol., 2007). Nepříznivě však může působit také přirozená sukcese na biotopech, která často vede např. až ke ztrátě vhodných druhů rostlin břehových porostů, zarůstání lokalit invazními druhy či změnám podmínek na stanovišti typu nadměrné zastínění vodní plochy atp. (Hanel a Zelený, 2000). Jednou z hrozeb pro druh *Sympecma paedisca* mohou být i necitlivé terestrické rekultivace zavodněných ploch důlních oblastí (Dolný a kol., 2007).

Současná krajina je doslova protkaná sítí dopravních cest, které mohou být migrační překážkou pro populace hmyzu. Důsledkem je izolovanost jednotlivých populací a nemožnost osidlovat nová vhodná stanoviště (Konvička a kol., 2005). Vážky obecně mají velmi dobrou schopnost aktivně kolonizovat nové lokality (Wikelski a kol., 2006). O tom, jak je druh při kolonizaci úspěšný, rozhoduje kromě přítomnosti migračních překážek antropogenního původu, také velké množství abiotických a biotických faktorů. V tomto ohledu je zvláště významným abiotickým faktorem nadmořská výška, od které se odvíjí klima, teplota a především množství vhodných habitatů (Harabiš a Dolný, 2007).

3.4 Vývoj a hospodaření v krajině na území České republiky

Za posledních 150 – 200 let prošla krajina střední Evropy razantní proměnou, a to zejména s ohledem na ustoupení od tradičního způsobu hospodaření a s tím spojenou intenzifikaci zemědělství a lesního hospodaření (Konvička a kol., 2005).

Člověkem způsobené změny v krajině jsou často velmi razantní a bývají spojeny se zánikem vhodných biotopů vážek (Hanel a Zelený, 2000). Napřimování a splavňování vodních toků, výstavba přehrad jezů a hrází, budování vodních elektráren na vodních tocích, odstraňování šterkových náplavů a těžba písku ze dna vodních toků či necitlivé úpravy koryt vodních toků, ohrožují především společenstva reofilních druhů vážek. Pro druhy stojatých vod jsou rizikovými faktory spojenými s hospodařením člověka v krajině např. odbahňování rybníků, vypouštění rybníků a manipulace s vodní hladinou, intenzivní chov ryb s nevhodně zvolenou rybí osádkou, zazemňování tůní, používání chemických prostředků v zemědělství nebo terestrické rekultivace zavodněných ploch důlních oblastí (Dolný a kol., 2007).

Struktura a využívání krajiny prochází neustálými proměnami. Současná krajina je především krajinou kulturní. Její vývoj probíhá v souladu s vývojem lidské společnosti. Ačkoli člověk svým hospodařením působí na krajinu už od dob neolitu, k zcela zásadním transformacím krajiny v historii Čech došlo v období průmyslové revoluce a nesmazatelné stopy v krajině zanechalo také období socialismu (Tunka, 2010; Lokoč a Lokočová, 2010).

3.4.1 Průmyslová revoluce (18. - 19. století)

Období průmyslové revoluce znamenalo v historii Čech počátek největší transformace krajiny způsobené vlivem člověka (Vaněk, 1996). V důsledku rozvoje se u nás v 19. století zvýšil počet obyvatel až na 1.7 násobek. Lidé se stěhovali za prací do měst, která pak expandovala do volné krajiny. Zásadní změny přinesla také těžba uhlí. V uhelných revírech vznikaly hornické kolonie obklopené industriální krajinou s haldami, odkališti a průmyslovými areály (Lokoč a Lokočová, 2010). Jak rostl počet obyvatel, bylo nutné zajistit větší množství potravin. Postupně se ustoupilo od původního trojpolního systému, který byl nahrazen střídavým systémem hospodaření. Půdu tak bylo možné využívat nepřetržitě, bez nutnosti úhoru (Lokoč a Lokočová, 2010). Splachy z polí se dostávaly do vodního prostředí. Kvalita vody se zhoršovala, což mělo negativní dopad na společenstva vážek, zejména na vývoj larev (Hanel a Zelený, 2000). Plocha orné půdy vzrostla na úkor lesních pozemků. Průmyslové oblasti se rozprostřely do krajiny, jejíž přirozenost se rychle vytrácela (Matoušek, 2010). Odpadní vody z průmyslu a těžby nerostných surovin byly dalším zdrojem ohrožení vážek. Přísunem odpadních vod do vodního prostředí dochází k zanášení dna, ke změnám teploty a chemismu vody, mění se kyslíkové poměry. Zvláště nebezpečné jsou havarijní úniky látek, které často působí na larvy vážek toxicky (Lellák a Kubíček, 1992; Dolný a kol., 2007).

Následkem vysokého podílu pěstování brambor a špatného hospodaření v lesích se projevovaly nežádoucí změny v odtokovém režimu. Pro ochranu sídel bylo nutné budovat hráze a regulovat vodní toky (Lokoč a Lokočová, 2010). Dolný a kol., (2007) uvádí, že mezi hlavní příčiny ohrožení či vymizení některých vzácných druhů vážek, patří právě regulace či zatrubnění lučních potoků nebo příliš razantní úpravy na melioračních kanálech. Přitom negativně působí jak narovnávání toků, které zkracuje jeho přirozenou délku a při kterém často dochází ke zničení litorální vegetace, tak zpevňování břehů a dna. Ve střetu zájmů s ochranou vážek jsou často také nevhodně řešená protipovodňová opatření na tocích. V rámci těchto opatření se zpevňují břehy, koryta se prohlubují, narovnává se tok, a je likvidována vodní vegetace včetně břehových porostů.

V období průmyslové revoluce byly rybníky ve velkém vysušovány pro získání půdy vhodné k pěstování cukrové řepy (Lokoč a Lokočová, 2010). Řada druhů vážek tak přicházela o své biotopy.

Ve druhé polovině 19. století došlo k takovému zhoršení životního prostředí, že jeho kvalita patřila k těm nejhorším v evropských zemích. Porosty Krušných hor byly exhalacemi z průmyslu úplně zničeny a oblast Sokolovska a Mostecka připomínala měsíční krajinu (Vaněk, 1996).

3.4.2 Socialismus (r. 1948 – 1989)

Největším prohřeškem socialismu vůči krajině byla kolektivizace zemědělství a scelování pozemků. Vazby mezi člověkem a krajinou byly zpřetrhány. Zemědělská krajina se stala výrobním prostorem. Podíl zemědělské plochy rostl (Hájek, 2008). Byly rozorávány pastviny v nížinách, rušily se louky, meze a doprovodná zeleň. Mozaikovitou strukturu nahradily uniformní lány polí, dlouhé i několik kilometrů. Zemědělská výroba byla intenzifikována, snížila se pestrost pěstovaných druhů plodin, které byly často přehnojovány. Chemickými prostředky se také nešetřilo. Mokřady nuceně ustupovaly zemědělské půdě, vodní plochy byly často kontaminovány splachy z polí a průmyslových objektů (Lokoč a Lokočová, 2010). Některé látky unikající do vodního prostředí z průmyslu a zemědělství působí na organismy přímo toxicky. Jiné látky, jako např. toxické kovy či insekticidy na bázi chlorovaných uhlovodíků se hromadí v trofickém řetězci, tedy dochází k tzv. bioakumulaci (Dolný a kol. 2007).

Zvýšená ostraha státních hranic a zakládání vojenských prostorů měly překvapivě v mnohých ohledech příznivý dopad na rozmanitost krajiny a některé typy biotopů, např. rašeliniště a mokřady. Například vojenský újezd Hradiště v Doupovských horách, je dnes jednou z nejvýznamnějších ptačích oblastí (Dolný a kol., 2007; Hájek, 2010). Také se zde nachází významné lokality z hlediska výskytu vážek. Např. v jižní oblasti Doupovských hor se vyskytuje vzácné šidélko jarní (*Coenagrion lunulatum*), které lze dnes kromě Doupovských hor nalézt pouze na několika lokalitách Jindřichohradecka (Waldhauser, 2020). V bezprostředním okolí se nachází několik lokalit, kde byl zjištěn výskyt druhu *Sympecma paedisca*, např. Albeřické rybníky, Radošov, Bražec (Jiskra, 2019; Waldhauser, 2011).

Zejména severní Čechy a severní Morava byly zasaženy těžkým průmyslem a dobýváním nerostných surovin, zvláště pak hnědého uhlí. Od konce 19. století probíhala těžba hnědého uhlí převážně povrchovým způsobem (Štýs, 2015). Krajina Čech byla transformována jak činností na povrchových dolech, tak kupením hald, výsypek a odvalů, které v 80. letech narůstaly až o 700 mil. tun za rok (Lokoč a Lokočová, 2010). Novotvary v podobě výsypek a jam lomů se vyznačují specifickými stanovištními vlastnostmi ve vztahu k litosféře, pedosféře, hydrosféře, biotě, ekosystémům a celkovému rázu krajiny. Lomová těžba nemohla být realizována bez umělého snižování hladiny podzemní vody, odklánění vodních toků, vysoušení a důsledného odvodnění krajiny. Vodní režim výsypek je často příčinou sesuvů půdy ve svazích a zrychlenou vodní erozí. Na výsypkách dochází i po mnoha letech k půdním poklesům, které se projevují vznikem kotlin a jezírek. Taková území jsou paradoxně často velmi cenná, neboť se záhy stávají centrem rozvoje flóry a fauny (Štýs, 2015). Obdobně hodnotné biotopy vznikají po těžbě kamene, vápence, štěrkopísků a jiných nerostů. Obzvláště staré vápencové lomy ponechané samovolně obnově mají významný potenciál pro vznik ochranněsky ceněných společenstev (Tropek a kol., 2010).

3.4.3 Porevoluční období (r. 1989 - současnost)

Od roku 1990 se vývoj krajiny v důsledku socioekonomických změn začal ubírat novým směrem. Zemědělství po revoluci ovlivnily zejména změny vlastnických struktur. Díky restitucím se často vlastníky zemědělské půdy stávali lidé bez vztahu k přirozenému zemědělství a ke krajině. Ta i nadále zůstává výrobním prostorem (Miko a Hošek, 2009). V krajině se projevuje nový způsob a intenzita využívání půdy. Na jedné straně postupuje intenzifikace hospodaření a na druhé straně dochází k opouštění zemědělské půdy. Významně roste podíl trvalých travních porostů na úkor orné půdy a zejména v horských oblastech narůstá podíl zalesněných ploch (Bičík a Jančák, 2005). Ke snižování podílu orné půdy však přispívá také suburbanizace, podpořená výstavbou bytových domů a průmyslových objektů (Šilhánková, 2007). Aktuálním problémem je střet zájmů mezi požadavky investorů na zábor půdy pro výstavbu dopravní infrastruktury či užitkových budov a zájmů ochrany přírody a krajiny (Bízková a kol., 2005).

Po roce 1989 přispívá k ochraně krajiny nová legislativa. Od 01. 06. 1992 nastává účinnost zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (Bízková a kol., 2005). Systém ochrany přírody, krajiny a životního prostředí se významně rozšířil vstupem České republiky do Evropské unie. Základním kamenem pro zachování či dokonce zvýšení biologické rozmanitosti je soustava NATURA 2000 a rozšiřující se síť maloplošných i velkoplošných území České republiky (Chobot, 2016; Miko a Hošek, 2009).

Chobot (2016) uvádí jako současné největší hrozby pro přírodní stanoviště eutrofizaci vod, odvodňování a meliorace, vysychání, invaze (neofyty), sukcese a vývoj biocenózy, nevhodný způsob lesního hospodaření, přemnožení zvěře a způsobené škody, upuštění od pastvy, zalesňování lesních ploch či absenci sečení.

Těžba nerostných surovin, především hnědého uhlí, je v České republice tradičním hospodářstvím. V poslední době však klesá její ekonomický význam, zásoby nerostných surovin se tenčí a na významu nabývají nová průmyslová odvětví. Těžba uhlí je na ústupu a aktuálním tématem se stalo hledání optimálního způsobu rekultivace narušených území (Řehounek a kol., 2010). Na našem území ovlivnila těžba přibližně 700 km², tedy 0.89 % plochy České republiky. Přes to, že se jedná o významný podíl veškeré půdy, tak se na základě výzkumů ukazuje, že následky těžby nemusí mít na přírodu a krajinu vždy jen negativní dopad (Prach a kol., 2009). Spousta vědců poukazuje na fakt, že opuštěné těžebny představují vhodný náhradní biotop pro celou řadu vzácných a ohrožených druhů (Frouz, 2021). Velmi diskutovaná je spontánní sukcese výsypek. Stále však převažuje řízená obnova. Rozloha výsypek na Mostecku je přibližně 200 km². Až 90 % těchto výsypek má potenciál pro samovolnou obnovu, ta je však využívána minimálně. Technická rekultivace je bohužel uplatňována i tam, kde již samovolnou sukcesí zformovaly cenné biotopy. Na Sokolovsku je přibližně 90 km² výsypek a více než polovina představuje rozpracované či ukončené rekultivace a další se plánují. Sokolovská uhelná má ke spontánní sukcesi vstřícnější přístup, přesto velká část plánovaných rekultivací má proběhnout řízeným způsobem (Prach a kol., 2009). Ekologický potenciál přirozené obnovy byl na základě výzkumů provedených u nás i v zahraničí potvrzen. Rozvíjí se debaty mezi úředníky, těžaři, vědci na téma přírodě

blízké obnovy. Přes to, že ani těžební společnosti se takovému způsobu obnovy krajiny nebrání, nepodařilo se doposud prosadit legislativní podporu. Přirozená úspěšnost je u nás stále kontroverzním tématem (Doležalová a kol., 2012).

3.4.4 Vliv antropogenně podmíněného vývoje krajiny ČR na vážky

Od dob průmyslové revoluce je krajina naší země významně přetvářena v závislosti na aktuálních potřebách a prioritách člověka (Lokoč a Lokočová, 2010). Antropogenně řízenými transformacemi krajiny dochází často k ohrožení a zániku biotopů. Je třeba si uvědomit, že takovými zásahy můžeme významně ovlivnit společenstva rostlin a živočichů včetně vážek (Hanel a Zelený, 2000).

Nejstarší údaje o výskytu vážek na našem území jsou staré více než 170 let (Waldhauser, 2020). Z období do roku 1990 však není známo mnoho dat o odonatologickém průzkumu. Výzkumu vážek se do poloviny 90. let dvacátého století věnovalo jen několik málo specialistů. Větší pozornost byla vážkám věnována až po roce 1995. Výzkum nebyl prováděn systematicky a soustředil se pouze na vybrané atraktivní oblasti (Dolný a kol. 2007; Hesoun a Dolný, 2011). Dolný a kol., (2007) uvádí, že suma záznamů o výskytu vážek přiřazených ke konkrétním mapovacím čtvercům do roku 1949 je pouhých 1 192, dále v letech 1950 – 1989 počet záznamů stoupl na 4 969, což je stále nesrovnatelně málo s navazujícím obdobím let 1990 – 2007, ve kterém bylo zaznamenáno 67 175 nálezů. Je zajímavé, že z období socialismu v podstatě nejsou známy informace o výskytu vážek v oblasti Krušných hor a Podkrušnohoří. Naopak intenzivněji probíhal průzkum na Moravě a ve Slezsku (Dolný a kol, 2007).

Přes to, že neexistuje mnoho starších záznamů o výsledcích odonatologických průzkumů, uvádí Hanel a Zelený (2000) několik příkladů nálezů vážek rodu *Sympecma*, včetně autorů, data nálezů a čísla mapovacího čtverce z období let 1934 - 2000:

- Např. u druhu *Sympecma paedisca* potvrdili výskyt Hájek a Mocek (2000, v tisku) a to na základě vlastních nálezů, kritické revize literárních údajů a muzejních dokladů: Lichtenstadt (Hroznětín) - 5643, 12. 05. 1934; experimentální nádrž 3 km od Lomnice - 5741, 24. 08, 1998; Schlackenwerth (Ostrov) - 5742, 08. 05. 1935, Neudau (Ostrov – Nejda) – 5734, 02. 06. 1943 a 02. 08. 1940 a další.

Všechny výše popsané a další v publikaci uvedené historické záznamy o lokalitách výskytu *Sympecma paedisca* se shodují s oblastí dnešního rozšíření, tedy územím Sokolovska a Karlovarska (BioLib, 2022).

Vzhledem k tomu, že nemáme k dispozici dostatečný počet dat z historicky starších období, nelze u většiny druhů vážek spolehlivě určit trendy ve vývoji početnosti populací, šíření či jejich úbytku v závislosti na proměnách krajiny Čech, které byly v posledních dvou stoletích velmi významné (Dolný a kol., 2007).

3.4.5 Vážky v člověkem silně pozměněné krajině

Člověkem vyvolané změny v krajině negativně ovlivňují všechny složky sladkovodních ekosystémů a jsou hlavní příčinou globální ztráty diverzity a biotické homogenizace sladkovodní fauny (Dolný a Harabiš, 2012). Pochopení dopadu měnícího se podílu vzorců využívání půdy na druhovou rozmanitost je kritickým problémem v ochranářské biologii a vážky jsou dobrými bioindikátory těchto environmentálních změn. Některé sladkovodní ekosystémy, které byly pozměněny lidskou činností, mohou sloužit jako důležitá sekundární stanoviště pro společenstva vážek (Dolný a kol., 2021). Náhradní stanoviště (např. spontánně vzniklé poklesové tůně výsypek uhelných dolů) by neměly být a priori považovány za ekologické pasti. Naopak taková stanoviště poměrně často představují dostupná stanoviště nejvyšší kvality. Vodní plochy, které vznikají v důsledku průmyslové činnosti, především těžby nerostných surovin, mohou sloužit jako sekundární stanoviště pro ohrožené druhy vážek (Kolář a kol., 2021). Tato stanoviště výrazně převažují nad rybníky v druhové bohatosti a podílu biotopů specialistů. Ochranný potenciál specifických sekundárních biotopů spočívá v tom, že takové biotopy mohou nahradit velmi vzácné přírodní mokřady často omezené na vyšší nadmořské výšky (Dolný a Harabiš, 2012). Jejich význam potvrzuje skutečnost, že na území České republiky existují desítky maloplošných chráněných území na místech bývalé těžby (Prach a kol., 2009).

Dolný a kol. (2021) zkoumal vztah mezi člověkem způsobenými transformacemi krajiny a diverzitou dospělců vážek. Výzkum byl prováděn na regionální úrovni území České republiky. K výzkumu byly použity dva typy datových sad. První datový soubor obsahoval data o prostorovém rozložení stanovišť s různým stupněm přirozenosti. Druhý datový soubor obsahoval údaje o výskytu druhů vážek za období let 2000 - 2010. Analýzou dat bylo zjištěno, že míra lidské činnosti, degradace a fragmentace stanovišť mají významný vliv na druhové složení, ale minimální vliv na druhovou diverzitu. A dále, že na silně ovlivněných stanovištích dochází k poklesu počtu druhů specialistů, kteří jsou nahrazováni generalisty. Např. druh *Sympecma paedisca* se podle výsledků tohoto výzkumu vyskytuje jak na přirozených, tak na antropogenně ovlivněných stanovištích.

Obecně je efektivnější chránit druhy v jejich přirozeném prostředí než vytvářet nová stanoviště. Otázkou je, jak chránit druh v situaci, kdy neexistují přirozené alternativy (Dolný a kol., 2021). Vhodné prostředí pro výskyt vážek včetně některých vzácných druhů může vznikat na postindustriálních plochách. Pionýrské druhy vážek osidlují tyto plochy krátce po jejich vzniku, často ještě v době, kdy těžba nebyla dokončena. V závislosti na postupném zarůstání vodních ploch se na nich mění také společenstva (Hesoun a Dolný, 2011). Ochranný potenciál těžbou ovlivněných ploch je zcela evidentní. Aktuálním problémem zůstává, jak tento poznatek začlenit do rekultivační praxe (Doležalová a kol., 2012). Velmi důležitým faktorem, je způsob provedené rekultivace (Tichánek, 2010). Názory odborníků na vhodný způsob rekultivací s ohledem na druhovou diverzitu bezobratlých se často liší, stejně jako výsledky různých studií. Hendrychová a Bogusch (2016) považují za ideální způsob kombinaci rekultivace a spontánní sukcese. Prach a kol., 2009 konstatují, že na základě dlouholetých studií je jednoznačné, že nejlevnějším a

nejlepším způsobem obnovy těžbou narušených míst je ve většině případů spontánní sukcese.

Tichánek (2010) zjišťoval druhovou diverzitu vážek v roce 2009 na šesti výsypkách Severočeské pánve. Celkem bylo prozkoumáno 23 lokalit. Bylo hodnoceno, do jaké míry ovlivňují různé způsoby rekultivace druhovou diverzitu odonatocenóz. Lokality byly rozděleny do třech kategorií: spontánně vzniklé tůně výsypek ponechaných spontánní sukcesí, spontánně vzniklé tůně rekultivovaných výsypek a antropogenně vzniklé lokality na rekultivovaných výsypkách. Výběr lokalit byl náhodný z důvodu snahy získat co největší variabilitu vzorků. Celkem bylo na výsypkách zaznamenáno 29 druhů vážek, z toho dva druhy ohrožené (EN) a pět druhů zranitelných (VU). Na antropogenních výsypkách byla zjištěna nejmenší druhová diverzita i kvantitativní hodnota odonatocenóz. K antropogenním biotopům inklinovali především běžné a habitatově nevyhraněné druhy. Naopak nejvyšších hodnot dosahovala druhová diverzita a kvantitativní hodnota na spontánně vzniklých tůních rekultivovaných výsypek. Biotopy výsypek ponechaných přirozené sukcesí vykazovaly střední hodnoty.

3.4.6 Management ochrany stanovišť

Nezbytnou součástí ochrany biodiverzity a často také podmínkou pro přežití ohrožených druhů je aktivní management chráněných území. Představa, že k ochraně druhů postačí samotné vyhlášení chráněného území, již byla překonána (Wright a kol., 2007). Cíle ochrany a metody k jejich plnění jsou definovány v plánech péče. Účinnost managementu definovaného v plánech péče musí být soustavně ověřována pravidelným monitoringem (Primack a kol., 2011).

Tradičně obhospodařovaná krajina, ať už se jedná o krajinu zemědělskou, pasteveckou či lesní, se díky specifickému způsobu managementu vyznačuje vysokou druhovou diverzitou. Pokud takové oblasti přestanou být obhospodařovány, mnohé z druhů mohou z krajiny vymizet (Boone a kol., 2008). Aktivní management chráněných území zahrnuje specifické činnosti, které vycházejí z podmínek daného stanoviště a cílů, kterých chceme dosáhnout. Takovými aktivitami mohou být například řízené požáry, udržování tradičního zemědělství, omezování lidských aktivit nebo využití vojenské techniky (Primack a kol., 2011).

V České republice se zvláštní ochrana vztahuje asi na 20 % území (AOPK ČR, 2021). Chráněná území jsou u nás vymezena zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Rozlišovány jsou dva typy chráněných území. Velkoplošným chráněným územím jsou národní parky a chráněné krajinné oblasti. Mezi maloplošná chráněná území patří národní přírodní rezervace (NPR), přírodní rezervace (PR), národní přírodní památka (NPP) a přírodní památka (PP). Do soustavy NATURA 2000 spadají dva typy chráněných území: evropsky významná lokalita (EVL) a ptačí oblast (PO) (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Jako příklad chráněného území, kde předmětem ochrany jsou právě vážky, lze uvést PP Na Vážkách, která se nachází na Sokolovsku. Jedná se o jeden ze soustavy dvou rybníků z roku 1514 v nadmořské výšce 705 m n. m. Lokalita je

součástí CHKO Slavkovský Les. Oba rybníky se nachází uprostřed lesů s převahou smrků. Z lesa k nim stékají přes mnohá rašeliniště četné potůčky. Rybníky nejsou využívány k rybochovným účelům a pravděpodobně ani nikdy nebyly. Původním účelem bylo napájení báňských provozů u Horního Slavkova. Voda v nádržích je velmi čistá a hluboká cca 2 – 3 m. Jeden z rybníků je využíván jako přírodní koupaliště (Komáří rybník) a druhý (Nový rybník) je součástí PP Na Vážkách (vyhlášena v roce 2017). Nový rybník má písčité dno a mírný sklon břehů. Oproti druhému z rybníků je méně průtočný a více osluněný. Část litorálu je porostlá ostřicí zobánkovou (*Carex rostrata*) a ostřicí měchýřkatou (*Carex vesicaria*). Jižní část rybníku přechází postupně v rašeliniště. Na lokalitě se vyskytuje 26 druhů vážek. Významná je především početná populace vážky běloústé (*Leucorrhinia albifrons*) (AOPK ČR, 2016). Na lokalitě byl zaznamenán také druh *Sympecma paedisca* (Vážky Sokolovska, 2021). Cílem ochrany je zachování oligotrofního rybníku jako stanoviště s druhově bohatým společenstvem vážek, a zejména vzácné vážky běloústé. Dle plánu péče má být cíle dosaženo následujícím způsobem: zachováním stávajícího vodního režimu na lokalitě, zachováním vysoké kvality vody a litorální vegetace, zachováním nízkého počtu ryb a zachováním pozvolného sklonu břehů a stávajícího oslunění (AOPK ČR, 2016).

Nad rámec chráněných území vyhlášených nařízením vlády jsou na území České republiky zřizovány také soukromé chráněné oblasti. Jednou z takových lokalit je Ptačí park Josefovské louky na Královéhradecku. Jedná se o významnou ornitologickou oblast v nivě Metuje o celkové rozloze cca 80 ha a v nadmořské výšce 250 m n. m. Vegetace je zde tvořena komplexem mokřadů a luk. Zdejší management je příznivý jak pro mokřadní druhy ptáků, tak pro entomofaunu. Louky jsou obhospodařovány tradičním způsobem a díky více než sto let starému systému, který slouží k jejich zavodňování, je také možné regulovat hladinu vody. Na Josefovských loukách se nachází několik tůní s různým stádiem sukcese a zavodňovací kanály. Na lokalitě bylo v rámci odonatologického průzkumu v roce 2017 zaznamenáno 25 druhů vážek, z toho 5 druhů uvedených v aktuálním (z roku 2017) Červeném seznamu ČR. Zvláště ceněným druhem na lokalitě je klínatka rohatá (*Ophiogomphus cecilia*). Na jedné z tůní byl zjištěn také druh *Sympecma fusca* v počtu 10 jedinců (Mocek, 2017).

Spoléhat se v ochraně biodiverzity pouze na chráněná území by bylo krátkozraké (Viňa a kol., 2007). Mnohé druhy musí např. z důvodu získání zdrojů migrovat mimo hranice chráněných území. Obecně platí, že čím menší je chráněné území, tím více závisí zachování biodiverzity na oblastech ležících mimo chráněná území (Dinerstein a kol., 2006). Vytváření strategií pro ochranu biodiverzity mimo chráněná území je nezbytné proto, že i podle optimistických předpovědí zůstane vždy více než 80 % povrchu Země mimo chráněná území (Primack a kol., 2011).

Řada druhů vážek, včetně druhu *Sympecma paedisca*, je vázána svým výskytem na postindustriální stanoviště (Dolný a kol., 2007). Cenná jsou zejména mladší stanoviště, dosud bez kompaktního zápoje dřevin a mokřady, které jsou osidlovány řadou významných druhů flóry a fauny. Lze zmínit např. kolonie břehulí, vzácné druhy měkkýšů, vážky či obojživelníky (Prach a kol., 2009). Vodní biotopy vážek, zejména mělké tůně na rekultivovaných výsypkách jsou často ohrožovány

zanášením bahnem a zarůstáním. Právě proto je pro dlouhodobé udržení populace vážek na těchto lokalitách nezbytná pravidelná údržba vodních ploch. V závislosti na vývoji sukcesních stádií vegetace se také mění společenstva vážek. Citlivým blokováním sukcese lze dosáhnout udržení pionýrských druhů, které mohou být ohroženy v důsledku zarůstání břehů a nadměrného rozvoje rákosin. Management je vždy volen s ohledem na cílová společenstva. Jako příklad managementu lze uvést např. kosení či vytrhávání rákosin, regulaci rozvoje břehových porostů a vhodné načasování zásahů do vegetace s ohledem na vývojový cyklus vážek (Hesoun a Dolný, 2011).

3.4.7 Legislativní ochrana

Jakmile na základě výzkumu získáme vědecké opodstatnění, že druh je třeba chránit, lze vytvářet a upravovat zákony pro zajištění této ochrany. Na národní úrovni chrání druhy státní legislativa, která se mezi jednotlivými zeměmi liší. Na nadnárodní úrovni je ochrana druhů zajišťována prostřednictvím mezinárodních dohod (CITES, Washingtonská úmluva, Bernská úmluva atp.) a v zemích Evropské unie (EU) také implementací závazných směrnic do národní legislativy (Primack a kol., 2011). Nejvýznamnějšími směrnicemi EU z hlediska druhové ochrany jsou:

- **Směrnice Rady č. 79/409/EHS, o ochraně volně žijících ptáků** z roku 1979, která zavazuje státy Evropské unie k ochraně a péči o ptačí stanoviště. Zejména pak o taková, která jsou využívána stěhovavými a hnízdícími ptáky.
- **Směrnice Rady č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin**, kterou Evropská unie přijala v roce 1992

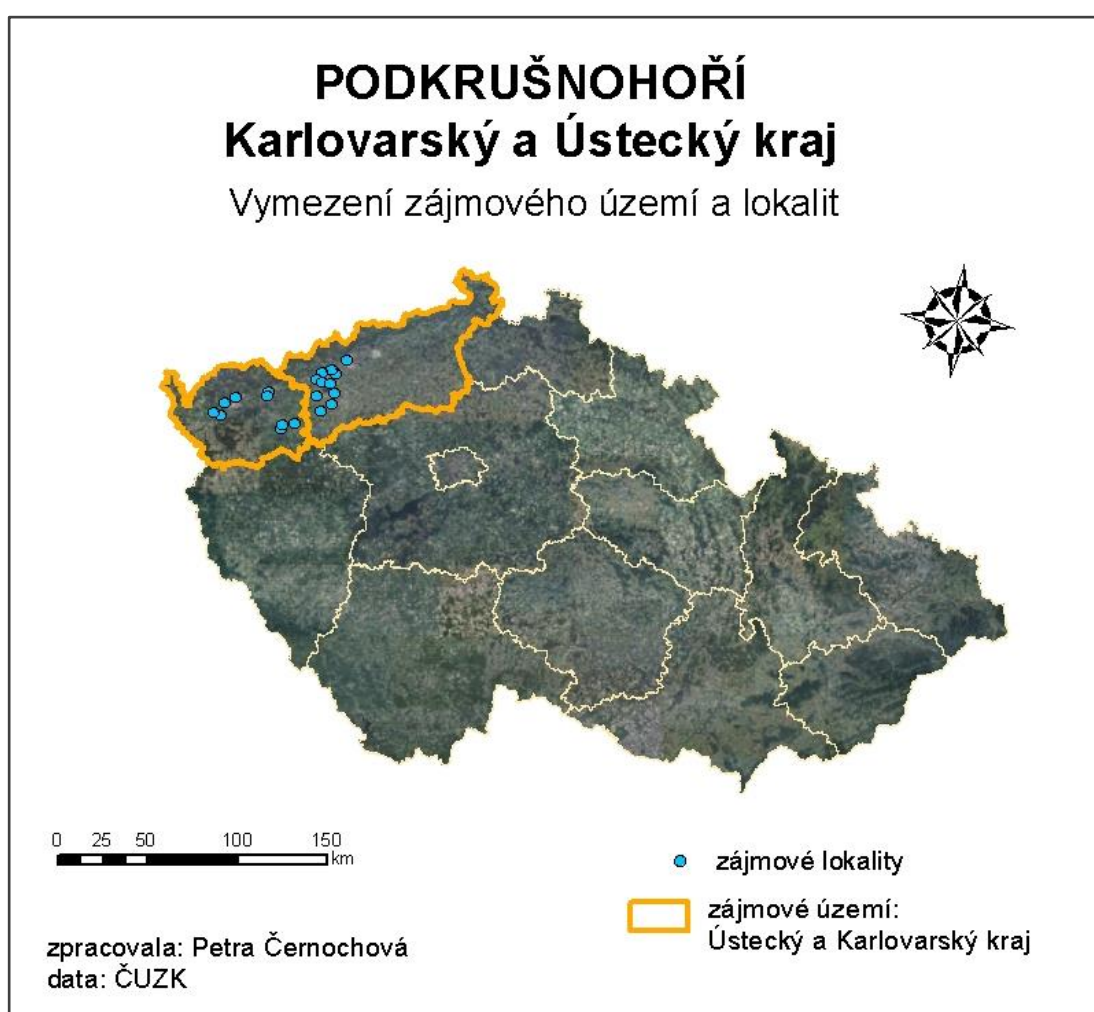
Tyto směrnice byly v české legislativě implementovány do zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Na základě směrnice o ochraně volně žijících ptáků jsou vyhlášovány ptačí oblasti a podle směrnice o stanovištích evropsky významné lokality, které spolu tvoří dohromady systém NATURA 2000 (Primack a kol., 2011).

Ochrana všech druhů rostlin a živočichů v České republice vyplývá ze zákona č. **114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**. Prováděcím právním předpisem je **vyhláška č. 395/1992 Sb.** Předmětem účinnosti zákona č. 114/1992 Sb., je obecná ochrana všech živých organismů a ochrana zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, které dělíme podle stupně ohrožení do kategorií: kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Seznam těchto druhů včetně stupně ohrožení je vyjmenován ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. (Miko a Hošek, 2009). Zákon č. 114/1992 Sb., řeší kromě druhové ochrany také územní ochranu, a to obecnou i zvláštní, která je zajišťována prostřednictvím chráněných území (viz předchozí kapitola 3.4.6). Doplnujícím právním předpisem je zákon č. **16/1997 Sb., o podmínkách dovozu a vývozu volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin**.

4. Metodika

4.1 Vymezení a charakteristika zájmového území

S ohledem na cíle této práce byla jako zájmová oblast vybrána západní část Podkrušnohoří. Sledovaná oblast se rozkládá na ploše dvou krajů a zasahuje do území čtyř okresů. V Karlovarském kraji jsou to okresy Karlovy Vary a Sokolov. V Ústeckém kraji je většina zájmových lokalit situována v okrese Chomutov, pouze dvě lokality leží v okrajové části okresu Louny. Poloha Karlovarského a Ústeckého kraje se nachází v severozápadních Čechách u hranic s Německem. Sousedními kraji jsou Plzeňský, Středočeský a Liberecký kraj (ÚAP Ústeckého kraje, 2021; ÚAP Karlovarského kraje, 2021).



Obr. č. 4: Vymezení zájmového území a umístění sledovaných lokalit

4.1.1 Ústecký kraj: Chomutovsko

Ústecký kraj má polohu na severozápadě Čech. Se svou rozlohou 5 335 km² zabírá téměř 7 % celkové rozlohy území České republiky. Na konci roku 2019

žilo v Ústeckém kraji 820 965 obyvatel, což je přibližně 7.7 % všech obyvatel České republiky (ČSÚ, 2020).

Povrch Ústeckého kraje je geograficky rozmanitý. Rozkládají se zde Krušné a Lužické hory. Dále se zde nachází unikátní oblasti Labských pískovců (České Švýcarsko), Českého středohoří, Doupovských hor, kaňon řeky Labe, Polabská či Pooherská nížina. Rozmanitost Ústeckého kraje nespočívá pouze v geografické členitosti, ale také v hospodářské struktuře a hustotě osídlení. Významnou roli hraje vysoká koncentrace nerostného bohatství. Specifická jsou především ložiska hnědého uhlí v Podkrušnohoří (ÚAP Ústeckého kraje, 2021).

Na území Ústeckého kraje jsou tři klimatické oblasti, v závislosti na nadmořské výšce a lokální expozici. Od teplé oblasti v údolí řek Ohře a Labe, přes mírně teplou oblast na východ od Ústí nad Labem po chladné oblasti hor. Teplé oblasti jsou využívány k zemědělství. Podkrušnohorská oblast je zatížena těžkým průmyslem a těžbou hnědého uhlí. Zemědělská půda zaujímá 51.4 % území, lesy 30.7 % a vodní plochy pouhá 2 %. Specifické jsou plochy těžby hnědého uhlí a dalších nerostů, které zaujímají neuvěřitelných 16 % (ÚAP Ústeckého kraje, 2021).

Chomutovsko se rozkládá v západní části Ústeckého kraje, kde hraničí s krajem Karlovarským a Středočeským a na severu za hranicí pásma Krušných hor také s Německem.

Poloha Chomutovska je zajímavá z hlediska geomorfologického. Oblast Chomutovska zasahuje do třech geomorfologických celků. Jedná se o Krušné hory, Doupovské hory a Mosteckou pánev. Vymezení této zájmové oblasti by se také dalo charakterizovat územím dvou obcí s rozšířenou působností: ORP Kadaň a ORP Chomutov o celkové rozloze 93 507 ha, což je 17 % celkové rozlohy Ústeckého kraje (ÚAP ORP Chomutov, 2020).

Krajina zájmové oblasti Chomutovska je velmi rozmanitá. Západní hranice je vymezena okrajovou částí Doupovských hor s převládajícími porosty lesostepního charakteru (ÚAP ORP Kadaň, 2016) a s významnými porosty pozdějších sukcesních stádií např. květnatých bučin, dubohabřin, doubrav, suťových lesů a jasano-olšových luhů (Matějů 2010). Severní část Chomutovska lemují Krušné hory, což je extenzivně využívaná oblast s nízkým stupněm osídlení (ÚAP ORP Chomutov, 2020). Lesní porosty Krušných hor jsou tvořeny od úpatí při nadmořské výšce cca od 500 m n. m. převážně bučinami. S narůstající nadmořskou výškou se snižuje zastoupení buku, navazuje pásmo buko-smrkové až k pásmu polopřirozených a přirozených smrčín (Melichar a Krása, 2009). Podkrušnohorská oblast Chomutovska je původně krajinou zemědělskou, dnes je však velká část zabrána těžbou hnědého uhlí (ÚAP ORP Chomutov, 2020).

Klima na Chomutovsku je značně rozdílné v horské a podhorské oblasti. Horská oblast je charakteristická nižšími průměrnými ročními teplotami a bohatými ročními úhrny srážek. Naopak klima podhorské oblasti je možno označit jako srážkově extrémní, místy s ročním úhrnem srážek menším než 300 mm. Projevuje se zde srážkově stín Krušných hor (ÚAP ORP Kadaň, 2016).

Systém vodních toků byl v minulosti značně ovlivněn těžbou hnědého uhlí a vodohospodářskými zásahy. Významnými toky jsou řeky Ohře, Bílina a Chomutovka. Horské potoky stékající z Krušných hor jsou regulovány a v případě větších toků jako Pruněřovský potok a Hačka, jsou sváděny do Podkrušnohorského převaděče, a to z důvodu ochrany důlních oblastí. Přirozené vodní plochy se v oblasti téměř nevyskytují. Většina vodních ploch byla uměle vytvořena k vodohospodářským účelům nebo jako důsledek hornické činnosti. Jako zdroje pitné vody slouží přehrady Kamenička, Křimovská, Jirkovská a Přísečnice. Na území Chomutovska leží dvě větší oblasti s vodními plochami pro chov ryb. Jsou to Otvické rybníky, kde Velký Otvický rybník má také rekreační využití (ÚAP ORP Chomutov, 2020). Další jsou Droužkovické rybníky, na kterých je rybolov a chov ryb regulován z důvodu ochrany přírody (ČRS MO Chomutov, 2021). Významnou vodní nádrž v okolí Kadaně je Nechranická přehrada vybudovaná v roce 1968 jako zdroj vody pro průmysl. V současné době slouží především k rekreačním účelům. Větší množství vodních ploch vzniká na postupně rekultivovaných výsypkách. Na Chomutovsku takto vznikají rozlohou spíše menší vodní plochy, ale početně bohatě zastoupené (ÚAP ORP Kadaň, 2016). Zajímavé jsou také některé zatopené lomy po ukončené těžbě, např. bývalý kamenolom Podkova u Blova nebo unikátní Kamencové jezero v Chomutově.

Ačkoli se krajina Chomutovska pozvolna měnila už v době prvního osidlování, nejvýraznější proměnou prošla v posledních cca 100 letech. V důsledku těžby, výstavby vodní nádrže Nechranice a elektráren Pruněřov a Tušimice nebo zřízení vojenského prostoru Hradiště zanikla celá řada obcí. Zejména stavba uhelných dolů měla obrovský dopad na krajinu, která však už díky rekultivacím prochází obnovou. Rekultivace na výsypce Merkur byla zahájena již v roce 1975 a postupně následovala obnova těžbou narušené krajiny také na dalších výsypkách Chomutovska: Pruněřov, Březno a vnitřní výsypka lomu ČSA. Ani na jedné z nich nebyly doposud práce ukončeny. Kompletní dokončení rekultivací je vázáno na ukončení těžby hnědého uhlí a v případě výsypky Merkur také na uzavření úložiště vedlejších energetických produktů z elektrárny Pruněřov. Rozloha ani podoba rekultivovaného území tedy není konečná (Ústecký kraj, 2021). V současné době probíhá těžba hnědého uhlí na dolech: důl Libouš (plánovaná životnost do r. 2035), Vršany (plánovaná životnost do r. 2052), ČSA (plánovaná životnost do r. 2022) a důl Nástup Tušimice (plánovaná životnost do r. 2040) (Žižka a Burda, 2017).

Během jednoho století se v této krajině střídají tři různé formace, které se často v čase prolínají, a to v závislosti na postupu obnovy krajiny. Zemědělská krajina postupně přecházela v krajinu těžební a ta postupně díky probíhajícími rekultivacím přechází v krajinu post-těžební období, v krajinu zemědělsko-lesnickou s významnými vodními prvky, vytvářenou v souladu s potřebami současné generace a s ohledem na generace příští dle zásad trvale udržitelného rozvoje (Štýs, 2015).

4.1.2 Karlovarský kraj: Sokolovsko, Karlovarsko

Karlovarský kraj proslulý především jako lázeňská oblast se nachází v západních Čechách. Rozlohou se Karlovarský kraj řadí mezi ty nejmenší.

S plochou 3 310 km² zabírá pouze 4.2 % rozlohy České republiky. V roce 2019 zde dosáhl počet obyvatel 294 664, což je přibližně 2.8 % z celkového počtu obyvatel České republiky. Karlovarský kraj je tvořen třemi okresy: Karlovy Vary, Sokolov a Cheb. Nejrozsáhlejším je okres Karlovy Vary, který má také největší počet obcí a nejvyšší počet obyvatel (ČSÚ, 2021).

Stejně jako v kraji Ústeckém je i území Karlovarského kraje velmi rozmanité, a to z pohledu geomorfologického, geologického, biologického i hydrologického. Krajina Karlovarského kraje má ráz pahorkatiny, výjimku tvoří pánevní oblasti v údolí řeky Ohře (Zdražil a kol., 2012). Nejvyšším pohořím jsou Krušné hory. Významnou část rozlohy Karlovarského kraje pokrývají Doupovské hory. Dále se zde nachází pohoří Smrčiny a Slavkovský les, který je zároveň největším zvláště chráněným územím v kraji. Nejnižše položenou oblastí (320 m n. m.) je tok řeky Ohře (Melichar a kol., 2015).

Krajina Karlovarského kraje se vyznačuje vysokým podílem lesní půdy, který je v rámci České republiky nadprůměrný. Plocha lesní půdy je 1442.39 km², což představuje 43.6 % celkového území Karlovarského kraje. Vysoká zalesněnost je dána klimatickými podmínkami a s tím souvisejícím nízkým podílem zemědělské půdy, který činí pouhých 1239.64 km² a zabírá tak 37.5 % území Karlovarského kraje. V zemědělské půdě převažují trvalé travní porosty. Obdobně jako v Ústeckém kraji je i zdejší krajina významně ovlivněná těžbou nerostných surovin. Opět i zde platí, že nejvíce je dobýváno hnědé uhlí. Dále se v kraji těží kaolin, jíly, písky, cihlářské suroviny a kámen (především žula a čedič). Ložiska nerostných surovin se nachází v Karlovarském kraji na ploše 211.7 km², což je více než 6 % rozlohy kraje (ÚAP Karlovarského kraje, 2021).

Z hlediska klimatu patří Karlovarský kraj do území s nepříznivými klimatickými podmínkami. Převažují zde oblasti zařazené do kategorie mírně teplé až chladné. Mírně teplé oblasti se nachází v oblasti údolí řeky Ohře a mezi nejchladnějšími oblastmi patří Krušné hory a Slavkovský les (ÚAP Karlovarského kraje, 2021). Průměrná roční teplota dosahuje hodnoty kolem 7 °C a roční srážkový úhrn se pohybuje v rozmezí 500 – 700 mm. Atmosférické srážky ovlivňují bilanci podzemních i povrchových vod. Nejvyšší stav podzemních i povrchových vod bývá na jaře v období tání sněhové pokrývky (Mištera, 1996).

Krajina mezi Krušnými horami a Českým středohořím je dnes jednou z nejsušších oblastí. V minulosti tomu však bylo jinak. Ještě ve středověku zde byla krajina plná mokřadů a močálů, které se v období vydatných dešťů spojovaly do větších jezer (Sixta, 2015). S počátkem průmyslové revoluce se krajina začala proměňovat. Rozvíjející se těžba byla podmíněna odvodněním celé oblasti. Emise z těžkého průmyslu poškodily velkou část lesních porostů. Koloběh vody byl tak významně narušen a klima celé oblasti se zásadně změnilo (Pecharová a kol., 2011). Dnes už krajina prochází díky rekultivacím obnovou. Koncepce rekultivací vychází z úlohy vrátit vodu do zdejší krajiny. Jedním z cílů obnovy je podpora zadržení vody v krajině, ať už budováním velkých jezer na místě hlubokých zbytkových jam vytěžených lomů nebo obnovou mokřadů a drobných vodních toků (Sixta, 2015).

Oblast **Sokolovska** nebo také okresu Sokolov se nachází ve střední části Karlovarského kraje a rozkládá se na území dvou správních obvodů: ORP Sokolov a ORP Kraslice. Celková rozloha je 754.16 km² což činí 22.8 % plochy Karlovarského kraje. (ÚAP ORP Kraslice, 2020).

Krajina Sokolovska vytváří v různých částech území výrazné kontrasty. V jižní oblasti se nachází Slavkovský les, který je od roku 1974 vyhlášen jako chráněná krajinná oblast. Rozsáhlé lesní celky, rašeliniště a podmáčené louky Slavkovského lesa tvoří významný vodní rezervoár. CHKO Slavkovský les se od jiných chráněných krajinných oblastí v České republice odlišuje výskytem minerálních pramenů, které jsou zde také předmětem ochrany (AOPK ČR, 2014). Naopak střední část Sokolovska, tedy oblast Sokolovské pánve je charakteristická těžbou nerostných surovin. Na rozsáhlá ložiska hnědého uhlí navazuje zpracovatelský průmysl. Nacházejí se zde největší sídla a krajina je silně fragmentovaná dopravními cestami. Významný dopad na fragmentaci krajiny má dálnice D6 a regionální železnice, dále stavby průmyslových areálů a sídla (ÚAP ORP Sokolov, 2020). Na severu pak na Sokolovskou pánev navazují Krušné hory s bohatými lesními porosty, které jsou protkané drobnými horskými potoky. Početná rašeliniště na plošině Krušných hor jsou bohatě zásobená vydatnými srážkami (Melichar a Krása, 2009).

Nejvýznamnějším vodním tokem Sokolovska je řeka Ohře, dalšími toky jsou řeky Svatava, Rolava a dále potoky: Lobežský, Chodovský a Libocký. V severní oblasti Sokolovska se nachází Přebuzská rašeliniště (ÚAP ORP Kraslice, 2020). Zásobárnou pitné vody je vodní nádrž Horka. Dalšími významnými nádržemi jsou Tatrovice a retenční nádrž Vřesová. V oblasti Sokolovské pánve postupně vznikají v souvislosti s rekultivacemi nové vodní plochy, např. jezera Medard a Michal. Na mnoha místech jsou také rybníky a jiné vodní nádrže (ÚAP ORP Sokolov, 2020).

Karlovarsko zahrnuje dva správní obvody: ORP Ostrov a ORP Karlovy Vary, včetně území vojenského újezdu Hradiště. Celková rozloha území je 1 510 km² a zabírá plochu 45.6 % Karlovarského kraje (ÚAP ORP Karlovy Vary, 2020).

Oblast Karlovarska se vyznačuje vysokým podílem zalesnění, a to zejména v horských oblastech a v Poohří. Zemědělská půda je zde obhospodařována extenzivním způsobem. Na území ORP Karlovy Vary je podíl orné půdy a trvalých travních porostů téměř vyrovnaný (ÚAP ORP Karlovy Vary, 2020). V ORP Ostrov je naopak většina zemědělské půdy tvořena trvalými travními porosty. Správní území ORP Ostrov se z velké části rozkládá na území Krušných hor, kde nejsou vhodné klimatické podmínky pro ornou půdu (ÚAP ORP Ostrov, 2016).

Významnými vodními toky na Karlovarsku jsou řeky Ohře, Rolava a Střela nebo také horská říčka Černá. Neméně důležité jsou pak četné horské potoky, které přivádí vodu do podhorských oblastí. Na Karlovarsku se nachází vodní nádrže, které slouží různým účelům. Například vodní nádrž Březová chrání město Karlovy Vary před povodněmi, vedlejším účelem je výroba elektrické energie a regulovaný chov pstruhových ryb. Vodní nádrže Stanovice a Žlutice jsou především zásobárnou pitné vody. V oblasti se nachází také větší množství rybníků, využívaných primárně k extenzivnímu chovu ryb (ÚAP ORP Karlovy Vary, 2020). Za rybníkářskou oblast

lze považovat území na jihozápad od města Ostrova, kde se nachází přírodní rezervace Ostrovské rybníky a spousta dalších rybníků (např. Ottův, Černý, Umučený nebo Ztracený rybník) a mokřadů mimo rezervaci (ÚAP ORP Ostrov, 2016). Další areál s vysokým podílem extenzivně obhospodařovaných rybníků se nachází v jižní části Karlovarska, kolem obcí Bochoř, Žlutice či Albeřice. Zdejší rybníky jsou často vyhlášeny jako maloplošná chráněná území, např. PP Lomnický rybník, PP Toto-Karo nebo PP Za Údrčí (ÚAP ORP Karlovy Vary, 2020).

4.1.3 Geografická hranice mezi Ústeckým a Karlovarským krajem

Hranice mezi Karlovarským a Ústeckým krajem je od severu formována cca 130 km dlouhým pohořím Krušných hor. Reliéf krušných hor je tvořen dlouhou a šikmou krou. Zploštělý hřeben je tvořen náhorními plošinami a často nevýraznými vrcholy s průměrnou výškou kolem 900 m n. m. Nejvyšším vrcholem je Klínovec s nadmořskou výškou 1244 m n. m. Náhorní plošiny jsou bohaté na rašeliniště, svahy jsou protkané drobnými toky a lesy prosáklé vodou z častých dešťů. Roční úhrny srážek jsou až 1000 mm. Průměrná roční teplota je zde 4 - 6 °C (Melichar a Krása, 2009).

Pod Krušnými horami protéká hranicí Ústeckého a Karlovarského kraje řeka Ohře. Tok řeky Ohře je doprovázen silnicí I/13 (silnice 1. třídy) a významnou železniční tratí, které prochází přes severozápad České republiky a spojují města Karlovy Vary a Ústí nad Labem. Na březích řeky, v hraniční oblasti krajů, leží města Klášterec nad Ohří a Kadaň. Mezi městy se nachází průmyslové zóny Verne a Královský Vrch, na které u Kadaně navazuje areál elektrárny Pruněřov.

Údolí pod Krušnými horami svírá z druhé strany masiv Doupovských hor, nejvyšší komplex vulkanických hornin v České republice. Pohoří vzniklo v místě křížení mohutného Podkrušnohorského a Jáchymovského zlomu. Reliéf Doupovských hor má hornatinný až vrchovinný ráz s kruhovým půdorysem o celkové rozloze 607 km². Střední výška je 588 m n. m. a nejvyšší vrchol Hradiště dosahuje výšky 933 m n. m. Průměrná roční teplota dosahuje 6 – 8 °C a průměrné roční srážky vykazují místně značné rozdíly. Nejvyšší roční úhrny srážek až 600 mm bývají v západní části Doupovských hor. Naopak ve východní části, která se rozkládá ve srážkovém stínu Krušných hor, jsou průměrné roční úhrny pouze 444 mm (Matějů, 2010). Doupovské hory jsou od roku 1953 vyhlášeny jako vojenský újezd Hradiště. Zřízením vojenského prostoru zde zaniklo město Hradiště a 67 dalších vesnic. Centrální část Doupovských hor je využívána pro vojenský výcvik. Právě díky vojenskému využití zde vznikají zcela jedinečné ekosystémy, o kterých je však známo velmi málo informací (Vojta a kol., 2010). Nápadné jsou velké plochy křovin či tůně vzniklé po dopadech střel. Krajina je ovlivněna požáry a pojezdy těžké vojenské techniky. Jsou zde dochované kvalitní porosty květnatých bučin, jasanovo-olšové luhy i suťové lesy. Rozmanitost zdejších ekosystémů doplňují přítomné skalní stepi, suché trávníky, druhově bohaté louky, mokřady a extenzivně využívané rybníky s bohatou vegetací makrofyt (Matějů, 2010).

Hranice Ústeckého a Karlovarského kraje je tedy tvořena dvěma pohořími, která protíná údolí řeky Ohře. Neprobádaný prostor Doupovských hor může být

zdrojem unikátních stanovišť, vhodných pro různé druhy hmyzu, včetně vážek rodu *Sympecma*. Bohužel, toto není možné ověřit, vzhledem k nepřístupnosti vojenského prostoru. Naopak prudké zalesněné svahy Krušných hor i údolí řeky Ohře s vysokým podílem zástavby, bez přítomnosti vhodných vodních ploch, lze považovat za migrační překážku.

4.2 Zájmové lokality

Průzkum byl prováděn na dvaceti lokalitách Karlovarského a Ústeckého kraje. Za hlavní oblast výskytu vážek druhu *Sympecma paedisca* je považován Karlovarský kraj, zejména oblast Sokolovska a Karlovarska. Záznamů o přítomnosti druhu *Sympecma paedisca* na sousedním Chomutovsku existuje poněkud málo. Není jisté, zda je příčinou nedostatku takových záznamů právě absence tohoto druhu na Chomutovsku nebo se pouze jedná o oblast, která zatím nebyla dostatečně prověřena. Z tohoto důvodu byla polovina zájmových lokalit vybrána právě na Chomutovsku. Druhá část lokalit byla záměrně vyhledána naopak v oblasti Sokolovska a Karlovarska, kde byl již výskyt druhu opakovaně potvrzen. Důvodem je sběr dat z vodních ploch, kde druh *Sympecma paedisca* dlouhodobě prosperuje. Současně polovina z dvaceti lokalit zahrnuje „postindustriální plochy“ a druhá polovina „ostatní vodní plochy“. „Postindustriální plochy“ pro potřeby této práce znamenají vodní nádrže na zrekultivovaném území po ukončené těžbě a dále zatopené vytěžené lomy či pískovny. Do kategorie „ostatní vodní plochy“ spadají zejména rybníky s extenzivním chovem ryb a další potencionálně vhodné vodní plochy. Lokality byly vybrány předem v aplikaci Mapy.cz. Kromě již uvedených kritérií byly preferovány menší vodní plochy s výskytem litorálních porostů a s keřovými či stromovými porosty na březích vodních nádrží. Do výběru nebyly zařazeny rybníky s intenzivním chovem ryb, velké vodní nádrže ani vysoko položené vodní plochy.

Monitoring vážek rodu *Sympecma* byl prováděn na těchto vodních plochách: Tříselný rybník, Prunéřov, Tušimice, Roztyly, Kněžice, Snílek, Hedvika, Blov, Droužkovice č. 5, Filipovy rybníky, Ottův rybník, Umučený rybník, Horní telečský rybník, Velká Žabka, Březenecká výsypka, lom Albeřice, Lítov, lom Dasnice, Pískovna Erika, výsypka Pastviny. Podrobný popis lokalit je součástí příloh této práce, viz kapitola 10. Přílohy (příloha č. 1: karty lokalit).

V Ústeckém kraji na Chomutovsku byly vybrány čtyři vodní plochy postindustriálních stanovišť, které vznikly na rekultivovaných výsypkách povrchových hnědouhelných dolů: důl Nástup Tušimice, ČSA a Libouš. Jedná se o zájmové lokality Prunéřov, Tušimice, Hedvika a Březenecká výsypka. Ačkoli tyto vodní plochy leží na již zrekultivovaném území, v jejich bezprostřední blízkosti těžba uhlí pokračuje. Další zájmovou lokalitou, kterou lze označit jako postindustriální stanoviště, je bývalý kamenolom Podkova.

Mezi „ostatní vodní plochy“ jsou zařazeny zájmové lokality Chomutovska: Tříselný rybník, Roztyly, Kněžice, Snílek, Droužkovice č. 5 a Filipovy rybníky. Rybník Snílek situovaný v zámeckém parku Krásný Dvůr je chráněn jako přírodní památka a evropsky významná lokalita. Vodní plocha Roztyly zahrnuje soustavu

několika technických nádrží, které slouží pravděpodobně jako nádrže k praní písku. Tato lokalita byla vybrána k monitoringu z aplikace Mapy.cz. Ve skutečnosti je zde velmi špinavá voda a výskyt vážek rodu *Sympecma* je tak nepravděpodobný. Dalšími lokalitami jsou rybníky s extenzivním chovem ryb: Tříselný rybník, Droužkovice č. 5, Filipovy rybníky a Kněžice.

ÚSTECKÝ KRAJ zájmové lokality	
POSTINDUSTRIÁLNÍ PLOCHY	OSTATNÍ VODNÍ PLOCHY
Prunéřov	Tříselný rybník
Tušimice	Roztyly
Hedvika	Kněžice
Podkova	Snílek
Březenecká výsypka	Droužkovice č. 5
	Filipovy rybníky

Tab. č. 1: Zájmové lokality v Ústeckém kraji

V Karlovarském kraji bylo vybráno pět zájmových lokalit na „postindustriálních plochách“. Zajímavá je lokalita Pískovna Erika, která kromě odonatologů přitahuje pozornost také geologů, ornitologů či batrachologů. Nevyhýbá se ani zájmu široké veřejnosti, neboť se jedná o lokalitu esteticky atraktivní (Geologické lokality, 2018). Dalšími „postindustriálními plochami“ jsou bývalé lomy Albeřice a Dasnice. Lom Albeřice je vybavený dřevěnými moly a zázemím tábořiště. Naopak v lomu Dasnice je zákaz koupání (Sokolovská uhelná, 2010). Lokality Lítov a Pastviny vznikly na výsypkách hnědouhelných dolů Sokolovska (Vážky Sokolovska, 2021). Nedaleko výsypky Pastviny se stále těží uhlí v povrchovém lomu Jiří a Družba.

KARLOVARSKÝ KRAJ zájmové lokality	
POSTINDUSTRIÁLNÍ PLOCHY	OSTATNÍ VODNÍ PLOCHY
lom Albeřice	Ottův rybník
Lítov	Umučený rybník
lom Dasnice	Horní telečský rybník
Pískovna Erika	Velká Žabka
Výsypka Pastviny	

Tab. č. 2: Zájmové lokality v Karlovarském kraji

Do kategorie „ostatních vodních ploch“ na území Karlovarského kraje spadají zájmové lokality: Ottův rybník, Umučený rybník a Horní telečský rybník. Jedná se o rybníky s extenzivním chovem ryb. Poslední lokalitou je Velká Žabka, která se nachází v území PP Toto-Karo.

4.3 Sběr dat

Na dvaceti zájmových lokalitách probíhal sběr dat ve dvou časových úsecích. První období monitoringu vážek rodu *Sympecma* trvalo od 09. 05. 2021 do 05. 06. 2021. Každá z lokalit byla znovu minimálně jednou navštívena v období od 15. 08. 2021 do 25. 09. 2021. Vážky rodu *Sympecma* je obvykle možné pozorovat již během prvních jarních měsíců, rok 2021 byl však mimořádně deštivý a studený. Vzhledem k nepříznivému počasí proběhl jarní monitoring později, než je obvyklé. Monitoring byl prováděn odchycem dospělců a vycházel z metodiky od autorů Hanel a Zelený (2000). Dospělé vážky byly chytány pomocí entomologické sítě metodou smýkání za letu nebo přímo z vegetace. Monitoring probíhal ve dnech, kdy byla minimální teplota 17 °C, slunečno nebo polojasno, bezvětří nebo slabý vítr, v době od 10:00 do 16:00. Při jarním monitoringu byly vážky chytány přímo nad vodní hladinou v místech výskytu litorálních porostů. V druhé etapě odchyty vážek byly kromě litorálu prohledávány také břehové porosty. Vzhledem k menšímu počtu nálezů v období srpna a září, byly některé lokality navštíveny v tomto časovém úseku opakovaně (např. lokalita Droužkovice č. 5, Pruněrov, Tušimice). Minimální doba strávená na lokalitě byla 30 minut, většinou však déle. Délka tohoto časového úseku se odvíjela od prostupnosti porostů a také od úspěšnosti odchyty. Sledována byla pouze presence nebo absence druhů *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca*. Abundance zjišťována nebyla, stejně tak druhová diverzita.

Kromě odchyty dospělců byla na lokalitách během prvního jarního monitoringu sbírána další data. Předmětem zájmu byly vybrané atributy lokalit pro pozdější analýzu dat. Konkrétně byla na každé lokalitě zaznamenána hloubka vodní nádrže (0 - 1 m / 1 – 2 m / > 2 m), zákal (ne / mírný / velmi zakalená), ryby (ano / ne / nezjištěno), litorál (chybí / < 2 m / > 2 m / solitéry), vegetace vodní plochy (chybí / < 50 % / > 50 % / souvislá), keřové a stromové porosty (chybí / solitérní stromy a keře / < 30 m / kontinuální) a zastínění vodní plochy (chybí / < 50 % / > 50 % / 100 %). Pro záznam dat v terénu sloužil předem připravený pracovní list (viz příloha č. 3).

4.4 Karty lokalit

K popisu zájmových lokalit byly zpracovány karty, které jsou rozděleny do několika částí: identifikace, ověření výskytu rodu *Sympecma*, atributy lokality, fotodokumentace a situační plánec. Oddíl „identifikace“ obsahuje název a označení lokality, datum návštěvy lokality a sběru dat, informace o jejím umístění a vlastnické vztahy. V části „ověření výskytu rodu *Sympecma*“ je označena přítomnost/nepřítomnost vážek rodu *Sympecma* na lokalitě, ověřená jak vlastním šetřením, tak na základě záznamu jiného pozorovatele, pokud se takový podařilo dohledat. V oddíle „atributy lokality“ jsou zejména data získaná přímo v terénu na lokalitách. Fotodokumentace zahrnuje vlastní fotografie pořízené vždy během první návštěvy

lokality, což odpovídá datu v oddíle „identifikace“. Situační plánec je výřezem z mapového podkladu aplikace Mapy.cz.

Každá karta je doplněna mapovým výstupem z GIS, který popisuje mozaiku krajinných prvků v okruhu 1000 m od lokality. Rozlišovány byly krajinné prvky: vodní plochy, pole, travní porosty, keře a stromy, les, zastavěné a průmysl. Prvek „travní porosty“ pojímá louky, pastviny a další zelené plochy bez keřových a stromových porostů. Do kategorie „zastavěné a průmysl“ byla zahrnuta sídla, dále významné pozemní komunikace, železnice, průmyslové objekty, ale také plochy aktivní těžby, či dosud nerekvizované území. „Pole“ jsou pozemky využívané k pěstování zemědělských plodin. „Les“ vyjadřuje souvislé území hustě porostlé stromy. Prvek „stromy a keře“ tvoří všechny stromové a keřové porosty nezařazené do kategorie „les“, např. remízky, solitéry, stromové ostrůvky, řídké porosty nebo lesní porosty nedávno vysazené, bez hustého zápoje a nízkého vzrůstu. Kategorie „vodní plochy“ zaznamenává umístění všech typů vodních nádrží, viditelných z použitého mapového ortofoto podkladu. Zpracování mapového výstupu je popsáno v navazující kapitole (4.5 Analýza krajinných prvků v GIS).

Součástí charakteristiky lokalit je také textová část. Popis lokalit sestávající se z karet lokalit, mapových výstupů GIS a textové části je součástí příloh umístěných na konci tohoto dokumentu. Pro zpracování karet lokalit byly kromě vlastního sběru dat v terénu použity další zdroje a to zejména aplikace Mapy.cz dostupná z: <https://www.mapy.cz/>, aplikace Nahlížení do katastru, kterou spravuje Český úřad zeměměřičský a katastrální (CUZK), dostupná z: <https://www.nahlizenidokn.cuzk.cz/> a dále zdroje uvedené v kapitole 8. Přehled literatury a použitých zdrojů.

4.5 Analýza krajinných prvků v GIS

V programu ArcMap Desktop verze 10.7.1 (ESRI, 2022) byla zpracována analýza zastoupení krajinných prvků pro každou lokalitu. Na podkladové ortofoto mapě od CUZK (dostupné online: <https://geoportal.cuzk.cz/>) byla vytvořena vrstva bodů všech dvaceti lokalit. Dále byl kolem každé lokality vymezen buffer o poloměru 1000 m. Následně byly vektorizací rozlišeny polygony krajinných prvků: vodní plochy, pole, travní porosty, keře a stromy, les, zastavěné a průmysl. Po ořezu polygonů krajinných prvků (clip) podle bufferu 1000 m, byly v programu ArcMap spočítány plochy krajinných prvků u každé lokality. Mapové výstupy jsou součástí přílohy č. 1 této práce. Hodnoty rozlohy krajinných prvků (v hektarech a procentech) jsou zaznamenány v tabulkách, které jsou přílohou č. 2 (kapitola 10. Přílohy).

4.6 Zpracování získaných dat

Data získaná analýzou krajinných prvků v GIS byla dále vizuálně zpracována v kapitole 5.2. Vizualizace zjištěných poznatků vychází z cílů této práce. Formou grafů byly porovnány všechny zájmové lokality z hlediska zastoupení krajinných prvků: „zastavěné a průmysl“, „stromy a keře“, „vodní plochy“, „travní porosty“, „pole“ a „les“. Další graf prezentuje rozdíl mezi lokalitami označenými jako „postindustriální

plochy“ a „ostatní vodní plochy“ z hlediska zastoupení krajinných prvků (průměrných hodnot). Dále byla porovnána krajinná mozaika na postindustriálních plochách Ústeckého a Karlovarského kraje (průměrné hodnoty). Poslední graf kapitoly 5.2 prezentuje rozdíl v krajinné mozaice mezi lokalitami s výskytem vážek rodu *Sympecma* (*S. paedisca* + *S. fusca* / *S. fusca*) a lokalitami, kde přítomnost těchto druhů zjištěna nebyla.

Pro ověření významnosti jednotlivých environmentálních proměnných (vysvětlující proměnné) z hlediska výskytu vážek rodu *Sympecma* na lokalitách byly provedeny GLM modely s binomickým rozdělením pro oba druhy (přítomnost / absence). Analýza byla provedena v programu R – verze 4.2.0 (R, 2022). Kromě zastoupení krajinných prvků: „zastavěné a průmysl“, „stromy a keře“, „vodní plochy“, „travní porosty“, „pole“ a „les“ byl ověřen význam environmentálních proměnných získaných sběrem dat v terénu (bližší popis viz kapitole 4.3): „hloubka vodní plochy“, „zákal“, „litorál“, „vegetace vodní plochy“, „zastínění vodní plochy“, „keřové a stromové porosty“ a „typ vodní plochy“ (postindustriální nebo ostatní vodní plochy).

5. Výsledky

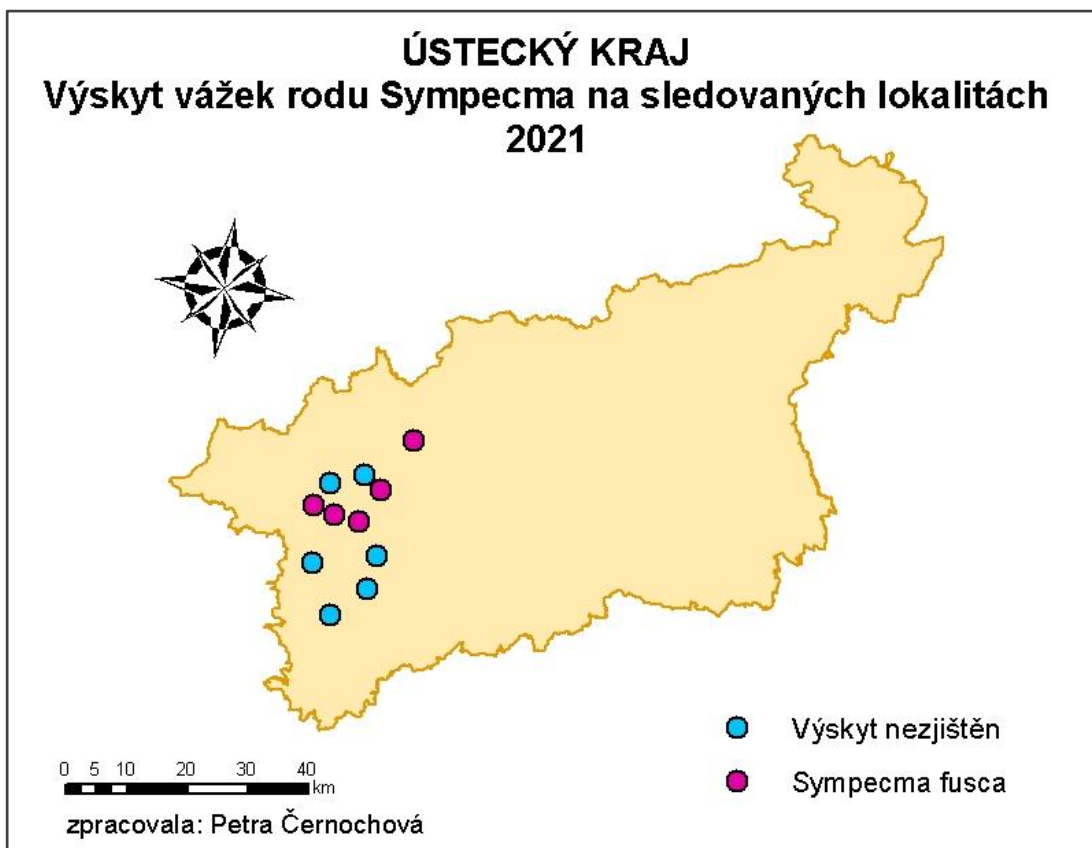
Monitoring vážek rodu *Sympecma* byl proveden na dvaceti vybraných lokalitách Karlovarského a Ústeckého kraje. Druh *Sympecma fusca* byl celkem zjištěn na jedenácti lokalitách a druh *Sympecma paedisca* na čtyřech lokalitách. Většina nálezů byla zaznamenána při prvním monitoringu na jaře. Při další návštěvě lokalit na podzim, byl opakovaně potvrzen výskyt druhu *Sympecma fusca* na třech lokalitách a *Sympecma paedisca* na jedné lokalitě (pískovna Erika). Během podzimního monitoringu nebyl zjištěn výskyt vážek rodu *Sympecma* na jiné lokalitě než při předchozím jarním monitoringu.

Označení	Lokalita	I. 2021 <i>S.fusca</i> / <i>S.paedisca</i>	II. 2021 <i>S.fusca</i> / <i>S.paedisca</i>	Výskyt celkem rok 2021 <i>S.fusca</i> / <i>S.paedisca</i>
Loc 1	Tříselný rybník	-/-	-/-	-/-
Loc 2	Pruněřov	+/-	+/-	+/-
Loc 3	Tušimice	+/-	-/-	+/-
Loc 4	Roztyly	-/-	-/-	-/-
Loc 5	Kněžice	-/-	-/-	-/-
Loc 6	Snílek	-/-	-/-	-/-
Loc 7	Hedvika	+/-	-/-	+/-
Loc 8	Podkova	-/-	-/-	-/-
Loc 9	Droužkovice č. 5	+/-	-/-	+/-
Loc 10	Filipovy rybníky	-/-	-/-	-/-
Loc 11	Ottův rybník	+/-	-/-	+/-
Loc 12	Umučený rybník	-/-	-/-	-/-
Loc 13	Horní telečský rybník	+/-	-/-	+/-
Loc 14	Velká Žabka	+/+	-/-	+/+
Loc 15	Březenecká výsypka	+/-	-/-	+/-
Loc 16	lom Albeřice	-/-	-/-	-/-
Loc 17	Lítov	+/+	-/-	+/+
Loc 18	lom Dasnice	+/+	+/-	+/+
Loc 19	Pískovna Erika	+/+	+/+	+/+
Loc 20	výsypka Pastviny	-/-	-/-	-/-

Tab. č. 3: Záznam o výskytu druhů *Sympecma fusca* a *Sympecma paedisca* na jednotlivých lokalitách.

Na lokalitách, kde byl zaznamenán druh *Sympecma paedisca*, byl ve všech případech pozorován také druh *Sympecma fusca*.

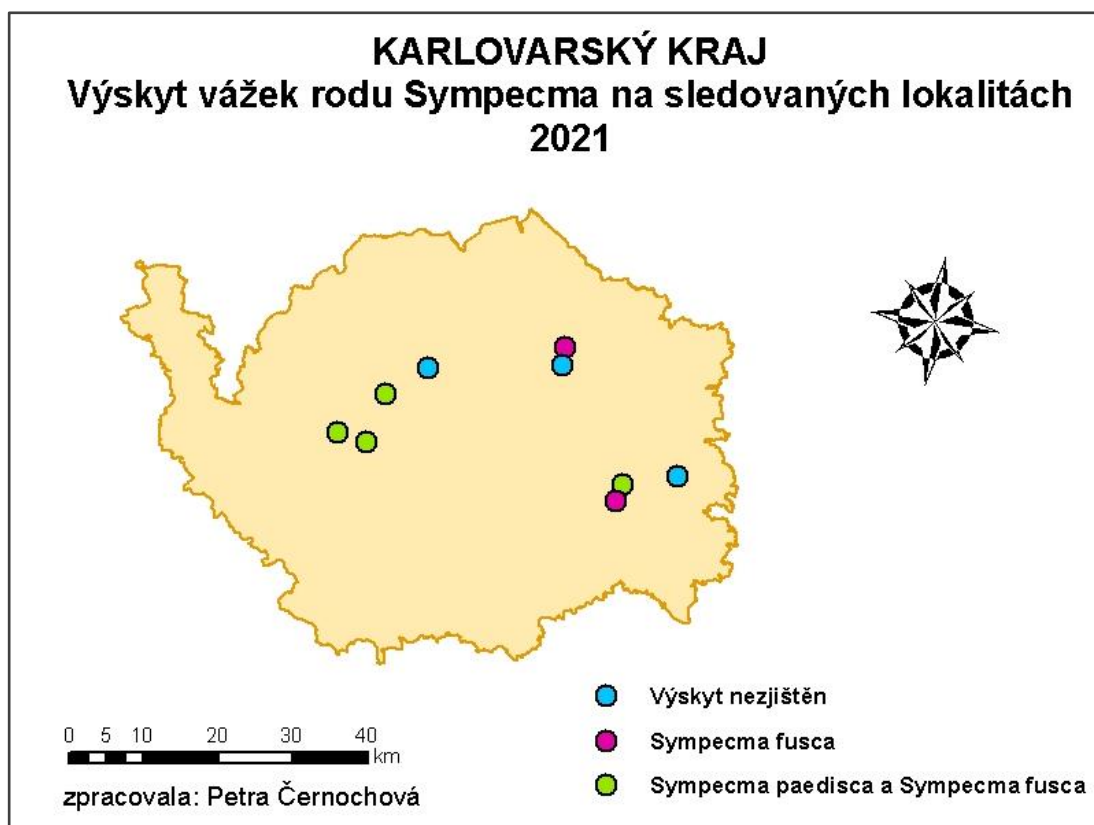
Na území Ústeckého kraje byla zjištěna pouze přítomnost druhu *Sympecma fusca* a to na pěti lokalitách (viz obr. č. 5). Opakovaně zde byl druh pozorován na lokalitě Prunéřov. Dále byl výskyt druhu zaznamenán na lokalitách Ústeckého kraje: Tušimice, Hedvika, Brezenecká výsypka a Droužkovice č. 5. Většina nálezů byla zjištěna na lokalitách označených jako postindustriální plochy. Výjimku představuje lokalita Droužkovice č. 5, kde byl zaznamenán druh *Sympecma fusca* při jarním monitoringu 2021.



Obr. č. 5: Situační plánec: výskyt vážek rodu *Sympecma* na zájmových lokalitách Ústeckého kraje.

Z deseti zájmových lokalit Karlovarského kraje byl během monitoringu v roce 2021 potvrzen společný výskyt druhů *Sympecma fusca* i *Sympecma paedisca* na čtyřech lokalitách: Pískovna Erika, Lítov, lom Dasnice a Velká Žabka. *Sympecma fusca* pak byla samostatně spatřena také na lokalitách Ottův rybník a Horní telečský rybník (viz obr. č. 6). Zatímco přítomnost druhu *Sympecma fusca* byla v Karlovarském kraji zaznamenána vyrovnaně na třech lokalitách postindustriálních ploch a třech lokalitách ostatních vodních ploch, tak výskyt druhu *Sympecma paedisca* převažoval na třech lokalitách postindustriálních ploch proti jediné lokalitě označené jako ostatní vodní plocha (Velká Žabka).

V souhrnu všech lokalit s potvrzeným výskytem vážek rodu *Sympecma*, se ve většině případů jednalo o postindustriální vodní plochy (viz tab. č. 4).



Obr. č. 6: Situační plánec: výskyt vážek rodu *Sympecma* na zájmových lokalitách Karlovarského kraje.

Výskyt vážek rodu <i>Sympecma</i> na různých typech vodních ploch				
	<i>S. paedisca</i>	<i>S. fusca</i>	rod <i>Sympecma</i>	bez nálezu
Postindustriální plochy	3	7	7	3
Ostatní vodní plochy	1	4	4	6

Tab. č. 4: Porovnání počtu lokalit s výskytem vážek rodu *Sympecma* na postindustriálních a ostatních vodních plochách - počet lokalit s presencí / absencí.

Oba zástupci rodu *Sympecma* byli pozorováni také na lokalitách zvláště chráněných území: Velká Žabka (PP Toto-Karo) a Pískovna Erika (NPR). Jedná se o lokality, které jsou součástí území NATURA 2000.

5.1 Atributy lokalit s ověřeným výskytem vážek rodu *Sympecma*

Porovnáním všech lokalit s výskytem druhu *Sympecma paedisca* na základě zaznamenaných atributů bylo zjištěno, že tento druh byl pozorován převážně na postindustriálních vodních plochách, bez zákalu a zastínění nebo jen s mírným zastíněním. Společným prvkem byla také přítomnost litorální vegetace, která však byla na jednotlivých lokalitách různě rozvinutá. Druh byl pozorován vyrovnaně na vodních plochách středně hlubokých až hlubokých (tzn. hloubka 1 m a více).

Zastoupení keřových a stromových porostů se na jednotlivých lokalitách s přítomností druhu liší, stejně tak výskyt a rozvinutost vegetace vodní plochy.

Lokality s přítomností druhu *Sympecma fusca*, lze na základě zjištěných atributů popsat následovně: středně hluboké až hluboké vodní plochy bez zákalu, ojediněle s mírným zákalem. Vždy jsou přítomny litorální porosty, ve většině případů bohatě rozvinuté. Přítomnost vegetace vodní plochy je spíše omezená. Keřové a stromové porosty v blízkosti vodní plochy jsou většinou kontinuální. Zastínění vodní plochy je mírné nebo žádné. Zajímavé je, že v celkovém souhrnu druh preferuje postindustriální vodní plochy, ale v rámci Karlovarského kraje byl jeho výskyt zaznamenán rovnoměrně na postindustriálních i ostatních vodních plochách.

Vlastním pozorováním bylo zjištěno, že v jarních měsících se zástupci obou druhů pohybují především v oblasti mělkých vod u břehu s přítomností litorálních porostů nebo na mělkých tůňkách v okolí hlavních vodních ploch. Největší aktivita byla pozorována v dopoledních hodinách. Často byli spatřeni jedinci za letu, bez zjevné plachosti. Při podzimním monitoringu byla aktivita jedinců omezená. Vážky byly většinou pozorovány přisedlé na vegetaci v blízkosti vodní plochy, jejich nalezení bylo obtížné. Ačkoliv se nejednalo o atribut sledovaný v rámci této práce, byl zjištěn také zjevný rozdíl mezi množstvím jedinců na jednotlivých lokalitách. Druh *Sympecma fusca* byl v hojném počtu pozorován opakovaně na lokalitě Prunéřov. Druh *Sympecma paedisca* byl nejčastěji spatřen na lokalitě Pískovna Erika.

5.2 Výsledky analýzy krajinných prvků v GIS

Analýzou v GIS byly porovnány všechny zájmové lokality z hlediska zastoupení krajinných prvků: „zastavěné a průmysl“, „stromy a keře“, „vodní plochy“, „travní porosty“, „pole“ a „les“.

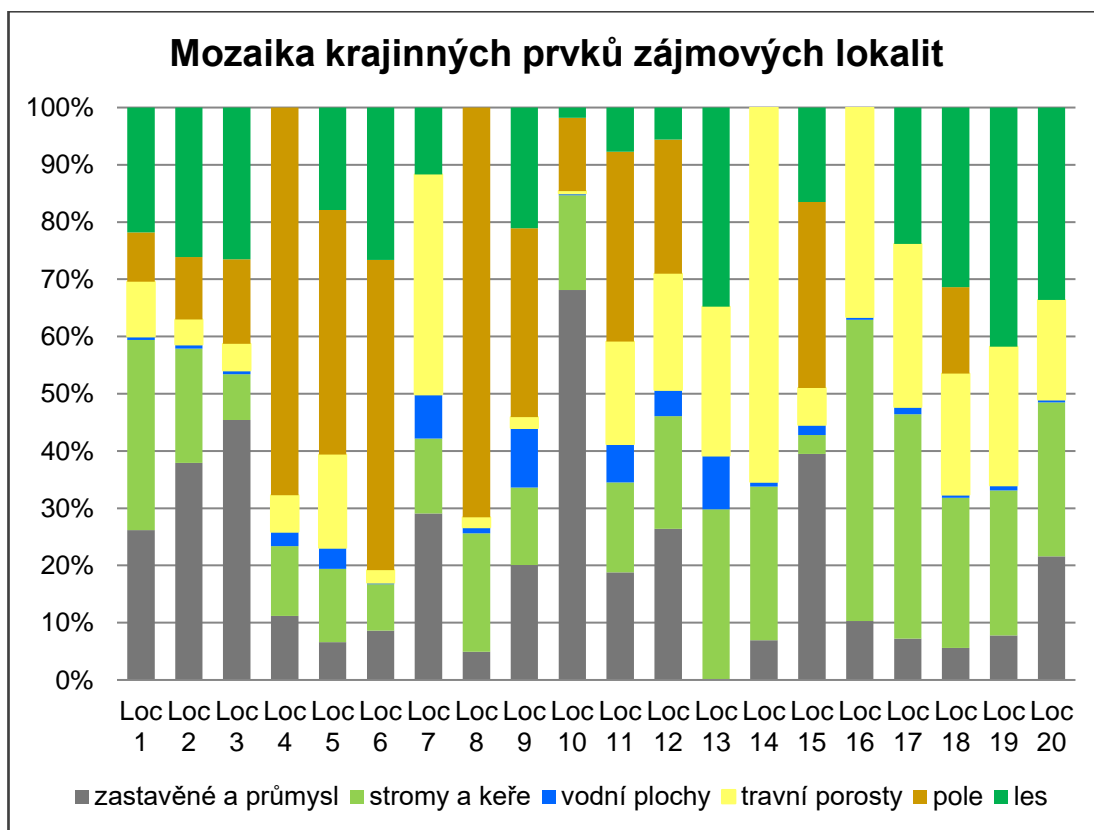
Z grafu (obr. č. 7) je patrné, že mezi jednotlivými lokalitami jsou značné rozdíly. Např. na lokalitě č. 10 (Filipovy rybníky) významným podílem převažují zastavěné plochy, naopak na lokalitě č. 13 (Horní telečský rybník) tento krajinný prvek zcela chybí. Ze stejného grafu je také zřejmé, že mezi lokalitami existují významné rozdíly v podílu plochy polí. Většina lokalit s vysokým podílem orné půdy se nachází v Ústeckém kraji. Lokality Karlovarského kraje mají celkově podíl polí podstatně nižší, na některých lokalitách tento krajinný prvek není zastoupen vůbec. V zájmových lokalitách Karlovarského kraje dominují stromové a keřové porosty.

Analýzou krajinných prvků byl zjištěn rozdíl mezi lokalitami postindustriálních ploch a ostatních vodních ploch (obr. č. 8). Orná půda zabírá v průměru pouhých 14.5 % okolí postindustriálních ploch proti 27.5 % u ostatních vodních ploch, které se naopak vyznačují nižším podílem lesa a mimolesních stromových a keřových porostů.

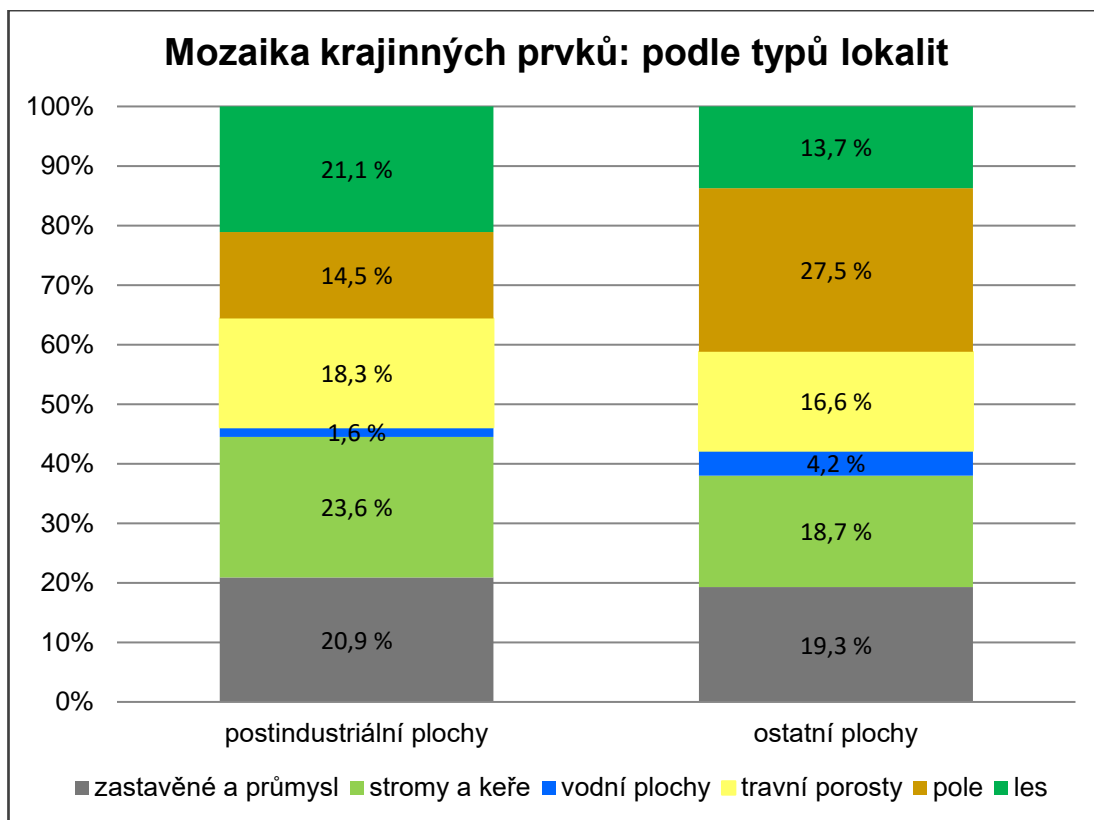
Zajímavé jsou výsledky, které porovnávají zastoupení krajinných prvků (průměrných hodnot) u postindustriálních ploch Karlovarského a Ústeckého kraje (obr. č. 9). Nízký podíl orné půdy (3 %) na postindustriálních plochách

Karlovarského kraje doprovází naopak vysoký podíl travních porostů (25.6 %) a stromových či keřových porostů (34 %). Postindustriální plochy Ústeckého kraje vykazují vysoký podíl zastavěných ploch a průmyslu (31.36 %) a také polí (26 %).

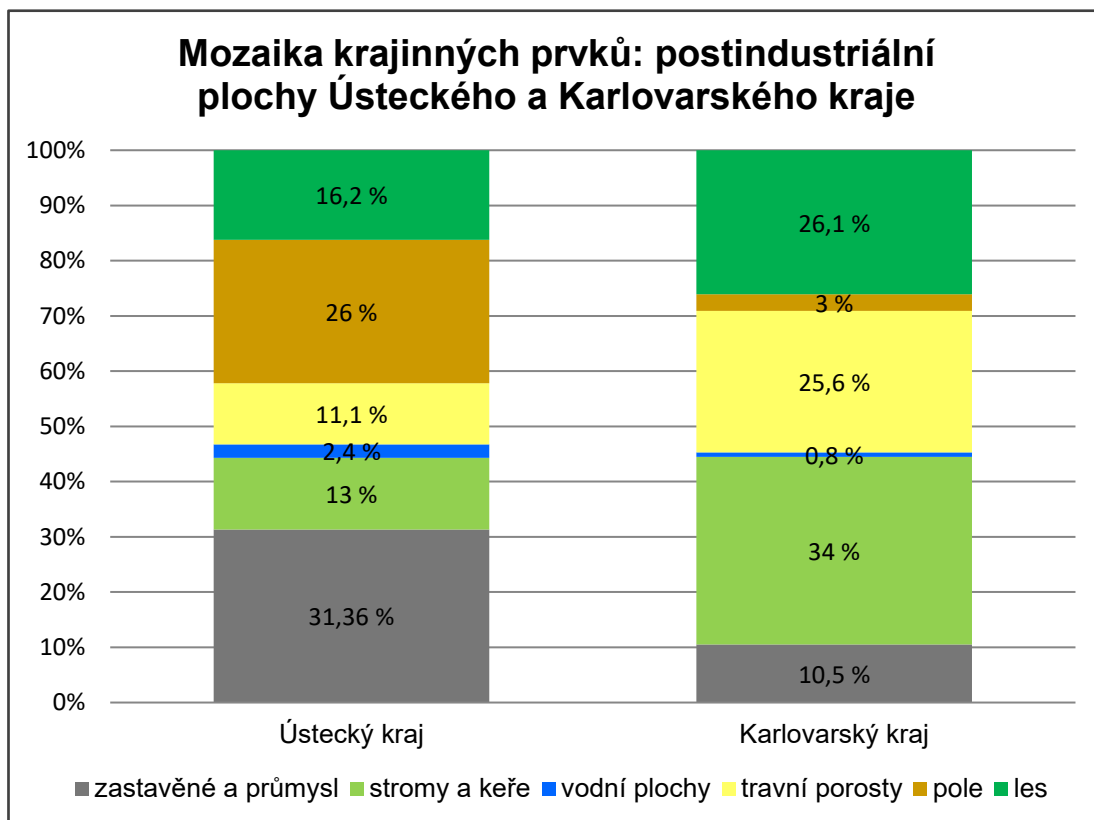
Dále byly z hlediska zastoupení krajinných prvků porovnány lokality podle výskytu vážek rodu *Sympecma*. Lokality, kde byly nalezeny oba zástupci rodu *Sympecma* se v průměru velmi liší od lokalit, kde byl nalezen pouze druh *Sympecma fusca* i lokalit, kde vážky rodu *Sympecma* nebyly spatřeny vůbec. Lokality se společným výskytem druhů *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca* mají významný podíl travních porostů (34.7 %) a stromových a keřových porostů (29.4 %). Naopak podíl polí (3.8 %) a zastavěných ploch včetně ploch průmyslu (6.9 %) je poměrně nízký. U lokalit, kde se vyskytoval pouze druh *Sympecma fusca* nebo lokalit bez nálezu, je poměr zastoupení těchto krajinných prvků zcela rozdílný (obr. č. 10).



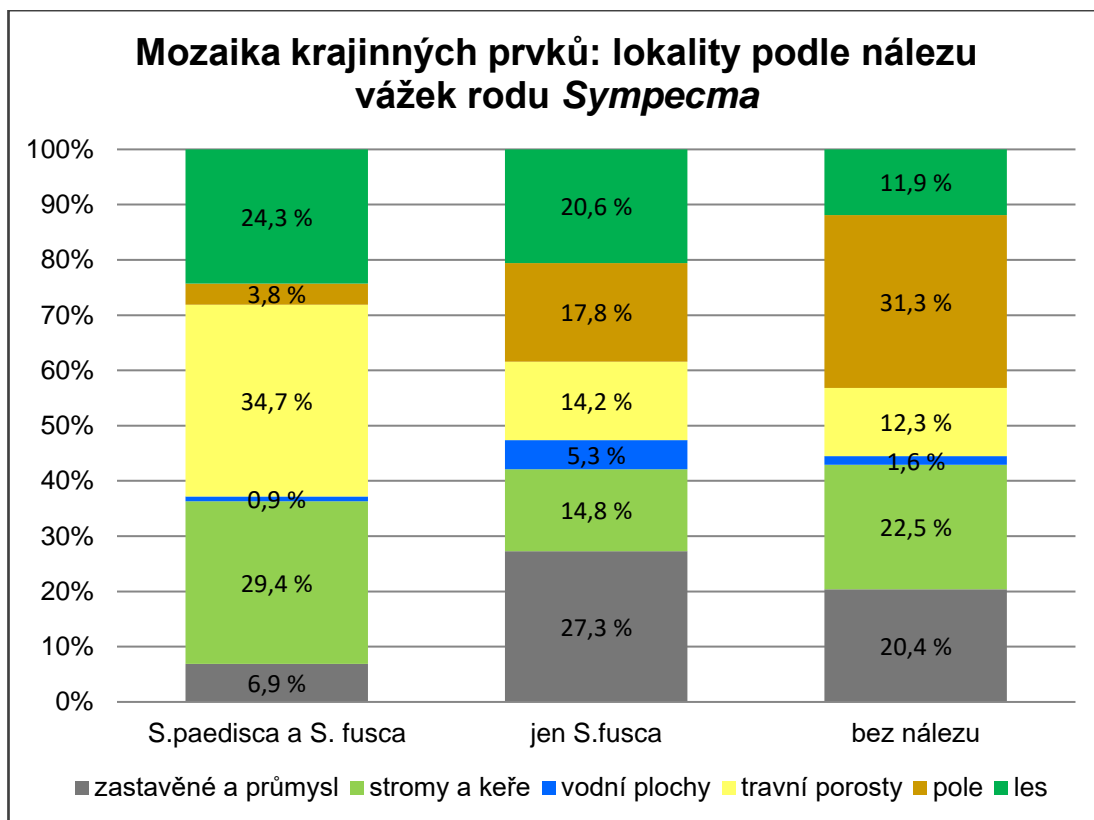
Obr. č. 7: Porovnání mozaiky krajinných prvků na všech sledovaných lokalitách.



Obr. č. 8: Porovnání mozaiky krajinných prvků na postindustriálních a ostatních vodních plochách (průměrné hodnoty).



Obr. č. 9: Porovnání mozaiky krajinných prvků na postindustriálních plochách podle krajů (průměrné hodnoty).



Obr. č. 10: Porovnání mozaiky krajinných prvků na lokalitách (průměrných hodnot): s nálezem *S. fusca* i *S. paedisca* / jen *S. fusca* / bez nálezu vážek rodu *Sympecma*.

5.3 Výsledky statistické analýzy

Pro ověření významnosti jednotlivých environmentálních proměnných z hlediska výskytu vážek rodu *Sympecma* na lokalitách byly provedeny GLM modely pro druhy *Sympecma paedisca* a *Sympecma fusca*.

Provedením GLM modelů bylo zjištěno, že oba druhy jsou citlivé na měnící se proporce krajinné mozaiky a limitujícím faktorem pro výskyt těchto druhů je vyšší zastoupení polí, přičemž *Sympecma fusca* je k vysokému zastoupení polí v krajině o poznání méně citlivá než druh *Sympecma paedisca*. Další signifikantně významné preference jednotlivých environmentálních proměnných nebyly zjištěny. Také nebylo potvrzeno, že by vážky rodu *Sympecma* preferovaly postindustriální plochy před ostatními vodními plochami.

Faktor	Df	Deviance	P
NULL	19	20.0161	
Litoral	1	3.0307	0.081700 .
pole	1	7.4148	0.006469 **
urban	1	1.4887	0.222417

Tab. č. 5: Zobecněný lineární model (GLM) – výsledky analyzují vliv jednotlivých environmentálních proměnných na přítomnost druhu *Sympecma paedisca* (Litoral – litorální porosty, urban – plochy zastavěné a průmysl, Df – počet stupňů volnosti, P – hodnota signifikance Chi kvadrát testu).

Faktor	Df	Deviance	P
NULL	19	27.526	
Litoral	1	0.5111	0.47467
pole	1	4.1137	0.04254 *
urban	1	0.0031	0.95589

Tab. č. 6: Zobecněný lineární model (GLM) – výsledky analyzují vliv jednotlivých environmentálních proměnných na přítomnost *druhu Sympecma fusca* (Litoral – litorální porosty, urban – plochy zastavěné a průmysl, Df – počet stupňů volnosti, P – hodnota signifikance Chi kvadrát testu).

6. Diskuse

Na území České republiky je znám výskyt dvou zástupců vážek rodu *Sympecma*. Jedná se o dva blízce příbuzné druhy s velmi podobnými ekologickými nároky, avšak s významně rozdílným areálem rozšíření. Zatímco druh *Sympecma fusca* je u nás běžným druhem, tak areál výskytu druhu *Sympecma paedisca* je omezen na oblast extenzivně využívaného Karlovarského kraje (Dolný a kol., 2007).

Ačkoliv historických záznamů o výsledcích odonatologických průzkumů není mnoho, Hanel a Zelený (2000) uvádí několik příkladů nálezu druhu *Sympecma paedisca* už z období r. 1934 až 2000. Všechny tyto historické lokality byly zjištěny výhradně na území Karlovarského kraje. Jednalo se např. o lokality v blízkosti obcí Hroznětín, Ostrov nebo Lomnice. Lze tedy předpokládat, že omezený areál rozšíření druhu *Sympecma paedisca* není trendem posledních let.

Záznamů o přesahu rozšíření druhu *Sympecma paedisca* do sousedního Ústeckého kraje existuje jen velmi málo. Proto jedním z cílů této práce bylo ověření výskytu vážek rodu *Sympecma* na území Kadaňska a Chomutovska. Vlastním šetřením se nepodařilo potvrdit přítomnost druhu *Sympecma paedisca* na žádné z deseti vybraných lokalit Ústeckého kraje. Naopak v Karlovarském kraji byl zjištěn na čtyřech lokalitách. Druh *Sympecma fusca* byl pozorován na pěti lokalitách Ústeckého kraje a šesti lokalitách Karlovarského kraje. V tomto smyslu výsledky monitoringu odpovídají dosavadním poznatkům o areálu rozšíření obou druhů.

Příčinu rozdílného areálu rozšíření mezi dvěma druhy vážek rodu *Sympecma* na území České republiky se doposud nepodařilo spolehlivě prokázat (Harabiš, 2016b). Odborná literatura popisuje nároky na prostředí obou druhů velmi podobně (např. Dolný a kol., 2007; Waldhauser a Černý, 2015). Stanovištní podmínky se však často mohou významně lišit i mezi blízce příbuznými druhy (Harabiš a Dolný, 2014). Je tedy možné, že existuje nepatrný rozdíl v habitatových preferencích těchto druhů, který nebyl doposud rozpoznán. Této hypotéze nasvědčuje skutečnost, že Karlovarský kraj, jako jediná oblast rozšíření druhu *Sympecma paedisca* na území České republiky, je díky podmínkám klimaticky nepříznivým pro pěstování plodin specifický velmi extenzivním způsobem hospodaření. Krajinná mozaika Karlovarského kraje tvořená významným podílem lesních porostů a zatravněných ploch se s přechodem do Ústeckého kraje zásadně mění. Právě nadprůměrný podíl lesní půdy a významné zastoupení trvalých travních porostů na úkor orné půdy by mohl být příznivým faktorem pro výskyt druhů citlivých vůči intenzivně využívané zemědělské krajině.

Hlavním úkolem této práce bylo ověření habitatových nároků a identifikace klíčových faktorů pro výskyt vážek rodu *Sympecma*, a to zejména na základě vlastních dat získaných přímo v terénu nebo vytvořených pomocí nástrojů GIS. Zpracováním analýzy krajinné mozaiky v okolí každé lokality, s využitím nástrojů GIS, byla zjišťována citlivost druhů k zastoupení vybraných krajinných prvků. Všechny lokality byly porovnány z hlediska struktury krajinné mozaiky. Sledován byl zejména podíl orné půdy a zastavěných ploch proti podílu travních, lesních a mimolesních stromových a keřových porostů. Analýzou byly zjištěny významné rozdíly mezi lokalitami Ústeckého a Karlovarského kraje.

Na deseti zájmových lokalitách Karlovarského kraje byla v průměru potvrzena převaha lesních ploch, stromových a keřových porostů a významný podíl trvalých travních porostů. Orná půda byla zaznamenána minimálně a na některých lokalitách zcela chyběla. Krajinná mozaika v okolí zájmových ploch tedy přibližně koresponduje s krajinnou strukturou typickou pro celé území Karlovarského kraje. Naopak okolí deseti zájmových lokalit Ústeckého kraje lze na základě provedené analýzy v průměru popsat jako krajinu s významným podílem orné půdy a zastavěného území. I v tomto případě krajinná mozaika zájmových lokalit odpovídá krajinně charakteristické pro Ústecký kraj.

Analýzou struktury krajinné mozaiky v okolí lokalit s ověřeným výskytem druhu *Sympecma paedisca* bylo zjištěno, že druh preferuje extenzivně obhospodařovanou krajinu, mimo urbanizovaná území. Na všech lokalitách s výskytem druhu *Sympecma paedisca* se vyskytoval také druh *Sympecma fusca*. Hanel a Zelený (2000) uvádí, že druhy *Sympecma fusca* a *Sympecma paedisca* mohou na stanovištích koexistovat. Lokality, kde byl pozorován pouze druh *Sympecma fusca*, vykazovaly o poznání vyšší podíl orné půdy, ale také zastavěného území. Na lokalitách, kde se rod *Sympecma* nevyskytuje vůbec, je podíl orné půdy ještě významnější, a to na úkor lesních porostů.

Už z vizuální prezentace výsledků analýzy krajinné mozaiky je zřejmé, že limitujícím faktorem pro výskyt druhu *Sympecma paedisca* je způsob hospodaření, resp. podíl orné půdy. Také výsledky statistické analýzy prokázaly, že oba druhy rodu *Sympecma* jsou citlivé na měnící se strukturu krajinné mozaiky, zvláště pak u druhu *Sympecma paedisca* výsledky naznačují vyšší citlivost na přítomnost polí v krajině. Druh preferuje krajinu s převahou lesních porostů a s významným podílem trvalých travních porostů na úkor orné půdy. Spolehlivost tohoto zjištění je podpořena dosavadním areálem rozšíření druhu. Zemědělské využívání půdy v Karlovarském kraji je dáno klimatickými podmínkami, které nejsou vhodné pro intenzivní pěstování zemědělských plodin. Většinu zemědělské půdy tak tvoří trvalé travní porosty (ÚAP Karlovarského kraje, 2021). Extenzivní způsob hospodaření v Karlovarském kraji je dán díky klimatickým poměrům historicky (Melichar a kol., 2015). Krajina střední Evropy prošla razantní proměnou zejména za posledních 150 – 200 let, a to zejména s ohledem na intenzifikaci zemědělství a lesního hospodaření (Konvička a kol., 2005). Kritickým obdobím pro většinu území České republiky bylo období socialismu, kdy významnou roli sehrála kolektivizace zemědělství a scelování pozemků a zemědělská krajina se stávala výrobním prostorem (Hájek, 2008). V Karlovarském kraji však s ohledem na přírodní podmínky zůstal zachován extenzivní způsob hospodaření. Obdělávány jsou menší půdní bloky, které jsou doprovázeny lesními porosty (Melichar a kol., 2015).

Kromě nízkého podílu orné půdy je pro Karlovarský kraj charakteristické, že jeho významná část je ovlivněna těžbou nerostných surovin. Jedná se o plochu pokrývající více než 6 % rozlohy kraje, přičemž nejvíce je zde dobýváno hnědé uhlí (ÚAP Karlovarského kraje, 2021). Ačkoliv historie těžby hnědého uhlí v Karlovarském kraji sahá až do 16. století, k významnému rozvoji těžby povrchovým způsobem zde docházelo v období průmyslové revoluce, v 70. letech 19. století (Matoušek, 2010). Nejčastější příčinou ohrožení vážek je ztráta vhodných stanovišť (Kalkman a kol., 2010). Druh *Sympecma paedisca* má velmi komplexní

nároky na prostředí a jeho výskyt je striktně vázán na přítomnost vhodných vodních ploch (Dolný a kol., 2007). Je nepochybné, že těžba uhlí má významný dopad na krajinu, a tedy i biotopy vážek. Vzhledem k malému množství historických dat získaných odonatologickým průzkumem, však nelze zpětně zjistit konkrétní vliv těžby hnědého uhlí na vývoj populací vážek rodu *Sympecma* v Karlovarském kraji.

Po ukončení těžby dochází k obnově krajiny a na postindustriálních plochách mohou vznikat nové biotopy vhodné pro výskyt vážek, a to včetně vzácných druhů (Hesoun a Dolný, 2011). Dolný a kol. (2007) uvádí, že právě vzhledem k recentnímu rozšíření druhu *Sympecma paedisca* nelze podcenit význam těchto biotopů. Druh se specificky na území České republiky často vyskytuje na antropogenně ovlivněných stanovištích výsypek a v jejich okolí.

Tato práce se mimo jiné zabývala porovnáním výskytu vážek rodu *Sympecma* na postindustriálních a na jiných vhodných vodních plochách a dále ověřením předpokladu, že zejména druh *Sympecma paedisca* preferuje právě postindustriální vodní plochy. Druh *Sympecma paedisca* byl při monitoringu spatřen na třech postindustriálních vodních plochách. Jednalo se o lokalitu Lítov - jezírko na výsypce bývalých povrchových dolů, dále bývalý kamenolom Dasnice a třetí lokalitou je Pískovna Erika, která ještě nedávno sloužila k těžbě štěrkopísků. Na lokalitách Lítov a Pískovna Erika byl druh zjištěn už dříve jiným pozorovatelem. Kromě těchto postindustriálních stanovišť byl druh zaznamenán na lokalitě Velká Žabka, která je jedním ze soustavy rybníků přírodní památky Toto-Karo nedaleko Bochova. Velká Žabka je jedinou lokalitou, mimo postindustriální stanoviště, kde byl druh *Sympecma paedisca* pozorován.

Druh *Sympecma fusca* byl zjištěn na sedmi postindustriálních vodních plochách. Jednalo se o lokality na zrekultivovaných výsypkách hnědouhelných dolů: Prunérov, Tušimice, Březenecká výsypka a Hedvika v Ústeckém kraji. Na území Karlovarského kraje byl druh spatřen na stejných postindustriálních stanovištích, jako *Sympecma paedisca*. Dále byl druh zjištěn na čtyřech lokalitách z kategorie ostatní vodní plochy. Přesto, že oba druhy byly ve většině případů pozorovány na postindustriálních vodních plochách, tak výsledky provedené statistické analýzy takové preference nepotvrdily.

Hesoun a Dolný (2011) uvádí, že pionýrské druhy vážek osidlují vodní plochy na výsypkách krátce po jejich vzniku, často ještě v době, kdy těžba nebyla dokončena. Později, v závislosti na postupném zarůstání vodních ploch se na nich mění také společenstva. Důležitým faktorem pro výskyt vážek rodu *Sympecma* je druhová i věková struktura vegetace (Corbet, 1999). Při vlastním monitoringu bylo pozorováno, že významným rozdílem mezi postindustriálními vodními plochami a ostatními vodními plochami je právě stáří a rozvinutost břehové vegetace, což je často doprovázeno také rozdílným zastíněním vodní plochy. Struktura krajinné mozaiky na lokalitách se v průměru mezi těmito dvěma typy stanovišť příliš neliší. Jako významné se jeví pouze vyšší procento zalesnění na úkor polí u postindustriálních stanovišť. Habitatové nároky vážek rodu *Sympecma* se v průběhu života mění, a to v závislosti na fázích vývoje. Zatímco ovipozice a vývoj larev jsou striktně vázány na vodní prostředí (Corbet, 1999), dospělci se po přeměně přesouvají do terestrického prostředí, kde také přezimují (Jödicke, 1997).

Pro ověření habitatových preferencí u obou druhů byla na dvaceti zájmových lokalitách sbírána a následně analyzována data popisující vybrané atributy lokalit, jako hloubka vodní plochy, vegetace vodní plochy, litorální vegetace, zákal, zastínění vodní plochy nebo stromové a keřové porosty. Hanel a Zelený (2000) uvádí, že larvy rodu *Sympecma* nežijí ve vodách hlubších, než 50 cm, přičemž malá hloubka vody kolem 30 cm a s tím spojená vyšší teplota může značně urychlit larvální vývoj termofilních larev. Na každé sledované lokalitě byla zaznamenána hloubka vodní nádrže v rozmezích: 0 - 1 m; 1 – 2 m; > 2 m. Ačkoliv výsledky statistické analýzy nepotvrdily hloubku nádrže jako významný faktor pro výskyt druhů na stanovišti, tak bylo vyzorováno, že na lokalitách, kde se kromě hlavní vodní nádrže nacházely doprovodné mělké tůně, se jedinci pohybovali především nad těmito tůněmi.

Důležitým faktorem na stanovišti je přítomnost emerzní vegetace vodní plochy i přítomnost litorálních porostů, které poskytují vážkám úkryt před predátory a nepříznivým počasím (Dolný a kol., 2007). Listy živé plovoucí vegetace i odumřelé části rostlin představují vhodné prostředí pro ovipozici (Martens, 2001). Na všech lokalitách, kde byl při vlastním monitoringu ověřen výskyt vážek rodu *Sympecma*, byla zaznamenána také přítomnost vegetace vodní plochy i litorálních porostů. Kromě samotné přítomnosti byla sledována také rozvinutost těchto porostů. Statistická analýza však nepotvrdila, že by rozvinutost vegetace vodní plochy či litorálních porostů byla významná z hlediska výskytu druhů na stanovišti.

Vážky rodu *Sympecma* si pro přezimování vybírají keřové a stromové porosty nebo jinou vegetaci na chráněných místech (David, 2005). Stejně jako v případě vegetace vodní plochy nebo litorálních porostů, byla na všech zájmových lokalitách s ověřeným výskytem vážek rodu *Sympecma* zjištěna také přítomnost dřevinných porostů, přičemž byly rozlišovány formy porostů: chybí; solitérní stromy a keře; < 30 m; kontinuální. Ani tento faktor však nebyl statistickou analýzou potvrzen jako významný.

Porovnáním všech lokalit s výskytem vážek rodu *Sympecma* bylo zjištěno, že jejich popis z hlediska sledovaných atributů odpovídá obecné charakteristice vhodného stanoviště těchto druhů popisované odbornou literaturou (např. Schmidt, 1993; Dolný a kol., 2007). Na všech lokalitách byla zjištěna přítomnost litorálních porostů, emerzní vegetace vodní plochy a stromových a břehových porostů v okolí vodních nádrží. Pokryvnost břehů keřovými a stromovými porosty se však na jednotlivých lokalitách liší, stejně tak jako rozvinutost vegetace vodní plochy i litorálních porostů. Nádrže vodních ploch byly středně hluboké až hluboké (1 m a více), ale vždy s pozvolným sklonem břehů, bez zákalu a zastínění nebo jen s mírným zastíněním vodní plochy. Celkově nebyl ani jeden z faktorů získaných sběrem dat na stanovišti vyhodnocen statistickou analýzou jako signifikantně významný. Tyto výsledky však mohou být zkresleny malým objemem dat a také skutečností, že lokality nebyly vybírány náhodně. S ohledem na to, že jedním z cílů této práce bylo ověření výskytu vážek rodu *Sympecma* na území Karlovarského a Ústeckého kraje, byly záměrně vytipovány takové lokality, kde by z hlediska nároků popisovaných v odborné literatuře, byl jejich výskyt možný.

Statistická analýza atributů popisujících vodní plochu a její bezprostřední okolí nepřinesla nové poznatky a nebyly tak ani zjištěny rozdíly v preferencích sledovaných druhů. O to zajímavější výsledky potvrdila analýza širšího okolí z hlediska struktury mozaiky krajinných prvků. Bylo zjištěno, že oba druhy jsou citlivé na měnící se proporci krajinné mozaiky. Zvláště pak u druhu *Sympecma paedisca* je limitujícím faktorem vyšší zastoupení polí. Je tedy velmi pravděpodobné, že příčinou omezeného areálu druhu *Sympecma paedisca* není absence vhodných stanovišť, ale způsob hospodaření a využívání zemědělské půdy v okolních krajích. Z výsledků analýzy krajinných prvků je také zřejmé, že *Sympecma fusca* je schopna využívat i příměstskou krajinu, což pro druh *Sympecma paedisca* neplatí. Požadavky druhu *Sympecma paedisca* na stanoviště jsou tedy pravděpodobně komplexnější. Naproti tomu *Sympecma paedisca* našla dostatečnou mozaiku habitatů v post-těžebních oblastech a jsou to v podstatě jediné biotopy, kam se recentně šíří.

7. Závěr

Cíle této práce vycházely z dosavadních poznatků o areálech rozšíření a habitatových nárocích vážek rodu *Sympecma*. Jedním z úkolů bylo ověření výskytu v oblasti Kadaňska a Chomutovska, neboť se jedná o oblast méně prozkoumanou a neexistuje mnoho záznamů o přesahu areálu rozšíření druhu *Sympecma paedisca* do Ústeckého kraje. Výsledky monitoringu nepotvrdily výskyt druhu *Sympecma paedisca* na žádné z deseti zájmových lokalit Ústeckého kraje. Druh *Sympecma fusca* byl zaznamenán na pěti lokalitách Kadaňska a Chomutovska. Výsledky monitoringu tedy potvrzují dosavadní poznatky o areálech rozšíření obou druhů.

Dalším cílem této práce bylo zpracování statistické analýzy dat získaných terénním průzkumem a dat popisujících strukturu krajinné mozaiky kolem zájmových lokalit vytvořených v prostředí GIS, prověření habitatových preferencí u obou druhů a identifikace klíčových faktorů pro výskyt vážek rodu *Sympecma*. Zajímavým výsledkem analýzy je zjištění, že oba druhy jsou citlivé na měnící se proporci krajinné mozaiky, přičemž limitujícím faktorem jsou pole. Zvláště citlivá k zastoupení polí v krajině je právě *Sympecma paedisca*. Ačkoliv by bylo možné takový výsledek očekávat s ohledem na dosavadní areál rozšíření druhu *Sympecma paedisca*, jedná se o předpoklad, který doposud nebyl potvrzen. Jiné signifikantně významné preference jednotlivých environmentálních proměnných provedením statistické analýzy zjištěny nebyly. Výsledky statistické analýzy také nepotvrdily předpoklad, že zejména druh *Sympecma paedisca* preferuje lokality na místech po ukončené těžbě nerostů před ostatními vodními plochami, ačkoliv vlastním monitoringem byl druh ve většině případů zjištěn právě na lokalitách post-těžebních oblastí. Ostatně také z odborné literatury a výsledků monitoringu jiných autorů je zřejmé, že druh se šíří téměř výhradně právě na tento typ vodních ploch. Naopak druh *Sympecma fusca* je tolerantní i k lokalitám v blízkosti sídel a z hlediska typu stanovišť, na které je schopen se šířit, jsou jeho nároky méně vyhraněné.

Posledním cílem bylo v závěru práce na základě zjištěných poznatků navrhnout managementová opatření pro ochranu vážek rodu *Sympecma* na vybraných zájmových lokalitách. S ohledem na omezený areál rozšíření si zasluhuje větší pozornost ochrana druhu *Sympecma paedisca*. Obecně platí, že efektivnější je ochrana druhů na stávajících stanovištích než vytvářet stanoviště nová. Dosavadním areálem rozšíření druhu *Sympecma paedisca* je Karlovarský kraj a dle výsledků této práce je limitujícím faktorem pro další rozšiřování areálu výskytu druhu způsob zemědělského hospodaření a podíl orné půdy v krajině. I když výsledky analýzy nepotvrdily preference postindustriálních vodních ploch jako vhodných stanovišť, byl ve třech případech ze čtyř potvrzen výskyt druhu právě na tomto typu lokalit. Jedná se o vodní plochu Lítov, která vznikla na výsypce bývalého povrchového dolu, bývalý kamenolom Dasnice a lokalitu Pískovna Erika, která dříve sloužila k těžbě štěrkopísků. Všechno jsou to poměrně mladé lokality s málo rozvinutou vegetací a porostlé pionýrskými druhy dřevin bez kompaktního zápoje. Pro zachování druhů na těchto lokalitách považují za klíčové citlivé blokování sukcese a ochranu vodních ploch před přílišným zarůstáním břehů, čímž lze předcházet nadměrnému zastínění vodních ploch. Zároveň je důležité správné načasování všech managementových opatření, zejména zásahů do vegetace

s ohledem na vývojový cyklus vážek. Sečení porostů by bylo vhodné provádět po částech, aby vážky měly vždy možnost úkrytu před predátory a nepříznivým počasím. Pro zimování je důležitá přítomnost stromových a keřových porostů, ekotony by bylo vhodné nechat před zimou bez údržby. Důležitá je regulace rybí obsádky. Vedle hlavních vodních ploch je možné vytvářet vedlejší drobné tůňky, ve kterých dochází k lepšímu prohřívání vody. Takový systém je právě na lokalitě Pískovna Erika, která je tvořena větším množstvím tůní různých velikostí i hloubky. Dalším managementovým opatřením může být preventivní vytváření vhodných náhradních biotopů v blízkosti stávajících lokalit. Na lokalitách s dlouhodobým výskytem druhu by bylo dobré vyhlásit chráněná území, kde by byly v plánech péče jasně stanoveny cíle a způsoby ochrany, a to na základě pravidelného monitoringu.

Právě pravidelný monitoring je nezbytný pro správně nastavený způsob managementových opatření. Nevhodně zvolený způsob péče o lokalitu může mít za následek i zánik populace na stanovišti. Je možné, že takových následků bylo dosaženo i na lokalitě Pruněřov. Jedná se o lokalitu, která vznikla na výsypce dolů Pruněřov a Nástup u Kadaně. V minulosti zde byl zaznamenán výskyt druhu *Sympecma paedisca* různými pozorovateli (např. Kadlec, 2009). V roce 2015 zde byla vybudována cyklostezka a na lokalitě je nyní prováděn management, který spočívá v pravidelném sečení travních porostů v okolí vodní plochy a v zimním období také sečení litorální vegetace. V blízkosti vodní plochy je odpočívadlo a tábořiště. Od roku 2015 zde výskyt druhu *Sympecma paedisca* zaznamenán nebyl, a to ani při vlastním monitoringu v roce 2021, kdy tato lokalita byla navštívena opakovaně. Naopak druh *Sympecma fusca* byl na lokalitě zjištěn v hojném počtu.

8. Přehled literatury a použitých zdrojů

Odborné publikace:

Anholt B., 1994: Cannibalism and early instar survival in a larval damselfly. *Oecologia* 99: S. 60 – 65.

Arai Y., 1994: Oviposition spots of *Sympecma paedisca paedisca* (continued report). In Japanese. *Gekkan-Mushi* 286: S. 19 - 20.

Askew R. R., 1988: The Dragonflies of Europe. Harley Books, England - Colchester.

Bechly G., 2003: Phylogenetic systematics of Odonata. In: Schorr, M. & Lindeboom, M. (eds): *Dragonfly Research, Volume 1*. Zerf-Tübingen (CD-ROM).

Bičík I., Jančák V., 2005: Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.

Bílek J. a kol., 1976: Dějiny hornictví na Chomutovsku. Vlastivědné muzeum v Chomutově, Chomutov.

Binterová Z., 1995: Zaniklé obce Chomutovska. Díl I. V povodí říčky Hutné. Okresní muzeum Chomutov, Chomutov.

Bízková R. a kol., 2005: Životní prostředí v České republice 1989 – 2004. Cenia, Praha.

Boone M. D. a kol., 2008: Suitability of golf course ponds for amphibian metamorphosis when bullfrogs are removed. *Conservation biology* 22: S. 172 – 179.

Borisov S. N., 2006: Adaptations of Dragonflies (Odonata) under Desert Conditions. *Entomological Review* 86: S. 534 – 543.

Brockhaus T., 2014: Mark-recapture studies on co-occurring *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) and *Sympecma paedisca* (Brauer, 1877) (Odonata: Zygoptera: Libellulidae). *Polish Journal of Entomology* 2014 (83): S. 225 – 234.

Corbet P. S. a kol., 1985: Dragonflies. Collins, London.

Corbet P. S., 1999: Behavior and Ecology of Odonata. Harley Books, Colchester.

David S., 2005: Vážky. In: POLÁK, P., SAXA, A. (Eds.), 2005: Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. ŠOPSR, Banská Bystrica: S. 352 – 365.

Dijkstra K.-D. B., Lewington R., 2006: Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe including western Turkey and north-western Africa. British Wildlife Publishing, Milton on Stour.

Dinerstein E. a kol., 2006: The fate of wild tigers. *Bio science* 57: S. 508 – 514.

Doležalová J. a kol., 2012: Využití sukcesních ploch při rekultivaci území ovlivněných těžbou. *Ochrana přírody* 5/2012: S. 10 – 13.

Dolný A. a kol., 2007: Vážky České republiky/The dragonflies of the Czech Republic – Ekologie, ochrana a rozšíření/Ecology, Conservation and Distribution. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Hradec Králové.

Dolný A. a kol., 2016: Vážky České republiky. Academia, Praha.

Dolný A. a kol., 2021: Effects of Landscape Patterns and Their Changes to Species Richness, Species Composition, and the Conservation Value of Odonates (Insecta). *Insects* 2021, 12, 478.

Dolný A., 2005: Metodika monitoringu evropsky významného druhu – Šídlatka kroužkovaná, AOPK ČR, Praha.

Dolný A., Ďuriš Z., 2008: Potápění jako součást zvláštní životní strategie vážek. *Živa* 5: S. 220 – 222.

Dolný A., Harabiš F., 2012: Underground mining can contribute to freshwater biodiversity conservation: Allogenic succession forms suitable habitats for dragonflies. *Biological Conservation* 145 (2012): S. 109 – 117.

Farkač J. a kol., 2005: Červený seznam ohrožených druhů – Bezobratlí. AOPK ČR, Praha.

Frouz J., 2021: Ekologická obnova těžeben, hromadění organické hmoty a obnova funkcí ekosystémů. *Ochrana přírody* 4/2021: S. 22 – 23.

Galliani C. a kol., 2017: Dragonflies and Damselflies of Europe a scientific approach to the identification of European Odonata without capture. WBA Project, Verona.

Hájek J., Mocek J., 2000: Výskyt šídlatky kroužkované – *Sympetma annulata* (Selys, 1887) (Odonata: Lestidae) v České republice. In: Hanel L.: *Vážky 2000*, Sborník referátů III. celostátního semináře odonatologů v CHKO Třeboňsko. ZO ČOSP, Vlašim. S: 52 – 59.

Hájek P., 2008: Jde pevně kupředu naše zem – krajina českých zemí v období socialismu 1948 – 1948, Malá Skála, Praha.

Hanel L., 2001: Znáte stavbu těla našich vážek? *Živa* 1/2001: S. 41-43.

Hanel L., Zelený J., 2000: Vážky (Odonata), výzkum a ochrana, Metodika ČSOP č.9., 2. doplněné vydání. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Příbram.

Harabiš F. a kol., 2012: Enigmatic adult overwintering in damselflies: Coexistence as weaker intraguild competitors due to niche separation in time. *Population Ecology* 54: S. 549 – 556.

Harabiš F. a kol., 2019: Different Oviposition Strategies of Closely Related Damselfly Species as an Effective Defense against Parasitoids. *Insects* 2019, 10, 26.

Harabiš F., 2016a: The value of terrestrial ecotones as refuges for winter damselflies (Odonata: Lestidae). *Journal of Insect Conservation* 20 (6): S. 971 - 977.

Harabiš F., Dolný A., 2010: Ecological factors determining the density-distribution of Central European dragonflies (Odonata). *Eur. J. Entomol.* 107/2010, S. 571–577.

Harabiš F., Dolný A., 2014: Příčiny ohrožení středoevropských druhů vážek (Insecta: Odonata). Možnosti stanovení prioritních cílů druhové ochrany. *Příroda Praha*, 32: S. 123–133.

Hejda R. a kol., 2017: Červený seznam ohrožených druhů – Bezobratlí. AOPK ČR, Praha.

Hendrychová M., Bogusch P., 2016: Combination of reclaimed and unreclaimed sites is the best practice for protection of aculeate Hymenoptera species on brown coal spoil heaps. *Journal of insect conservation* 20 (5): S. 807-820.

Herrera M. S., Ware J. L., 2012: Biogeografy of Dragonflies and Damselflies Highly Mobile Predators. In: Stevens L.: *Global Advances in Biogeography*. InTech, Croatia. S. 291 – 306.

Hesoun P., Dolný A., 2011: Vážky. In: Tropek R., Řehounek J.: *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam ochrana a management*. Entomologický ústav AV ČR v.v.i & Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, České Budějovice. S. 85 – 97.

Hlásek J. 1999: Šídlatky I. *Rybářství* 7: S. 327.

Holuša O., Mückstein P., 2007: Vážky (Odonata) Žďárských vrchů. Faunisticko - ekologická studie. AOPK ČR, Správa CHKO Žďárské vrchy, Žďár nad Sázavou.

Chitsaz N. a kol., 2020: Parametric and Statistical Study of the Wing Geometry of 75 Species of Odonata. *Applied Sciences* 10 (15): 5389.

Chocheľ M., 2004: Zajímavé entomologické poznatky se zaměřením na vážky z průzkumů výsypky u Jirkova na Chomutovsku. In: Hanel L.: *Vážky (2004) – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP. Vlašim: S. 83 – 90.

Jiskra P., 2010: Recentní výskyt šídlatky v Karlovarském kraji. *Sborník muzea Karlovarského kraje* 18 (2010), Muzeum Cheb, příspěvková organizace Karlovarského kraje, Cheb: S. 219–222.

Jiskra P., 2019: Nová Chráněná území v Doupovských horách. *Časopis Arnika* 1/2019: S. 57 – 60.

Jödicke R., 1997: Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. *Die Libellen Europas*. Band 3. Neue Brehm-Bücherei 631, Westarp-Wissenschaften, Magdeburg.

Johansson F., 1992: Effects of zooplankton availability and foraging mode on cannibalism in three dragonfly larvae. *Oecologia* 91: S. 179 -183.

Kalkman V. J. a kol., 2008: Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: S. 351 – 363.

Kalkman V. J. a kol., 2010: European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Ketelaar S. R. a kol., 2007: Habitat choice of *Sympecma paedisca* in the Netherlands. *Brachytron* 11 (1): S. 21 – 33.

Kolář V. a kol., 2021: Evidence-based restoration of freshwater biodiversity after mining: Experience from Central European spoil heaps. *Journal of Applied Ecology* 2021: S. 1 – 12.

Konvička M. a kol., 2005: Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, Olomouc.

Konvička M., 2011: Postindustriální stanoviště z pohledu ekologické vědy a ochrany přírody. In: Tropek R., Řehounek J.: Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam ochrana a management. Entomologický ústav AV ČR v.v.i & Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, České Budějovice. S. 11 – 19.

Leather R. S., Walters K. F. A., 1993: *The Ecology of Insect Overwintering*. Cambridge university Press, Cambridge.

Lellák J., Kubíček F., 1992: *Hydrobiologie*. Karolinum, Praha.

Lokoč R., Lokočová M., 2010: *Vývoj krajiny v České republice*. Lipka, Brno.

Manger R., Dingemans N. J., 2009: Adult survival of *Sympecma paedisca* (Brauer) during hibernation (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica* 38 (1), S. 55 – 59.

Martens A., 2001: Initial preference of oviposition sites: Discrimination between living and dead plant material in *Sympecma fusca* and *Coenagrion caerulescens* (Odonata: Lestidae, Coenagrionidae). *European Journal of Entomology*, 2001, 98: S. 121 – 123.

Matějů J., 2010: *Doupovské Hory. Ochrana přírody* 4/2010: S. 2 – 6.

Matoušek V., 2010: *Čechy krásné, Čechy mé. Proměny krajiny Čech v době industriální*. Krigl, Praha.

Matushkina N. A. a Gorb S., 2000: Patterns of endophytic egg-sets in Damselflies (Odonata, Zygoptera). *Vestn. Zool.* 2000, 14, 152–159.

Melichar V., Krása P., 2009: *Krušné hory – smutné pohoří. Ochrana přírody* 6/2009: S. 2 – 7.

Mištera L., 1996: *Geografie západočeské oblasti*. Západočeská univerzita, Plzeň.

Mocek B., 2017: Inventarizační zoologický průzkum ptačího parku Josefovské louky. Mapovaná skupina: Vážky (Odonata). Česká společnost ornitologická, Hradec Králové.

Naraoka H., 1997: Reproductive behavior of *Sympecma paedisca paedisca* (Odonata, Lestidae). *New Entomologist* 46: S. 20 - 25.

Pecharová E. a kol., 2011: Obnova jezerní krajiny pod Krušnými horami. Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy.

Pfändler U., 2013: *Sympecma paedisca* (Brauer, 1877). Markblätter Arten – Libellen *Sympecma paedisca*. Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Libellenschutz, CCF info fauna, Ber. S. 1 – 5.

Prach K. a kol., 2009: Ekologie obnovy narušených míst II. Místa narušená těžbou surovin. *Živa* 2/2009: S. 22 – 24, 68 – 72, 165 – 168, 212 – 215, 262 - 264.

Primack B. a kol., 2011: Úvod do biologie ochrany přírody. Portál, Praha.

Reinhardt K., Gerighausen U., 2001: Oviposition site preference and egg parasitism in *Sympecma paedisca* (Odonata: Lestidae). *International Journal of Odonatology* 4 (2): S. 221 – 230.

Ruiter E. J., Manger R., 2007: Hibernation in the Netherlands, not quite easy for *Sympecma paedisca*. *Brachytron* 11 (1): S. 42 – 49.

Řehounek J. a kol., 2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi, Calla, České Budějovice.

Schmidt B., 1993: Die Sibirische Winterlibelle (Odonata) im südwestlichen Alpenvorland. – *carolinea* 51: S. 83-92.

Silsby J., 2001: *Dragonflies of the world*. Csiro publishing, Collingwood.

Sixta J., 2015: Jezerní krajina pod Krušnými horami. *Téma* 15/2017: S. 32-33.

Smallshire D., Swash A., 2020: *Europe's Dragonflies: A field guide to the damselflies and dragonflies*. Princeton University Press.

Sniegula S., Gulab M. J., 2015: Test for latitudinal variation of life history, behavior and mortality in the strictly univoltine damselfly *Sympecma fusca* (Zygoptera: Lestidae). *Entomological Science* 2015 (18): S. 479 – 488.

Stalder G., 2013: Aktivitäten der Gemeinen und der Sibirischen Winterlibelle (*Sympecma fusca* und *Sympecma paedisca*) im Spätherbst und Winter in ihrem Winterhabitat 2010-2013. *Mercurialem* 13: S. 11 – 20.

Stejskal V., 2022: Právní úprava ochrany přírody a krajiny. Aktualizovaný stav k 17.1.2022. „Nepublikováno“, skripta FŽP, ČZU v Praze.

Sternberg K., Buchwald R., 1999: *Die Libellen Baden Württembergs*. Band 1. Ulmer, Stuttgart.

Straka V., 1984: Vážky (Odonata) Slovenského krasu. *Biológia* (Bratislava) 39 (10): S. 1017 – 1022.

Šigutová H. a kol., 2015: Intensive fish ponds as ecological traps for dragonflies: an imminent threat to the endangered species *Sympetrum depressiusculum* (Odonata: Libellulidae). *Journal of Insect Conservation* 19: S. 961-974.

Šilhánková V. a kol., 2007: Suburbanizace, hrozba fungování (malých) měst. Civitas per Populi, Hradec Králové.

Štýs S., 2015: Země znovuzrozená. Ústecké tiskárny s.r.o., Ústí nad Labem.

Tichánek F., 2010: Srovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách Mostecka. In: Dolný A., Harbiš F.: Vážky 2010: Sborník referátů XIII. Celostátního semináře odonatologů v Podyjí. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim. S. 115 – 127.

Tropek R. a kol., 2010: Kamenolomy. In: Řehounek a kol.: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi, Calla, České Budějovice. S. 37 – 61.

Tunka M., 2010: Souvislosti územního rozvoje Českých zemí v letech 1989 – 2009. Urbanismus a územní rozvoj 5/2010: S. 3 – 5.

Vajda C. a kol., 2018: Analysing the European genera of family Lestidae (Odonata: Zygoptera) with special emphasis on the status of Chalcolestes based on the morphological characteristics of male adults. International Journal of Odonatology 3-4/2018: S. 241 – 259.

Vaněk M., 1996: Nedalo se tady dýchat. Marxdorf, Praha.

Viña A. a kol., 2007: Temporal changes in giant panda habitat connectivity across boundaries of Wolong Nature Reserve, China. Ecological Applications 17: S. 1019 – 1030.

Vojta J. a kol., 2010: Opuštěná krajina Doupovských hor. Živa 2/2010: S. 70 – 72.

Waldhauser M., 2010a: Faunistické nálezy vážek (Odonata) z ČR. Vážky 2010: Sborník referátů XIII. Celostátního semináře odonatologů v Podyjí. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim. S. 59 – 71.

Waldhauser M., 2020: Sběr, dostupnost a využití nálezových dat vážek. Fórum ochrany přírody 04/2020: S. 32 – 33.

Waldhauser M., Černý M., 2015: Vážky České republiky – Příručka pro určování našich druhů a jejich larev. 2. Doplněné vydání. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim.

Wikelski M. a kol., 2006: Simple rules guide dragonfly migration. Biology letters, 2: S. 325 - 329.

Wright S. J. a kol., 2007: Poverty and corruption compromise tropical forest reserves. Ecological Applications 17: S. 1259 – 1266.

Žižka L., Burda J., 2017: Možné důsledky ukončení těžby uhlí na vodní režim v Ústeckém kraji. Vesmír 7/2017: S. 409.

Legislativní zdroje:

Nařízení vlády č. 132/2005 Sb., kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit.

Sdělení MŽP č. 81/2008, o evropsky významných lokalitách, které byly zařazeny do evropského seznamu.

Směrnice Rady č. 79/409/EHS, o ochraně volně žijících ptáků.

Směrnice Rady č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

Vyhláška č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000.

Vyhláška č. 175/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 365/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Vyhláška č. 50/2018 Sb., o vyhlášení Národní přírodní památky Pískovna Erika a stanovení jejích bližších ochranných podmínek, v platném znění.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Dokumenty:

AOPK ČR, 2014: Plán péče o CHKO Slavkovský les na období 2015 – 2024. AOPK ČR, Praha.

AOPK ČR, 2016: Plán péče o přírodní památku Na Vážkách na období 2017 - 2026. AOPK ČR, Praha.

Chobot K., 2016: Druhy a přírodní stanoviště. Hodnotící zprávy o stavu v České republice 2013. AOPK ČR a MŽP, Praha.

Krajský úřad Karlovarského kraje, 2018: Plán péče o zvláště chráněné území – přírodní památku Toto-Karo 2018 – 2027. Krajský úřad Karlovarského kraje, Karlovy vary.

Krajský úřad Ústeckého kraje., 2011: Plán péče o přírodní památku Krásný Dvůr na období 2014 – 2023. Krajský úřad Ústeckého kraje, Ústí nad Labem.

Melichar V. a kol., 2015: Koncepce ochrany přírody a krajiny Karlovarského kraje. INVEK s.r.o., Brno.

Miko L., Hošek M., 2009: Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu krajiny 2009. AOPK ČR, Praha.

ÚAP Karlovarského kraje, 2021: Územně analytické podklady karlovarského kraje, část a) Podklady pro rozbor trvale udržitelného rozvoje území. 5. úplná aktualizace. Krajský úřad Karlovarského kraje, Karlovy Vary.

ÚAP ORP Chomutov, 2020: Územně analytické podklady obce s rozšířenou působností Chomutov. 5. úplná aktualizace 2020. Magistrát města Chomutova, Chomutov.

ÚAP ORP Kadaň, 2016: Územně analytické podklady ORP Kadaň. 4. aktualizované vydání 2016. Městský úřad Kadaň, Kadaň.

ÚAP ORP Karlovy Vary, 2020: Územně analytické podklady ORP Kadaň. 5. aktualizace. Magistrát města Karlovy Vary, Karlovy Vary.

ÚAP ORP Kraslice, 2020: Územně analytické podklady ORP Kraslice. 5. aktualizace. Městský úřad Kraslice, Kraslice.

ÚAP ORP Ostrov, 2016: Územně analytické podklady ORP Kadaň. 4. aktualizace. Městský úřad Ostrov, Ostrov.

ÚAP ORP Sokolov, 2020: Územně analytické podklady ORP Sokolov. 5. aktualizace. Městský úřad Sokolov, Sokolov.

ÚAP Plzeňského kraje, 2021: Podklady pro rozbor udržitelného rozvoje území. 5. aktualizace. Krajský úřad Plzeňského kraje, Plzeň.

ÚAP Ústeckého kraje, 2021: Územně analytické podklady Ústeckého kraje. 5. aktualizované vydání. Krajský úřad Ústeckého kraje, Ústí nad Labem.

Zdražil V. a kol., 2012: Program rozvoje Karlovarského kraje pro období 2014 – 2020. Krajský úřad Karlovarského kraje, Karlovy Vary.

Internetové zdroje:

AOPK ČR, 2021: Územní ochrana (online) [cit. 2021.12.04], dostupné z: < <https://www.ochranaprirody.cz/uzemni-ochrana/> >.

BioLib, 2021: Profil taxonu: rod šídlatka (Sympecma) Burmeister, 1839 (online), [cit. 2021.10.10], dostupné z: < <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id1578/> >.

BioLib, 2022: Mapy rozšíření: druh šídlatka kroužkovaná (Sympecma paedisca) Brauer 1877(online), [cit. 2022.09.03], dostupné z: < <https://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id324/> >.

Česko v datech, 2018: Když se kácí les (online) [cit. 2021.11.13], dostupné z < <https://www.ceskovdatech.cz/clanek/96-kdyz-se-kaci-les/#article-content> >.

ČRS MO Chomutov, 2021: Naše Revíry (online) [cit. 2021.08.19], dostupné z < <http://www.crs-chomutov.cz/nase-reviry/> >.

ČSÚ, 2020: Pohyb obyvatelstva v roce 2019 v Ústeckém kraji (předběžné výsledky) (online) [cit. 2021.09.01], dostupné z: < <https://www.czso.cz/csu/xu/pohyb-obyvatelstva-v-roce-2019-v-usteckem-kraji-predbezne-vysledky> >.

ČSÚ, 2021: Charakteristika Karlovarského kraje (online) [cit. 2021.09.09], dostupné z: < https://www.czso.cz/csu/xk/charakteristika_karlovarskeho_kraje >.

Egeria národní geopark, 2021: Pískovna Erika – Na břehu subtropického jezera (online) [cit. 2021.08.26], dostupné z < <http://www.geopark.cz/piskovna-erika> >.

Geologické lokality, 2018: Pískovna Erika (online) [cit. 2021.08.26], dostupné z: < <http://lokality.geology.cz/2525> >.

Harabiš F., 2016b: Analysis of habitat requirements and identification of potential risks for dragonflies of Natura 2000 Habitats Directive (online) [cit. 2022.04.30], dostupné z: < <https://www.ochranaprirody.cz/res/archive/372/058735.pdf?seek=1509527974> >.

Havlová N., 2017: Fotoreportáž: Divoký lom Albeřice na Karlovarsku (online) [cit. 2021.06.23], dostupné z: < <https://www.nase-voda.cz/fotoreportaz-divoky-lom-alberice-na-karlovarsku/> >.

Kadlec M., 2009: Vážky (Odonata) – Martin Kadlec (online) [cit. 2021.08.01], dostupné z: < https://vazky.estranky.cz/clanky/novinky/Sympecma_paedisca.html >.

Koleček a kol., 2019: Metodika inventarizačního průzkumu: Vodní hmyz (online) [cit. 2021.11.22], dostupné z: < https://portal.nature.cz/publik_syst/cihtmlpage.php?what=6230&X=X >.

Koleček J., 2010: Vážky – duhové klenoty hmyzí říše (online), [cit. 2021.09.18], dostupné z: < <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/vazky-duhove-klenoty-hmyzi-rise> >.

Nel A. a kol., 2018: Palaeozoic giant dragonflies were hawker predators (online) [cit. 2022.04.30], dostupné z: < <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30629-w#citeas> >.

Ostravská univerzita, 2019: Aplikace vědců Ostravské univerzity Lovců vážek CZ zamíří z mobilů také do webových prohlížečů (online) [cit. 2021.11.21], dostupné z: < <https://www.osu.cz/23249/lovec-vazek-miri-do-webovych-prohlizecu/> >.

Paulson D. a kol., 2021: World Odonata List (online), [cit. 2021.09.18], dostupné z: < <https://www2.pugetsound.edu/academics/academic-resources/slater-museum/biodiversity-resources/dragonflies/world-odonata-list2/> >.

Sokolovská uhelná, 2010: Bývalý lom Dasnice se změnil (online) [cit. 2021.08.22], dostupné z < <https://www.suas.cz/aktuality/rekultivace-a-revitalizace/356-byvaly-lom-dasnice-se-zmenil> >.

Ústecký kraj, 2021: Zažij změnu – Ústecký kraj jinak (online) [cit. 2021.08.01], dostupné z: < <https://zazijzmenu.cz/okres-chomutov/> >.

Vážky Sokolovska, 2021: Vážkové lokality Sokolovska (online) [cit. 2021.08.22], dostupné z < <http://www.vazky-sokolovska.cz/lokality/> >.

Waldhauser M., 2010b: Vážky (Odonata), Dragonflies - Martin Waldhauser (online) [cit. 2021.08.19], dostupné z: < <http://vazky.blogspot.com/2010/05/sympecma-paedisca.html> >.

Waldhauser M., 2011: Odonatodny 2011 – Doupovské hory (online) [cit. 2022.05.29], < <http://vazky.blogspot.com/2011/06/odonatodny-2011-doupovske-hory.html> >.

Ostatní zdroje:

Šorová Z., 2015: Výskyt, ekologie a ochrana vážky *Sympecma paedisca* (Odonata) v podmínkách střední Evropy, Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, Praha 66 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.

Tichánek F., 2013: Společenstva vážek odvodňovacích kanálů Radovesické výsypky, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice 58 s. (bakalářská práce).

Zdroje obrázků:

Obr. č. 1: Kresba na boku hrudi u druhu *Sympecma paedisca* (Antoine van der Heijden, (online) [cit. 2021.10.15], dostupné z < <https://dragonflies.online/damselflies-zygoptera/lestidae-spreadwinged-damselflies-or-spreadwings/sympecma-paedisca-siberian-winter-damselfly/> >.

Obr. č. 2: Kresba na boku hrudi u druhu *Sympecma fusca* (ČSOP Vlašim (online) [cit. 2021.10.15], dostupné z < <https://www.vazky.net/2021/03/15/sympecma-fusca/> >.

Obr. č. 3: Porovnání rozšíření druhů *Sympecma fusca* a *Sympecma paedisca* (ČSOP Vlašim (online) [cit. 2021.10.16], dostupné z < <https://www.vazky.net/2021/03/15/sympecma-paedisca/> >.

Programy:

ESRI, 2022: [software]: ArcGIS Desktop 10.7.1 quick start guide, ESRI (online) [cit. 2022.08.28], dostupné z < <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.7/get-started/setup/arcgis-desktop-quick-start-guide.htm> >.

R, 2022: [software]: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (online) [cit. 2022.08.28], dostupné z < <https://www.r-project.org/index.html> >.

9. Seznam příloh


Příloha č. 1: karty lokalit

Příloha č. 2: tabulky zastoupení krajinných prvků na lokalitách (plocha v „ha“ a „%“)

Příloha č. 3: pracovní list do terénu

10. Přílohy

Příloha č. 1: karty lokalit

identifikace	název, označení	Tříselný rybník, Loc 1	číslo karty 1
	datum	23.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.4418258N, 13.3137653E	
	katastrální území	Ahníkov	
	číslo parcely	574/1	
	vlastník	Český rybářský svaz, z. s., místní organizace Chomutov, Št. kpt. Kouby 2118/2, 43003 Chomutov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	29 430 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	380 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	350 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	mírný	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace

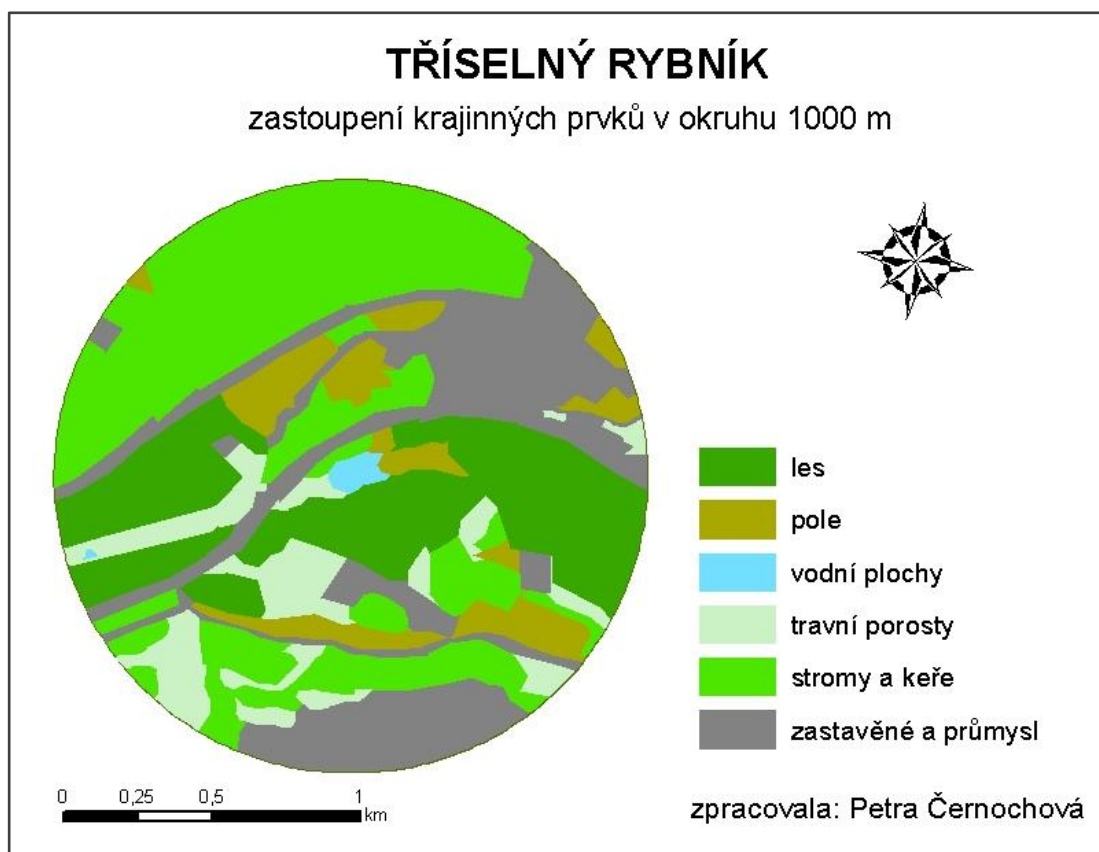


fotodokumentace




situační plánek





Tříselný rybník leží na území bývalé obce Ahníkov a zároveň v těsné blízkosti současné obce Zelená. Původní obec Ahníkov ustoupila těžbě hnědého uhlí v prostoru lomu Nástup. Ke zboření vesnice došlo v roce 1986. Na území zaniklé obce Ahníkov se zachoval také nedaleký menší Panský rybník. V rybnících Ahníkova byly historicky chováni kapři a líni jako zdroj obživy pro místní obyvatele (Binterová, 1995).

Současným vlastníkem Tříselného rybníka je Český rybářský svaz. Tříselný rybník však není rybářským revírem. Vegetaci vodní plochy a litorálního pásma tvoří hojný orobinec a rákos. Bylo zde spatřeno větší množství vodního ptactva. Samotná hráz rybníka je udržovaná, v době jarního monitoringu zde byla posekaná tráva. Jinak je okolí zarostlé a obtížně průchozí. Porost okolí vodní nádrže je tvořen rákosem, který plynule přechází ve vysoké traviny a velkou část okolí Tříselného rybníka pokrývají vzrostlé listnaté stromy. Přes hráz vede zatravněná cesta pro pěší. Nedaleko rybníka, stojí bioplynová stanice Ahníkov a dále se zde nachází frekventovaná železniční trať, která spojuje Karlovy Vary a Ústí nad Labem. Vzdálenost od těžebního prostoru je méně než jeden kilometr.

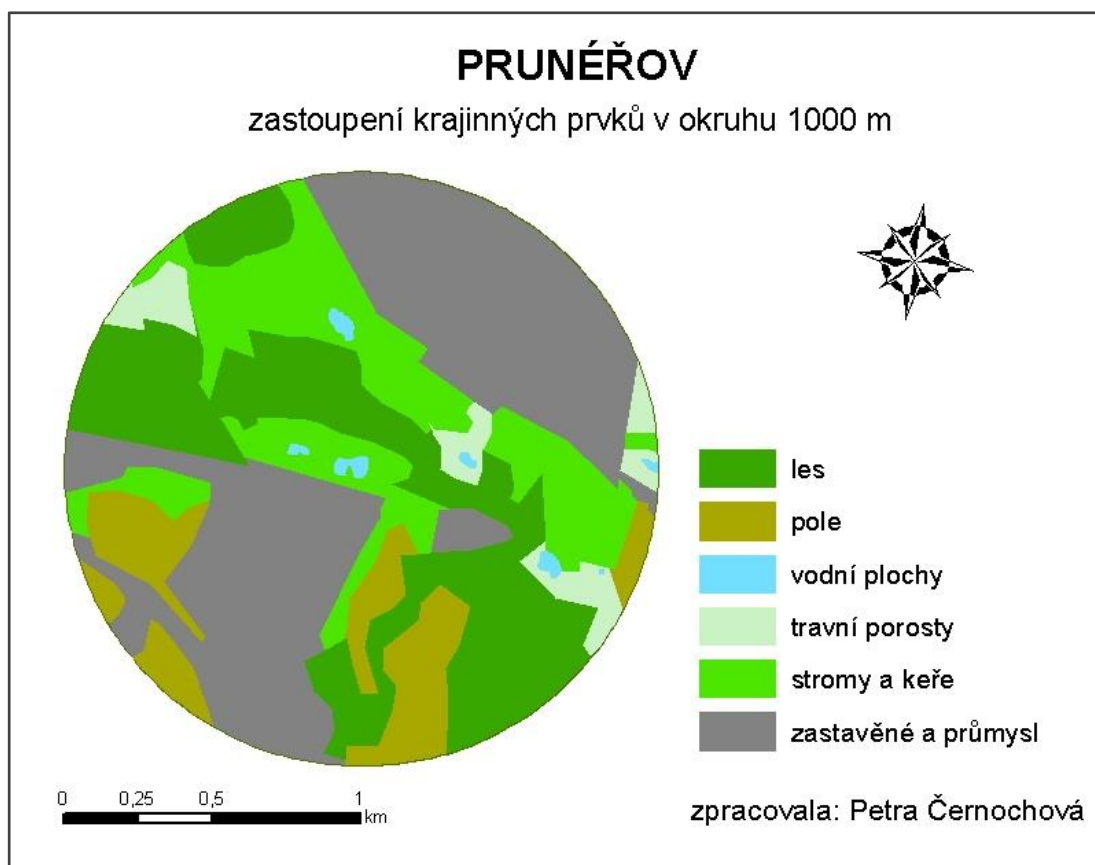
Identifikace	název, označení	Pruněřov, Loc 2	číslo karty 2
	datum	10.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.4045311N, 13.2799481E	
	katastrální území	Pruněřov	
	číslo parcely	106/133	
	vlastník	Severočeské doly a.s., Boženy Němcové 5359, 43001 Chomutov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	ano (Kadlec, 2009)	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	ano (Kadlec, 2009)	
atributy lokality	typ vodní plochy	Postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	7 140 m ²	
	hloubka vodní plochy	0 - 1 m	
	nadmořská výška	320 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	300 m	
	chov ryb	ne	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	chybí	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace



situační plánek






Lokalita **Pruněřov** se nachází na rekultivované oblasti výsypky Pruněřov, která je situovaná východním směrem od elektrárny Pruněřov. Výsypka náleží k dolům Pruněřov a Nástup. Těžbě hnědého uhlí zde musela ustoupit obec Pruněřov, kterou protékal Pruněřovský potok. Rekultivace byla zahájena v roce 1984 a stále probíhá. Rozloha výsypky je 580 ha (Ústecký kraj, 2021).

Rekultivace na výsypce Pruněřov zahrnuje větší množství vodních ploch. Jedná se rybníky a tůně menších rozměrů, kdy na některých je prováděna údržba sečením okolních porostů a vegetace litorálního pásma a jiné vodní plochy jsou aktuálně ponechány vlastnímu vývoji. Dále se na rekultivovaném území nachází zemědělské plochy (pole) a také lesní porosty, které jsou tvořeny pionýrskými druhy dřevin. Okrajovou částí výsypky prochází cyklostezka, po které je možné dojet z Kadaně do Chomutova. Právě při této cyklostezce, v místě odpočívadla a tábořiště, leží zájmová lokalita Pruněřov. Přes vodní nádrž protéká Kadaňský potok. Vegetace litorálního pásma je velmi bohatá, okolí tvoří travnaté plochy a pionýrské lesní porosty. V době jarní kontroly lokality zde byla posekaná tráva a litorální vegetace. Při dalších návštěvách však bylo okolí vodní plochy velmi zarostlé.

Na místě byl zjištěn výskyt *Sympecma fusca*. Nejvíce jedinců bylo nalezeno v konkrétní části břehu, který je tvořen násypem čedičových kamenů. Výskyt druhu *Sympecma paedisca* se potvrdit nepodařilo, ale v minulosti zde jinými autory pozorován byl, např. Martin Kadlec, v roce 2009 (Kadlec, 2009).

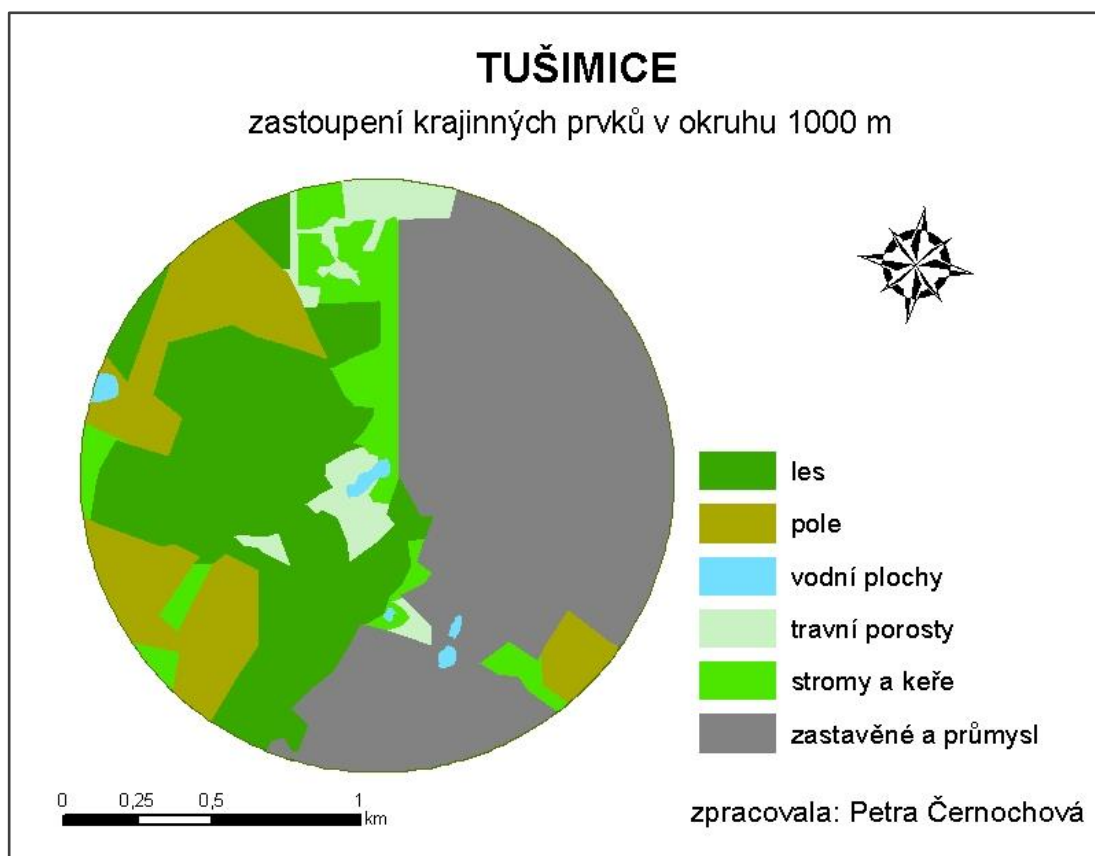
identifikace	název, označení	Tušimice, Loc 3	číslo karty 3
	datum	16.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.3955042N, 13.3314894E	
	katastrální území	Tušimice	
	číslo parcely	104/474	
	vlastník	Severočeské doly a.s., Boženy Němcové 5359, 43001 Chomutov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	Ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	10 700 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	290 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	880 m	
	chov ryb	Ne	
	zákal	Ne	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	Kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	Ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace



situační plánek






Lokalita **Tušimice** se nachází mezi elektrárnou Tušimice a městem Kadaň, na rekultivované výsypce Merkur. Rekultivace výsypky probíhá postupně od roku 1975 a stále pokračuje. Část výsypky je vyhrazena pro ukládání vedlejších energetických produktů z elektrárny Prunéřov. Samotná výsypka Merkur má rozlohu cca 1 200 ha, ale navazují na ní další výsypky – Prunéřov, Březno a Libouš (Ústecký kraj, 2021).

Zájmová vodní plocha Tušimice leží v těsné blízkosti Lomu Nástup - Tušimice, kde stále probíhá těžba uhlí. Litorální porosty i vegetace vodní plochy jsou poměrně bohaté. V blízkém okolí nádrže jsou sekané louky a lesní porosty, tvořené pionýrskými druhy dřevin. Zastínění vodní plochy je minimální.

Na lokalitě byl zjištěn výskyt vážek druhu *Sympecma fusca* a to v poměrně hojném počtu. Vážky druhu *Sympecma paedisca* se na lokalitě nenachází.

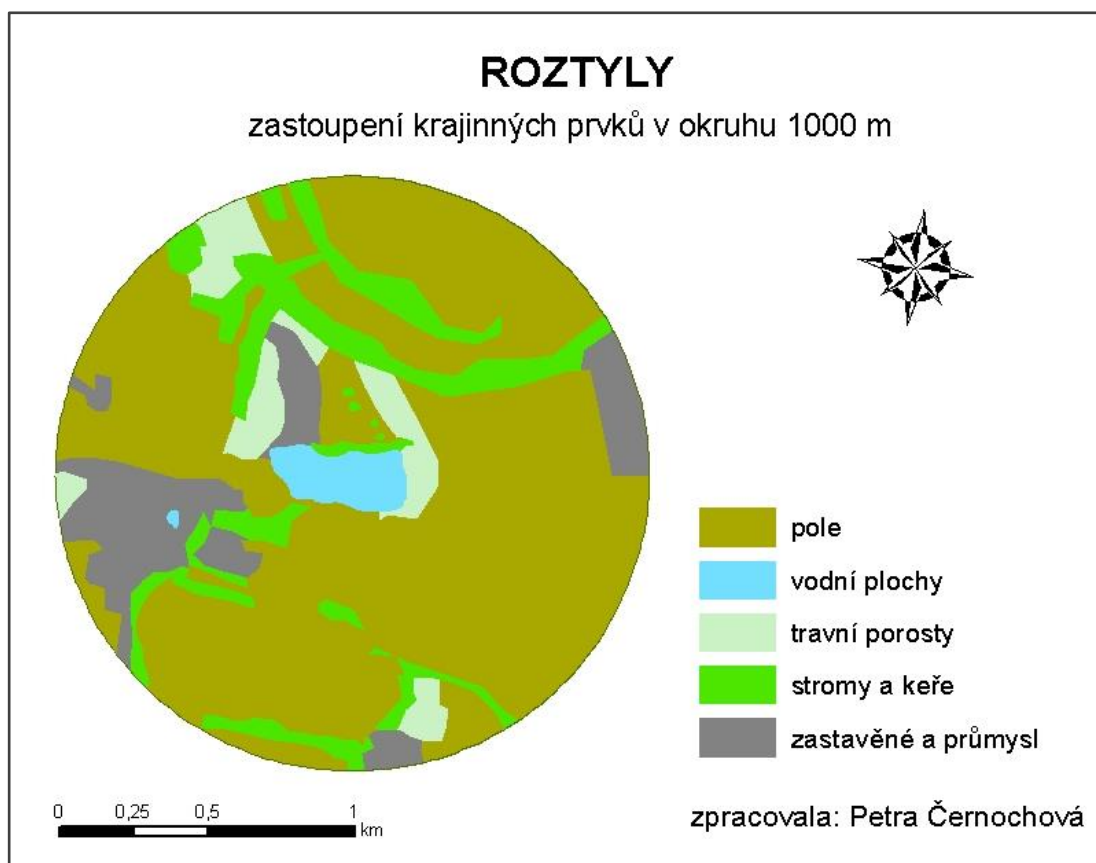
identifikace	název, označení	Roztyly, Loc 4	číslo karty 4
	datum	30.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.3458236N, 13.4431122E	
	katastrální území	Roztyly	
	číslo parcely	53/17	
	vlastník	Severočeské pískovny a štěrkovny s.r.o., Roztyly 3, 43801 Chbany	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Technické nádrže, (dle katastru nemovitostí – orná půda)	
	velikost vodní plochy	60 890 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	260 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	1 800 m	
	chov ryb	Ne	
	zákal	Velmi zakalená	
	vegetace litorálního pásma	< 2 m	
	vegetace vodní plochy	Chybí	
	stromové a keřové porosty	< 30 m	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	Ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Lokalita **Roztyly** zahrnuje tři vodní nádrže s velmi špatnou kvalitou vody. Jedná se o plochu, která je v katastru nemovitostí vedena v rozporu se skutečným stavem jako zemědělský půdní fond – orná půda. Pozemek patří společnosti Severočeské pískovny a štěrkovny s.r.o. a je součástí rozsáhlých prostor těžby písku u obce Roztyly. Jedná se o technické nádrže. Voda v nádržích je silně zakalená a zabarvená. První nádrž je celá zarostlá rákosem a aktuálně bez vody. Výskyt vážek rodu *Sympecma* na lokalitě nebyl zjištěn a vzhledem ke kvalitě vody je také velmi nepravděpodobný. Během kontrol stanoviště nebyly spatřeny ani jiné druhy vážek.

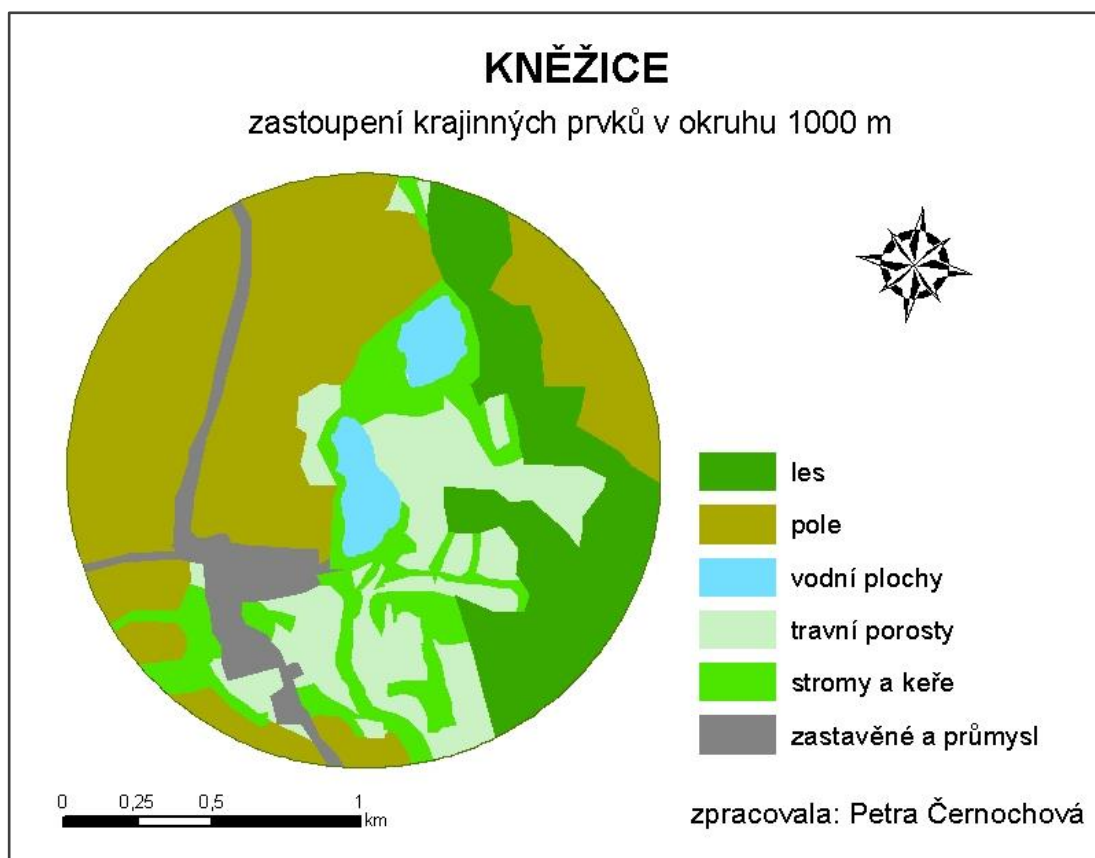
identifikace	název, označení	Kněžice, Loc 5	číslo karty 5
	datum	30.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Louny	
	GPS souřadnice	50.2959539N, 13.4361600E	
	katastrální území	Kněžice u Podbořan	
	číslo parcely	1181, 1183, 1193	
	vlastník	p.p.č. 1183:Rybářství Třeboň Hld. a.s., Rybářská 801, Třeboň II, 37901 Třeboň p.p.č. 1181: soukromé vlastnictví – více osob, včetně zahraničních p.p.č. 1193: soukromé vlastnictví – jeden vlastník	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Rybník	
	velikost vodní plochy	167 245 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	245 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	2 350 m	
	chov ryb	Ano	
	zákal	Velmi zakalená	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	< 30 m	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	Ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Zájmovou plochu **Kněžice** tvoří dva rybníky, oddělené hrází – Horní Kněžický rybník a Dolní Kněžický rybník. Oba rybníky jsou napájeny vodním tokem Leska. Vodní nádrže jsou využívány k chovu ryb. Na vodní ploše lze spatřit větší množství vodního ptactva a také se zde vyskytuje *nutrie říční* (*Myocastor coypus*). Rybníky, mají bohaté litorální pásmo. Voda v nádržích je velmi zakalená. Rybníky se nachází v rozsáhlé zemědělské oblasti Podbořanska, s vysokým podílem orné půdy. Vlastním šetřením nebyl zjištěn výskyt vážek rodu *Sympecma*.

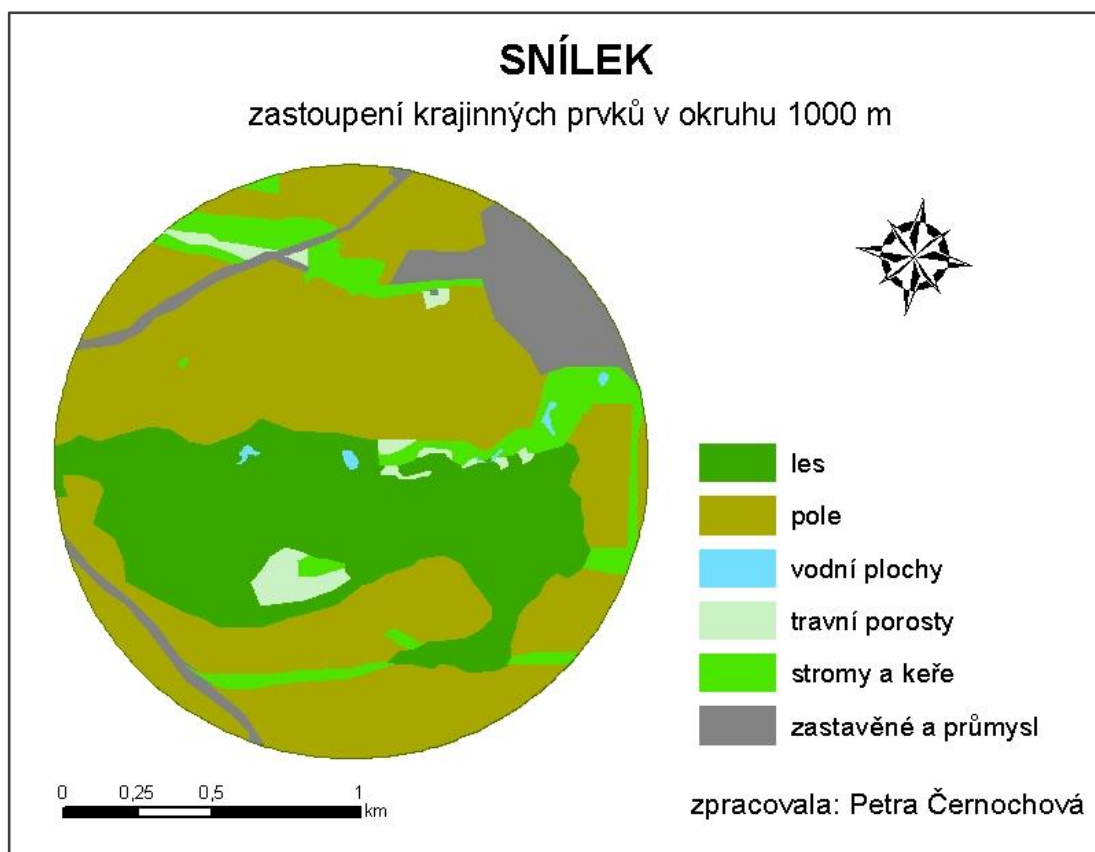
identifikace	název, označení	Snílek, Loc 6	číslo karty 6
	datum	30.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Louny	
	GPS souřadnice	50.2476167N, 13.3573942E	
	katastrální území	Krásný Dvůr	
	číslo parcely	716	
	vlastník	Česká republika Právo hospodařit: Národní památkový ústav, Valdštejnské náměstí 162/3, Malá Strana, 11800 Praha 1	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Okrasné jezírko v zámeckém parku	
	velikost vodní plochy	2 795 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	307 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	255 m	
	chov ryb	Ne	
	zákal	Velmi zakalená	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	Souvislá	
	stromové a keřové porosty	Kontinuální	
	zastínění vodní plochy	> 50 %	
	územní ochrana	Přírodní památka Krásný dvůr, Evropsky významná lokalita – Natura 2000	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Rybník **Snílek** je součástí zámeckého parku v Krásném Dvoře na Podbořansku, který je chráněn jako přírodní památka Krásný Dvůr. Vodní plocha je zarostlá větším množstvím *okřehku menšího* (*Lemna minor*), který by měl být podle plánu péče o přírodní památku Krásný Dvůr částečně eliminován. Důvodem je snaha o snížení eutrofizace. Na lokalitě neprobíhá management v podobě letnění a zimování ani manipulace s vodní hladinou. Voda v rybníce je velmi zakalená. Litorální pásmo tvoří rákosové porosty a v západní části rybníka jsou břehy zarostlé mokřadními vrbinami. Břehové porosty jsou udržovány ručním kosením v intervalu jednou za tři roky. V okolí rybníka jsou vzrostlé listnaté stromy, které způsobují větší podíl zastínění vodní plochy. Rybník je zásobován vodou z vodního toku Leska. Vlastním šetřením nebyl zjištěn výskyt vážek rodu *Sympecma*, nicméně aktuální plán péče, zpracovaný pro období 2014 – 2023, potvrzuje výskyt druhu *Sympecma fusca* na Velkém Rybníce, který je od vodní plochy Snílek vzdálen pouhých 255 m (Krajský úřad Ústeckého kraje, 2011).

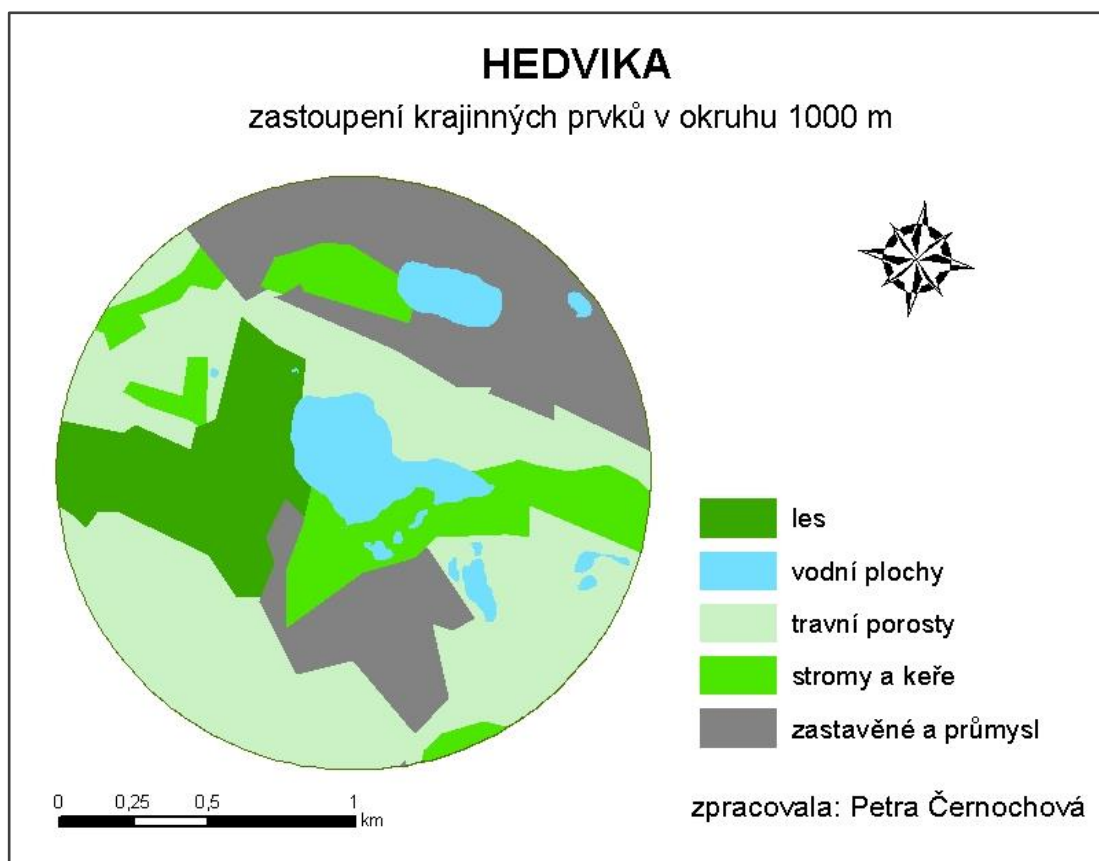
identifikace	název, označení	Hedvika, Loc 7	číslo karty 7
	datum	04.06.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.5215619N, 13.4931622E	
	katastrální území	Kundratice u Chomutova	
	číslo parcely	1245/1	
	vlastník	Česká republika Právo hospodařit: Palivový kombinát Ústí, státní podnik, Hrbovická 2, Hrbovice, 40339 Chlumeč	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	Ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	158 020 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	240 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	650 m	
	chov ryb	Ne	
	zákal	Ne	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	Kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	Ne	
	fotodokumentace		

fotodokumentace




situační pláněk





Vodní plocha **Hedvika** je součástí vnitřní výsypky lomu ČSA, na východ od obce vysoká Pec. Do prostor vnitřní výsypky ČSA, takzvaného Ervěnického koridoru byla přeložena železnice, silnice E13 i řeka Bílina. Nadložní zeminy z vytěžených prostor jsou postupně ukládány zpět, tím vzniká vnitřní výsypka. Těžba stále probíhá a tak současná rozloha výsypky 750 ha není konečná. Rekultivace probíhají od roku 1993. Kromě nádrže Hedvika, zde postupně vznikají i další vodní plochy (Ústecký kraj, 2021).

Z mapových podkladů lze zjistit, že vodní nádrž Hedvika byla vybudována přibližně v roce 1998 (Ústecký kraj, 2021). Vzhledem k tomu, že vodní plocha vznikla teprve nedávno, tvoří terestrické okolí nádrže především zatravněné plochy, náletové dřeviny a vysazené mladé porosty pionýrských druhů dřevin. Vegetace litorálního pásma není příliš rozrostlá. Část břehu je obsypána čedičovými kameny. Hlavní vodní nádrž je doprovázena menšími tůňkami. Na lokalitě byl zaznamenán vlastním šetřením výskyt vážek druhu *Sympecma fusca*.

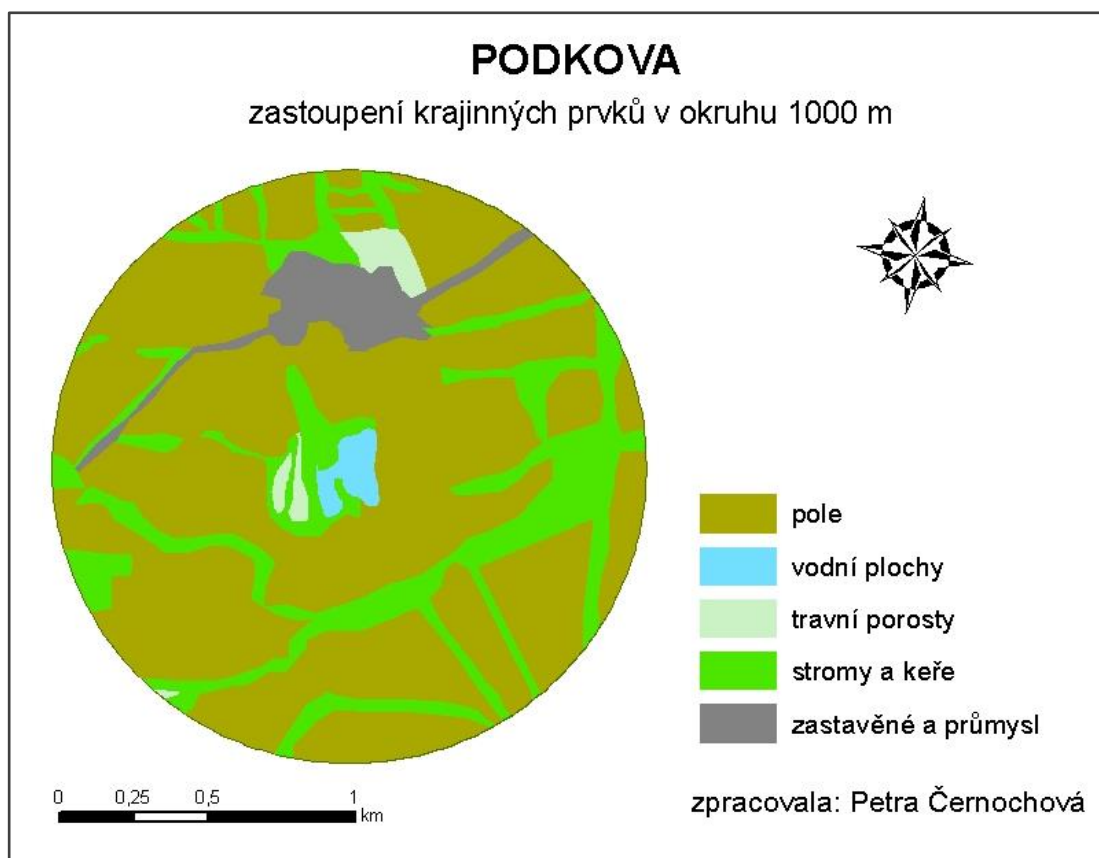
identifikace	název, označení	Podkova, Loc 8	číslo karty 8
	datum	05.06.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.3202064N, 13.2979833E	
	katastrální území	Vinaře u Kadaně	
	číslo parcely	300/1	
	vlastník	Obec Vilémov, Náměstí 1, 43154 Vilémov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	Ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Zatopený povrchový důl - postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	36 630 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	298 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	1 160 m	
	chov ryb	Ano	
	zákal	Mírný	
	vegetace litorálního pásma	< 2 m	
	vegetace vodní plochy	Chybí	
	stromové a keřové porosty	Kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Lokalita **Podkova** u obce Blov vznikla zatopením povrchového dolu Prokop Grube z roku 1920. V oblasti se těžilo hnědé uhlí, které nebylo příliš kvalitní. Proto zde těžba trvala krátce a povrchový důl byl uzavřen už v roce 1927 (Bílek a kol., 1976). V roce 2012 prošlo okolí zatopeného dolu revitalizací, která spočívala v úpravě břehových porostů, vybudování cyklostezky a parkoviště. Lokalita je soukromým rybářským revírem, v majetku nedaleké obce Vilémov.

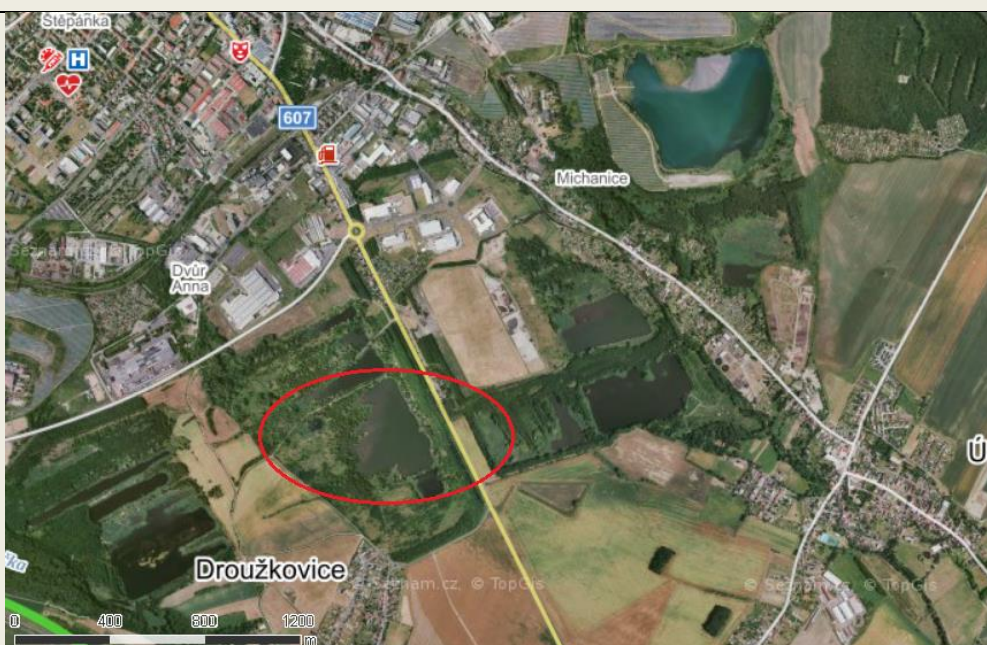
Vodní plocha Podkova se nachází v zemědělské oblasti, kde dominuje orná půda. Pole obklopují vodní nádrž ze všech stran, pouze břehy jsou lemovány vzrostlými stromy, které způsobují vysoký podíl zastínění vodní plochy. Litorální vegetace je poměrně bohatá a táhne se po celém obvodu nádrže. Vegetace vodní plochy zcela chybí. Voda je pouze mírně zakalená. Vážky rodu *Sympecma* zde nalezeny nebyly.

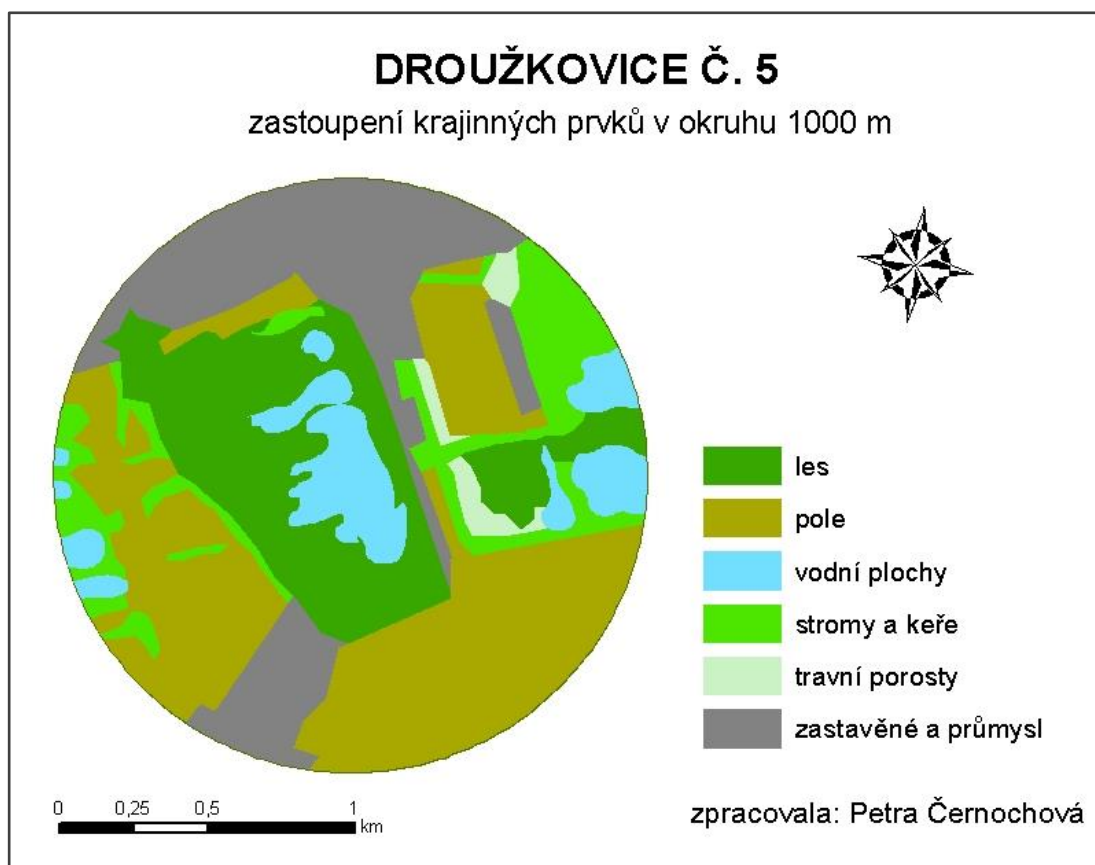
identifikace	název, označení	Droužkovice nádrž č.5, Loc 9	číslo karty 9
	datum	29.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.4417542N, 13.4308061E	
	katastrální území	Chomutov I.	
	číslo parcely	4267/1, 4267/15, 4267/16, 4267/19, 4267/20, 4267/43, 4267/44, 1205, 1206, 1207	
	vlastník	Statutární město Chomutov, Zborovská 4602, 43001 Chomutov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	Ano - např. Waldhauser (2010b), Kadlec (2009)	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	Ano - (Kadlec, 2009)	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	96 507 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	30 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	soubor více vodních ploch, vzdálenost je méně než 50 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	mírný	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	Na jednotlivých vyznačených úsecích je zakázán lov ryb z důvodu ochrany přírody + další omezení.	
	fotodokumentace		

fotodokumentace




situační plánek





Droužkovice nádrž č. 5 je rybářský mimopstruhový revír (06 441 126) v oblasti rybářských revírů Droužkovice, které spravuje MO ČRS Chomutov. Jednotlivé revíry jsou označeny jako nádrže č. 1 – 5. Lokalita se nachází nedaleko obce Droužkovice a města Chomutov. V rybářském revíru Droužkovice nádrž č. 5, je v některých místech zakázán vstup a rybolov z důvodu ochrany přírody. Dále zde platí omezení jako zákaz rozdělávání ohně, zákaz krmení a vnaďení ryb včetně krmítek na udici, je zakázáno provádět terénní úpravy a zásahy do pobřežní vegetace za účelem vytvoření míst s lepším přístupem k vodě. Hranice povoleného lovu byly stanoveny Krajským úřadem Ústeckého kraje, rozhodnutím z roku 2011. Obdobná omezení platí i na nádržích č. 1 – 4 (ČRS MO Chomutov, 2021).

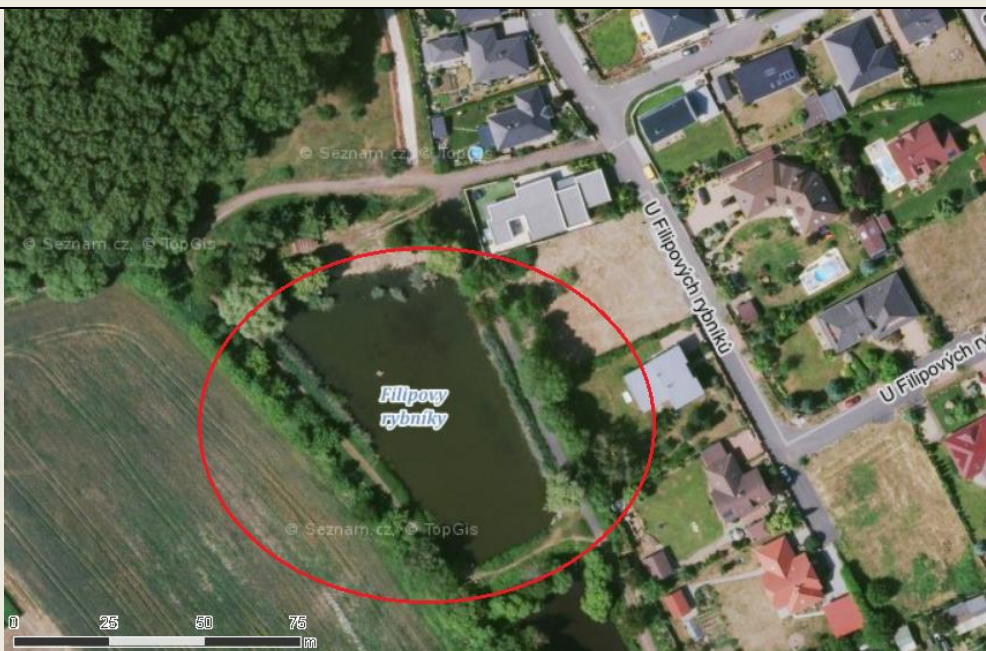
Droužkovice nádrž č. 5, je extenzivně obhospodařovaný rybník, s bohatou litorální vegetací. Břehy jsou lemovány vzrostlými stromy po celém obvodu nádrže. Voda v rybníce je mírně zakalená. Vlastním šetřením byl zjištěn výskyt druhu *Sympecma fusca* a to i na okolních nádržích. Kriticky ohrožená *Sympecma paedisca* zde pozorována nebyla. Přitom existují opakované záznamy o jejím výskytu od jiných autorů, např. Kadlec (2009), Waldhauser (2010b).

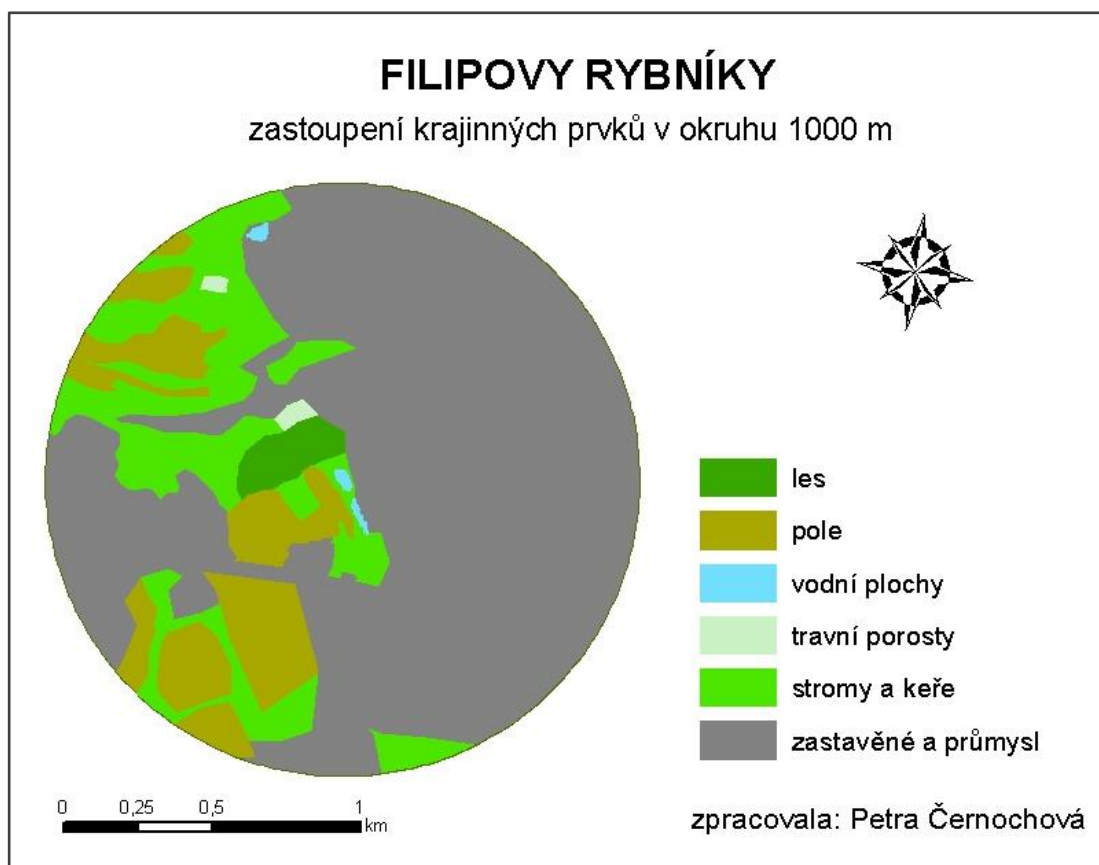
identifikace	název, označení	Filipovy rybníky, Loc 10	číslo karty 10
	datum	29.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.4611211N, 13.3874294E	
	katastrální území	Chomutov II.	
	číslo parcely	3147 a 3148	
	vlastník	Statutární město Chomutov, Zborovská 4602, 43001 Chomutov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	8 100 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	360 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	1 600 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	Velmi zakalená	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	< 30 m	
	zastínění vodní plochy	> 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Filipovy rybníky jsou dvě vodní nádrže oddělené hrází, které leží v okrajové části města Chomutov, v těsné blízkosti zahrádkářské kolonie a obytné čtvrti U Filipových rybníků. Ze starých vojenských map lze vyčíst, že cca do roku 1950 zde byl pouze jeden rybník, druhý byl tedy vybudován později. Rybníky jsou v majetku Města Chomutova, ale hospodaří na nich Český rybářský svaz, místní organizace Chomutov. Jedná se o nádrže rybochovné. Na vodní ploše lze spatřit různé druhy vodního ptactva, např. *kachnu divokou* (*Anas platyrhynchos*) nebo *volavku popelavou* (*Ardea cinerea*). Dle místních obyvatel, v rybníce žije také nepůvodní *nutrie říční* (*Myocastor coypus*). V nádržích je velmi zakalená voda. Nádrže jsou lemované vzrostlými listnatými stromy a litorální pásmo je bohaté. Je znát, že travní porosty kolem rybníků jsou sečené a v některých částech i litorální porosty. Filipovy rybníky jsou oblíbeným výletním místem, rozhodně se nejedná o klidnou lokalitu.

Na vodních nádržích Filipovy rybníky nebyl pozorován výskyt vážek rodu *Sympecma*. Byly zde spatřeny jiné druhy vážek, ovšem s řídkým výskytem.

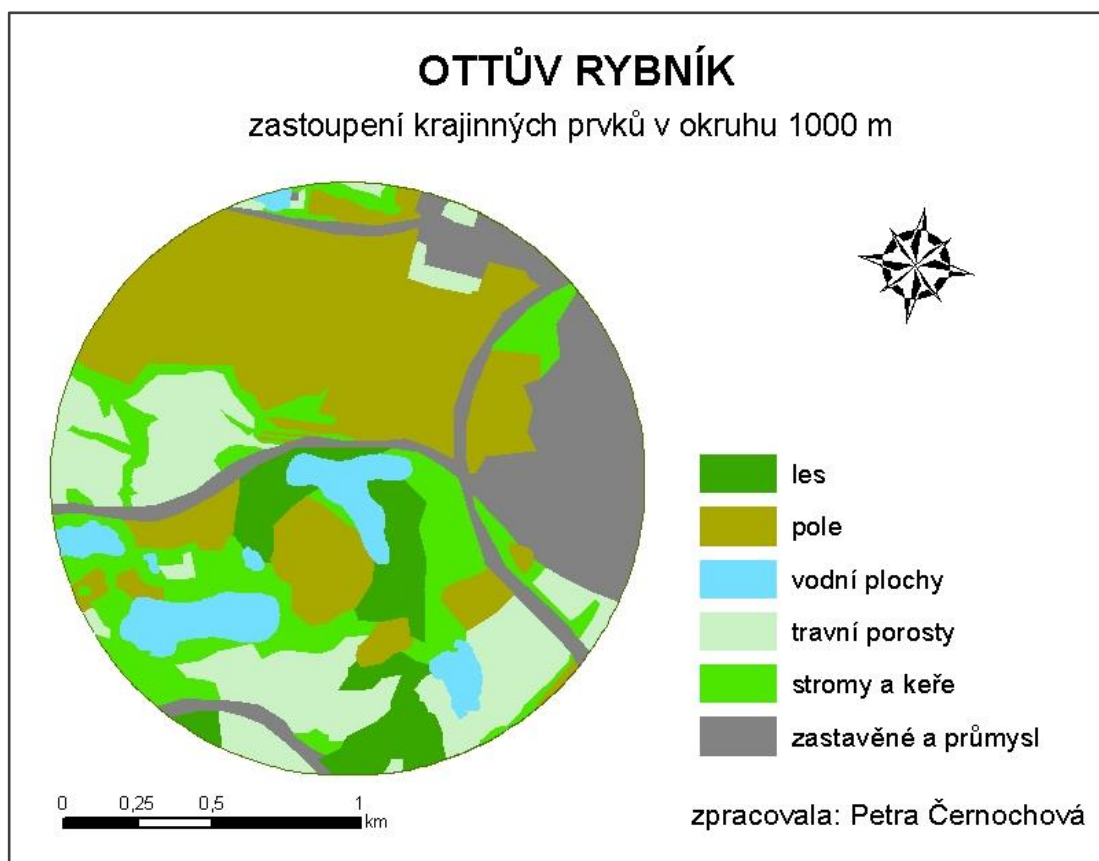
identifikace	název, označení	Ottův rybník, Loc 11	číslo karty 11
	datum	06.06.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Karlovy Vary	
	GPS souřadnice	50.3014672N, 12.9245233E	
	katastrální území	Ostrov nad Ohří	
	číslo parcely	1576/1	
	vlastník	Rybářství Třeboň Hld. a.s., Rybářská 801, Třeboň II, 37901 Třeboň	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	55 000 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	415 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	400 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	solitéry	
	vegetace vodní plochy	chybí	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	> 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Ottův rybník leží mezi městem Ostrov a přírodní rezervací Ostrovské rybníky, do které však nespadá. Jedná se o oblast s poměrně hustou sítí rybníků. Ottův rybník, je mezi obyvateli města Ostrov znám jako „staré koupaliště“, které zde bylo provozováno přibližně v letech 1930 – 1970. Údajně se od dob, kdy zde bylo provozováno koupaliště, značně zhoršila kvalita vody. Vizuálně však nepůsobí znečištěným dojmem ani nyní. Voda je bez zákalu a nezapáchá. Dnes je rybník využíván k chovu ryb. Na rybníku zcela chybí vegetace vodní plochy a vegetace litorálu se objevuje spíše sporadicky. Naopak stromové a keřové porosty jsou kontinuální po celém obvodu vodní nádrže. Na mnoha místech se vysoké stromy sklánějí až k vodní hladině a způsobují vysoký podíl zastínění vodní hladiny, což pro vážky rodu *Sympecma* není úplně ideální. Vážky zde byly spatřeny v malém počtu u hrázky rybníka, v místě, kde vytéká Ostrovský potok. Více vážek různých druhů bylo u přilehlé mělké tůňky, která leží nedaleko této hrázky. Zaznamenán byl výskyt druhu *Sympecma fusca*.

Zda byl již v předchozích letech potvrzen výskyt vážek rodu *Sympecma* přímo na lokalitě Ottův rybník se nepodařilo zjistit. Nicméně Šorová (2015) se mimo jiné ve své diplomové práci věnovala monitoringu druhu *Sympecma paedisca* na Karlovarsku a zaznamenala výskyt na několika nedalekých lokalitách, např. rybník Hodinář, rybník Plamenný. Jedná se o lokality vzdálené od Ottova rybníka cca do 2 km.

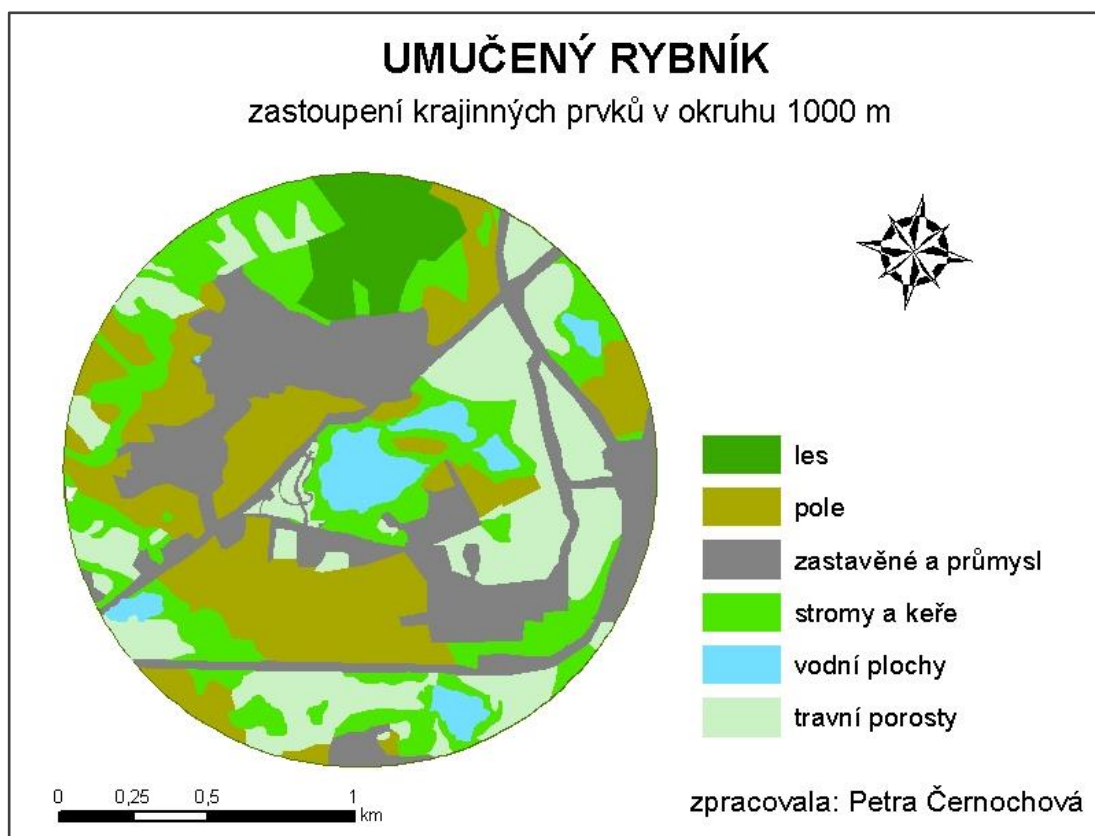
identifikace	název, označení	Umučený rybník, Loc 12	číslo karty 12
	datum	06.06.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Karlovy Vary	
	GPS souřadnice	50.2807283N, 12.9250731E	
	katastrální území	Hájek u Ostrova	
	číslo parcely	287	
	vlastník	Rybářství Třeboň Hld. a.s., Rybářská 801, Třeboň II, 37901 Třeboň	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	73 530 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	449 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	50 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	mírný	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	chybí	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	> 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Umučený rybník, je dalším z rybníční soustavy v oblasti u města Ostrov. Rybník je využíván jako rybochovný, vlastníkem je Rybářství Třeboň Hld. a.s. Umučený rybník je přístupný jen v několika místech. Ze strany, kde je in-line dráha, je postavený plot. Dále je část břehů obestavěná rekreačními objekty a také areálem autovrakoviště. Vegetace litorálního pásma je bohatá, rozvinutá téměř po celém obvodu nádrže. Břehy jsou lemovány vzrostlými stromy a keřovými porosty, které způsobují více než 50% zastínění vodní plochy. Voda je mírně zakalená. Výskyt vážek rodu *Sympetma* zde zjištěn nebyl. Avšak na sousedním rybníce – rybník Plamenný, zaznamenala Šorová (2015) druh *Sympetma paedisca* a to opakovaně během čtyř monitoringů v letech 2013 - 2014. Vzdálenost mezi rybníkem Plamenným a Umučeným rybníkem je téměř nulová. Tyto dva rybníky od sebe dělí pouze hráz.

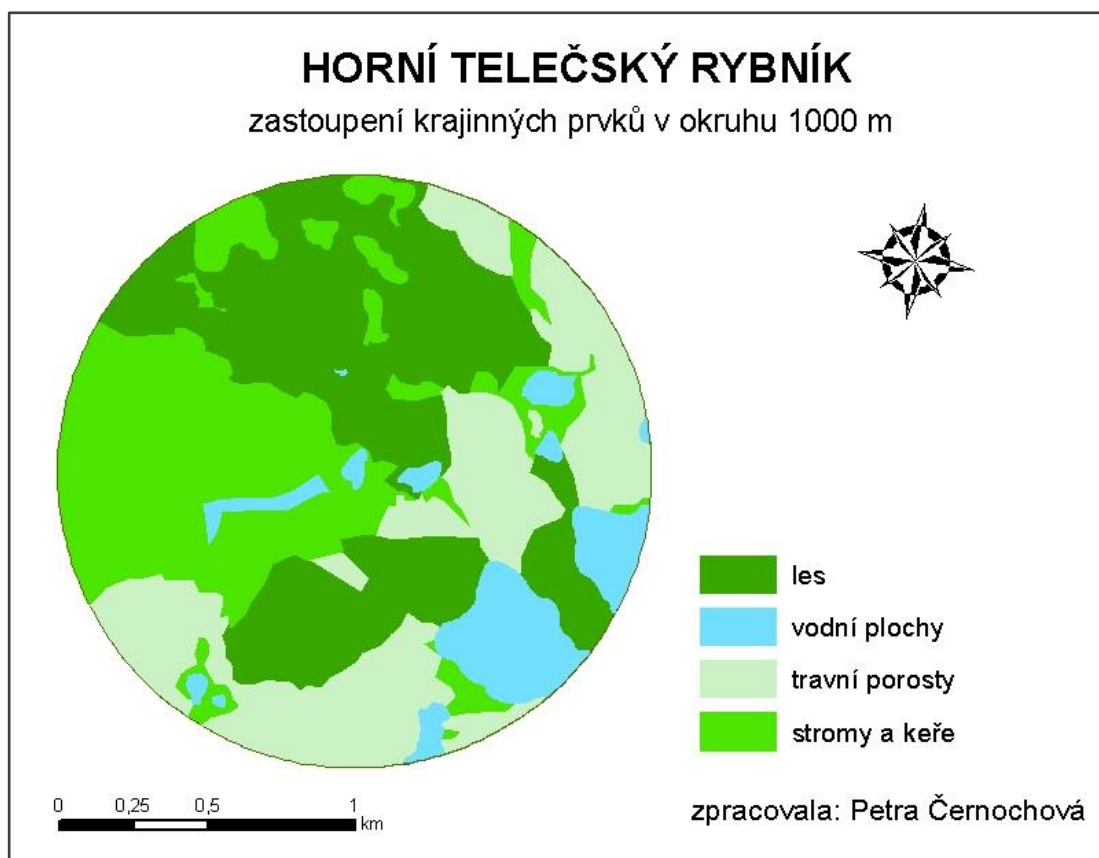
identifikace	název, označení	Horní telečský rybník, Loc 13	číslo karty 13
	datum	05.06.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Karlovy Vary	
	GPS souřadnice	50.1291286N, 13.0627025E	
	katastrální území	Teleč	
	číslo parcely	206/6	
	vlastník	Rybářství Třeboň Hld. a.s., Rybářská 801, Třeboň II, 37901 Třeboň	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	ano – (Šorová, 2015)	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	15 824 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	630 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	120 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	mírný	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	> 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	> 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Horní telečský rybník je součástí soustavy několika menších rybníků nedaleko obce Bochov, v okrese Karlovy Vary. Oblast je řídko osídlená a krajina je extenzivně obhospodařovaná. Horní telečský rybník je využíván k chovu ryb. Vlastníkem a hospodářem je Rybářství Třeboň Hld., a.s. Rozvinuté litorální pásmo zasahuje místy hluboko do plochy vodní nádrže, formují ho především porosty ostřice (*Carex*). V části rybníka proti hrázi, přechází litorální pásmo plynule do vegetace vodní plochy, ta zde tvoří více než 50% pokryv. Břehy včetně hráze jsou porostlé keři a vzrostlými stromy. Míra zastínění je vysoká. Na lokalitě byl zjištěn pouze výskyt druhu *Sympecma fusca*. Dříve, v letech 2013 – 2014 zde zaznamenala Šorová (2015) také druh *Sympecma paedisca* a to opakovaně.

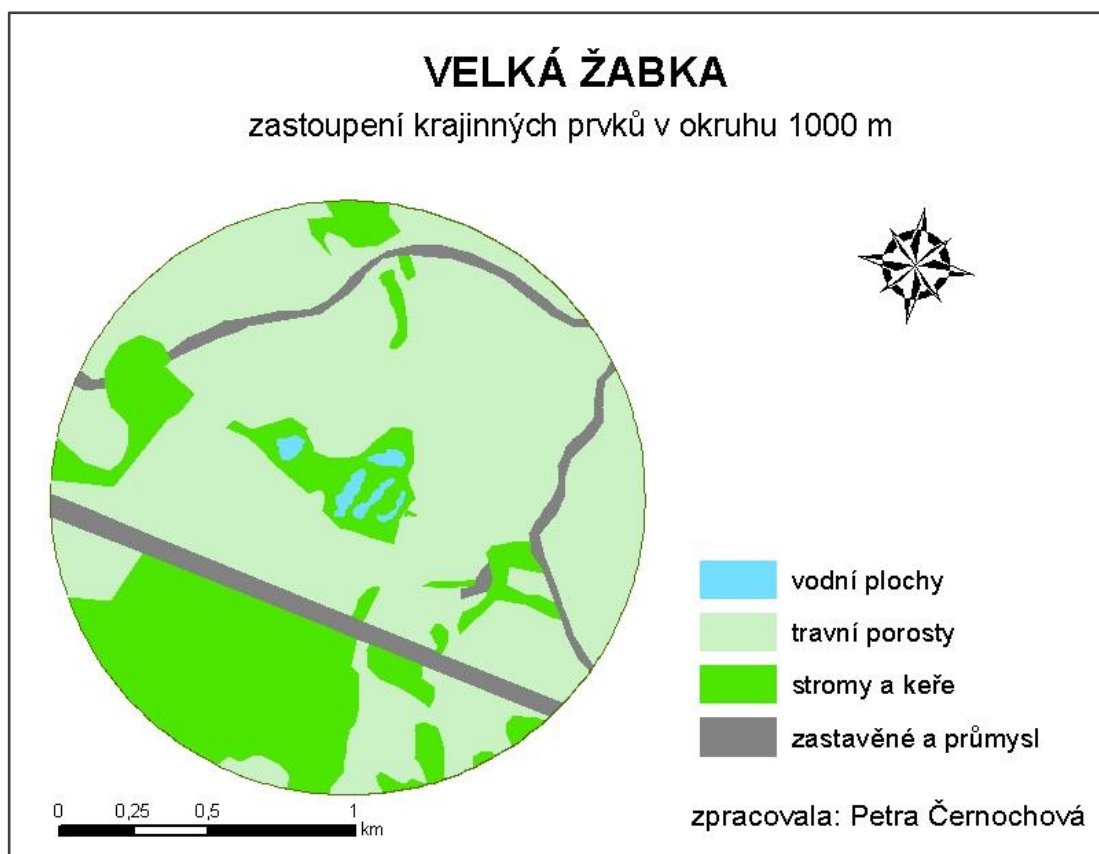
identifikace	název, označení	Velká Žabka, Loc 14	číslo karty 14
	datum	05.06.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Karlovy Vary	
	GPS souřadnice	50.1502364N, 13.0727703E	
	katastrální území	Těšetice u Bochova	
	číslo parcely	1752	
	vlastník	Česká republika Právo hospodařit: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Kaplanova 1931/1, Chodov, 14800 Praha 4	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	rybník	
	velikost vodní plochy	6 480 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	638 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	Soubor vodních ploch, vzdálenost od nejbližší je méně než 50 m	
	chov ryb	ne	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	> 50 %	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	PP Toto-Karo, Natura 2000 - Ptačí oblast Doupovské hory, EVL	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační plánek





Velká Žabka je jedním ze soustavy rybníků přírodní památky Toto-Karo nedaleko Bochova. Předmětem ochrany je zde populace obojživelníků včetně kuňky ohnivě (*Bombina bombina*) a čolka velkého (*Triturus cristatus*) a dále makrofytní společenstva vázaná na oligotrofní až mezotrofní stojaté vody či vegetace parožnatek. Cílem ochrany je zachování společenstev a biotopů. Rybníky dle aktuálního plánu péče nebudou využívány k chovu ryb maximálně k extenzivnímu, ale ani ten se nedoporučuje. Je povoleno vhodně regulovat stávající populaci ryb. Příkrmování ryb je zakázáno. Dále je zákaz hnojení a vápnění, používání chemických prostředků a manipulace s vodní hladinou. Kromě toho, že se jedná o přírodní památku, lokalita také náleží do území Ptačí oblasti Doupovské hory. Přírodní památka Toto-Karo je významným hnízdištěm na litorál a jeho okolí vázaných druhů ptáků. (Krajský úřad Karlovarského kraje, 2018). O lokalitu pečuje spolek Meluzína - Ekologické centrum Meluzína, Regionální centrum Asociace Brontosaura.

Přesto, že na seznamu ohrožených druhů v plánu péče pro PP Toto-Karo není jediný druh vážky, během monitoringu bylo na lokalitě Velká Žabka pozorováno větší množství druhů vážek. Konkrétní druhy však určeny nebyly, nejedná se o předmět této diplomové práce. Na jaře 2021 zde bylo spatřeno několik jedinců *Sympecma fusca* i *Sympecma paedisca*. Záznam o potvrzení výskytu vážek rodu *Sympecma* na této lokalitě jiným pozorovatelem nebyl zjištěn.

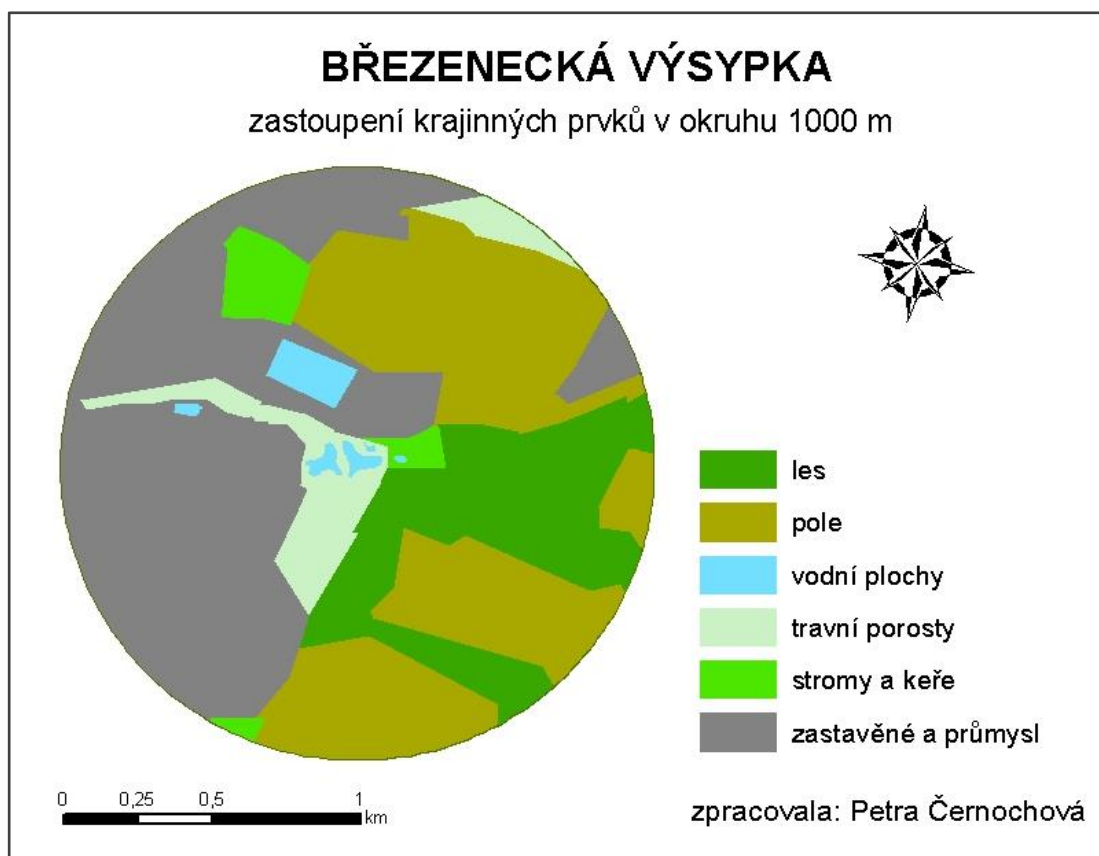
identifikace	název, označení	Březenecká výsypka, Loc 15	číslo karty 15
	datum	30.05.2021	
	kraj, okres	Ústecký kraj, Chomutov	
	GPS souřadnice	50.3904597N, 13.3914850E	
	katastrální území	Březno u Chomutova	
	číslo parcely	1552/97, 1552/111, 1552/99	
	vlastník	Severočeské doly a.s., Boženy Němcové 5359, 43001 Chomutov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	20 300 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	338 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	1 700 m	
	chov ryb	ne	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	> 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	chybí	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační pláněk





Poloha výsypky Březno je na území mezi elektrárnou Tušimice a obcí Březno. Těžbě hnědého uhlí zde muselo ustoupit hned několik obcí, jedná se o obce Tušimice, Čachovice a Libouš. Výsypka Březno zahrnuje dva typy výsypek, vnější v jižní části a vnitřní v severní části, kde byl zasypáván vytěžený prostor lomu Libouš. Rekultivace zde běží od roku 1980 a jejich dokončení je plánováno na rok 2030. Rozloha výsypky je 1 300 ha (Ústecký kraj, 2021).

Vodní plocha **Březenecká výsypka** leží v těsné blízkosti aktivně těženého prostoru. Příjezdová cesta k lokalitě je uzavřená a je možné se tam dostat pouze pěšky přes polní cesty. Samotná nádrž má rozlohu přibližně 20 300 m² a její břehy jsou tak zarostlé rákosem a orobincem, že přístup k vodě je velmi obtížný. Okolí hlavní nádrže však doplňuje větší množství drobných tůňek. Právě na těchto tůňkách byl zjištěn hojný výskyt vážek různých druhů. Také zde byla zaznamenána *Sympecma fusca*. Vegetace kolem vodní plochy není udržovaná, je tvořena náletovými dřevinami, lučními a lesními porosty pionýrských dřevin.

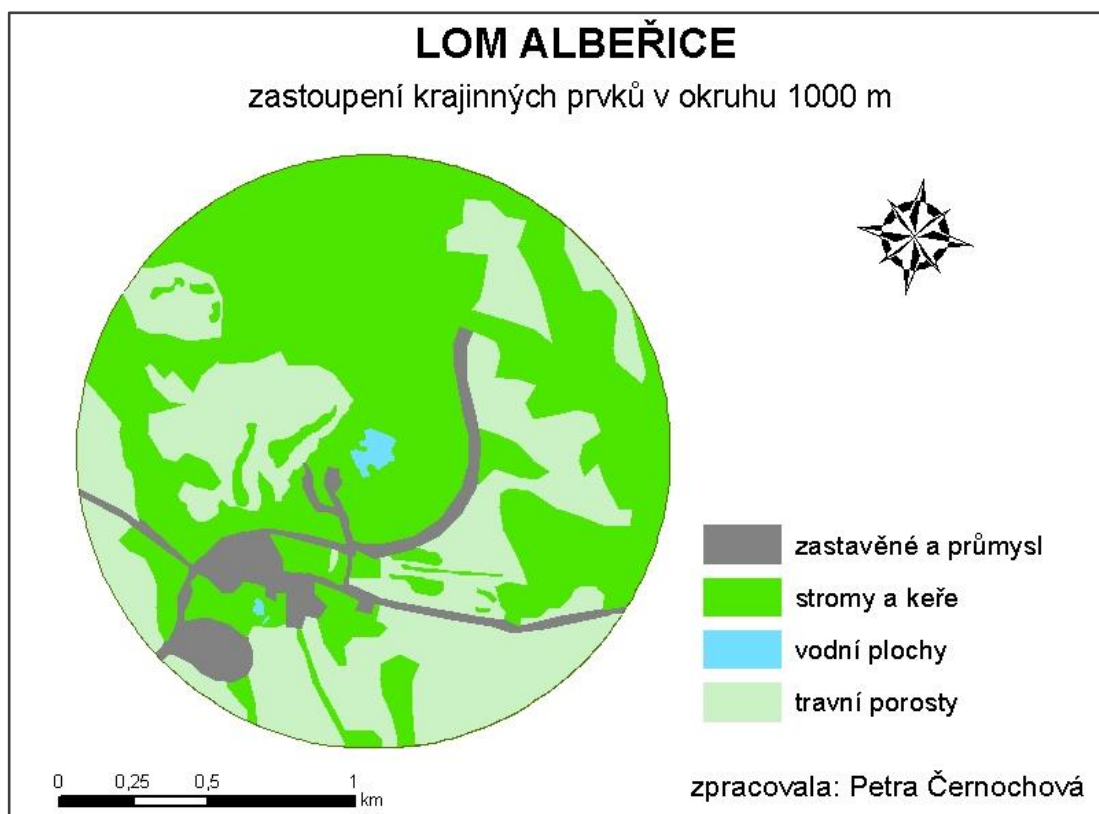
identifikace	název, označení	Lom Albeřice, Loc 16	číslo karty 16
	datum	5.6.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Karlovy Vary	
	GPS souřadnice	50.1688689N, 13.1714794E	
	katastrální území	Albeřice u Hradiště	
	číslo parcely	259	
	vlastník	Obec Verušičky	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Zatopený kamenolom - postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	16 000 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	630 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	1 000 m	
	chov ryb	Ano - extenzivní	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	< 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace



situační plánek






Lom Albeřice leží téměř na hranici vojenského újezdu Hradiště, v blízkosti obce Albeřice, ve které byla v minulosti zbourána většina domů právě v souvislosti se vznikem vojenského újezdu. Samotný čedičový lom měl být původně po ukončení těžby zasypán jako skládka. Vojenská správa však toto zamítla a vytěžený kamenolom byl zatopen. Vznikl tak atraktivní biotop s velmi čistou vodou, který se stal stanovištěm mimo jiné pro různé druhy obojživelníků, ryb, hmyzu nebo rostlin vázaných na tento specifický druh ekosystému. V lomu byla potápěči naměřena hloubka necelé 4 m (Havlová, 2017).

Zatopený lom je snadno přístupný, po široké cestě. Vjezdu automobilů brání závora, na které je cedule „*zákaz rybolovu bez povolení.*“ Kromě rybářů je lom využíván také potápěči a turisty. Na vodních plochách jsou nově postavená mola a dřevěný můstek, který spojuje břeh s kamenným poloostrovem a dále lavičky a ohniště. Voda je velmi čistá, vegetace litorálu je poměrně málo. Vegetace vodní plochy pokrývá méně než 50 %, nejvíce zarostlá je mělčina. Prudké svahy kamenolomu jsou z velké části pokryty keřovými a stromovými porosty. Jedná se o mladší a tedy méně vzrostlé porosty, proto není hladina příliš zastíněná. Lokalita je zjevně pravidelně udržovaná, byla zde posekaná tráva.

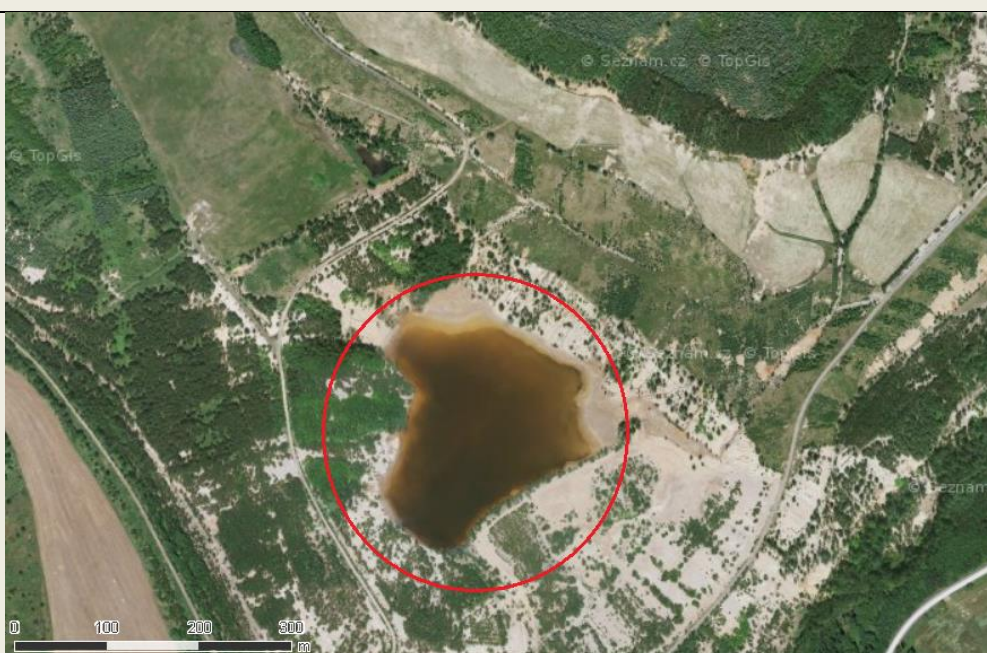
Během místního šetření byly na lokalitě pozorovány různé druhy vážek, zejména v mělké části zatopeného lomu. Vážky rodu *Sympecma* však spatřeny nebyly. Výskyt druhu *Sympecma paedisca* byl v minulosti zaznamenán jiným pozorovatelem na nedaleké lokalitě Albeřické rybníky (50.1624483N, 13.1832000E), které jsou vzdáleny od lomu Albeřice přibližně 1 km. Jedná se o smluvně chráněnou lokalitu, kde se vlastník zavázal k extenzivnímu hospodaření na rybnících a přilehlých loukách (Jiskra, 2019).

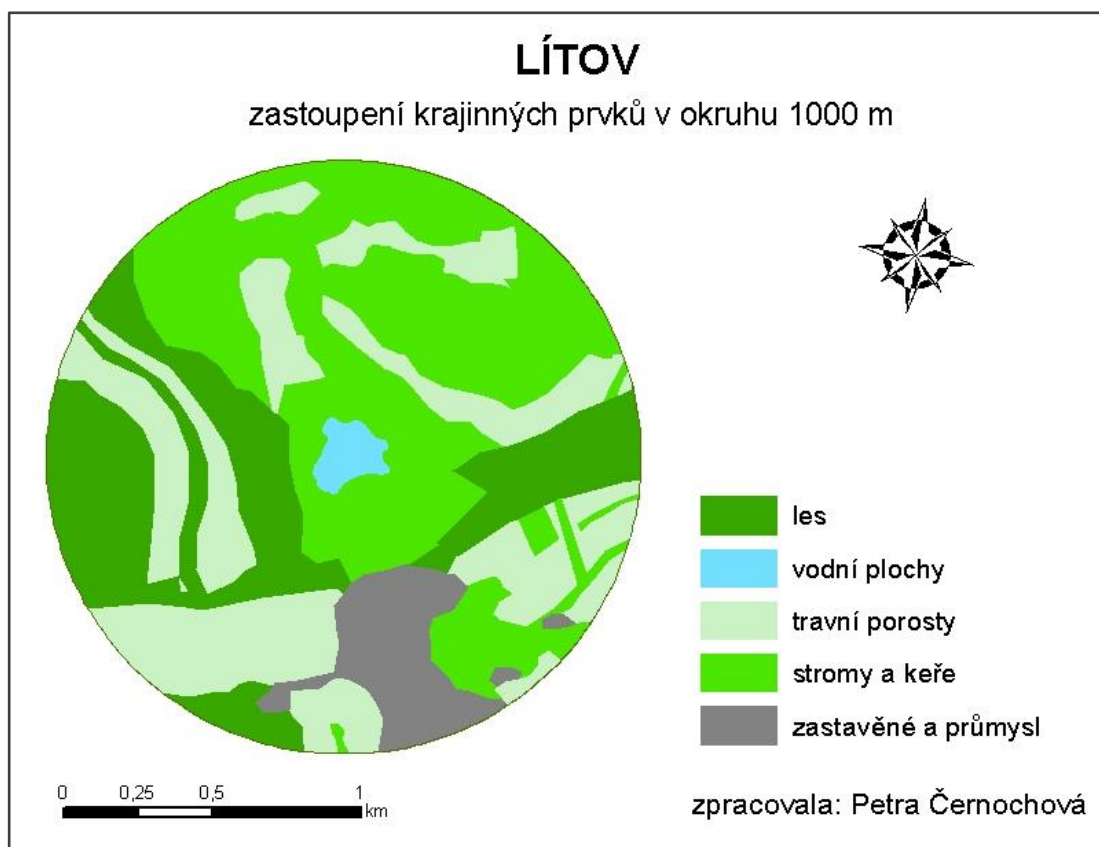
identifikace	název, označení	Lítov, Loc 17	číslo karty 17
	datum	09.05.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Sokolov	
	GPS souřadnice	50.1567586N, 12.5294661E	
	katastrální území	Lítov	
	číslo parcely	185/1	
	vlastník	Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Staré náměstí 69, 35601 Sokolov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	ano – (Vážky Sokolovska, 2021)	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Zatopený lom - postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	41 785 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	549 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	695 m	
	chov ryb	nezjištěno	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	< 2 m	
	vegetace vodní plochy	chybí	
	stromové a keřové porosty	Soliterní stromy a keře	
	zastínění vodní plochy	< 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace



situační plánek






Lítov je jezírko na výsypce bývalých povrchových dolů. Lokalita je situována mezi obcemi Habartov, Lítov a Chlum sv. Máří na Sokolovsku. Voda v nádrži je velmi čistá a bez zákalu, ale má zvláštní černo-rezavý nádech. Pravděpodobně je velmi kyselá a agresivní (Vážky Sokolovska 2021). Dno je silně zabahněné. Litorál je tvořen na části břehů rákosem obecným (*Phragmites australis*), vegetace vodní plochy chybí. Břehy jsou z většiny holé a jílovité, z části zarostlé břízou. Stromy a keřové porosty v okolí jsou řídké, tvoří je převážně pionýrské druhy dřevin. Zastínění vodní plochy je minimální.

Během jarního monitoringu 2021 byly na lokalitě pozorovány oba druhy vážek rodu *Sympecma*, ale pouze několik málo jedinců.

Na této lokalitě zaznamenal výskyt druhu *Sympecma paedisca* fotograf Miloš Váša. Ten však na svých stránkách nazývá vodní plochu jako Chlum Svaté Máří, (nemá oficiální název). Výskyt druhu *Sympecma paedisca* tento autor pozoroval také na jiných lokalitách v oblasti Lítovské výsypky, tedy mezi Habartovem, Lítovem a Chlumem sv. Máří (Vážky Sokolovska, 2021).

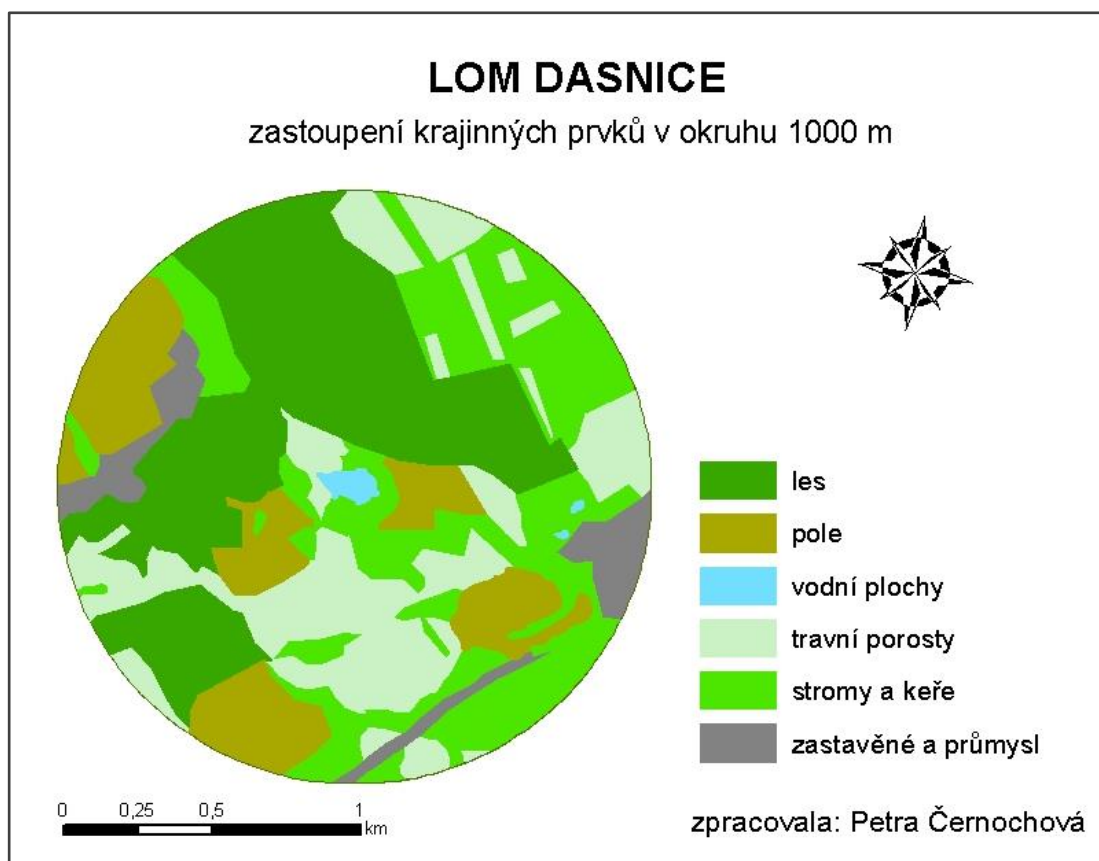
identifikace	název, označení	Lom Dasnice, Loc 18	číslo karty 18
	datum	09.05.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Sokolov	
	GPS souřadnice	50.1508881N, 12.5841403E	
	katastrální území	Hlavno	
	číslo parcely	217/5	
	vlastník	Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Staré náměstí 69, 35601 Sokolov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Zatopený lom - postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	16 450 m ²	
	hloubka vodní plochy	> 2 m	
	nadmořská výška	463 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	650 m	
	chov ryb	ano	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	solitéry	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	chybí	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace




situační pláněk





Bývalý kamenolom **Dasnice** se nachází mezi obcemi Dasnice, Hlavno a Bukovany na Sokolovsku. Těžba zde byla ukončena v roce 2004. Rekultivace začaly v roce 2007 a terénní úpravy trvaly až do roku 2010. Kompletně byla dokončena rekultivace v roce 2018, jedná se tedy o poměrně mladou lokalitu. V rámci rekultivačních výsadeb zde společnost Sokolovská uhelná vysadila téměř 9 hektarů smíšených porostů, kde dominuje smrk, borovice, javor a olše. K lomu je zakázán vjezd motorových vozidel a také zde platí zákaz koupání (Sokolovská uhelná, 2010).

Vegetaci litorálního pásma tvoří pouze solitéry orobince (*Typha*) a stejně chudá je i vegetace vodní plochy, což je pochopitelné vzhledem ke stáří lokality. Přesto, že okolí zatopeného lomu je téměř kontinuálně osázené pionýrskými druhy dřevin, jedná se o mladé porosty a vodní plocha je tedy téměř bez zastínění. Na lokalitě byl zjištěn výskyt druhů *Sympecma fusca* i *Sympecma paedisca*.

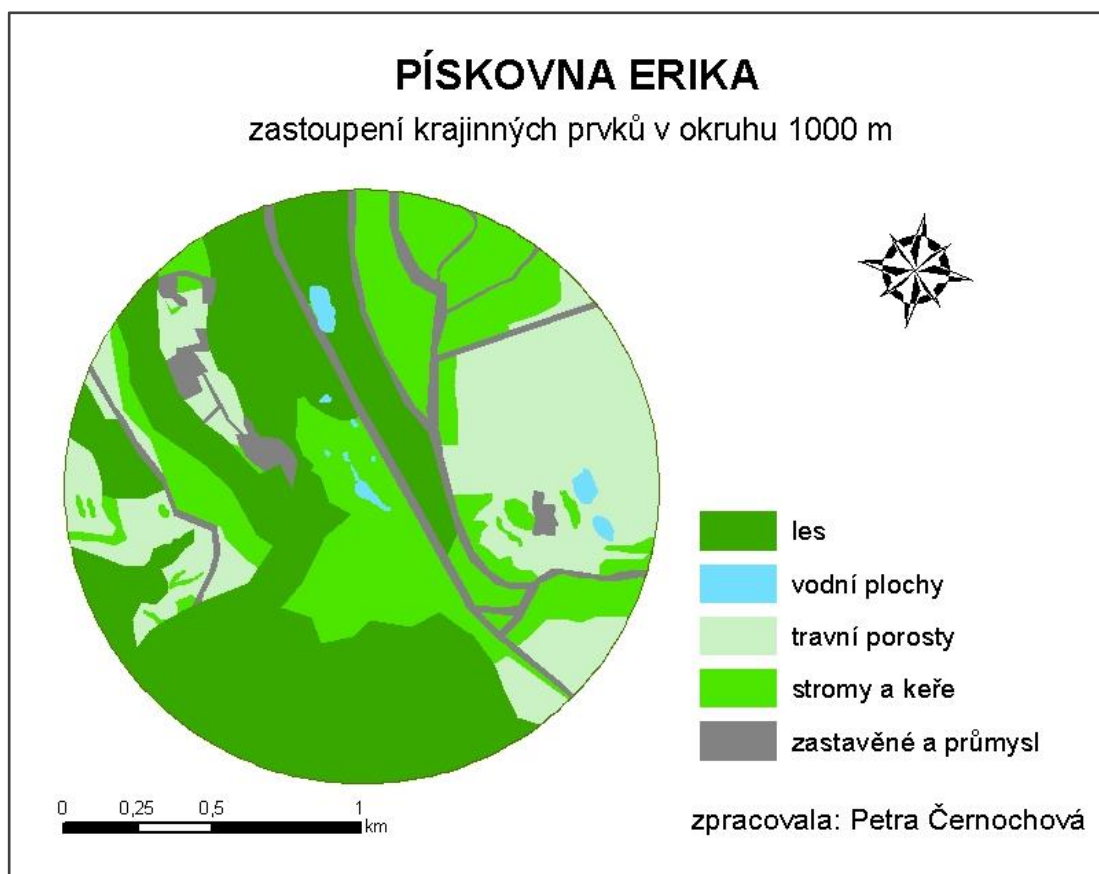
identifikace	název, označení	Pískovna Erika, Loc 19	číslo karty 19
	datum	09.05.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Sokolov	
	GPS souřadnice	50.2124789N, 12.6060994E	
	katastrální území	Lomnice u Sokolova	
	číslo parcely	672/1	
	vlastník	Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Staré náměstí 69, 35601 Sokolov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ano	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	ano – např. Miloš Váša (Vážky Sokolovska, 2021)	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	ano – např. Miloš Váša (Vážky Sokolovska, 2021)	
atributy lokality	typ vodní plochy	Postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	5 370 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	468 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	180 m	
	chov ryb	ne	
	zákal	ne	
	vegetace litorálního pásma	< 2 m	
	vegetace vodní plochy	> 50 %	
	stromové a keřové porosty	< 30 m	
	zastínění vodní plochy	chybí	
	územní ochrana	NPP (od r. 2018), evropsky významná lokalita (od r. 2004), Natura 2000	
fotodokumentace			

fotodokumentace



situační pláněk





Lokalita **Pískovna Erika** se nachází v Sokolovské pánvi nedaleko obce Lomnice. Jedná se o lokalitu, která ještě nedávno sloužila k těžbě štěrkopísků pro potřeby vodní rekultivace na Sokolovsku. Jedná se o geologicky zajímavou lokalitu, která je v současnosti nejlépe odkrytým profilem starosedelského souvrství - nejstarší sedimentární jednotky Sokolovské pánve. Také je významnou paleontologickou lokalitou (Egeria národní geopark, 2021).

Dnes je Pískovna Erika tvořena soustavou jezírek a drobných potůčků. Na většině jezírek je silně rozvinutá vegetace vodní plochy. Litorální porosty z většího podílu tvoří orobinec (*Typha*) a rákos (*Phragmites*). Jednotlivá jezírka se liší nejen vegetačním pokryvem, ale také velikostí a hloubkou. Na větších jezírkách je hloubka 2 m i více. Břehy jsou zarostlé borovicemi a břízou (Vážky Sokolovska, 2021).

Pískovna Erika byla vyhlášena Národní přírodní památkou (NPP) a to vyhláškou č. 50/2018 Sb., o vyhlášení Národní přírodní památky Pískovna Erika a stanovení jejích bližších ochranných podmínek, s účinností od 01. 05. 2018. Předmětem ochrany jsou mokřadní a vodní ekosystémy, včetně makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod a vegetace parožnatek. Kromě vodních ekosystémů jsou zde chráněny travní ekosystémy trávníků písčin a mělkých půd. A dále jsou to biotopy vzácných a ohrožených druhů: čolek obecný (*Triturus vulgaris*), čolek velký (*Triturus cristatus*), čolek horský (*Triturus alpestris*), ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*), rosnička zelená (*Hyla arborea*) a skokan zelený (*Rana kl. esculenta*). Z hlediska ochrany vážek je významné, že předmětem ochrany jsou biotopy společenstva vážek (Odonata), včetně jejich populací


(Vyhláška č. 50/2018 Sb.). Kromě toho, že je Pískovna Erika chráněná jako NPP, je také od roku 2004 Evropsky významnou lokalitou (EVL), která je vedená pod kódem CZ0413184. Prioritním druhem je čolek velký (*Triturus cristatus*) (Nařízení vlády č. 132/2005 Sb.). Pískovna Erika je jako EVL součástí evropského seznamu (Sdělení MŽP č. 81/2007).

Možná právě proto, že se jedná o lokalitu zajímavou a unikátní, dochází na lokalitě ke střetům zájmů různých skupin:

- Těžaři – zásoby v dobývacím prostoru
- Sport – pořádání nelegálních motoristických akcí
- Lesní fond – z hlediska požadavku náhradní lesnické rekultivace
- Ochrana přírody – ochrana druhů, prosazení zákazu těžby a lesnické rekultivace, podpora vytváření čerstvých stěn, jako významného hnízdiště břehule říční (*Riparia riparia*), udržování geologických odkryvů

(Geologické lokality, 2018).

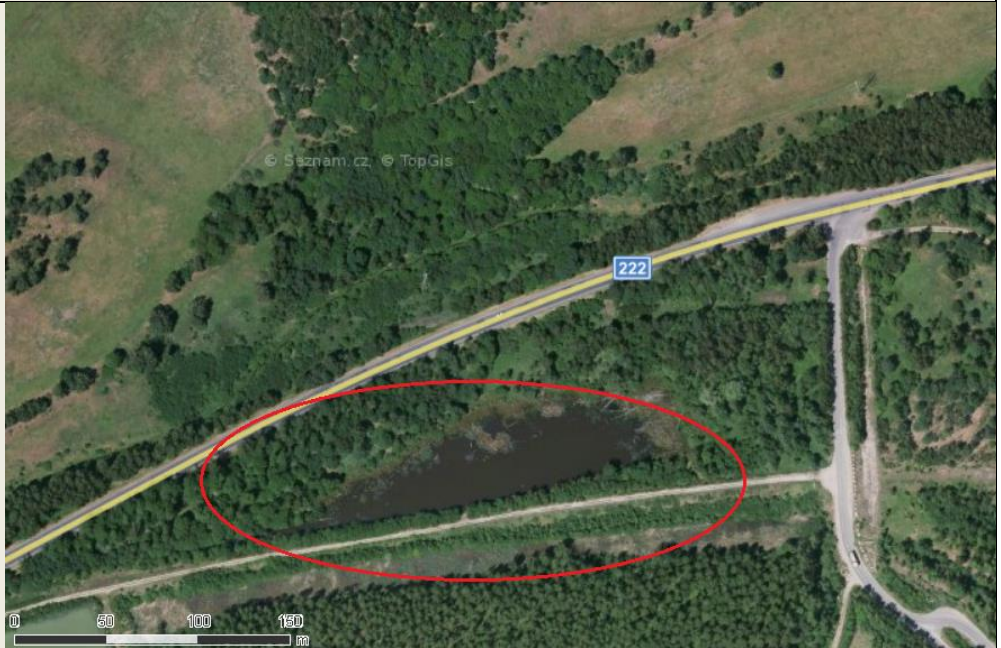
Vlastním šetřením byl na lokalitě zjištěn hojný výskyt druhů *Sympecma fusca* i *Sympecma paedisca*. Přítomnost obou druhů rodu *Sympecma* byla též potvrzena jiným nálezcem, např. Miloš Váša (Vážky Sokolovska, 2021).

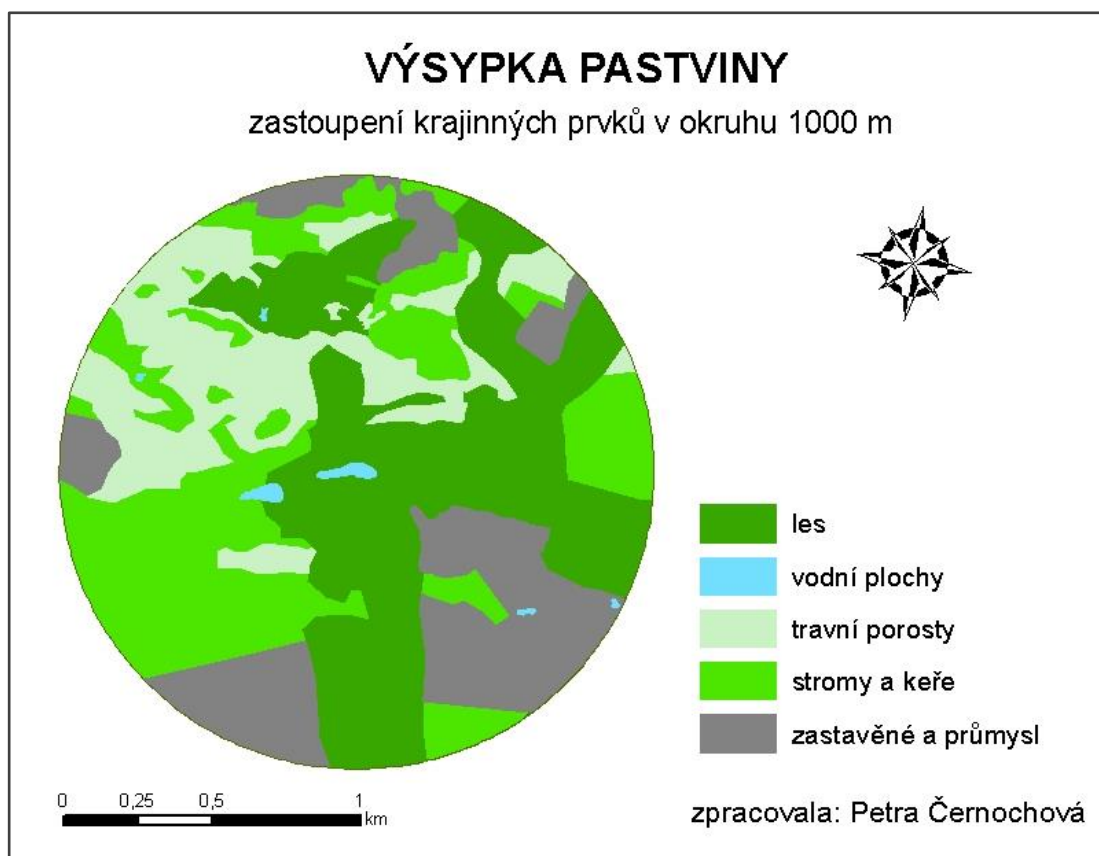
identifikace	název, označení	Výsypka Pastviny, Loc 20	číslo karty 20
	datum	09.05.2021	
	kraj, okres	Karlovarský kraj, Sokolov	
	GPS souřadnice	50.2509533N, 12.6760300E	
	katastrální území	Vintířov u Sokolova	
	číslo parcely	554/124	
	vlastník	Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Staré náměstí 69, 35601 Sokolov	
ověření výskytu: rod <i>Sympecma</i>	<i>S. paedisca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. fusca</i> vlastním šetřením	ne	
	<i>S. paedisca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
	<i>S. fusca</i> jiný pozorovatel	nezjištěno	
atributy lokality	typ vodní plochy	Postindustriální vodní plocha	
	velikost vodní plochy	6 450 m ²	
	hloubka vodní plochy	1 – 2 m	
	nadmořská výška	518 m n. m.	
	vzdálenost od jiné vodní plochy	96 m	
	chov ryb	ne	
	zákal	mírný	
	vegetace litorálního pásma	> 2 m	
	vegetace vodní plochy	< 50 %	
	stromové a keřové porosty	kontinuální	
	zastínění vodní plochy	> 50 %	
	územní ochrana	ne	
fotodokumentace			

fotodokumentace



situační pláněk





Výsypka Pastviny je dnes již zrekultivovanou částí těžebního prostoru na Sokolovsku. Do prostoru Výsypky Pastviny byla kolejově dopravována skrývka z lomu Jiří. Poloha výsypky je mezi obcemi Lomnice, Vintířov, Horní Nivy a Horní Rozmyšl. V těsné blízkosti výsypky stále probíhá těžba na rozsáhlých lomech Jiří a Družba.

Na výsypce je celá řada větších či menších retenčních nádrží a rybníčků. Břehy většiny z nich jsou holé s řídkým rostlinným pokryvem (Vážky Sokolovska, 2021). Vodní plocha, zvolená jako zájmová lokalita na výsypce Pastviny je naopak velmi zarostlá. Nádrž samotná má bažinný charakter. Ve vodě je spousta mrtvého dřeva. Vegetace litorálního pásma je rozvinutá. Břehy jsou téměř neprostupně zarostlé smíšenými porosty, dominuje bříza (*Betula*). Zastínění vodní plochy je více než 50 %. Během monitoringu na lokalitě byl cítit v jedné části břehu silný zápach, jako z odpadní vody. Vlastním monitoringem nebyl na lokalitě zjištěn výskyt vážek rodu *Sympecma*.

Fotograf vážek Miloš Váša sice na výsypce Pastviny potvrdil výskyt druhů *Sympecma fusca* i *Sympecma paedisca*, ale není jasné, na které konkrétní vodní ploše (Vážky Sokolovska, 2021). Jiný záznam o výskytu vážek rodu *Sympecma* na zájmové lokalitě se nepodařilo dohledat.

**Příloha č. 2: tabulky zastoupení krajinných prvků na lokalitách
(plocha v ha a %)**

KRAJINNÉ PRVKY – POSTINDUSTRIÁLNÍ PLOCHY							
Lokalita	rozloh a	zastavěné a průmysl	stromy a keře	vodní plochy	travní porosty	pole	les
Loc 2	ha	119	62.7	2.1	13.9	34.1	82.1
	%	37.9	20	0.7	4.4	10.9	26.1
Loc 3	ha	142.6	25	2.2	14.6	46.5	83.1
	%	45.4	8	0.7	4.6	14.8	26.5
Loc 7	ha	91.3	41.1	24.2	120.5	0	36.9
	%	29.1	13.1	7.7	38.4	0	11.7
Loc 8	ha	15.4	65.3	3.3	5.2	224.8	0
	%	4.9	20.7	1.1	1.7	71.6	0
Loc 15	ha	124.2	10.4	5.7	20.1	102.2	51.5
	%	39.5	3.3	1.8	6.4	32.5	16.5
Loc 16	ha	32.2	165.2	1.6	115.1	0	0
	%	10.3	52.6	0.5	36.6	0	0
Loc 17	ha	22.5	123	4.2	89.8	0	74.6
	%	7.2	39.2	1.3	28.5	0	23.8
Loc 18	ha	17.5	82.4	1.9	66.2	47.3	98.7
	%	5.6	26.2	0.6	21.1	15.1	31.4
Loc 19	ha	24.5	79.6	2.9	75.9	0	131.4
	%	7.8	25.3	0.9	24.2	0	41.8
Loc 20	ha	67.9	84.4	1.7	54.5	0	105.5
	%	21.6	26.9	0.5	17.4	0	33.6
Celkem	ha	657.1	739.2	49,8	575.8	454.9	663.8
	%	20.9	23.6	1.6	18.3	14.5	21.1

KRAJINNÉ PRVKY – OSTATNÍ PLOCHY

Lokalita	rozloh a	zastavě né a průmysl	stromy a keře	vodní plochy	travní porosty	pole	les
Loc 1	ha	82.3	104.2	2	30.3	26.9	68.4
	%	26.2	33.2	0.6	9.6	8.6	21.8
Loc 4	ha	35.1	38.2	7.9	20.2	212.7	0
	%	11.2	12.2	2.5	6.4	67.7	0
Loc 5	ha	20.8	40.1	11.5	51.1	134.4	56.1
	%	6.6	12.8	3.7	16.3	42.7	17.9
Loc 6	ha	26.9	25.3	0.9	6.9	170.3	83.7
	%	8.6	8.1	0.3	2.2	54.2	26.6
Loc 9	ha	63.1	42.4	32.6	6.1	103.8	66.2
	%	20.1	13.5	10.4	1.9	33	21.1
Loc 10	ha	213.9	52.2	0.9	1.2	40.2	5.6
	%	68.1	16.6	0.3	0.4	12.8	1.8
Loc 11	ha	58.9	49.4	21	56.3	104.2	24.3
	%	18.8	15.7	6.7	17.9	33.2	7.7
Loc 12	ha	82.8	61.9	14.3	63.9	73.5	17.7
	%	26.4	19.7	4.6	20.3	23.4	5.6
Loc 13	ha	0	93.7	29.5	81.6	0	109.3
	%	0	29.8	9.4	26	0	34.8
Loc 14	ha	21.8	84.4	2.6	205.4	0	0
	%	6.9	26.9	0.8	65.4	0	0
Celkem	ha	605.6	591,8	123,2	523	866	431.3
	%	19.3	18.7	4.2	16.6	27.5	13.7

Příloha č. 3: pracovní list do terénu

LOKALITA:	GPS:	DATUM:
DRUH: <input type="checkbox"/> <i>Sympecma paedisca</i> <input type="checkbox"/> <i>Sympecma fusca</i>	POČET: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TEPLOTA:
		OBLAČNOST:
		VÍTR:
HLOUBKA: <input type="checkbox"/> 0 – 1 m <input type="checkbox"/> 1 – 2 m <input type="checkbox"/> > 2 m	ZÁKAL: <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> mírný <input type="checkbox"/> velmi zakalená	RYBY: <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> nezjištěno
LITORÁL: <input type="checkbox"/> chybí <input type="checkbox"/> < 2 m <input type="checkbox"/> > 2 m <input type="checkbox"/> solitéry	VEGETACE VODNÍ PLOCHY: <input type="checkbox"/> chybí <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> > 50% <input type="checkbox"/> souvislá	
ZASTÍNĚNÍ VODNÍ PLOCHY: <input type="checkbox"/> chybí <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> > 50% <input type="checkbox"/> 100%	KEŘOVÉ A STROMOVÉ POROSTY: <input type="checkbox"/> chybí <input type="checkbox"/> solitérní stromy a keře <input type="checkbox"/> < 30 m <input type="checkbox"/> kontinuální	
POZNÁMKY:		