

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra botaniky

**Potenciální využití vodních ploch v okolí Starého Jičína  
pro výuku biologie na ZŠ  
(Bezobratlí)**

Bakalářská práce

**Petra Ulrychová**

Studijní program: R160483 Biologie  
Studijní obor: Biologie pro víceoborové studium – Geografie  
Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce: RNDr. Ivona Uvírová, Ph.D.

Olomouc 2020

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že zadanou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, které jsou uvedeny v seznamu zdrojů.

V Olomouci dne

.....  
Petra Ulrychová

## Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Ivoně Uvírové, Ph.D. za velmi trpělivé a vlídné vedení této práce.

Děkuji také Mgr. Aleně Vláčilové za věnování svého času pro konzultaci determinace bezobratlých.

Dále moc děkuji všem majitelům a správcům jednotlivých vodních ploch (rybníků a zahradních jezírek) za laskavý přístup a svolení k realizaci potřebných odběrů a měření.

Velké díky patří táborníkům a vedoucím ze Starého Jičína a okolí za inspiraci a společně strávený čas během letních prázdnin.

A v neposlední řadě chci vyjádřit dík Lence Ulrychové zejména za asistenci při odběrech v terénu, Josefu Ulrychovi za stálou ochotu propůjčovat auto pro opakované navštěvování lokalit a také za výrobu Secchiho desky a Gabriele Ulrychové za nehasnoucí podporu nejen v souvislosti s touto prací.

## Bibliografická identifikace

<b>Jméno a příjmení autora:</b>	Petra Ulrychová
<b>Název práce:</b>	Potenciální využití vodních ploch v okolí Starého Jičína pro výuku biologie na ZŠ (Bezobratlí)
<b>Typ práce:</b>	Bakalářská práce
<b>Pracoviště:</b>	Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Ivona Uvírová, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2020

### ABSTRAKT

Bakalářská práce hodnotí vybrané vodní plochy v okolí Starého Jičína z hlediska jejich využitelnosti pro výuku biologie na základní škole. Hlavními dvěma kritérii je možnost realizace hydrobiologické exkurze a nabídka vodní plochy pro odběr vodních bezobratlých k výukovým účelům. Práce se také snaží podpořit toto téma formou navržených pracovních listů a didaktických her.

<b>Klíčová slova:</b>	Hydrobiologie, bezobratlí, vzdělávání, základní škola, okolí Starého Jičína
<b>Počet stran:</b>	126
<b>Počet příloh:</b>	3
<b>Jazyk:</b>	Čeština

## Bibliographical identification

**Author's first name and surname:** Petra Ulrychová  
**Title:** Potential use of water areas of Stary Jicin surroundings for teaching biology at primary school (Invertebrates)  
**Type of thesis:** Bachelor thesis  
**Department:** Department of botany, Faculty of science, Palacky University, Olomouc  
**Supervisor:** RNDr. Ivona Uvírová, Ph.D.  
**The year of presentation:** 2020

### ABSTRACT:

The bachelor thesis evaluates water areas of Stary Jicin surroundings from the point of view of their usability for teaching biology at primary school. The two main criteria are the possibility of implementing a hydrobiological excursion and water areas offer for the collect aquatic invertebrates because of their demonstration in biology lessons. The thesis also tries to support the topic by the set of worksheets and two didactic games.

**Keywords:** Hydrobiology, invertebrates, education, primary school, Stary Jicin surroundings  
**Number of pages:** 126  
**Number of appendices:** 3  
**Language:** Czech

# Obsah

ÚVOD .....	8
CÍLE .....	9
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1.1 Poloha a přírodní poměry Starého Jičína .....	10
1.2 Vodní plochy a jejich oživení bezobratlými .....	12
1.2.1 Tekoucí vody .....	14
1.2.2 Stojaté vody .....	15
1.3 Biologická exkurze .....	17
1.4 Pracovní listy .....	18
1.5 Didaktická hra .....	18
2 MATERIÁL A METODY .....	19
2.1 Příprava na terénní odběry .....	19
2.2 Sběr vodních bezobratlých .....	19
2.3 Fixace biologického materiálu .....	20
2.4 Determinace nalezených taxonů .....	21
2.5 Zpracování .....	21
3 PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY .....	23
3.1 Vybrané lokality .....	23
3.1.1 Malá vodní nádrž Starý Jičín .....	24
3.1.2 Požární nádrž Starý Jičín .....	27
3.1.3 Retenční nádrž – Žlabec .....	29
3.1.4 Bývalý mlýn na Jičině .....	30
3.1.5 Biologické rybníky ve Vlčnově .....	32
3.1.6 Rybník v Palačově .....	35
3.1.7 Nádrž ve Starojické Lhotě .....	38

3.1.8	Rybník na Vlčnovském potoce.....	40
3.1.9	Heřmanický rybník.....	43
3.1.10	Požární nádrž v Hůrce.....	45
3.1.11	Zahradní jezírko v Hůrce.....	47
3.1.12	Jesenický rybník.....	49
3.1.13	Odra.....	52
3.1.14	Rybníky v Polouvsí.....	55
3.1.15	Loučka – areál pily.....	57
3.1.16	Bocheta.....	61
3.1.17	Lamberk.....	63
3.1.18	Čertův rybník.....	65
3.1.19	Lesní tůň ve svahu Dlouhého kopce.....	67
3.1.20	Pikritový lom ve Straníku.....	69
3.2	Srovnání lokalit.....	71
3.3	Návrh obsahu hydrobiologické exkurze (Malá vodní nádrž Starý Jičín)	72
3.3.1	Shrnutí bezpečnostních pokynů.....	73
3.3.2	Návrh průběhu.....	73
3.4	Návrhy pracovních listů.....	75
3.5	Návrhy didaktických her.....	85
	DISKUSE.....	95
	ZÁVĚR.....	99
	ZDROJE.....	100
	SEZNAM TABULEK.....	105
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	106
	PŘÍLOHY.....	107

## ÚVOD

Po několikaleté zkušenosti s prací z pozice animátora na Pevnosti poznání v Olomouci jsem si uvědomila, jak důležitý je pro získání vztahu k přírodě kontakt dětí s živými organismy, a jak jsou často v rámci běžné školní výuky opomíjeny terénní exkurze, které by k tomuto vztahu podněcovaly.

Práce se tedy snaží nabídnout téma sladkovodních ekosystémů do hodin biologie, resp. přírodopisu na základních školách skrze poměrně malé, nenápadné, a pro mnohé ne příliš atraktivní organismy, kteří ale svou přítomností a svými nároky v hlavních typech povrchových vod leccos vypovídají, ať už přímo o stavu vod samotných nebo o okolní krajině.

V žádném případě nejde o to podat vyčerpávající informace o všech vodních bezobratlých, ale přiblížit životy některých z nich s ohledem na jejich pozici v učebnicích přírodopisu pro základní školy, a také na jejich zastoupení v odebraných vzorcích z vybraných lokalit okolí rodného Starého Jičína.

Pro naplnění tohoto plánu jsem zvolila výukový koncept biologické exkurze, která je doplněna návrhy tematických pracovních listů a zejména didaktických her.

Věřím, že tato práce může usnadnit pedagogům zapojení terénních exkurzí do výuky a motivuje k demonstraci živých organismů v hodinách. Cílem je také motivovat žáky k objevování rozmanitých forem života ve vodě.



## CÍLE

- Zmapovat vodní plochy v okolí Starého Jičína vhodné pro výukové účely na základní škole
- Vytvořit terénní protokoly s charakteristikou vybraných lokalit a určit potenciál lokality pro realizaci hydrobiologické exkurze, zhodnotit možnosti odběru organismů pro demonstraci ve výuce
- Odebrat vzorky vodních bezobratlých, determinovat získané taxony
- Vybrané organismy adekvátně charakterizovat (z hlediska jejich výskytu, systematického zařazení, životních strategií, rozmnožování, potravních specializací apod.)
- Vypracovat podpůrné výukové materiály (pracovní listy)

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Poloha a přírodní poměry Starého Jičina

Starý Jičín se nachází v Moravskoslezském kraji, v jihozápadní části okresu Nový Jičín, asi 5 km od okresního města (Anonymous, 2020). Obec se rozprostírá na úpatí Starojického kopce (496 m n. m.), na jehož vrcholu se nachází dominanta obce – zřícenina gotického hradu Starý Jičín.

Katastr obce má rozlohu 3366 ha. K 1.1.2020 zde žilo 2904 obyvatel. Počet obyvatel s narůstající výstavbou rodinných domů postupně roste. Obec spravuje celkem 9 místních částí: Dub, Heřmanice, Janovice, Jičina, Petřkovice, Palačov, Starojická Lhota, Starý Jičín, Vlčnov (Anonymous, 2020).

Obcí prochází evropsky významný silniční tah od Brna a Olomouce směrem na Český Těšín a dále do Polska (Anonymous, 2020).

Podle Quitta (1971) území klimatologicky spadá do mírně teplé oblasti (MT).

Hydrologicky se území nachází na rozhraní dvou povodí a zároveň hlavního evropského rozvodí mezi Baltským a Černým mořem. Vodní toky, které zde pramení, jsou zdrojnicemi vody pro Odru a Bečvu. Nicméně jejich koryta jsou regulovaná a slouží především k odvádění melioračních vod (Petráš, 2009).

Nejhojněji zastoupeným půdním typem jsou hnědé půdy, které jsou také nejrozšířenějším půdním typem na území České republiky (Petráš, 2009).

Z geomorfologického hlediska je oblast součástí celku Podbeskydská pahorkatina (geoportal.gov). Podloží tohoto celku budují převážně křídové a paleogenní flyšové horniny podslezské a slezské jednotky vnější skupiny příkrovů s vyvěřelinami těšinitů, krami kulmských hornin, bradly jurských hornin a neogenními a kvartérními sedimenty (moravske-karpaty.cz).

Biogeograficky Starojicko spadá do provincie středoevropských listnatých lesů, západokarpatské subprovincie, podbeskydského bioregionu – část území je součástí přírodního parku Podbeskydí (Petráš, 2009).

Starý Jičín je zároveň situován mezi dvěma chráněnými krajinnými oblastmi – CHKO Poodří a CHKO Beskydy. Není však součástí sítě evropsky významných ptačích území a vymezené ptačí oblasti Poodří. Území obce sousedí s přírodní rezervací *Svinec*,

která do něj zasahuje svým ochranným pásmem. Od roku 2019 je součástí území také přírodní památka *Pod požahou*, jejímž předmětem ochrany jsou extenzivní sečené louky nížin až podhůří, bučiny asociace *Asperulo-Fagetum*, dubohabřiny asociace *Galio-Carpinetum* s výskytem význačných druhů rostlin a živočichů, jde např. o významnou lokalitu vstavače bledého (*Orchis pallens*) (Anonymous, 2019).

Člověk od začátku holocénu stále více mění přírodní podmínky vývoje reliéfu a krajiny. Vývoj reliéfu ovlivňuje přímými i nepřímými zásahy do krajiny. Nevhodné zemědělské a lesní hospodaření nepřímo narušuje rovnováhu geosystémů. Tyto zásahy pak vedou k narušení oběhu vody, zvýšení eroze půdy, sesuvové činnosti. Z přímých vlivů je to například zemědělská aktivita (Czudek, 1997).

## 1.2 Vodní plochy a jejich oživení bezobratlými

Označení vodní plocha je možno přidělit jakékoli ploše, kde se po určitý čas zdržuje voda, tedy např. i sklenici vody. Nicméně v této práci je tímto pojmem myšleno pevninské vodstvo, tzn. takové plochy v krajině, na kterých se vyskytuje např. koryto vodního toku, vodní nádrž, bažina, mokřad apod.

Obecně se pevninské vodstvo, jak uvádí např. Lellák a Kubíček (1991), klasifikuje z hlediska stability a periodicity na:

1. Vody podzemní: průlinové a puklinové

2. Vody povrchové: tekoucí a stojaté

Pro účely práce budou blíže charakterizovány, se zaměřením na oživení bezobratlými, vody povrchové.

Rozkošný et al. (1980) poukazují na příhodně utvářený povrch naší republiky (tehdy včetně Slovenska), který umožňuje relativně rovnoměrné rozdělení vodních ekosystémů, zejména říční sítě, po celé ploše a jejich oživení vodními organismy od horských pramenů až k nížinným typům vod. Všechny tyto typy vod bývají v různé míře specificky oživeny společenstvy organismů, jejichž přítomnost a funkce v příslušném ekosystému jsou nezastupitelné (Rozkošný et al., 1980).

Výskyt jednotlivých taxonů, jejich populací a společenstev organismů v prostředí (od biotopu až k ekosystémům) je podmíněn souborem vlastností stanoviště. Ty základní jsou definovány jako podmínky a zdroje (Adámek et al., 2010). Přičemž, podmínkami se myslí takové vlastnosti, které nejsou organismy „spotřebovávány“ (např. teplota, povrchové napětí vody nebo pH), oproti tomu zdroje „spotřebovávány“ jsou (např. využitelná energie, prostor, stavební materiál). (Adámek et al., 2010). Soubor těchto proměnlivých faktorů vodního prostředí, které mohou působit jednotlivě nebo v kombinacích, vyvolává krátkodobé i dlouhodobé, fyzikální i chemické změny prostředí. Těmto změnám se jednotlivé organismy i celá společenstva přizpůsobují specifickými morfologickými, fyziologickými a etologickými adaptacemi (Lellák and Kubíček, 1991).

Znalost těchto vlastností a adaptací jednotlivých organismů a jejich vztah k vlastnostem prostředí je využitelná k indikaci stavu prostředí – k bioindikaci. Takto lze využít např. některé ploštěnky – ploštěnku potoční (*Dugesia gonocephala*), nebo např. ploštěnku horskou (Buchar et al., 1995). Důležitým indikátorem kvality ekologických podmínek biotopů, včetně těch vodních, jsou měkkýši, u nichž je známá těsná vazba na biotop – např. plž praménka rakouská (*Bythinella austriaca*), vázaná na chladné

prameny, krasové vyvěračky a pramenné stružky (Kolibáč et al., 2019) nebo mlž velevrub tupý (*Unio crassus*), jež byl ještě před 100 lety u nás nejhojnějším druhem tekoucích vod, ale v důsledku lidské činnosti jeho populace mizí do takové míry, že se na něj vztahuje i mezinárodní ochrana (Horsák et al., 2013). Podobná situace se týká i např. populací původních druhů raků, na jejichž úbytku se mimo jiné podílí i plísňové onemocnění račí mor, které sem bylo zavlečeno odolnými druhy (Štambergová et al., 2009). K indikátorům převážně čistých vod se řadí i larvy pošvatek, chrostíků (Rozkošný et al., 1980). Naopak mezi zástupce snášející znečištění patří např. nítěnky (*Naididae*), larvy pakomárů (*Chironomidae*) či některých pestřenek (*Syrphidae*) (Kolibáč et al., 2019). Dále o stavu nejen vodního prostředí vypovídají i některé druhy vážek (Dolný et al., 2016).

Oživení vod bezobratlými také významně přispívá k jejich samočištění, neboť, podle Rozkošného et al. (1980), proces samočištění neprobíhá jen na úrovni fyzikálních a chemických pochodů, ale jeho optimální průběh je vázán na biochemické pochody za spoluúčasti širokého spektra organismů, např. larvy chrostíků rodu *Limnephilus*, které mohou konzumovat 25 až 90 mg listové hmoty za den. Podobný význam má třeba i blešivec (*Gammarus*) a beruška (*Asellus*), kteří představují důležitý mezičlánek v procesu transformace spadaneho listí živé i odumřelé vodní vegetace ve vodních ekosystémech. Svůj podíl na samočištění vody mají také další potravní typy – bylo prokázáno, že mezi hustotou příslušných potravních typů larev a unášenými látkami je přímá závislost (Rozkošný et al., 1980). Podle Vannote et al. (1980) lze jednotlivé potravní typy vymezit takto: predátoři (např. kusadly disponující potápníci), filtrátoři (např. sítky stavějící larvy chrostíků), spásači (např. radulou vybavení plži), drtiči (např. výše zmínění blešivci rozmělnující rostlinný materiál) a dále pak různé mikroorganismy (např. bakterie).

Rozkošný et al. (1980) také zmiňují zásah člověka do vodního prostředí, který se mimo jiné, projevil zvýšeným přísunem znečišťujících látek, což přímo i nepřímo vede ke změnám struktury vodních společenstev. Klasifikací zasažených ekosystémů podle stupně čistoty či znečištění na základě fyzikálně-chemických a biologických charakteristik se zabývá biologie znečištěných vod (saprobiologie).

Adámek et al. (2010) shrnují čtyři zásadní lidské vlivy na kvalitu vody v povodí a v nádržích takto:

- 1) Způsob užívání krajiny (poměry ploch zalesněných, orných, zastavěných apod.)

- 2) Retenční kapacita krajiny (diverzita lesů, správná zemědělská praxe, protipovodňová a protieroční opatření).
- 3) Úroveň vodního hospodaření v povodí (rozsah a úroveň rybářského managementu, vyspělost provozování stokových sítí, účinnost čistírenského procesu, zdroje znečištění živinami, toxickými látkami, nerozpuštěnými látkami atd.)
- 4) Systém hospodaření v extrémních hydrologických situacích (schopnost vyrovnávat minimální průtoky v době sucha, systémy řízeného rozlivu a vsakování přívalových srážek, tak aby bylo možno minimalizovat hydrologické stresy ve vodních tocích a minimalizovat škody přívalových vln v nádržích).

*„Říční soustavy jako oživené systémy jsou výsledkem dlouhodobého vývoje krajinného reliéfu a jeho vazeb mezi klimatickou, geologickou, pedologickou a biologickou složkou. Z toho plyne jejich mnohostranný ekologický význam pro přírodu a člověka.“ (Lellák and Kubíček, 1991)*

### **1.2.1 Tekoucí vody**

Hydrografická síť odvodňující povodí je tvořena systémem zdrojů podzemních vod a vodních toků, které jsou charakterizovány přirozeně utvářeným korytem, jež má různou délku a různý příčný i podélný profil s variabilními průtoky. Kromě přirozených vodních toků existují umělé toky (kanály, náhony) budované pro různé účely. Také přirozené toky bývají rozličně upravovány nebo zahrazovány přehradami (Lellák and Kubíček, 1991).

Charakter biologické složky v řekách popisuje teorie říčního kontinua (Vannote et al., 1980), která tvrdí, že pokud jde o druhovou diverzitu a početnost bezobratlých organismů (mimo plankton) v průběhu vodního toku, jsou jejich hodnoty největší v oblasti středních úseků, nižší v pramenných úsecích a nejnižší v dolních úsecích řek. Další testování této teorie prokázala, že je platná pouze v případě přírodních toků, a nelze ji aplikovat na všechny řeky (Štěrbá et al., 2008).

Hlavními faktory, které rozhodují o složení a distribuci organismů v tocích, jsou rychlost proudu a charakter dna. Podle fyziografické struktury toku, kterou uvádí např. Lellák and Kubíček (1991), lze rozlišit tři spolu související, ale ve faktorech odlišné subsystémy:

- 1) Reopelagiál (volná voda)
- 2) Bentál (povrchová vrstva dna)
- 3) Hyporeál (podříční dno, které je oživeno až do hloubky několika desítek centimetrů a je napojeno na podzemní vody)

Organismy jsou těmto výše uvedeným podmínkám poměrně rozmanitě přizpůsobeny. Velmi účinné morfologické adaptace pro udržení v proudící vodě jsou různé záchytné výrůstky a výběžky, háčky, přilnavé plošky, přísavky nebo jejich kombinace. Tyto adaptace mohou být vyvinuty na končetinách, hrudních segmentech, na zadečkových člancích a jinde (Lellák and Kubíček, 1991). Např. některé druhy chrostíků stavějí různé síťovité konstrukce, které je chrání před odplavením a zároveň slouží k zachytávání potravy. Dorzoventrálně zploštělý tvar těla, výhodný pro nízkou hraniční vrstvu a mezery mezi kameny, mají např. larvy jepic *Ecdyonurus*, *Epeorus*, larvy pošvatek *Perla*, *Dinocras*, ploštice *Aphelocheirus*, larvy brouků (*Elmis*) aj. (Lellák and Kubíček, 1991). Pokud jde o měkkýše, typickým zástupcem, který odolává proudění vody a je tomu přizpůsoben zejména tvarem ulity, je kamomil říční (*Ancylus fluviatilis*) (Kolibáč et al., 2019).

Co se týká bioindikace, mezi živé ukazatele nízkého obsahu uhličitany a vápníku v tekoucích vodách patří např. u nás vzácná a chráněná perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) (Adámek et al., 2010), která žije v čistých a chladných potocích a řekách (Horsák et al., 2013). Důvodem ochrany je její ústup, zapříčiněný organickým znečištěním a silnou acidifikací v důsledku splachů ze smrkových monokultur (Horsák et al., 2013).

### 1.2.2 Stojaté vody

Štěrba (2008) představuje stojaté vody jako důsledek neustálého dynamického vývoje krajiny, při kterém je hlavním činitelem voda. Řadí zde zejména odstavená ramena, periodické tůně, jezera a říční močály, z umělých objektů uvádí zaplavené jámy po těžbě štěrkopísku, rybníky, případně i velké údolní nádrže. Podat společnou charakteristiku stojatých vod je však podle Štěrby (2008) obtížné, neboť o jejich vzhledu i funkci rozhoduje řada faktorů, jako je např. velikost, stáří a vzdálenost od mateřského toku, způsob zásobování vodou, její chemické složení a kvalita, frekvence zaplavování lokality a kolísání hladiny (vodní režim), dostupnost světla, prezence nebo naopak absence ryb, způsob vzniku lokality, stupeň spojitosti s mateřským tokem apod.

Fyziograficky se životní prostor každé nádrže člení na oblast volné vody – pelagiál – a na oblast dna – bentál (Lellák and Kubíček, 1991). Dále je možné v rámci bentálu charakterizovat litorál jako prosvětlenou příbřežní zónu s velmi proměnlivými podmínkami. Z biologického hlediska je v případě stojatých vod nejcennější právě oblast litorálu a na litorál navazující, přírodě blízké břehy. Jen podíl vodního hmyzu může v této oblasti přesahovat až 75 % všech zjištěných taxonů (Rozkošný et al., 1980) – to však předpokládá vhodné vodohospodářské uspořádání daného vodního díla (Just, 2009). Mezi typické zástupce obývající tuto oblast patří řada druhů ploštěnek (*Tubelaria*), perlooček, buchanek (*Copepoda*), lasturnatek (*Ostracoda*), vodulí (*Hydracarina*), měkkýšů (*Mollusca*) a již zmíněných larev vodního hmyzu (Lellák and Kubíček, 1991).

Pelagiál je obýván jednak planktonem (organismy pasivně se vznášející nebo omezeně plovoucí ve volné vodě) a jednak nektonem (živočichy aktivně plovoucí ve volné vodě) (Lellák and Kubíček, 1991). Neuston je označení pro organismy žijící ve vodní blance a bentos pak příznačně pro organismy dna (Lampert and Sommer, 2007). Rozkošný et al. (1980) tvrdí, že v pelagiálu větších vodních celků nacházíme larvy vodního hmyzu jen zřídka, nebo je jejich výskyt časově omezen. Typickými zástupci bezobratlých volných vod jsou např. vířníci (*Rotatoria*), perloočky (*Cladocera*) a klanonožci (*Copepoda*). Sekundárně také larvy koreter (*Chaoborus*) či vodule rodu *Antax*. Výjimečně i larvy mlžů (*Dreissena polymorpha*) nebo medúzka sladkovodní (*Craspedocusta sowerbyi*) (Lelák and Kubíček, 1991).

V poslední době jsou však stojaté vody vystavovány nadměrnému přísunu živin z okolní krajiny (zejména z polí) či intenzifikace rybníkářství, což se také podepisuje na složení bezobratlé fauny. K živočichům, které toto netolerují patří i plž bahenka živorodá (*Viviparus viviparus*), jejíž populace v současnosti významně ubývá (Horsák et al., 2013).

Stojaté vody podle Štěrbý (2008) představují z ekologického hlediska velmi důležitou složku krajiny, která je nenahraditelným biotopem pro obrovské množství rostlinných a živočišných druhů, tedy nosičem vysoké druhové i biotopové diversity. Dále poskytují úkryt, potravní nabídku, napajedlo a možnost růstu dalším druhům, které obývají sousední biotopy – lužní les, louky i řeky.



### 1.3 Biologická exkurze

Švecová (2002) charakterizuje exkurze jako organizační formy výuky, realizované mimo vzdělávací instituce, při kterých žáci pozorují přírodniny v jejich přirozeném prostředí nebo uměle vytvořených podmínkách. To podle Činčery et al. (2019) umožňuje žákům propojovat vědomosti získané ve škole s reálným životem.

Tato forma výuky je však poměrně náročná na přípravu. Podle Pavlasové (2014) příprava exkurze vyžaduje ze strany učitele: stanovení výukového cíle a plánu, vymezení trasy a času, informovat se o způsobu a možnostech dopravy, popř. zajistit povolení vstupu na zájmovou lokalitu, dále vytvořit výukové a informační materiály pro žáky (seznam instrukcí, pracovní listy, pomůcky, přírodní materiál apod.) Před samotnou exkurzí je účelné žáky obeznámit s organizací a cíli exkurze, poučit o dodržování pravidel bezpečného chování a nechat je podepsat prohlášení o tomto poučení. Sám učitel by měl být obeznámen se zdravotním stavem svých žáků (Vinter et al., 2009). Pro uskutečnění exkurze je třeba mít svolení vedení školy a popř. i zajištění výpomoc dalších pedagogů (Brtnová Čepicová et al., 2012).

Švecová (2002) tvrdí, že exkurze podporuje sblížení žáků s metodami terénní práce, např. se mohou naučit sbírat materiál, pořídit dokumentaci k materiálu apod. Dále bývá doporučováno, aby si žáci (ale i učitelé) kromě nových poznatků odnesli do školy i nějaké přírodniny, úkoly nebo nápady do následující výuky (Brtnová Čepicová et al., 2012).

Určitým motivačním prvkem exkurze pro žáky by podle Vintera a kol. (2009) mohlo být vyhlášení menších soutěží (např. o nejhezčí fotografii).

Celkově bývá na exkurze pohlíženo jako na velmi dobré prostředky pro rozvoj mezipředmětových vztahů – v rámci těch biologických je možné uplatnit vědomosti např. z fyziky, chemie, zeměpisu, historie apod. (Činčera et al., 2019).

Samotný plán exkurze je však na uvážení každého pedagoga.

## 1.4 Pracovní listy

Z pohledu Máchala (2000) je pracovní list učební pomůcka, která napomáhá k účinnějšímu osvojení, procvičování nebo opakování učiva. Máchal et al. (2012) upozorňují, že ani kvalitní pracovní list není „samospasitelnou pomůckou“, jež zaručuje vzdělávací účinek, podle nich jde spíše o pomůcku, která výuku zpestří či zefektivní. Dále Máchal et al. (2012) definují celou řadu kritérií, podle nichž je možné kvalitu pracovních listů posuzovat. Především jde ale o přehlednost, srozumitelnost, názornost, vhodnou volbu pokynů pro splnění úloh, grafickou úpravu a také logickou návaznost dílčích úloh, které by měly vést pochopení souvislostí.

## 1.5 Didaktická hra

Maňák and Švec (2003) definují didaktickou hru jako seberealizační činnost jedinců nebo skupin, která se svobodnou volbou, uplatněním zájmů, spontánností a uvolněním přizpůsobuje pedagogickým cílům.

Neuman (2000) upozorňuje na nezbytnost promyšleně hru zasadit do správného prostředí, aby splnila svůj účel a zároveň měla stručná a srozumitelná pravidla.

Typově jsou doporučovány univerzálně použitelné hry koncipované např. jako kvízy, soutěže, problémové úlohy, hraní rolí apod. (Maňák and Švec, 2003)

Sochorová (2011) shrnuje koncept didaktických her do dvou fází. V rámci přípravné fáze radí zabývat se způsobem organizace (žáci hrají individuálně, ve skupinách či v kolektivu), místem realizace (učebna, tělocvična, příroda, lavice), časovými nároky, samotným výběrem hry a pomůckami. Dále ve fázi aplikační jde o zadání instrukcí, průběh hry a hodnocení.

## **2 MATERIÁL A METODY**

### **2.1 Příprava na terénní odběry**

Prostřednictvím mapového portálu ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)) jsem vyhledala vodní plochy na území obce Starý Jičín a v jeho okolí. Na základě uvážení vyšší koncentrace základních škol v okresním městě Nový Jičín a dalších aspektů, jsem seznam lokalit ještě rozšířila a doplnila.

Do území Starého Jičína zasahuje maloplošné zvláště chráněné oblasti Meandry staré Odry, kde je, podle zákona 114/1992 Sb., pro odchyt potřeba získat povolení od příslušného správního orgánu. Po diskusi se zaměstnancem z Agentury ochrany přírody a krajiny ČR a s ohledem na to, že se jedná o bakalářskou práci zaměřenou didakticky – získané výsledky jsou využitelné pro odborné účely jen okrajově, jsem odběry na této lokalitě neprováděla. Pokud vodní plocha spadala do soukromého vlastnictví, kontaktovala jsem majitele s žádostí o možnost odběru bezobratlých.

Celkem jsem vybrala k navštívení 20 lokalit, z nichž jsem odebrala vzorky vodních bezobratlých živočichů. Některé z lokalit nemají ustálené pojmenování, jejich názvy jsou pro potřeby této práce tvořeny nejčastěji dle typu vodní plochy a polohy nebo názvu místní části, ke které náleží. K jednotlivým lokalitám jsem připravila terénní protokoly obsahující tyto atributy: souřadnice, nadmořskou výšku, datum odběru, vybrané parametry dané vodní plochy (typ, plošný rozměr, hloubka, teplota vody, průhlednost, substrát dna, zaplavení a charakter břehů), dále přítomnost vodní vegetace, obojživelníků a ryb. Pro usnadnění případného plánování pedagoga, se protokoly snaží hodnotit dopravní obslužnost, možnost parkování auta a rizika spojená s lokalitou.

V roce 2019 byla v zájmovém území vyhlášena nová maloplošná zvláště chráněná oblast Pod Požahou, která zasahuje také 2 vybrané lokality: Lesní tůň na Jičíně a Pikritový lom ve Straníku, na těchto lokalitách však byly odběry prováděny již v roce 2018 bez nálezů ohrožených druhů.

### **2.2 Sběr vodních bezobratlých**

Při sběru jsem se soustředila především na makrozoobentos, tedy organismy dna.

Metody sběru i používané pomůcky se liší hlavně podle substrátu, na kterém larvy žijí (Rozkošný et al., 1980). Odebírat jsem se snažila ze všech možných substrátů: sedimenty, kamenité dno, vodní vegetace, vodní sloupec.

K odchytu vodních bezobratlých v tekoucí vodě jsem postupovala metodou PERLA. Metoda je vytvořena pro odběr vzorku makrozoobentosu z broditelných tekoucích vod (Kokeš and Němejcová, 2006). Jde o rozrušování substrátu nohou (tzv. kick-sampling), případně ruční omývání kamenů proti ústí sítě, kdy je veškerý materiál strháván přímo do sítě. Vzorkování je proto možné aplikovat pouze na těch tocích, které může hydrobiolog ve vysokých holínkách nebo v brodicích kalhotách přejít napříč za normálních stavů, tzn. asi do 1 m hloubky (rychlost proudu do 1 m.s<sup>-1</sup>) (Kokeš and Němejcová, 2006; Niedobová and Řezníčková, 2014).

V případě stojatých vod byl postup obdobný. Dále jsem bentosovou sítí protahovala vodu před sebou (do tvaru ležaté osmičky). Pokud lokalita disponovala litorální vegetací, zaměřovala jsem odběr zvláště zde.

Sebraný materiál jsem pak v sítích ještě propírala a zbylý obsah přenesla do bílé mísy s vodou. Získané bezobratlé jsem vysbírala entomologickou pinzetou a na místě vložila do lahvíček s 85% ethanolem. Každou lahvíčku jsem opatřila štítkem, který obsahoval název (zkratku) lokality, datum odběru a vlastní podpis.

Např. Greenhalgh and Oveden (2007) píší, že nejpříznivější období pro odběr bezobratlých je obvykle mezi pozdní zimou a pozdním létem, kdy se tyto organismy nacházejí v nejhojnějším počtu a jsou snáze identifikovatelné. Vzhledem k rozdílnému průběhu vývoje jednotlivých organismů v čase, jsem z každé lokality odebírala vzorky bezobratlých během roku opakovaně. Každou lokalitu jsem navštívila nejméně dvakrát v období duben – červenec 2018, září 2018 a také ještě duben – červen 2019.

Při sběru jsem využila následujících pomůcek: brodicí kalhoty, epruvety (plastové nádoby s víčkem), bentosová síť, cedník, fotografická miska, entomologická pinzeta, teploměr, Seccioho deska, ethanol (85%), permanentní fix, grafitová tužka, papírové štítky.

### **2.3 Fixace biologického materiálu**

Nejvýhodnější je usmrcovat a fixovat larvy 3-4% formaldehydem, popřípadě 75% alkoholem, a po několika dnech převést materiál do 70% alkoholu (z formaldehydu pro

vyprání v destilované vodě nebo do konzervační tekutiny AGO (k 1 litru 70% alkoholu se přidá 10 ml ledové kyseliny octové a 20 ml glycerinu; v poslední době se doporučuje nahradit glycerin etylenglykolem, poněvadž glycerin rovněž způsobuje smršťování objektů dehydratací) (Rozkošný et al. 1980).

Vzhledem k nebezpečným chemickým vlastnostem formaldehydu, jeho karcinogenním účinkům, jsem volila fixaci pomocí alkoholu (85% ethanol, který jsem po čase převedla na 70%). Navíc, podle vyhlášky č. 61/2018 Sb., je žákům nakládání s touto látkou zakázáno.

## **2.4 Determinace nalezených taxonů**

Odebrané vzorky jsem determinovala v laboratoři s využitím stereomikroskopu (s rozsahem zvětšení: 10x, 20x, 30x, 60x), Petriho misek, entomologické pinsety, preparační jehly a determinační literatury.

Každého jedince jsem se snažila určit co nejpřesněji. U většiny však nebylo možné determinovat do druhu, neboť mnohdy neměli plně vyvinuté determinační znaky. V těchto případech jsem je tedy zařadila alespoň na úroveň čeledi. Bližší určení se podařilo pouze u takových jedinců, kteří vykazovali pokročilejší vývojové stádium nebo dle determinační literatury u nás nemají velké druhové zastoupení (Buchar et al., 1995; Rozkošný et al., 1980; Dolný et al., 2016; Horsák et al., 2013).

## **2.5 Zpracování**

Sestavila jsem terénní protokoly, které hodnotí charakter lokalit a obsahují seznam nalezených taxonů bezobratlých živočichů.

Pomocí softwaru QGIS jsem vytvořila mapu, která znázorňuje navštívené lokality, a maloplošná zvláště chráněná území, kde je nyní podle zákona potřeba získat povolení pro odchyt.

Na základě uvážení dílčích aspektů jednotlivých lokalit, jsem navrhla plán pro uspořádání hydrobiologické exkurze (s žáky 2. stupně základních škol).

Zastoupení jednotlivých taxonů na dílčích lokalitách a jejich pozice v učebnicích pro základní školy (Pelikánová et al., 2014; Kočárek, 2016) hrálo roli při volbě jejich

charakteristiky pro výukové účely biologie v rámci didaktické hry a sestavování podpůrných výukových materiálů.

## **3 PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY**

### **3.1 Vybrané lokality**

Následuje seznam 20 navštívených lokalit, ze kterých jsem provedla odběr vodních bezobratlých a do tabulek zpracovala terénní protokoly, které dílčí lokality charakterizují z hlediska biotických a abiotických faktorů a také se snaží formulovat jejich potenciální využití pro výuku biologie (přírodopisu) na základní škole. Fotografie z jednotlivých lokalit jsou umístěny v příloze.

### 3.1.1 Malá vodní nádrž Starý Jičín

Tato nádrž se sypanou zemní hrází byla vybudována za účelem protipovodňové ochrany v souvislosti s celkovými úpravami v zástavbě Nového Jičína a jeho místní části Loučky. Jde o nádrž průtočného charakteru – zdrojem vody je potok Grasmanka.

Tato nádrž disponuje rozvinutým litorálem, o čemž svědčí poměrně různorodá škála nalezených taxonů vodních bezobratlých. Dá

Lokalita je z mého pohledu vhodná pro realizaci hydrobiologické exkurze i pro odběr bezobratlých živočichů k do výuky.

**Tab.1 Terénní protokol: Malá vodní nádrž Starý Jičín**

<b>GPS</b>	49°34'33.09"N, 17°58'21.87"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	311 m			
<b>DATUM</b>	16.7.2018	10.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	1,8 ha			
<b>HLOUBKA</b>	6 m			
<b>TEPLOTA</b>	24 °C	22 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	45 cm	44 cm		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, kameny, štěrk, opad			
<b>BŘEHY</b>	Snadno schůdné, pozvolné, rozvinutý litorál, sypaná zemní hráz – kamenné zpevnění			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	<del>Vyschlé</del>	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	<del>Určitá místa</del>	<del>Rozvolněná</del>	<del>Chybí</del>
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>RYBY</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHDNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín škola: 500 m Starý Jičín náměstí: 1 km			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	10 m			
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí			
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Pole, lesy, silnice			



## SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
➤ <i>HIRUDINIDA</i>	➤ PIJAVICE
• <i>Erpobdella</i> sp.	• hltanovka
• <i>Glossiphonium</i> sp.	• chobotnatka
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
➤ <i>GASTROPODA</i>	➤ PLŽI
• <i>Planorbidae: Giraulus albus</i>	• okružákovití: kružník bělavý
• <i>Physa acuta</i>	• levatka ostrá
• <i>Lymnea peregra</i>	• uchatka toulavá
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
➤ <i>AMPHIPODA</i>	➤ STEJNONOŽCI
• <i>Asellus aquaticus</i>	• beruška vodní
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
➤ <i>EPHEMEROPTERA</i>	➤ JEPICE
• <i>Baetidae: Cleon</i> sp.	• -
• <i>Caenidae: Caenis</i> sp.	• -
• <i>Siplonuridae</i>	• -
➤ <i>ODONATA</i>	➤ VÁŽKY
• <i>Lestidae: Sympecma</i> sp.	• šídlatkovití: -
• <i>Platcnemididae: Platcnemis pennipes</i>	• šidélkovití: šidélko brvonohé
• <i>Aeshnidae: Aeshna</i> sp.	• šídlovití: šídlo
• <i>Corduliidae</i>	• lesklicovití
• <i>Libellulidae</i>	• vážkovití
➤ <i>HETEROPTERA</i>	➤ PLOŠTICE
• <i>Corixidae</i>	• klešťankovití.
• <i>Ilyocoris cimicoides</i>	• bodule obecná
• <i>Nepa cinerea</i>	• splešťule blátivá
• <i>Ranatra linearis</i>	• jehlanka válcovitá

- *Notonecta glauca*
  - *Gerridae*
  - *MEGALOPTERA*
    - *Sialis fuliginosa*
  - *COLEOPTERA*
    - *Dytiscidae*
    - *Halplidae.*
  - *DIPTERA*
    - *Culicidae*
    - *Chironomidae*
- 
- znakoplavka obecná
  - bruslařkovití
  - STŘECHATKY
    - střechatka začoudlá
  - BROUCI
    - potápníkovití
    - plavčíkovití
  - *DIPTERA*
    - komárovití
    - pakomárovití

### 3.1.2 Požární nádrž Starý Jičín

Nádrž se nachází v bezprostřední blízkosti Základní školy Starý Jičín a zdejšího fotbalového hřiště. Na počátku každé letní sezóny bývá čištěna a následně využívána ke koupání.

Vzhledem k betonovému charakteru nádrže, nelze tady očekávat pestrou nabídku bezobratlých živočichů, nicméně je možné občas zahlédnout např. některé vodní plošnice (znakoplavky či klešťanky), popř. ji využít k odběru vodních řas pro demonstraci ve výuce.

V jarním období tady také dochází k rozmnožování a vývoji obojživelníků (žab).

**Tab. 2 Terénní protokol: Požární nádrž Starý Jičín**

<b>GPS</b>	49°34'36.47"N, 17°57'54.82"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	348 m			
<b>DATUM</b>	15.5.2018	12.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	480 m <sup>2</sup>			
<b>HLOUBKA</b>	2,5 m			
<b>TEPLOTA</b>	20 °C	25 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	Zcela	52 cm		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Beton			
<b>BŘEHY</b>	Strmé, betonové, přístupové schody pozvolné			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná	Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>RYBY</b>	<del>Ano</del>	Ne		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Vodní sloupec			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín, škola: 200 m Starý Jičín, náměstí: 450 m			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	5 m			
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí			

**SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ**

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b><i>INSECTA</i></b>	<b>HMYZ</b>
➤ <i>HETEROPTERA</i>	➤ PLOŠTICE
• <i>Corixidae</i>	• klešťankovití
• <i>Notonecta glauca</i>	• znakoplavka obecná

### 3.1.3 Retenční nádrž – Žlabec

Retenční nádrž se nachází při dopravní komunikaci, mezi Starým Jičínem a Loučkou u Nového Jičina. Jde o suchou nádrž, která je určena k zadržení dešťové vody z přívalových srážek. V době návštěvy pro odběry byla vyschlá, z větší části zarostlá vegetací.

**Tab. 3 Terénní protokol: Retenční nádrž – Žlabec**

<b>GPS</b>	49°34'45.58"N, 17°58'17.63"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	324 m			
<b>DATUM</b>	15.5.2018	12.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	0,13 ha			
<b>HLOUBKA</b>	Do 4 m			
<b>TEPLOTA</b>	-	-		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	-	-		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Hlítnitá půda, bylinný, keřový i stromový porost			
<b>BŘEHY</b>	Strmé, zarostlé vegetací			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná	Chybí
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	<del>Ano</del>	Ne		
<b>RYBY</b>	<del>Ano</del>	Ne		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	-			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín, škola: 200 m Starý Jičín, náměstí: 450 m			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	3 m, při kraji vozovky			
<b>RIZIKA</b>	Nepřehledný terén, hrozí pád			
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Louky, les, zahrady, zastavěné plochy			

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<i>Bez nálezu</i>	Bez nálezu

### 3.1.4 Bývalý mlýn na Jičíně

Vzorky byly odebrány z oblasti vyústění mlýnského náhonu.

**Tab. 4 Terénní protokol: Bývalý mlýn na Jičíně**

GPS	49°34'24.93"N, 17°57'59.78"E			
NADMOŘSKÁ VÝŠKA	310 m			
DATUM	16.7.2018	10.9.2019		
PLOCHA	700 m <sup>2</sup>			
HLOUBKA	0,5 m			
TEPLOTA	17 °C	16 °C		
PRŮHLEDNOST	Zcela	Zcela		
SUBSTRÁT DNA	Bahno, kameny, opad			
BŘEHY	Snadno schůdné			
ZAPLAVENÍ	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
VODNÍ VEGETACE	Souvislá	Určitá místa	Rozevolněná	Chybí
OBOŽIVELNÍCI	Ano	Ne		
RYBY	Ano	Ne		
TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU	Substrát, vodní sloupec			
PŘÍSTUPNOST	Soukromé, nutné svolení majitele			
DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín škola: 500 m Starý Jičín náměstí: 1 km			
PARKOVÁNÍ	10 m			
RIZIKA	Podklouznutí			
VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY	Pole, zahrada, lesy, silnice, zastavěné plochy			

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
➤ <i>HIRUDINIDA</i>	➤ PIJAVICE
• <i>Erpobdella sp.</i>	• Hltanovka
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>

➤ GASTROPODA

- *Planorbidae: Giraulus albus*

**CRUSTACEA**

➤ AMPHIPODA

- *Asellus aquaticus*

**INSECTA**

➤ EPHEMEROPTERA

- *Baetidae: Cleon sp.*

➤ HETEROPTERA

- *Corixidae.*
- *Gerridae*

➤ DIPTERA

- *Chironomidae*

➤ PLŽI

- okružákovití: kružník bělavý

**KORÝŠI**

➤ STEJNONOŽCI

- beruška vodní

**HMYZ**

➤ JEPICE

- -

➤ PLOŠTICE

- klešťankovití.
- bruslařkovití

➤ DIPTERA

- pakomárovití

### 3.1.5 Biologické rybníky ve Vlčnově

Tyto rybníky navazují na čistírnu odpadních vod v místní části Vlčnov.

Vzhledem k silnému znečištění vody, o kterém vypovídá také výskyt několika druhů bezobratlých (např. *Sirfidae* či *Limoniidae*), odběry z této lokality spíše nedoporučuji. Nicméně je např. možné lokalitu využít, v případě zájmu o exkurzi zaměřenou na čistírnu odpadních vod. Potom je třeba ale kontaktovat místní obecní úřad, který poskytne znalce technologií čištění odpadní vody, jenž je ochotný provést areálem čistírny.

**Tab. 5 Terénní protokol: Biologické rybníky ve Vlčnově**

<b>GPS</b>	49°34'56.17"N, 17°56'43.95"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	318 m			
<b>DATUM</b>	11.5.2018	28.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	0,20 ha	0,15 ha		
<b>HLOUBKA</b>	Do 3 m			
<b>TEPLOTA</b>	19 °C	14 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	40 cm	40 cm		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, kameny, opad			
<b>BŘEHY</b>	Převážně příkré, zpevněné kameny, ze severní strany pozvolný vstup (betonový chodník)			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná	Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne		
<b>RYBY</b>	Ano	Ne		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín, Vlčnov: 700 m Starý Jičín, náměstí: 1,2 km			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	20 m			
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí, zaboření do bahna, znečištěná voda			



SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA:</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
➤ HIRUDINIDA	➤ PIJAVICE
• <i>Erpobdella sp.</i>	• hltanovka
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
➤ GASTROPODA	➤ PLŽI
• <i>Lymnaeidae</i>	• plovatkovití
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
➤ COPEPODA	➤ KLANONOŽCI
• <i>Cyclops strenuus</i>	• <i>buchanka obecná</i>
➤ CLADOCERA	➤ PERLOOČKY
• <i>Daphnia sp.</i>	• <i>hrotnatka</i>
➤ ISOPODA	➤ STEJNONOŽCI
• <i>Asellus aquaticus</i>	• beruška vodní
<b>INSECTA:</b>	<b>HMYZ</b>
➤ EPHEMEROPTERA	➤ JEPICE
• <i>Baetidae</i>	• -
➤ ODONATA	➤ VÁŽKY
• <i>Platicnemididae: Platicnemis pennipes</i>	• šidélkovití: šidélko brvonohé
• <i>Coenagrionidae</i>	• šidélkovití
• <i>Aeshnidae</i>	• šídlovití
➤ HEMIPTERA	➤ PLOŠTICE
• <i>Corixidae</i>	• klešťankovití
• <i>Nepa cinerea</i>	• splešťule blátivá
➤ COLEOPTERA	➤ BROUCI
• <i>Dytiscidae</i>	• potápníkovití
➤ DIPTERA	➤ DIPTERA
• <i>Culicidae</i>	• komárovití

- *Chironomidae*
- *Tipulidae*
- *Sirfidae*
- *Limoniidae*

- pakomárovití
- tiplicovití
- pestřenkovití
- bahnomilkovití

### 3.1.6 Rybník v Palačově

Břehy tohoto rybníka jsou členěny poměrně různorodě. Z části jsou příkré, ale nachází se zde i místa s pozvolným vstupem do vody, kde je vyvinuta litorální vegetace. Je tedy možné zde najít poměrně pestrou nabídku bezobratlých živočichů.

Na rybník navazuje luční ekosystém a dále pak také pole a lesní porosty.

Z mého pohledu lokalita má potenciál jak pro realizaci hydrobiologické exkurze, tak pro odběry biologického materiálu do výuky. Nevýhodou je nutná investice času na dopravu.

**Tab. 6 Terénní protokol: Rybník v Palačově**

<b>GPS</b>	49°33'02.67"N, 17°55'47.63"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	307 m		
<b>DATUM</b>	20.5.2018	9.6.2018	10.9.2018
<b>PLOCHA</b>	1,8 ha		
<b>HLOUBKA</b>	do 3 m		
<b>TEPLOTA</b>	19 °C	21 °C	22 °C
<b>PRŮHLEDNOST</b>	30 cm	30 cm	35 cm
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, kameny, opad		
<b>BŘEHY</b>	Místa snadno schůdné, pozvolné, rozvinutý litorál		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	<del>Vyschlé</del>
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	<del>Souvislá</del>	<del>Určitá místa</del>	<del>Rozvolněná</del> <del>Chybí</del>
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>	
<b>RYBY</b>	Ano	<del>Ne</del>	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín, Palačov, rest.: 750 m		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	50 m, podél silnice		
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí, od autobusové zastávky k tomuto místu nevede podél silnice chodník		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Louky, pole, lesy, silnice		

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA:</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
➤ PIJAVICE	➤ PIJAVICE
• <i>Glossiphonia</i> sp.	• Chobotnatka
➤ OLIGOCHAETA	➤ MÁLOŠTĚTINATÍ
• <i>Tubifex</i> sp.	• nítěnka
<b>MOLLUSCA:</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
➤ GASTROPODA	➤ PLŽI
• <i>Lymnea peregra</i>	• uchatka toulavá
• <i>Physella acuta</i>	• levatka ostrá
<b>ARTHROPODA</b>	<b>ČLENOVCI</b>
➤ ARACHNIDA:	➤ PAVOUKOVCI:
• <i>Argyroneta aquatica</i>	• vodouch stříbřitý
<b>INSECTA:</b>	<b>HMYZ</b>
➤ EPHEMEROPTERA	➤ JEPICE
• <i>Baetidae: Cleon</i> sp.	• -
• <i>Caenidae</i>	• -
• <i>Siphonuridae</i>	• -
➤ ODONATA	➤ VÁŽKY
• <i>Platcnemididae: Platcnemis</i>	• šidélkovití: šidélko brvonohé
• <i>pennipes</i>	
• <i>Lestidae</i>	• šídlatkovití
• <i>Coenagrionidae</i>	• šidélkovití
• <i>Aeshnidae</i>	• šídlovití
• <i>Coruliidae</i>	• lesklicovití
• <i>Libellulidae</i>	• vážkovití
➤ HEMIPTERA	➤ PLOŠTICE
• <i>Geriidae</i>	• bruslařkovití
• <i>Corixidae</i>	• klešťankovití
• <i>Micronecta</i> sp.	• klešťanečka
• <i>Notonecta glauca</i>	• znakoplavka obecná

- *Nepa cinerea*
- *Ranatra linearis*
- MEGALOPTERA
- *Sialis sp.*
- COLEOPTERA
- *Dytiscidae*
- TRICHOPTERA
- *Limnephilidae*
- DIPTERA
- *Culicidae*
- *Chironomidae*

- splešťule blátivá
- jehlanka válcovitá
- STŘECHATKY
- střechatka začoudlá
- BROUCI
- potápníkoviti
- CHROSTÍCI
- 
- DIPTERA
- komárovití
- pakomárovití

### 3.1.7 Nádrž ve Starojické Lhotě

Jde o umělou nádrž vybudovanou na Lhotském potoce. Voda je od pohledu výrazně znečištěná. Břehy jsou převážně strmé a z tohoto důvodu je i přístup k odběrům značně omezený.

Pro konání exkurze nedoporučuji.

**Tab. 7 Terénní protokol: Nádrž ve Starojické Lhotě**

<b>GPS</b>	49°34'12.57"N, 17°55'25.43"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	301 m		
<b>DATUM</b>	20.5.2018	10.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	0,1 ha		
<b>HLOUBKA</b>	do 3 m		
<b>TEPLOTA</b>	25 °C	24 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	15 cm	10 cm	
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Jíl, kameny, opad, betonové úlomky		
<b>BŘEHY</b>	Převážně příkré, z části zpevněné betonem, z části dřevěnými kůly, jihozápadní strany pozvolnější sypané kameny		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	<del>Vyschlé</del>
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	<del>Souvislá</del>	<del>Určitá místa</del>	Rozvolněná <del>Chybí</del>
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>	
<b>RYBY</b>	Ano	<del>Ne</del>	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní hladina		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Oplocené, ale volně přístupné		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín – Starojická Lhota: 700 m		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	5 m, podél vozovky		
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí, od autobusové zastávky k tomuto místu nevede podél silnice chodník, výrazné znečištění vody – zdravotní problémy		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Zahrady, zastavěné plochy		

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>BRANCHIURA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Argulus foliaceus</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ KAPŘIVCI <ul style="list-style-type: none"> <li>• kapřivec plochý</li> </ul> </li> </ul>
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>EPHEMEROPTERA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baetidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ JEPICE <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>HEMIPTERA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gerriidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PLOŠTICE <ul style="list-style-type: none"> <li>• bruslařkovití</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>DIPTERA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chironomidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DVOUKŘÍDLÍ <ul style="list-style-type: none"> <li>• pakomárovití</li> </ul> </li> </ul>

### 3.1.8 Rybník na Vlčnovském potoce

Lokalita spadá do katastrálního území Starojické Lhoty.

Původně se jednalo o dva přehrazené rybníky. Později však byla hráz snížena, a rybníky tak vytvořily celistvou vodní plochu. Část hráze byla majiteli ponechána v původní výšce, čímž došlo k vytvoření malého ekologického ostrova s potenciálem pro případné hnízdění ptáků. Na ostrov je možné se přebrodit právě po snížené hrázi.

Na jaře a v létě 2018 zde byla pozorována vydra říční (*Lutra lutra*).

V blízkosti rybníka je též vytvořena mokřadní plocha, která je z biologického hlediska významná jak výskytem vodních bezobratlých, tak např. pro rozmnožování a vývoj obojživelníků.

Pro realizaci hydrobiologické exkurze, popř. odběr bezobratlých je potřebná domluva s majiteli.

**Tab. 8 Terénní protokol: Rybník na Vlčnovském potoce**

<b>GPS</b>	49°34'55.42"N, 17°54'41.95"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	276 m			
<b>DATUM</b>	20.5.2018	10.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	0,4 ha			
<b>HLOUBKA</b>	Do 3 m			
<b>TEPLOTA</b>	18 °C	22 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	50 cm	55 cm		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Jíl, bahno, kameny, opad			
<b>BŘEHY</b>	Převážně příkré, z větší části zpevněné kameny a dřevěnými kůly, z východní strany pozvolnější – umožňující vstup do vody			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	<del>Vyschlé</del>	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	<del>Souvislá</del>	<del>Určitá místa</del>	Rozvolněná	<del>Chybí</del>
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>RYBY</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní hladina, vodní vegetace			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, pro vstup nutné svolení majitele			



<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín – Starojická Lhota: 2,5 km
<b>PARKOVÁNÍ</b>	10 m, v případě podmáčeného terénu 700 m
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí,
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Pole, lesy, silnice

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
➤ <i>HIRUDINIDA</i>	➤ PIJAVICE
• <i>Erpobdella sp.</i>	• hlтанovka
• <i>Glossiphonia sp.</i>	• chobotnatka
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
➤ <i>GASTROPODA</i>	➤ PLŽI
• <i>Lymnaeidae</i>	• plovatkovití
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
➤ <i>ISOPODA</i>	➤ STEJNONOŽCI
• <i>Asellus aquaticus</i>	• beruška vodní
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
➤ <i>EPHEMEROPTERA</i>	➤ JEPICE
• <i>Baetidae</i>	• -
➤ <i>ODONATA</i>	➤ VÁŽKY
• <i>Platycnemididae: Platycnemis pennipes</i>	• šidélkovití: šidélko brvonohé
• <i>Aeshnidae</i>	• šídlovití
• <i>Libellulidae</i>	• vážkovití
➤ <i>HEMIPTERA</i>	➤ PLOŠTICE
• <i>Gerridae</i>	• bruslařkovití
• <i>Ranatra linearis</i>	• jehlanka válcovitá
• <i>Corixidae</i>	• klešťánkovití
• <i>Micronectidae</i>	• klešťanečkovití
➤ <i>COLEOPTERA</i>	➤ BROUCI
• <i>Dytiscidae</i>	• Potápnikoviti

➤ *TRICHOPTERA*

- *Limnephilidae*

➤ *DIPTERA*

- *Chironomidae*
- *Culicidae*

➤ *CHROSTÍCI*

- -

➤ *DVOUKŘÍDLÍ*

- komárovití
- pakomárovití

### 3.1.9 Heřmanický rybník

Heřmanický rybník je součástí soustavy vodních ploch společně s dalšími dvěma polomskými rybníky, kterým z pohledu vodního toku předchází.

Vzhledem k tvaru nádrže, charakteru jejich břehů a vůbec nepřehlednosti terénu, spíše nedoporučuji, aby zde žáci sami odebírali vzorky.

**Tab. 9 Terénní protokol: Heřmanický rybník**

<b>GPS</b>	49°34'19.78"N, 17°51'58.82"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	271 m		
<b>DATUM</b>	11.5.2018	20.4.2019	
<b>PLOCHA</b>	650 m <sup>2</sup>		
<b>HLOUBKA</b>	Do 3 m		
<b>TEPLOTA</b>	15 °C	13 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	35 cm	40 cm	
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, kameny, opad		
<b>BŘEHY</b>	Převážně příkré		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	<del>Určitá místa</del>	Rozvolněná <del>Chybí</del>
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>	
<b>RYBY</b>	Ano	<del>Ne</del>	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín, Heřmanice, rozc.: 4 km		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	5 m, přímý vjezd na lokalitu může být omezen po deštích – podmáčený terén		
<b>RIZIKA</b>	Strmé břehy - podklouznutí - pád do vody		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Louka, pole, lesy, remízky		

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA:</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
➤ HIRUDINIDA	➤ PIJAVICE

- *Erpobdella sp.*

### **MOLLUSCA**

#### ➤ GASTROPODA

- *Lymnaeidae*

### **CRUSTACEA**

#### ➤ COPEPODA

- *Cyclops strenuus*

#### ➤ CLADOCERA

- *Daphnia sp.*

#### ➤ ISOPODA

- *Asellus aquaticus*

### **INSECTA**

#### ➤ EPHEMEROPTERA

- *Baetidae*

#### ➤ ODONATA

- *Platcnemididae: Platcnemis pennipes*
- *Coenagrionidae*

#### ➤ HEMIPTERA:

- *Corixidae*

#### ➤ COLEOPTERA:

- *Dytiscidae*

#### ➤ DIPTERA

- *Culicidae*
- *Chironomidae*

- hltanovka

### **MĚKKÝŠI**

#### ➤ PLŽI

- plovatkovití

### **KORÝŠI**

#### ➤ KLANONOŽCI

- *buchanka obecná*

#### ➤ PERLOOČKY

- *hrotnatka*

#### ➤ STEJNONOŽCI

- beruška vodní

### **HMYZ**

#### ➤ JEPICE:

- -

#### ➤ VÁŽKY

- šidélkovití: šidélko  
brvonohé
- šidélkovití

#### ➤ PLOŠTICE:

- klešťankovití.

#### ➤ BROUCI:

- potápníkovití

#### ➤ DIPTERA

- komárovití
- pakomárovití

### 3.1.10 Požární nádrž v Hůrce

Požární nádrž v Hůrce je zcela betonová, podobně jako ta na Starém Jičíně, i zde je v letním období využívána ke koupání. Rozdíl mezi nimi je v přístupových schodech, které zde mají charakter žebříku, což např. mění situaci vzhledem k možnostem pro vývoj obojživelníků.

**Tab. 10 Terénní protokol: Požární nádrž v Hůrce**

<b>GPS</b>	49°35'42.21"N, 17°56'10.83"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	284 m			
<b>DATUM</b>	22.5.2018	12.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	300 m <sup>2</sup>			
<b>HLOUBKA</b>	2 m			
<b>TEPLOTA</b>	19 °C	20 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	50 cm	45 cm		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Beton			
<b>BŘEHY</b>	Strmé, betonové, přístup ze žebříků			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná	Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	<del>Ano</del>	Ne		
<b>RYBY</b>	<del>Ano</del>	Ne		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Vodní sloupec			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Jeseník n. Odrou, Hůrka, mateřská škola: 400 m			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	5 m			
<b>RIZIKA</b>	-			
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Zastavěné plochy, zahrady, hřiště, restaurační zařízení			

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<i>INSECTA</i>	HMYZ

➤ *HETEROPTERA*

- *Notonecta glauca*

➤ PLOŠTICE

- znakoplavka obecná

### 3.1.11 Zahradní jezírko v Hůrce

Soukromé jezírko se nachází na Hůreckém potoce v místní části Hůrka obce Jeseník nad Odrou. Z jižní strany je zastíněno přilehlou stromovou vegetací.

**Tab. 11 Terénní protokol: Zahradní jezírko v Hůrce**

<b>GPS</b>	49°35'45.28"N, 17°56'16.23"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	282 m		
<b>DATUM</b>	12.5.2018	28.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	100 m <sup>2</sup>		
<b>HLOUBKA</b>	1,5 m		
<b>TEPLOTA</b>	14 °C	11 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	Zcela		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, opad		
<b>BŘEHY</b>	Strmé		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná Chybí
<b>RYBY</b>	Ano	Ne	
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHDNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, nutné povolení majitele		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Starý Jičín, Hůrka, mateřská škola: 500 m		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	10 m		
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Zastavěné plochy, zahrady, hřiště		

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

<b>ODBORNÝ NÁZEV</b>	<b>ČESKÝ NÁZEV</b>
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
➤ AMPHIPODA	➤ RŮZNONOŽCI

- *Gammarus roeselii*

## **INSECTA**

### ➤ EPHEMEROPTERA

- *Baetidae*

### ➤ HEMIPTERA

- *Gerriidae*
- *Nepa cinerea*
- *Corixidae*
- *Notonecta glauca*

### ➤ MEGALOPTERA

- *Sialis fuliginosa*

### ➤ COLEOPTERA

- *Dytiscidae*

### ➤ DIPTERA

- *Culicidae*

- *Gammarus roeselii*

## **HMYZ**

### ➤ JEPICE

- *Baetidae*

### ➤ PLOŠTICE

- *bruslařkovití*
- *splešťule blátivá*
- *klešťankovití*
- *znakoplavka obecná*

### ➤ STŘECHATKY

- *střechatka začmoudlá*

### ➤ BROUCI

- *potápníkovití*

### ➤ DVOUKŘÍDLÍ

- *komárovití*



### 3.1.12 Jesenický rybník

Možnosti odběrů z tohoto rybníka zaměřeného na rybí produkci jsou značně omezené. Vzorke jsem odebírala zejména z přilehlého loviště, kde je přístup snazší.

Rybník se nachází při řece Odře, takže je možné i v případě realizace terénní exkurze provést odběr z obou typů kontinentálních vod zároveň a získané vzorky porovnat.

**Tab. 12 Terénní protokol: Jesenický rybník**

<b>GPS</b>	49°37'14.80"N, 17°54'46.34"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	256 m			
<b>DATUM</b>	11.5.2018	28.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	8 ha			
<b>HLOUBKA</b>	Do 3 m			
<b>TEPLOTA</b>	14 °C	11 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	Rybník: 25 cm	40 cm		
	Loviště: zcela (20 cm vody)	zcela		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, kameny, opad			
<b>BŘEHY</b>	Rybník – strmé; Loviště – pozvolnější			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná	Chybí
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne		
<b>RYBY</b>	Ano	Ne		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHDNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, pod správou rybářského spolku, volný přístup			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Jeseník nad Odrou, ZD: 600 m Jeseník nad Odrou, rozc. Suchdol: 1,5 km <u>Vlaková zastávky:</u> Jeseník nad Odrou: 1,2 km			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	50 m			
<b>RIZIKA</b>	Strmé břehy – podklouznutí – pád			
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	údolí řeky Odry (CHKO)			

## SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>CNIDARIA</b>	<b>ŽAHAVCI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hydra sp.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nezmar</li> </ul>
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ HIRUDINIDA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erpobdella sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PIJAVICE</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hlтанovka.</li> </ul> </li> </ul>
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Physella acuta</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• levatka ostrá</li> </ul>
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLADOCERA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Daphnia sp.</i></li> </ul> </li> <li>➤ ISOPODA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Asellus aquaticus</i></li> </ul> </li> <li>➤ AMPHIPODA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gammarus roeselii</i></li> <li>• <i>Gammarus fossarum</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PERLOOČKY</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hrotnatka.</li> </ul> </li> <li>➤ STEJNONOŽCI</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beruška vodní</li> </ul> </li> <li>➤ RŮZNONOŽCI</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• blešivec hřebenatý</li> <li>• blešivec potoční</li> </ul> </li> </ul>
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ EPHEMEROPTERA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baetidae: Baetis sp., Cleon sp.</i></li> </ul> </li> <li>➤ ODONATA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Platycnemididae: Platycnemis pennipes</i></li> <li>• <i>Coenagrionidae</i></li> <li>• <i>Calopterygidae: Calopteryx virgo</i></li> <li>• <i>Libellulidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ HEMIPTERA</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Micronectidae</i></li> <li>• <i>Corixidae</i></li> <li>• <i>Hydrometra sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ JEPICE</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul> </li> <li>➤ VÁŽKY</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Šidélkovití: šidélko brvonohé</li> <li>• šidélkovití</li> <li>• motýlicovití: motýlice obecná</li> <li>• vážkovití</li> </ul> </li> <li>➤ PLOŠTICE</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klešťanečkovití</li> <li>• klešťankovití</li> <li>• vodoměrka.</li> </ul> </li> </ul>

- *Nepa cinerea*
- COLEOPTERA
- *Dytiscidae*

- splešťule blátivá
- BROUCI
- potápníkovití

### 3.1.13 Odra

V bezprostřední blízkosti od místa odběru se nachází také přírodní památka Meandry staré Odry, která je však zavezena zeminou a zarostlá dřevinami, nicméně je účelné se v případě exkurze o této zajímavosti zmínit a ukázat na doklad vývoje říčního koryta.

Z hlediska podélného členění toku v rámci rybích pásem, jde v tomto místě o pásmo parmové. V těchto místech se nachází i zastávka naučné stezky Krajinou Poodří.

**Tab. 13 Terénní protokol: Odra**

<b>GPS</b>	49°37'15.68"N, 17°54'48.65"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	256 m			
<b>DATUM</b>	11.5.2018	28.9.2018		
<b>ŠÍŘKA KORYTA</b>	Do 3 m			
<b>HLOUBKA</b>	Do 2 m			
<b>TEPLOTA</b>	17 °C	11 °C		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Písek, štěrk, kameny, opad, vegetace			
<b>BŘEHY</b>	Rybník – strmé; Loviště – pozvolnější			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	<del>Dočasné</del>	<del>Vyschlé</del>	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	<del>Souvislá</del>	<del>Určitá místa</del>	Rozvolněná	<del>Chybí</del>
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>RYBY</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	V místě brodu, dále pak na pokročilosti roční doby (období pozdního léta břehy více zarostlé vegetací)			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Jeseník nad Odrou, ZD: 700 m Jeseník nad Odrou, rozc. Suchdol: 1,6 km <u>Vlaková zastávky:</u> Jeseník nad Odrou: 1,3 km			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	50 m			
<b>RIZIKA</b>	Strmé břehy – podklouznutí – pád			
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	údolí řeky Odry (CHKO)			

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>HIRUDINEA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erpobdella sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>PIJAVICE</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hltanovka.</li> </ul> </li> </ul>
<b>CRUSTACEA</b>	<b>KORÝŠI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>ISOPODA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Asellus aquaticus</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>AMPHIPODA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gammarus fossarum</i></li> <li>• <i>Gammarus roeselii</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>STEJNONOŽCI</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beruška vodní</li> </ul> </li> <li>➤ <i>RŮZNONOŽCI</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• blešivec hřebenatý</li> <li>• blešivec potoční</li> </ul> </li> </ul>
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>EPHEMEROPTERA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baetidae</i></li> <li>• <i>Heptageniidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>ODONATA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calopterygidae</i></li> <li>• <i>Platycnemididae: Platycnemis pennipes</i></li> <li>• <i>Gomphidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>PLECOPTERA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Leuctra sp.</i></li> <li>• <i>Perla sp.</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>HEMIPTERA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aphelocheirus aestivalis</i></li> <li>• <i>Gerridae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>MEGALOPTERA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sialidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>TRICHOPTERA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Limnephilidae</i></li> <li>• <i>Hydropsychidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>DIPTERA</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>JEPICE</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> <li>• -</li> </ul> </li> <li>➤ <i>VÁŽKY</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motýlicovití</li> <li>• šidélkovití: šidélko brvonohé</li> <li>• klínatkovití</li> </ul> </li> <li>➤ <i>POŠVATKY</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> <li>• -</li> </ul> </li> <li>➤ <i>PLOŠTICE</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hlubenka skrytá</li> <li>• bruslařkovití</li> </ul> </li> <li>➤ <i>STŘECHATKY</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• střechatkovití</li> </ul> </li> <li>➤ <i>CHROSTÍCI</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> <li>• -</li> </ul> </li> <li>➤ <i>DVOUKŘÍDLÍ</i></li> </ul>

- *Simuliidae*
- *Tipulidae*
- *Atherix ibis*

- *muchničkovití*
- *tiplicovití*
- *číhalka*

### 3.1.14 Rybníky v Polouvsí

Dva rybníky při potoce Luha, které jsou pod správou rybářského spolku, mají využití zejména pro produkci ryb. Nicméně tato lokalita z hlediska nalezených taxonů patřila spíše k těm bohatším. Nachází se zde např. poměrně hojné zastoupení larev vodního hmyzu.

**Tab. 14 Terénní protokol: Rybníky v Polouvsí**

<b>GPS</b>	49°34'44.29"N, 17°53'37.94"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	280 m		
<b>DATUM</b>	11.5.2018	28.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	7 ha (oba rybníky dohromady)		
<b>HLOUBKA</b>	Do 4 m		
<b>TEPLOTA</b>	14 °C	11 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	50 cm	55 cm	
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Jíl, bahno, kameny, opad		
<b>BŘEHY</b>	Převážně strmé, ze západní strany pozvolnější		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná Chybí
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne	
<b>RYBY</b>	Ano	Ne	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHDNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, pod správou rybářského spolku, areál oplocen		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Jeseník nad Odrou, Polouvsí, rozc.: 400 m Starý Jičín, Dub: 1,3 km Starý Jičín, Starojická Lhota: 2,3 km		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	20 m		
<b>RIZIKA</b>	Místy strmé břehy – podklouznutí – pád		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Zastavěné plochy, zahrady, louky, pole, remízky		

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV

ČESKÝ NÁZEV

## **ANNELIDA**

### ➤ HIRUDINEA

- *Erpobdella sp.*

## **MOLLUSCA**

- *Planorbidae*
- *Lymnaea peregra*
- *Lymnaea stagnalis*
- *Physella acuta*

## **INSECTA**

### ➤ EPHEMEROPTERA

- *Baetidae*

### ➤ ODONATA

- *Platycnemididae: Platycnemis pennipes*
- *Aeshnidae.*
- *Gomphidae: Gomphus vulgatissimus*
- *Libellulidae*

### ➤ HEMIPTERA

- *Nepa cinerea*
- *Ranatra linearis*
- *Corixidae*
- *Gerridae*

### ➤ MEGALOPTERA

- *Sialidae: Sialis fuliginosa*

### ➤ COLEOPTERA

- *Dytiscidae*

### ➤ DIPTERA

- *Culicidae*
- *Chironomidae*
- *Dixidae*

## **KROUŽKOVCI**

### ➤ PIJAVICE

- hltanovka

## **MĚKKÝŠI**

- okružákovití
- uchatka toulavá
- plovatka bahenní
- levatka ostrá

## **HMYZ**

### ➤ JEPICE

- -

### ➤ VÁŽKY

- šidélkovití: šidélko brvonohé
- šídlovití
- klínatkovití: klínatka obecná
- vážkovití

### ➤ PLOŠTICE

- splešťule blátivá
- jehlanka válcovitá
- klešťankovití
- bruslařkovití

### ➤ STŘECHATKY

- střechatka začoudlá

### ➤ BROUCI

- potápníkovití

### ➤ DVOUKŘÍDLÍ

- komárovití
- pakomárovití
- komárcovití.



### 3.1.15 Loučka – areál pily

Tato lokalita disponuje třemi přehrazenými vodními plochami, které jsou situované v mírném svahu a vzájemně na sebe navazují. Výše položená vodní plocha, je napájena přímo svedenou vodou z Bezejmenného potoka. Voda je zde zcela průzračná, dno převážně štěrkovité, břehy spíše strmé a co se týká rybí obsádky, jsou zde vysazeni pstruzi. Na něj navazuje malý rybník s uměle přikrmovanými karasy, jehož průhlednost je i od pohledu výrazně nižší, charakter dna je jílovitý až bahnitý a břehy jsou rovněž strmé, bez vodní vegetace. Vedle tohoto rybníka se dále nachází mokřadní plocha (bez ryb), kde bylo v porovnání se dvěma předešlými vodními plochami, nalezeno nejvíce taxonů bezobratlých a je rovněž příhodná pro rozmnožování a vývoj obojživelníků.

**Tab. 15: Terénní protokol: Loučka areál pily**

<b>GPS</b>	49°34'46.77"N, 17°58'39.87"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	256 m		
<b>DATUM</b>	7.7.2018	10.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	<u>Jezírko s karasy    Jezírko se pstruhy    Mokřadní plocha</u>		
	300 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
<b>HLOUBKA</b>	2 m	1,5 m	-
<b>TEPLOTA</b>	23 °C	18 °C	15 °C
	18 °C	17 °C	14 °C
<b>PRŮHLEDNOST</b>	25 cm	Zcela	Zcela
	30 cm	Zcela	Zcela
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno	Opad, vegetace	bahno, opad, vegetace
<b>BŘEHY</b>	Ve všech případech strmé, u mokřadní plochy pozvolnější		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rezvolněná    Chybí
<b>RYBY</b>	Ano	Ne	
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, nutné povolení majitele		

<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	Autobusové zastávky: Nový Jičín, Loučka, Žlabec: 50 m
<b>PARKOVÁNÍ</b>	10 m
<b>RIZIKA</b>	Strmé břehy – podklouznutí - pád
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Zastavěné plochy, zahrady, pole, remízky

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

	ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
JEZÍRKO SE PSTRUHY	<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
	➤ <i>HIRUDINIDA</i>	➤ PIJAVICE
	• <i>Erpobdella sp.</i>	• hltanovka
	<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
	➤ <i>VALVATA</i>	➤ <i>MLŽI</i>
	• <i>Pisidium sp.</i>	• hrachovka
	<b>KORÝŠI</b>	<b>KORÝŠI</b>
	➤ <i>ISOPODA</i>	➤ STEJNONOŽCI
	• <i>Asellus aquaticus.</i>	• beruška vodní
	➤ <i>AMPHIPODA</i>	➤ RŮZNONOŽCI
	• <i>Gammarus fossarum</i>	• blešivec potoční
	<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
➤ <i>ODONATA</i>	➤ VÁŽKA	
• <i>Platycnemididae:</i>	• šidélkovití: šidélko brvonohé	
• <i>Platycnemis pennipes</i>		
➤ <i>HEMIPTERA</i>	➤ PLOŠTICE	
• <i>Notonecta glauca</i>	• znakoplavka obecná	
➤ <i>COLEOPTERA</i>	➤ BROUCI	
• <i>Dytiscidae</i>	• potápníkovití	
➤ <i>DIPTERA</i>	➤ DVOUKŘÍDLÍ	
• <i>Chironomidae</i>	• pakomárovití	
• <i>Culicidae</i>	komárovití	

**ANNELIDA**

- *HIRUDINIDA*
  - *Erpobdella sp.*

**INSECTA**

- *EPHEMEROPTERA*
  - *Baetidae*
- *HEMIPTERA*
  - *Nepa cinerea*
- *DIPTERA*
  - Chironomidae*

**KROUŽKOVCI**

- *PIJAVICE*
  - hltanovka

**HMYZ**

- *JEPICE*
  - -
- *PLOŠTICE*
  - splešťule blátivá
- *DVOUKŘÍDLÍ*
  - pakomárovití

**ANNELIDA**

- HIRUDINIDA
  - *Erpobdella sp.*

**MOLLUSCA**

- VALVATA
  - *Pisidium sp.*

**CRUSTACEA**

- CLADOCERA
  - *Daphnia sp.*

**INSECTA**

- EPHEMEROPTERA:
  - *Baetidae*
- ODONATA
  - *Platycnemididae:*  
*Platycnemis pennipes*
  - *Corduliidae*
- HEMIPTERA
  - *Corixidae*
  - *Nepa cinerea*
- COLEOPTERA
  - *Dytiscidae*
  - *Haliplidae*
- DIPTERA
  - *Culicidae*
  - *Chironomidae*

**KROUŽKOVCI**

- PIJAVICE
  - hltanovka

**MĚKKÝŠI**

- MLŽI
  - hrachovka

**KORÝŠI**

- PERLOOČKY
  - hrotnatka

**HMYZ**

- JEPICE
  - -
- VÁŽKY
  - šidélkovití: šidélko  
brvonohé
  - lesklicovití
- PLOŠTĚNCI
  - klešťankovití
  - splešťule blátivá
- BROUCI
  - potápníkovití
  - plavčíkovití
- DVOUKŘÍDLÍ
  - komárovití
  - pakomárovití

### 3.1.16 Bocheta

Lokalita se nachází uprostřed polí, voda je zde přiváděna i odváděna regulovaným Bezejmeným potokem.

**Tab. 16 Terénní protokol: Bocheta**

<b>GPS</b>	49°34'19.78"N, 17°51'58.82"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	271 m		
<b>DATUM</b>	11.5.2018	12.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	0,5 ha		
<b>HLOUBKA</b>	Do 3 m		
<b>TEPLOTA</b>	21 °C	20 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	35 cm	20 cm	
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Jíl, bahno, kameny, opad		
<b>BŘEHY</b>	Převážně příkré		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná Chybí
<b>OBOŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne	
<b>RYBY</b>	Ano	Ne	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, volně přístupné		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Nový Jičín, Bocheta: 1 km Nový Jičín, Bohuslava Martinů: 300 m		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	250 m		
<b>RIZIKA</b>	Znečištěná voda – potenciální zdravotní problémy, odpadky ve vodě		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Pole, zastavěné plochy, stromová vegetace		

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ACARI</b>	<b>ROZTOČI</b>
• <i>Hydrachna sp.</i>	• vodule
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>

➤ EPHEMEROPTERA

- *Caenidae*

➤ ODONATA

- *Platynemididae: Platynemis pennipes*

➤ HEMIPTERA

- *Corixidae*
- *Micronectidae*
- *Geriidae*

➤ MEGALOPTERA

- *Dytiscidae*

➤ DIPTERA

- *Chironomidae*

➤ JEPICE

- -

➤ VÁŽKY

- šidélkovití: šidélko  
brvonohé

➤ PLOŠTICE

- klešťankovití
- klešťanečkovití
- bruslařkovití

➤ STŘECHATKY

- střechatka začmoudlá

➤ DIPTERA

- pakomárovití

### 3.1.17 Lamberk

Vodní plocha je situovaná v blízkosti centra Nového Jičína.

**Tab. 17 Terénní protokol: Lamberk**

<b>GPS</b>	49°34'19.78"N, 17°51'58.82"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	271 m		
<b>DATUM</b>	11.5.2018	12.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	0,4 ha		
<b>HLOUBKA</b>	Do 3 m		
<b>TEPLOTA</b>	18 °C	19 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	35 cm	20 cm	
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Jíl, bahno, kameny, opad		
<b>BŘEHY</b>	Převážně příkré, ze západní strany pozvolnější		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne	
<b>RYBY</b>	Ano	Ne	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Volně přístupné		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Nový Jičín, Riegrova: 600 m		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	50 m		
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí – pád, odpadky ve vodě, rozbité sklo		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Pole, zastavěné plochy, stromová vegetace		

#### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
➤ GASTROPODA	➤ PLŽI
• <i>Lymnaeidae</i>	• plovatkovití
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>

➤ EPHEMEROPTERA

- *Caenidae*

➤ ODONATA

- *Coenagrionidae*

➤ DIPTERA

- *Chironomidae*

➤ JEPICE

- -

➤ VÁŽKY

- šidéllovití

➤ DIPTERA

- pakomárovití



### 3.1.18 Čertův rybník

Čertův rybník leží na Kojetínském potoce a v zimním období býval využíván jako zdroj vody pro zasněžování nedaleké sjezdovky ve Svinci a v letním byl známou koupací lokalitou.

V době prvního odběru byla lokalita zcela vypuštěna z důvodu probíhajících oprav na výpustném zařízení, tehdy jsem zde našla pouze schránky mlžů na březích. Při druhém odběru byl rybník mělce zaplaven (přibližně 0,5 m) a disponoval také vodní vegetací, kde už bylo k nalezení organismů více.

**Tab. 18 Terénní protokol: Čertův rybník**

<b>GPS</b>	49°34'00.23"N, 17°59'58.27"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	392 m			
<b>DATUM</b>	22.5.2018	12.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	2 ha			
<b>HLOUBKA</b>	4 m			
<b>TEPLOTA</b>	-	20 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	-	-		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, štěrk			
<b>BŘEHY</b>	Přirozeného charakteru – pozvolný vstup do vody			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rezvolněná	Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>RYBY (za normal. stavu)</b>	Ano	<del>Ne</del>		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHDNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Nový Jičín, Nad Čertákem: 500 m			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	20 m			
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí			
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Louky, les, restaurační zařízení			

---

**SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ**

---

<b>ODBORNÝ NÁZEV</b>	<b>ČESKÝ NÁZEV</b>
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MOLLUSCA</b>
➤ GASTROPODA	➤ PLŽI
• <i>Physella acuta</i>	• levatka ostrá
➤ VALVATA	➤ MLŽI
• <i>Dreissena polymorpha</i>	• slávička mnohotvárná
• <i>Anodonta cygnea</i>	• škeble rybničná
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
➤ EPHEMEROPTERA:	➤ JEPICE:
• <i>Caenidae</i>	• -
➤ HEMIPTERA	➤ PLOŠTICE
• <i>Notonecta glauca</i>	• znakoplavka obecná
• <i>Corixidae</i>	• klešťankovití
➤ COLEOPTERA	➤ BROUCI
• <i>Dytiscidae</i>	• potápníkovití
➤ DIPTERA	➤ DVOUKŘÍDLÍ
• <i>Culicidae</i>	• komárovití

### 3.1.19 Lesní tůň ve svahu Dlouhého kopce

Samotná vodní plocha je uměle vyhloubenou tůň, která je situovaná v severním svahu Dlouhého kopce (585 m n. m.) při okraji lesa. Lokalita je poměrně vzdálená zastávce veřejné dopravy a pro běžný osobní automobil velmi špatně přístupná, zvláště v deštivém období. Nicméně v blízkosti jezírka, na zdejších loukách rostou mj. chráněné orchideje, a proto je zde potenciál např. pro biologicky zaměřenou vycházku, která by mohla poskytnout žákům srovnání ekosystémů lesa, louky a stojaté vody, případně jejich vzájemných vazeb. Navíc od roku 2019 je tato lokalita součástí přírodní památky Pod Požahou, pro odběry zde je už nyní potřeba povolení od příslušného správního orgánu (Krajský úřad Moravskoslezského kraje).

**Tab. 19 Terénní protokol: Lesní tůň ve svahu Dlouhého kopce**

<b>GPS</b>	49°33'17.59"N, 17°58'13.67"E			
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	420 m			
<b>DATUM</b>	20.5.2018	11.9.2018		
<b>PLOCHA</b>	350 m <sup>2</sup>			
<b>HLOUBKA</b>	1 m			
<b>TEPLOTA</b>	17 °C	15 °C		
<b>PRŮHLEDNOST</b>	-	-		
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Bahno, opad			
<b>BŘEHY</b>	Příkré, zpevněné kořeny stromů a kameny			
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé	
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná	Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne		
<b>RYBY (za normal. stavu)</b>	Ano	Ne		
<b>TYPY BIOTOPŮ VHDNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, kameny, vodní sloupec, prostor mezi kořeny dřevin, u přítoku			
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, volně přístupné			
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Nový Jičín, Kojetín: 1,7 km			
<b>PARKOVÁNÍ</b>	1 km			
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí			

SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ HIRUDINIDA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Glossiphonia sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PIJAVICE           <ul style="list-style-type: none"> <li>• chobotnatka</li> </ul> </li> </ul>
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MOLLUSCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ GASTROPODA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lymnea truncatula</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PLŽI           <ul style="list-style-type: none"> <li>• bahnatka malá</li> </ul> </li> </ul>
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ EPHEMEROPTERA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baetidae: Cleon sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ JEPICE           <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ODONATA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Coenagrionidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ VÁŽKY           <ul style="list-style-type: none"> <li>• šidélkovití</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ HEMIPTERA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Geriidae</i></li> <li>• <i>Hydrometra sp.</i></li> <li>• <i>Notonecta sp.</i></li> <li>• <i>Nepa cinerea</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PLOŠTICE           <ul style="list-style-type: none"> <li>• bruslařkovití</li> <li>• vodoměrka</li> <li>• znakoplavka</li> <li>• splešťule blátivá</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MEGALOPTERA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sialis fuliginosa</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ STŘECHATKY:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• střechatka začmoudlá</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ COLEOPTERA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dytiscidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ BROUCI           <ul style="list-style-type: none"> <li>• potápníkovití</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DIPTERA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chironomidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DIPTERA           <ul style="list-style-type: none"> <li>• pakomárovití</li> </ul> </li> </ul>

### 3.1.20 Pikritový lom ve Stráníku

Pikritový lom nad obcí Stráník je opuštěným místem, kde se v minulosti těžil pikrit a olivinický těšinit. Později zde jeho zatopením vzniklo malé jezírko, které je významné zejména pro vývoj obojživelníků.

Na této lokalitě je rovněž jedna ze zastávek Naučené stezky Františka Palackého. Od roku 2019 je stejně jako předchozí lokalita součástí maloplošných chráněných území, pro odběr bezobratlých je zde také potřeba povolení.

**Tab. 20 Terénní protokol: Pikritový lom ve Stráníku**

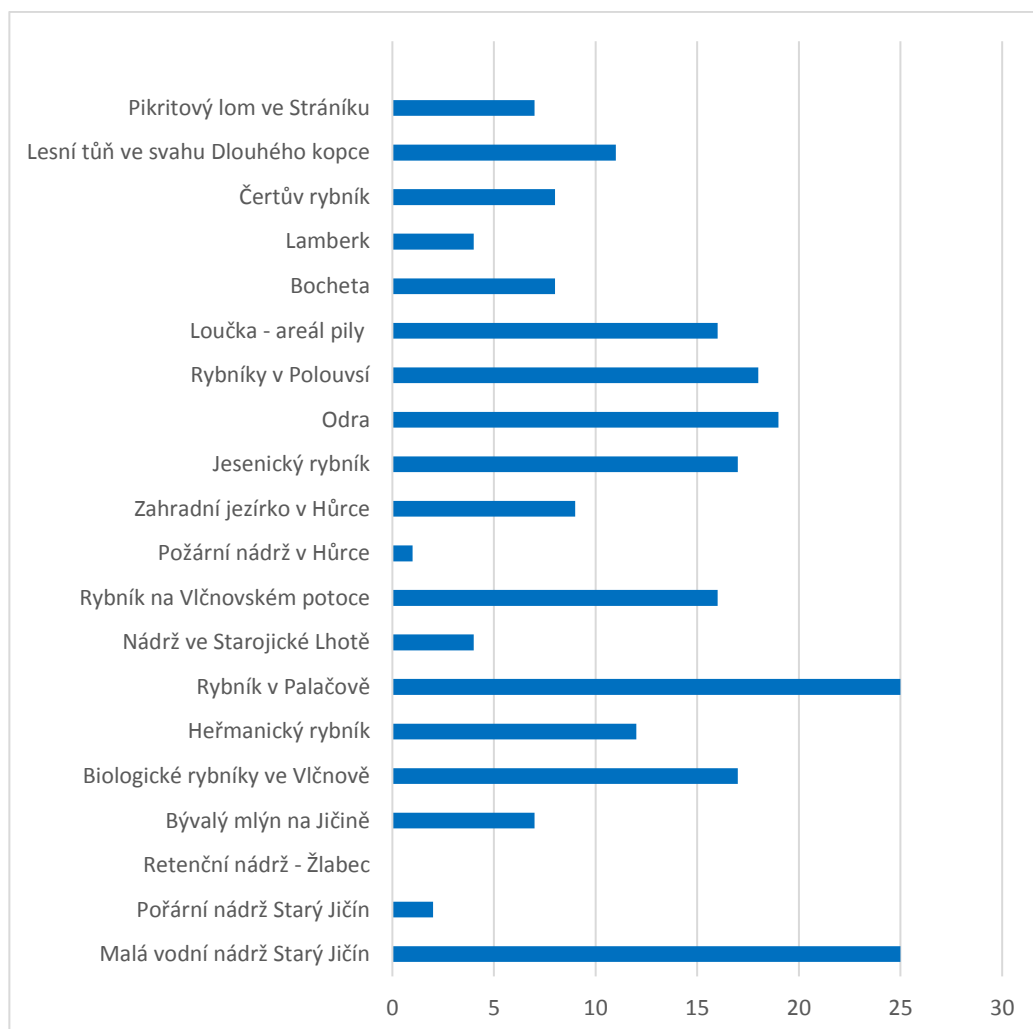
<b>GPS</b>	49°33'13.51"N, 17°59'04.10"E		
<b>NADMOŘSKÁ VÝŠKA</b>	392 m		
<b>DATUM</b>	21.5.2018	11.9.2018	
<b>PLOCHA</b>	2 ha		
<b>HLOUBKA</b>	0,5 m		
<b>TEPLOTA</b>	14 °C	16 °C	
<b>PRŮHLEDNOST</b>	35 cm	40 cm	
<b>SUBSTRÁT DNA</b>	Kameny, bahno, opad		
<b>BŘEHY</b>	Z převažující části strmé, v jednom místě schůdné		
<b>ZAPLAVENÍ</b>	Celoroční	Dočasné	Vyschlé
<b>VODNÍ VEGETACE</b>	Souvislá	Určitá místa	Rozvolněná Chybí
<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>	Ano	Ne	
<b>RYBY (za normal. stavu)</b>	Ano	Ne	
<b>TYPY BIOTOPŮ VHODNÉ K ODBĚRU</b>	Substrát, vodní sloupec, vodní vegetace		
<b>PŘÍSTUPNOST</b>	Soukromé, volně přístupné		
<b>DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST</b>	<u>Autobusové zastávky:</u> Nový Jičín, Kojetín: 700 m		
<b>PARKOVÁNÍ</b>	5 m		
<b>RIZIKA</b>	Podklouznutí		
<b>VYUŽITÍ OKOLNÍ KRAJINY</b>	Lesní porost, louky		

### SEZNAM NALEZENÝCH TAXONŮ

ODBORNÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
<b>ANNELIDA</b>	<b>KROUŽKOVCI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>HIRUDINEA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erpobdella sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PIJAVICE <ul style="list-style-type: none"> <li>• hltanovka</li> </ul> </li> </ul>
<b>MOLLUSCA</b>	<b>MĚKKÝŠI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>GASTROPODA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lymnaeidae</i></li> <li>• <i>Planorbidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>VALVATA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pisidium sp.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PLŽI <ul style="list-style-type: none"> <li>• plovatkovití</li> <li>• okružákovití</li> </ul> </li> <li>➤ MLŽI <ul style="list-style-type: none"> <li>• hrachovka</li> </ul> </li> </ul>
<b>INSECTA</b>	<b>HMYZ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>ODONATA:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aeshnidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>COLEOPTERA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dytiscidae</i></li> </ul> </li> <li>➤ <i>DIPTERA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Culicidae</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ VÁŽKY <ul style="list-style-type: none"> <li>• šídlovití</li> </ul> </li> <li>➤ BROUCI <ul style="list-style-type: none"> <li>• potápníkovití</li> </ul> </li> <li>➤ DVOUKŘÍDLÍ <ul style="list-style-type: none"> <li>• komárovití</li> </ul> </li> </ul>

### 3.2 Srovnání lokalit

Zastoupení vodních bezobratlých živočichů na jednotlivých lokalitách popisuje graf níže.



Obr. 1 Počty nalezených taxonů na jednotlivých lokalitách

Distribuci jednotlivých organismů ovlivňuje řada aspektů, které jsou krátce zmíněny v kapitole 1.2 a diskutovány v rámci kapitoly DISKUSE.

### 3.3 Návrh obsahu hydrobiologické exkurze (Malá vodní nádrž Starý Jičín)

Tento návrh poskytuje scénář exkurze, který je navržen s předpokladem základní orientace žáků v systému bezobratlých a dále také vybavenost školy jednoduchými determinačními klíči k určování sladkovodních bezobratlých.

**Časový záběr:** 140 minut

**Cíle exkurze:**

- Žák dokáže poznat základní taxonomické skupiny vodních bezobratlých a jejich zástupce pomocí určovacích klíčů
- Žák si uvědomuje rozmanitost světa vodních bezobratlých a jejich pozici ve vodních ekosystémech

**Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ**

**Pomůcky pro pedagoga:**

- Holínky nebo lépe brodící kalhoty
- Cedníky, plastové nádoby např. od pomazánek apod., pinzety
- Determinační klíče
- Lupa
- Štítky skupin taxonů
- Karimatky k sezením (není podstatné)
- Pracovní listy pro žáky (Protokol z hydrobiologické exkurze)
- Lékárnička

**Pedagogický dozor:** Kromě hlavního pedagoga, který exkurzi vede je potřeba dalších alespoň 2 osob pro dohlížení na bezpečnost a správné chování žáků, popř. asistenci při odběrech. Volba počtu dalších osob je na uvážení vedoucího exkurze, který bere v úvahu počet účastníků exkurze apod.

**Pomůcky pro žáka**

- Zjednodušený klíč k determinaci: např. Klíč k určování vodních bezobratlých živočichů (Petřivalská, 2010)
- Holínky
- Cedník
- Plastová nádoba – např. kelímky od pomazánek
- Pinzeta nebo lžíce



- Kapesní lupa nebo chytrý telefon s příslušnou aplikací umožňující zvětšování objektů
- Tvrdé podložky na psaní, psací potřeby

(Pokud některými škola nedisponuje, nutno vyzvat žáky předem, aby si je přinesli!)

### 3.3.1 Shrnutí bezpečnostních pokynů

1. Vodu z nádrže nepijeme
2. Bez dovolení pedagoga neopouštíme břeh ani areál lokality
3. Řídíme se výhradně pokyny pedagogického dozoru
4. V případě jakéhokoli zranění, zdravotní komplikace kohokoli ze skupiny nebo jiného ohrožení, obratem kontaktujeme pedagogický dozor, případně voláme zdravotnickou záchrannou službu (155, popř. 112).

### 3.3.2 Návrh průběhu

- **Stručné připomenutí bezpečnostních pokynů (5 minut)**
- **Úvod, seznámení s lokalitou a návod kde a jak odebírat (15 minut)**
  - Krátký výklad o místě, kde se nacházíme
  - Učitel předvede žákům odběr z některého místa pomocí cedníku a bílé mísy s vodou, upozorní žáky, aby se snažili odebírat z různých biotopů
- **Vlastní odběry žáků (20 minut)**
  - Žáci se rozdělí do skupin po 3-4 lidech
  - Žáci prochází lokalitou podél břehů a vyhledávají místa s vegetací, kamenité dno, písčité a bahnitě dno odkud provádí odběry, vzájemně si při tom asistují a pokud chtějí, mohou pořizovat fotografie
- **Pozorování a třídění (60 minut)**
  - V první fázi (20 minut) se skupiny pokouší odebrané taxony určit samy pomocí určovacích klíčů
  - V druhé fázi (20 minut) se celá třída sejde na určeném místě a postupně si vzorky s učitelem představují vzájemně kontrolují, řadí do vyšších taxonomických skupin (možno vymezit samostatné nádoby označené štítky s názvy nadřazených taxonomických skupin, např. dle terénních protokolů z jednotlivých lokalit – kapitola 3.1)

- Ve třetí fázi (20 minut) si shrnujeme a ujasňujeme co jsme viděli, kde jsme to našli, charakterizují organismus a provádí záznam z terénu (k tomuto je určen pracovní list: „Protokol z hydrobiologické exkurze“)
- (Možno vzorky nafilovat a tuto část provést ve škole.)
- **Didaktická hra** („Honička za vážkami“) viz kapitola 3.5 (**min. 10 min**)
- **Zhodnocení exkurze (30 min)**
  - Probíhá ve škole formou kontroly pracovních listů, výstavy fotografií pořízených během exkurze či opakováním formou „poznávačky“ nalezených (fixovaných) taxonů, popř. je možno využít didaktickou hru „Vodní individuum“ (viz kapitola 3.5)

### **3.4 Návrhy pracovních listů**

Následující pracovní listy byly navrženy jako podpora výuky biologie vodních bezobratlých na základní škole a doplněný o vlastní fotografie.

## 💧 CO TO JE?

Dokážeš určit vodní bezobratlé na fotografiích pomocí **DICHOTOMICKÉHO KLÍČE<sup>1</sup>**?

### 1. Počet nohou:

- a) žádné jdi na 2
- b) 6 jdi na 3

### 2. Tělní články

- a) bez článků ploštěnka
- b) článkované jdi na 4

### 3. Počet přívěsků na zadečku

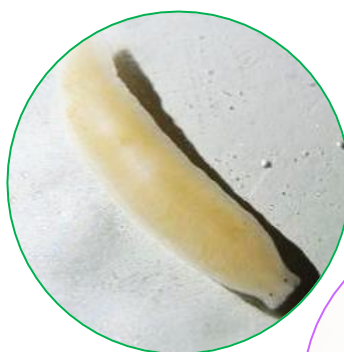
- a) 2 nymfa pošvatky
- b) 3 jdi na 5

### 4. Přítomnost přísavek

- a) ANO pijavice
- b) NE larva tiplice

### 5. Tvar přívěsků na zadečku

- a) nitkovitý nymfa jepice
- b) zploštělý nymfa motýlice



<sup>1</sup> **Dichotomický klíč** slouží k určování organismů podle jejich vzhledu. Určování začíná bodem 1., pod kterým se nachází vždy dvě teze. Ty vybereš takovou, která platí pro daný organismus, a pokračuješ na další bod, kde tě platná teze odkázala. Takovým způsobem postupuješ, dokud nedojdeš ke konečnému určení.

(Upraveno podle Rogers et al., 2005); Zdroj fotografií: ploštěnka mléčná – Wikipedie.org; ostatní vlastní foto)

## 💧 ZAŠKATULKUJ!

Správně rozříd' jednotlivé vodní organismy do příslušných skupin v tabulce. Do posledního řádku můžeš nakreslit zástupce.

potápník vroubený, splešťule blátivá, vážka ploská, bahenka živorodá, hltanovka bahenní, šidélko brvonohé, jehlanka válcovitá, beruška vodní, tiplice, plovatka bahenní, komár, blešivec potoční, škeble rybníční, vodomil, perloočka, nítěnka, šídlo královské, buchanka, okružák ploský, pakomár, lasturnatka, velevrub malířský, klínatka obecná, rak kamenáč, chobotnatka rybí, pijavka lékařská, kamomil říční, vírník

KROUŽKOVCI	MĚKKÝŠI	KORÝŠI	VÁŽKY	PLOŠTICE	BROUCI	DVOUKŘÍDLÍ

## 💧 NÁROKY NA „BYDLENÍ“?

- ✓ Doplně do textu zástupce nadepsaných skupin. Pokud si nebudeš vědět rady, využij nápovědu pod textem.

### a) ŽAHAVCI

Přisedle žijící žahavec ve **sladkých vodách** se jmenuje \_\_\_\_\_.

Další sladkovodní žahavec \_\_\_\_\_, který se u nás velmi rychle šíří je původem z Číny.

(Nápověda: nezmar, medúzka sladkovodní)

### b) MĚKKÝŠI

Vodní plži jako např. \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ se plazí ze **spodní strany vodní hladiny**, ale můžeme je najít také **na kamenech** nebo **vodních rostlinách**.

Mlž \_\_\_\_\_ velmi dobře snáší **kyselé prostředí** a vyskytuje se výhradně v **čistých vodách**.

Po **písčitém dně** se pomocí svalnaté nohy pohybuje např. \_\_\_\_\_ je dotěrný a rychle se množící, invazivní mlž, který způsobuje škody **obrůstáním** nejen vodohospodářských zařízení, ale i jiných mlžů.

(Nápověda: perlorodka říční, okružák ploský, plovatka bahenní, slávička mnohotvará, škeble rybničná)

### c) VÁŽKY a JEPICE:

**Písčité až šterkovité dna řek** obývají larvy \_\_\_\_\_, jejichž dospělí samci mají křídla opatřena modrými „zrcátky“.

**Vodní rostliny** potřebují \_\_\_\_\_, neboť do jejich pletiv kladou svá vajíčka.

Sameček \_\_\_\_\_ je v dospělosti snad nejtypičtější vážkou s modrým zadečkem. Samička příliš **nedbá na výběr místa** pro vývoj svého potomstva, neboť tyto larvy se umí vyvíjet téměř v jakémkoli vodním prostředí, například i ve větší kaluži.

Dospělci \_\_\_\_\_ žijí velmi krátkou dobu (několik hodin, maximálně dní).

Larvy různých druhů mají různé nároky na „bydlení“ některé se zahrabávají do

**substrátu dna**, některé žijí v proudu na **kamenech**, jiné mezi **vegetací** či ve **vodním sloupci**.

(Nápověda: motýlice, vážka ploská, jepice, mnohé vážky)

d) **VODNÍ PLOŠTICE:**

**Hladina** snad každého rybníka a téměř každé říční tišiny se hemží \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_, které mají chodidla opatřena jemnými chloupky, a díky povrchovému napětí vody se nepropadnou na dno. Nejsou to tedy pravé vodní ploštice, ale na vodní hladinu chodí lovit potravu.

**Ve vodním sloupci** plave břišní stranou vzhůru \_\_\_\_\_.

**Mezi vodními rostlinami** se schovává \_\_\_\_\_ přezdívaná také jako „vodní včela“. Ploštice vypadají jako tenká větvička - \_\_\_\_\_, která dýchá pomocí dlouhé trubičky na zadečku, kterou vystrkuje nad vodní hladinu.

(Nápověda: bodule obecná, bruslařky, jehlanka válcovitá, vodoměrky, znakoplavka)

e) **CHROSTÍCI a POŠVATKY**

Larvy \_\_\_\_\_ jsou známí vodní stavaři, kteří si buďto staví **sítě mezi kameny** pomocí lepivých sekretů, takovým příkladem může být chrostík rodu *Hydropsyche*, přezdívaný jako \_\_\_\_\_, nebo si budují **schránky z přírodního materiálu**.

Larvy \_\_\_\_\_ jsou typickými obyvateli **čistých vodních toků**, žijí zde např. na **kamenech**, a často dělají kliky.

(Nápověda: pošvatky, vodní duše, druhově, chrostíci)

- ✓ Každý organismus vyžaduje svůj životní prostor pro shánění potravy, úkryt, rozmnožování atp. Ze dvojic fotografií vyber tu, na které je **vodní plocha** **vyhovující více organismům** a zkus vysvětlit proč (uved' důvod).



A)



B)



A)



B)

**Vysvětlení:**

**Zajímavost:**

Pro přečkání zimního období hraje důležitou roli **ledová pokrývka**, neboť slouží jako přechodné bydliště pro mnohé organismy žijící běžně např. u dna. Tyto organismy vyplouvají vzhůru k hladině, kde zamrzají do ledu a na jaře pak bývají schopny dalšího života.



## 💧 Jak dýchají vodní bezobratlí?

Mnozí ze zkušenosti víme, že **dýchání** pod vodou není jen tak. Vodní bezobratlí jsou tomuto prostředí rozmanitě přizpůsobeni. Někdo dokáže využít kyslík z vody, jiný potřebuje ten ze vzduchu.

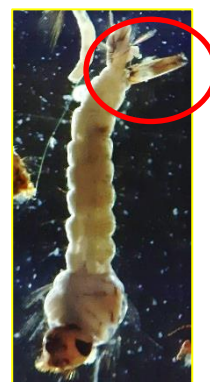
(**Pozor!** Organismus může využívat i více způsobů dýchání)

✓ Jaký hlavní způsob dýchají je typický pro tyto zástupce:

larva pošvatky, larva komára, vodomil, znakoplavka, potápník, pijavka, larva motýlice, jehlanka, beruška vodní, larva jepice, larva chrostíka, splešťule, ploštěnka

Vzduchová bublina	Dýchací sifo	Žábra	Celý povrch těla

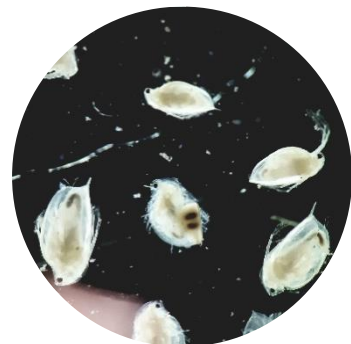
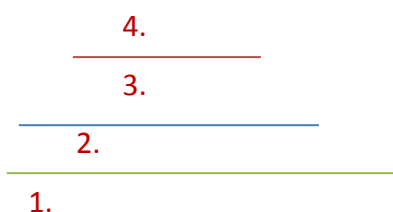
✓ Na obrázku jsou ukázky dýchacích orgánů dvou vodních bezobratlých. O jaké orgány jde, komu patří a odkud berou kyslík (voda/vzduch/obojí)?



## 💧 „PODVODNÍ ŠPAJZ“

Potravní síť je velmi spletitá záležitost. Existují takové organismy, které si svou potravu pečlivě vybírají a jiné, které „zbaští“ kdeco. Vodní bezobratlí tvoří nezastupitelnou složku jídelníčku mnohým rybám, obojživelníkům, ptákům a třeba i sobě navzájem.

- ✓ Sestav příklad vodní **potravní pyramidy**, která se bude skládat ze 4 článků, a do které zakomponuješ **perloočky**.



- ✓ Přiřaď k jednotlivým zástupcům typy **ústního ústrojí**:

klešťanka

kutikulární čelist s radulou

vodomil

bodavě savé

larva vážky

kousací

pijavice

lapací maska

okružák

kutikulární čelisti s přísavkou

- ✓ Na obrázku je kapřivec plochý a splešťule blátivá. Každý disponuje určitým **speciálním vybavením** – jak se tato vybavení (označené šipkou) u jednotlivých organismů nazývají a k čemu slouží?



--	--

# 🔹 PROTOKOL Z HYDROBIOLOGICKÉ EXKURZE

Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Název lokality: \_\_\_\_\_

Typ vodní plochy: tekoucí / stojatá

**O kvalitě vody** vypovídá také její oživení. Někteří vodní bezobratlí si pro život ve vodě nárokují čistý stav tohoto prostředí, jiným naopak přítomnost znečišťujících látek nevadí.

**Úkol:** Určete nalezené vodní bezobratlé, všiměj si míst, odkud jste je vylovili a podle tabulky v příloze stanovte ty, které nesnáší znečištění vody.

## Pomůcky:

- Postup:**
1. Vezměte vzorky bezobratlých z různých míst vodního ekosystému.
  2. Pomocí klíče je určete a zapište.
  3. Překontrolujte si správnost určení s celou třídou a učitelem.
  4. Zakroužkujte ty živočichy, kteří mají podle tabulky v příloze vysoké bioindikační obodování

**Vybarvi nebo zatrhni políčko s názvem biotopu, odkud jste vzorky odebírali:**

beton	bahno	jíl	písek	štěrk	kameny	vodní rostliny	vodní sloupec
-------	-------	-----	-------	-------	--------	----------------	---------------

**Seznam nalezených bezobratlých (bezobratlé citlivé na znečištění zakroužkuj):**

---

---

---

---

---

## Závěr:

Provedli jsme záznam z hydrobiologické exkurze konané u vodní plochy \_\_\_\_\_. Celkem jsme zde našli \_\_\_\_ bezobratlých živočichů, z toho \_\_\_\_ citlivých na znečištění vody.

**Vlastní postřehy z exkurze:**

---

---

**Příloha k pracovnímu listu se vztahuje k Malé vodní nádrži Starý Jičín:**

Tab. 21: Indikační hodnoty vybraných taxonů (převzato a upraveno dle Armitae et al.1983; Hawkes, 1998; Králová, 2002)

<b>Taxon</b>	<b>Počet bodů</b>	<b>Taxon</b>	<b>Počet bodů</b>
Larvy pošvatek – velké s kresbou na těle)	10	Ploštice žijící na dně (splešťule blátivá, jehlanka válcovitá)	5
Larvy jepic – ploché a hrabavé	10	Ploštice plavoucí ve vodním sloupci (klešťanky, znakoplavky)	5
Larvy pošvatek – malé a bez kresby na těle	9	Brouci	5
Larvy chrostíků – bez schránek	9	Larvy tiplic a muchniček	5
Raci	8	Ploštěnky	5
Larvy vážek	7	Larvy střechatek	4
Larvy jepic - plovoucí	6	Plži: plovatka, okružák	3
Plži: bahenka živorodá, kamomil říční	6	MIži: okružanka, hrahovka	3
MIži: velevrub, škeble	6	Korýši: beruška vodní	3
Larvy chrostíků – bez schránky	6	Pijavice	3
Blešivec	6	Pakomáři	2
Ploštice pohybující se po vodní hladině (bruslačky, vodoměrky)	5	Nítěnky	1

### 3.5 Návrhy didaktických her

✓ **Honička za vážkami**

**Typ hry:** Pohybová, cvičící (krátkodobou) paměť, strategická

**Časová náročnost:** 10 minut, ale i jiný

**Návrh zařazení do výuky:** V rámci terénního cvičení, školního výletu, tělesné výchovy

**Výukový cíl:** Žáci registrují existenci červeného seznamu ohrožených druhů a chápou jeho smysl

**Mezipředmětové vazby:** Tělesná výchova

**Průřezová témata:** Environmentální výchova

**Minimální počet žáků:** 3; horní hranice – neomezena

**Prostředí:** venkovní plocha vhodná k běhání (mimo dopravní komunikace a jinak nebezpečná místa pro volný pohyb, hřiště, tělocvična

**Pomůcky:** Vážky z červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – seznam pro každého hráče nebo alespoň do dvojice.

**Uvedení:** Např. z médií víme, že v současné době dochází k velmi rychlému úbytku biodiverzity (druhy vymírají). Příčiny tohoto úbytku mohou být různé. Obecně se ale ví, že rychlost současného vymírání je způsobena lidskou činností. Červené seznamy jsou nástroje pro ochranu přírody a krajiny, které sestavují odborníci již více než půl století u nás i ve světě. Na základě posouzení příslušných údajů a kritérií jsou jednotlivé organismy zařazeny do těchto skupin (Hejda et al., 2017):

- Vyhynulý nebo vyhubený taxon
- Vyhynulý nebo vyhubený taxon ve volné přírodě
- Obecně ohrožené taxony: kriticky ohrožený, ohrožený, zranitelný
- Téměř ohrožený taxon
- Málo dotřený taxon

V následující hře budeme věnovat pozornost kategorii Obecně ohrožených taxonů.

**Princip hry:** Každý žák dostane seznam kriticky ohrožených vážek na území České republiky, který je potřeba si co nejlépe zapamatovat během 3 minut. Dále jde o klasickou honičku, kdy učitel vybere jednoho žáka – „sběratele vážek“, který si chce sestavit svou sbírku vážek. Ostatní se stávají vážkami, které se snaží sběrateli uniknout. Pokud bude hráč (vážka) potřebovat záchranu, vysloví jméno kriticky ohrožené vážky a

dřepne si, tak si zajistí bezpečí po dobu 20 s (kriticky ohrožené vážky jsou sice chráněné, avšak mají také omezenou délku života). Po 20 s je opět ve hře a dále už nesmí použít stejný ohrožený druh. Hra končí pochytáním veškerých neohrožených vážek (nebo pokynem učitele: „Prší a fouká – vážky nelítají!“).

#### **Organizační poznámky:**

- Je vhodné zejména mladším žákům seznam nejprve přečíst, aby získali akustický vjem obtížné výslovnosti některých odborných názvů.
- Pokud je žáků větší počet, např. více než 20, je možné zvolit více sběratelů, kteří budou soupeřit o co největší „sbírku“.
- Zde je hra navržena pro řád „Vážky“, avšak princip lze samozřejmě aplikovat, na kteroukoli zájmovou skupinu nebo kombinaci skupin (taxonů) ohrožených druhů.

#### **Červený seznam ohrožených druhů vážek dle Hejda, R. et al. (2017):**

*Aeshna caerulea* – šídlo horské

*Aeshna subarctica* – šídlo rašelinné

*Coenagrion lunulatum* – šidélko jarní

*Coenagrion ornatum* – šidélko ozdobné

*Cordulegaster heros* – páskovec velký

*Epiheca bimaculata* – leskllice velká

*Libellula fulva* – vážka plavá

*Lestes macrostigma* – šídlatka velkoskvrnná

*Leucorrhinia albifrons* – vážka běloustá

*Leucorrhinia caudalis* – vážka široká

*Leucorrhinia rubicunda* – vážka tmavoskvrná

*Nehalennia speciosa* – šidélko lesklé

*Somatochlora alpestris* – leskllice horská

*Somatochlora flavomaculata* – leskllice skvrnitá

*Stylurus flavipes* – klínatka žlutohá

*Sympetma flaveolum* – šídlatka žlutavá

*Sympetrum depressiusculum* – vážka rumělková

*Sympetrum pedemontanum* – vážka podhorní

✓ **Vodní individuum**

**Typ hry:** Týmová i individuální, pohybová, podporující manuální zručnost, postřeh i paměť

**Časová náročnost:** min. 30 min

**Návrh zařazení do výuky:** Opakování před testem, zakončení hydrobiologické exkurze

**Výukové cíle:** Žák si na základě týmové herní aktivity (postavené na principu soutěže a hraní rolí) upevní znalosti o vybraných zástupcích vodních bezobratlých.

**Mezipředmětové vazby:** Fyzika, Tělesná výchova, Pracovní činnosti

**Průřezová témata:** Environmentální výchova

**Minimální počet žáků:** 6 a více, aspoň 2 týmy

**Uvedení:** Ve vodě žijí rozmanité formy života, které jsou tomuto prostředí dokonale přizpůsobeny. Následující hra je zaměřena na vodní bezobratlé a jejich specifické vlastnosti.

**Prostředí:** Učebna, venkovní plocha

**Princip hry:** Žáci se rozdělí na dva týmy (popř. i více, v závislosti na celkovém počtu žáků) a každý tým si zvolí kapitána. Učitel před zahájením každé disciplíny vyzve kapitána, aby bez domluvy se spoluhráči zvolil zástupce týmu, který půjde „bojovat“ za svůj tým („společenstvo“) v dané disciplíně. Každou disciplínu tedy zahájí slovy např.: „Pošvatka týmu!“ Jakmile jsou zástupci zvoleni, učitel přečte (řekne) komentář (výukový text) popisující život organismu, který zaštiťuje danou disciplínu, zadá úkol pro žáky a odstartuje hru. (Žáci dopředu nevědí, co je čeká.) Ten, kdo zvládne úkol rychleji (lépe) získá bod pro svůj tým. Následuje kontrolní otázka pro oba hráče, kteří své odpovědi píší na papír (může se poradit s týmem), za správnou odpověď dostanou další bod. Učitel průběžně zapisuje stav skóre (na tabuli). Tým s nejvíce body vyhrává. Odměnou mohou být například bonusové body do případné písemné práce pro všechny členy vítězného týmu. Pokud stav skóre skončí vyrovnaně, odměnění jsou všichni.

**Organizační podmínky:**

- Je dobré dbát na to, aby se zapojil každý žák alespoň v jedné disciplíně.
- Dále doporučuji při dílčích disciplínách demonstrovat jednotlivé organismy buďto na fotografii nebo lépe přímo biologický materiál získaný z odběrů. (Uvědomuji si, že např. rak (*Astacus sp.*) nebyl v rámci vlastních odběrů z lokalit

v okolí Starého Jičína nalezen, avšak bývá často zmiňován v učebnicích biologie (Pelikánová et al., 2014; Kočárek 2016), proto byl zařazen do této hry také.)

### **Charakteristiky vybraných taxonů formou krátkých výukových textů s přiřazenými aktivitami pro žáky:**

#### **1. Hltanovka bahenní (*Erpobdella octoculata*):**

##### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: kroužkovci (*Annelida*) TŘÍDA: opaskovci (*Clitellata*) PODŘÍDA: pijavky (*Hirudinea*) ŘÁD: hltanovky (*Pharyngobdellida*) ČELEĎ: hltanovkovití (*Erpobdellidae*) ROD: hltanovka (*Erpobdella*) DRUH: hltanovka bahenní (*Erpobdella octoculata*)

##### Charakteristika:

Hltanovka bahenní má jako kroužkovec rovnoměrně článkované tělo a dorůstá 30–50 mm. Dýchá celým povrchem těla. Je hermafrodit, který ale k oplodnění potřebuje jiného jedince. V rámci ČR je hltanovka bahenní nejběžnější pijavice, která však krev nesaje. Je to dravec, který žije v tekoucích i stojatých vodách a živí se převážně nitěnkami, měkkýši a larvami pakomárů. Na jižní Moravě se však vyskytují pijavky lékařské, které se živí krví obratlovců, přičemž do rány vylučují protisrážlivý hirudin, který nachází uplatnění v medicíně při léčení kardiovaskulárních chorob nebo v plastické chirurgii.

Pomůcky: 2 sklenice se stejným množstvím pitné vody, 2 brčka

Úkol: Kdo dřív „vysaje“ obsah sklenice, má bod.

Kontrolní otázka: Jak se nazývá protisrážlivá látka, kterou pijavka lékařská vypouští do rány. Jaké tato látka nachází uplatnění v medicíně?

Odpověď: Hirudin. (1 bod); Léčení kardiovaskulárních chorob nebo v plastické chirurgii. (1 bod)

(Kolibáč et al., 2019; Smrž, 2013)

#### **2. Plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*):**

##### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: měkkýši (*Mollusca*) TŘÍDA: plži (*Gastropoda*) ŘÁD: plicnatí (*Pulmonata*) ČELEĎ: plovatkovití (*Lymnaeidae*) ROD: plovatka (*Lymnaea*) DRUH: plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*)

##### Charakteristika:

Plovatka je plicnatý plž s vejčitě protáhlou ulitou, která má protažený, štíhlý, špičatý kotouč. Vyskytuje se převážně ve stojatých vodách a patří mezi nejrozšířenější vodní plže v ČR. Dýchá kyslík z atmosféry, k jehož nádechu vyplouvá na vodní hladinu. Patří mezi



živočichy, kteří se umí pohybovat po vodní hladině (ulitou dolů). Živí se např. řasovými nárosty, které strouhá nebo seškrabává speciálním ozubeným jazýčkem (radulou). Plovatky mají např. i parazitologický význam, neboť bývají mezihostiteli larválních stádií motolic.

Pomůcky: 2 struhadla, kořenová zelenina (mrkev)

Úkol: V časovém limitu 1 minuty nastrouhat co nejvíce mrkve.

Kontrolní otázka: Jak se jmenuje útvar plžů, který slouží ke strouhání potravy?

Odpověď: Radula.

(Horsák et al., 2013; Kolibáč et al., 2019; Smrž, 2013)

### 3. Rak (*Astacus sp.*):

#### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Arthropoda*) TŘÍDA: rakovci (*Malacostraca*) ŘÁD: desetinožci (*Decapoda*) ROD: rak (*Astacus*)

#### Charakteristika:

Tělo raka je chráněno krunýřem, který tvoří vnější kostru těla. Jeho tvrdost je dána přítomností velmi pevné a odolné látky – chitinu. Tento krunýř při svlékání praská, raci jsou v této době zranitelnější a často se schovávají. I raci však mohou podléhat nemocem. Podobně jako nemoci ostatních organismů, i ty račí mohou být různého původu, u raků je asi nejznámější račí mor, který je původu plísňového. Raci jsou největšími bezobratlými, kteří žijí ve sladkých vodách. U nás jsou původní 3 druhy: rak říční, rak kamenáč a rak bahenní. Vyskytují se zde však i raci původem ze Severní Ameriky (rak signální, rak pruhovaný), kteří jsou vůči výše zmíněné nemoci odolní, ale přenáší ji. Proto je důležité, najdeme-li raka v přírodě, nikam ho nepřemísťovat. Raci jsou desetinožci. První pár končetin je přeměněn v klepeta, která jsou složena ze dvou částí (pohyblivá a nepohyblivá), sloužící např. k přenášení potravy, obraně před predátorem či přidržování partnera při páření. Klepeto funguje na principu páky.

Pomůcky: –

Úkol: Poměřte své síly v páce.

Kontrolní otázka: Jak se nazývá látka, která přispívá k pevnosti a odolnosti račího krunýře?

Odpověď: Chitin.

(Kolibáč et al., 2019; Rogers et al., 2005; Štambergová et al., 2009)

### 4. Blešivec potoční (*Gammarus fossarum*)

### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Arthropoda*) PODKMEN: šestinozí (*Hexapoda*) TŘÍDA: rakovci (*Malacostraca*) ŘÁD: váčkovití (*Peracarida*) PODŘÁD: různonožci (*Amphipoda*) ROD: blešivec (*Gammarus*) DRUH: blešivec potoční (*Gammarus fossarum*)

### Charakteristika:

Blešivci žijí zejména v čistých vodách, kde se živí odumřelými zbytky těl rostlin a živočichů. Tělo blešivců je ze stran zploštělé a jejich typickým znakem jsou čtyři typy nohou: čelistní, kráčivé nožky na hrudi a plovací a skákové nožky na zadečku. Díky tomuto může tedy vykonávat 4 typy pohybů. Blešivci jsou odděleného pohlaví a dýchají pomocí žaberních lupínek na spodní straně těla.

Pomůcky: Židle, lavice, předmět pro přenášení v ústech (jablko), (stopky)

Poznámka: Postavit dvě souběžné improvizované dráhy s použitím židlí a lavic, a v rámci nich vymezit 4 úseky pro 4 různé způsoby pohybu: skákání snožmo, kráčení, simulace plavání a přenášení předmětu v ústech. Nebo postavit 1 dráhu a čas stopovat. Úseky je dobré vyznačit cedulemi.

Úkol: Kdo za nejkratší dobu zvládne proběhnout dráhu se správnými pohyby alla blešivec.

Kontrolní otázka: Do které z taxonomických skupin patří blešivec potoční: desetinožci, stejnonožci nebo různonožci?

Odpověď: Různonožci.

(Smrž, 2013; Kolibáč et al., 2019)

## **5. Beruška vodní (*Asellus aquaticus*)**

### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Arthropoda*) PODKMEN: šestinozí (*Hexapoda*) TŘÍDA: rakovci (*Malacostraca*) ŘÁD: váčkovití (*Peracarida*) PODŘÁD: stejnonožci (*Isopoda*) ROD: beruška (*Asellus*) DRUH: beruška vodní (*Asellus aquaticus*)

### Charakteristika:

Pro berušku vodní je typické zploštělé tělo, srostlé zadečkové články a stejný tvar všech nohou. Obývá stojaté i mírně tekoucí vody a k dýchání jí slouží lístkovité žábry za třetím párem nohou. Podobně jako blešivec i beruška vodní se významně podílí na rozkladu rostlinného materiálu ve vodách. Tyto potravní typy bývají označovány jako drtiči.

Pomůcky: 2 třecí misky nebo hmoždíře, koření (např. celý pepř), stopky

Úkol: Komu se v časovém limitu 30 s podaří rozdrtit víc kuliček pepře?

**Kontrolní otázka:** Do které z taxonomických skupin patří beruška vodní: desetinožci, stejnonožci nebo různonožci?

**Odpověď:** Stejnonožci.

(Smrž, 2013; Kolibáč et al., 2019)

## 6. Larvy jepic (*Ephemeroptera*)

### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Antropoda*) PODKMEN: šestinoží (*Hexapoda*) TŘÍDA: hmyz (*Insecta*) ŘÁD: jepice (*Ephemeroptera*)

### Charakteristika:

O jepicích je známo, že jako dospělci žijí velmi krátkou dobu (několik hodin až dní) a v této fázi již nepřijímají potravu. Většinu života stráví jako larvy. Např. od pošvatek se liší tím, že mají tělo zakončené zpravidla 3 štěty a žaberní lupínky umístěny na zadečku. Celkový tvar těla se v rámci této skupiny u různých druhů liší: existují larvy zploštělé, které dokáží odolávat proudění vody - ty žijí často na kamenech tekoucích vod, dále larvy hrabavé, které se schovávají v substrátu dna a larvy plovoucí, které bychom mohli najít spíše ve vodním sloupci stojatých vod nebo říčních tišin.

**Pomůcky:** 2 gymnastické míče (popř. balanční podložky)

**Úkol:** Tento úkol nám pomůže demonstrovat jepice žijící v proudu vodních toků. Proud řeky nám bude simulovat nestabilní gymnastický míč. Žáci se na něj položí, aniž by se dotýkali země a zároveň z něj nespadli. (měli by udržet tělo v rovině). Komu se dříve podaří chytit balanc získává bod. Pokud budou v tomto hráči vyrovnání, bude záležet, kdo v této pozici setrvá déle.

**Kontrolní otázka:** Jakou potravu přijímají dospělé jepice?

**Odpověď:** Žádnou.

(Rozkošný et al., 1980; Kolibáč et al. 2019, Smrž, 2013; Greenhalgh and Ovenden, 2007)

## 7. Larvy vážek (*Odonata*): stejnokřídlice (*Zygoptera*)

### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Antropoda*) PODKMEN: šestinoží (*Hexapoda*) TŘÍDA: hmyz (*Insecta*) ŘÁD: vážky (*Odonata*) PODŘÁD: stejnokřídlice (*Zygoptera*)

### Charakteristika:

Vážky se řadí do dvou skupin – pro dospělé první skupiny je charakteristický stejný tvar obou párů křídel (stejnokřídlice), naopak u druhé skupiny se oba páry tvarově liší (různokřídlice). Larvy vážek se v rámci těchto skupin liší např. způsobem dýchání. Všechny druhy vážek mají v larválním stádiu spodní pysk přeměněn v tzv. lapací masku, zakončenou dvěma drápkami. Tuto masku umí velmi rychle vymrštit a uchvátit si tak

potravu. My nic takového jako lapací masku samozřejmě nemáme, ale máme ruce. A ty nám postačí pro splnění dalšího úkolu.

Pomůcky: 2 míčky (např. tenisové nebo pěnové), stopky

Úkol: 2 hráči z každého týmu v rozestupu alespoň 2 m si mezi sebou házejí pěnovým / tenisovým míčkem, který vždy chytají do jedné ruky (druhá ruka je za zády). Která dvojice v rozestupu si vícekrát přihraje v časovém limitu 30 s, získá bod.

Kontrolní otázka: Jak se nazývá vymrštitelný útvar, který je součástí ústního ústrojí vážek?

Odpověď: Lapací maska.

(Smrž, 2013; Dolný et al., 2016; Greenhalgh and Ovenden, 2007)

## 8. Larvy vážek (*Odonata*): různokřídlice (*Anisoptera*)

Pozice v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Antropoda*) PODKMEN: šestinozí (*Hexapoda*) TŘÍDA: hmyz (*Insecta*) ŘÁD: vážky (*Odonata*) PODŘÁD: různokřídlice (*Anizoptera*)

Charakteristika:

V rámci předchozí aktivity jsme zmiňovali rozdíl ve tvaru křídel u dvou základních skupin vážek, které se u nás vyskytují. Larvy (nymfy) těchto dvou skupin jsou rozlišitelné na první pohled. Jak už bylo řečeno dříve, jeden z rozdílů mezi stejnokřídlicemi a různokřídlicemi je i ve způsobu zakončení zadečkové části, ze které je patrný také způsob dýchání. Různokřídlice mají zadeček zakončený tzv. anální pyramidou a jejich střevo je protkané vzdušnicemi. Voda je do střev nasávána díky silné zadečkové svalovině a následně silně vypuzena, což vyvolá rychlý pohyb, který může být využit k lovu či útěku. Oproti tomu stejnokřídlice mají k dýchání na konci zadečku 3 lupenité přívěsky.

Pomůcky: 2 prázdné PET lahve s vršky

Úkol: Kdo má větší dostřel? Lahve položit na zem, vršky pouze nasadit na hrdla PET lahví (nešroubovat). Žáci se s výskokem postaví na lahev, vyhrává ten, komu odletí vršek dál.

Kontrolní otázka: Kterou částí těla dýchají typicky larvy různokřídlych vážek?

Odpověď: Střevem.

(Smrž, 2013; Buchar et al., 1995; Dolný et al., 2016; Greenhalgh and Ovenden, 2007)

## 9. Larvy pošvatek (*Plecoptera*):

Pozice v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Antropoda*) PODKMEN: šestinozí (*Hexapoda*) TŘÍDA: hmyz (*Insecta*) ŘÁD: pošvatky (*Plecoptera*)

### Charakteristika:

Larvy pošvatek žijí převážně v tekoucích vodách. Z našich druhů bývají ty vzrostlejší dravé a menší se živí odumřelými zbytky organické hmoty. Mají kousací ústní ústrojí a tělo zakončené dvěma tenkými přívěsky (štěty.) Žábry bývají u různých druhů na různých místech těla, někdy je najdeme na hrudi či kolem ústního otvoru nebo u řitního otvoru, nikdy však nejsou na zadečku, což je také např. odlišuje od larev jepic. Některé pošvatky, žijící v proudu si dýchání usnadňují tím, že klikují. Rychlost klikání závisí na teplotě vody – čím je voda teplejší, tím intenzivněji se takto pohybuje. Dospělci poletují kolem vody a nepřijímají potravu vůbec či se pasou na lišejnících a řasách. Největším druhem u nás je pošvatka rybářice, která dorůstá do délky i několik cm.

Pomůcky: Stopky

Úkol: Kdo udělá více kliků v časovém limitu 1 minuta.

Kontrolní otázka: Proč některé larvy pošvatek dělají ve vodě kliky?

Odpověď: Pro efektivnější dýchání.

(Kolibáč et al., 2019; Smrž 2013)

## **10. Bruslařkovití (*Gerridae*):**

### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Antropoda*) PODKMEN: šestinozí (*Hexapoda*) TŘÍDA: hmyz (*Insecta*) ŘÁD: ploštice (*Heteroptera*) ČELEĎ: bruslařkovití (*Gerridae*)

### Charakteristika:

Povrchové napětí vody se projevuje jako tenká pružná blanka na rozhraní voda – vzduch. Důkaz o jeho existenci podávají veškeré organismy, které se umí pohybovat po vodní hladině nebo v tomto prostoru žijí. Mezi takové se řadí i bruslařky nebo vodoměrky, ty se na hladině udržují díky chloupkům na chodidlech. Proto jsou označovány jako nepravé vodní ploštice – po vodě se sice pohybují, ale přímo v ní nežijí, kyslík přijímají ze vzduchu. Mají bodavě savé ústní ústrojí a jsou dravé. Bruslařky se vyskytují jak na různých typech stojatých vod, tak na větších pomalu tekoucích řekách.

Pomůcky: 2 talíře nebo jiné nádoby s vodou, mince (haléře), stopky

Úkol: Dokaž existenci povrchového napětí pomocí mincí. Co nejvíce mincí umístí na hladinu, aniž by se potopily v časovém limitu 20 s.

Kontrolní otázka: Jak se nazývá vlastnost vody, díky které se bruslařky a jiné organismy zvládají pohybovat po hladině?

Odpověď: Povrchové napětí.

(Kolibáč et al., 2019; Smrž 2013)

## 11. Larvy chrostíků (*Trichoptera*):

### Postavení v systému:

ŘÍŠE: živočichové (*Animalia*) KMEN: členovci (*Arthropoda*) PODKMEN: šestinozí (*Hexapoda*) TŘÍDA: hmyz (*Insecta*) ŘÁD: chrostíci (*Trichoptera*)

### Charakteristika:

Larvy chrostíků se vyvíjí ve vodě, kde si pomocí snovacích žláz budují poměrně rozmanité stavby. Někteří chrostíci si staví sítě mezi kameny, které jim takto slouží jako filtr k zachytávání potravy. Uspořádání těchto sítí se liší podle typu vodního prostředí (v tekoucích vodách bývají sítě nálevkovité a ve stojatých spíše rovné (napnuté) – podobné pavoučím. Jiné larvy chrostíků zase budují specifické schránky, např. z kamínků, písku, částí rostlin nebo i ulit plžů, které ve vodě naleznou. Všichni chrostíci patří mezi hmyz s proměnou dokonalou – mají stádium kukly. Dospělci na rozdíl od larev mají sací či lízací ústní ústrojí a živí se např. na květech. Chrostíci jsou blízce příbuzní motýlům.

Pomůcky: 4 židle, 2 provázky (alespoň 10 m dlouhé), míčky

Úkol: Pomocí provázku a židlí (ve vzdálenosti 1 m) se pokuste postavit síť. Následně hodte proti síti míček. Pokud míček síti proletí, váš tým je bez bodu.

Kontrolní otázka: Co ještě kromě sítí dokážou některé druhy chrostíků postavit, případně z čeho?

Odpověď: Vlastní schránky z přírodního materiálu ve vodě.

(Kolibáč et al., 2019; Smrž 2013; Rozkošný, 1980)

## DISKUSE

V rámci sestaveného seznamu navštívených vodních ploch bylo charakterizováno 19 vod stojatých a 1 řeka. Tento nevyvážený poměr je dán zejména polohou Starého Jičína, který se, jak bylo uvedeno v kapitole 1.1, nachází v oblasti, kde pramení zdrojnice větších toků. Tyto toky jsou zde převážně regulované, což k bohatému oživení příliš nepřispívá (Just et al., 2003).

Každou lokalitu jsem se pokusila charakterizovat na základě předem vytyčených atributů (kapitola 2.1) a následně mezi sebou porovnat, zejména z hlediska jejich potenciálu využití pro výukové účely biologie bezobratlých na základní škole (kapitoly 3.1 a 3.2).

Na míru jejich oživení má zřejmě vliv řada faktorů, týkajících se tvaru a uspořádání nádrže či vodního koryta (Just et al., 2003; Lellák and Kubíček, 1991; Štěrba, 2008), ale nepřímo i lidská aktivita (Adámek a kol., 2010), což bylo znatelné, zvláště po srovnání např. betonových nádrží (lokality: požární nádrž ve Starém Jičíně a v Hůrce) s nádržemi přirozeného charakteru (lokality: Malá vodní nádrž Starý Jičín, Rybník v Palačově či Rybník na Vlčnovském potoce), které disponovaly rozvinutým litorálním pásmem a pozvolnou návazností na souš. Dále je třeba zmínit také vliv intenzivní produkce ryb na bezobratlé, popsané např. Adámekem a kol. (2010), které dle mého názoru ukázkově demonstrují vodní plochy v areálu pily v Loučce, kde jezírko s monokulturou uměle přikrmovaných karasů bylo, v porovnání s přilehlými vodními plochami, oživeno nejméně.

Rybníky v Polouvsí a Jesenický rybník patřily z hlediska mnou nalezených taxonů spíše k těm bohatším, ač se jedná o produkční rybníky. To je pravděpodobně dáno tím, že jsem odběry zaměřovala v místech se vzrostlou vodní vegetací, která většinou bývá doprovázena výskytem bezobratlých (Lampert and Sommer, 2007; Lellák and Kubíček, 1991).

Lokalita pro odebrání vzorků z řeky Odry náleží do parmového pásma (Anonymous, 2016), její koryto zde má přirozený charakter a v blízkosti se nachází přírodní památka Meandry staré Odry, což je možné demonstrovat žákům jako důkaz o vývoji říčního koryta v čase.

Po uvážení zmíněných aspektů dílčích lokalit, byl koncept hydrobiologické exkurze navržen pro Malou vodní nádrž Starý Jičín. Tato lokalita je biotopově poměrně pestrá – disponuje rozvinutým litorálem s makrofyty, štěrkovité až písčité dno se nachází zejména v oblasti přítoku a kamenité podél hráze a částečně i po obvodu nádrže. V rámci vlastních odběrů zde bylo nalezeno 25 taxonů podobně jako v případě rybníku v Palačově. Nicméně dalším důvodem volby této lokality je poměrně malá časová náročnost na dopravu – nádrž se nachází přibližně 600 m od místní základní školy a asi 500 m od nejbližší autobusové zastávky.

Přesná cílová skupina žáků (věková kategorie) není stanovena, neboť systém bezobratlých bývá probírán v závislosti na osnovách, které si určuje každá škola sama (Pavlasová, 2014), a tedy se může u jednotlivých základních škol lišit. Obecně je ale exkurze směřována pro žáky druhého stupně, podobně jako návrhy pracovních listů, jejichž hlavním tématem byli také bezobratlí.

Při tvorbě těchto pracovních listů jsem se snažila držet doporučení Máchala et al. (2012), zmíněné v kapitole 1.4, tedy aby dílčí úlohy měly logickou návaznost. Struktura a návaznost mnou navržených pracovních listů je záměrně stavěna na základě otázek, které člověka napadají, když se setká s dosud neznámým tvorem – tedy: „Co je zač?“, „Kde žije?“, „Čím se živí?“, „Jak dýchá pod vodou?“, „Jaký je jeho způsob života?“ apod. Jednotlivé pracovní listy na sebe navazují jen volně, aby byly potenciálně také využitelné samostatně dle případných potřeb a uvážení pedagoga a mohou být využity například v rámci přípravy na hydrobiologickou exkurzi.

Dále práce obsahuje návrh didaktických her, jehož pojetí má sice odlehčovací charakter, nicméně podporuje klíčové kompetence žáka (viz např. Jeřábek et al. 2016) a také mezipředmětové vazby např. k fyzice, zeměpisu, tělesné výchově. V rámci přípravy her jsem se snažila dbát na to, aby jejich realizace nevyžadovala příliš mnoho pomůcek, resp. aby pomůcky byly snadno dostupné, a zároveň měla potenciál upevňovat nabyté vědomosti. Co se týká zařazení her do výuky: cílem hry „Honička za vážkami“ je, aby si žáci uvědomili, že existují určité druhy, které jsou z různých důvodů, podle různých kritérií chráněny, a také, že existují nástroje pro jejich ochranu – např. v podobě Červených seznamů (Hejda et al., 2017), což má podporovat nejen získání těchto vědomostí, ale i přispět k utváření jejich hodnot a postojů (Jeřábek et al., 2016). Tato hra je po časové stránce poměrně flexibilní (pedagog ji může kdykoli v jejím průběhu ukončit



a princip zůstane zachován) – lze ji zařadit nejen jako součást hydrobiologické exkurze, ale také např. jako výplňovou aktivitu v rámci jakéhokoli terénního cvičení, školního výletu apod. Hra „Vodní individuum“, která zároveň obsahuje charakteristiku vybraných taxonů, může v plném provedení zabrat i více než 30 minut – větší část běžné vyučovací hodiny, je vhodné ji tedy zařadit v rámci opakování po dokončení celého tématu bezobratlých ve výuce nebo v rámci přírodovědného kroužku. Vybraní zástupci jsou sice z vodního prostředí, ale zaštiťují poměrně širokou škálu taxonomických skupin napříč systémem bezobratlých. Hra má tedy potenciál upevňovat znalost systematického zařazení vybraných organismů a zároveň poukazovat na jejich jedinečnost. Motivačním prvkem pro udržení pozornosti a aktivního zapojení každého žáka do této hry, na které upozorňují např. Vinter et al. (2009), by mohla být „práce“ pro tým, přestože svůj úkol plní zpravidla samostatně. Nikdo z žáků dopředu neví, kdo bude plnit který úkol. Chtěli-li tedy uspět, jsou nuceni být pozorní i při výkladu, neboť ten obsahuje odpověď na kontrolní otázku (za bonusový bod). Další motivací v rámci této hry je případná odměna pro vítězný tým („společenstvo“), která je na případném uvážení pedagoga (např. formou jisté výhody při psaní závěrečného testu, bude-li).

Podle Máchala et al. (2012) si mnozí lidé uvědomují, že jednou z mnoha změn, kterými společnost v posledních desetiletích prochází, je i proměna vztahu lidí k přírodě. Bezobratlí žijící ve vodě zpravidla nemusí působit příliš atraktivně a pro žáky, kteří se s nimi dosud nesečkali, na první pohled spíše odpudivě. Doufám, že toto pojetí tématu bezobratlých má i u takových osob potenciál posunout jejich vnímání např. směrem k nebojácnosti a vzbudit zájem objevovat rozmanité formy měkkýšů či vodního hmyzu. Totiž vlastní zkušenost animátora z Pevnosti poznání mi praví, že málokdo si uvědomuje propojenost vodních a suchozemských ekosystémů např. i v rámci vývoje jednoho organismu – respektive většinu lidí v této souvislosti možná napadnou obojživelníci, ale vodní hmyz už třeba méně. Proto si myslím, že výuka zaměřena na život ve (sladké) vodě by měla být součástí vzdělávání na základních školách.

Co se týká pozice toho tématu např. v učebnici přírodopisu od Kočárka (2016) je zde nastíněno v kapitole 11., která se týká ryb – jde o ilustrativní popis členění průběhu vodního toku dle charakteristického výskytu ryb v dílčích úsecích (rybí pásma) a v této souvislosti je zde uvedena ukázka i stojatého typu vod. Nicméně vodní bezobratlí zde

zvlášť zmiňování nejsou. Proto si myslím, že je přínosné toto téma podpořit hydrobiologickou exkurzí.

Hydrobiologie (limnologie) patří mezi obory, které poskytují řadu námětů pro realizaci výuky založené také na mezipředmětových vazbách biologie s fyzikou, chemií, zeměpisem, ale i např. s občanskou nebo tělesnou výchovou, což potvrzuje i Lellák a Kubíček (1991) tím, že poukazují na působení souboru klimatických, fyzikálních, chemických a biologických faktorů v různých interakcích a kombinacích, při jejichž analýze je třeba využívat metody jiných oborů, které jí v tomto případě slouží jako pomocné disciplíny.

## ZÁVĚR

Pomocí webového portálu mapy.cz jsem vytipovala vodní plochy v okolí Starého Jičína a navrhla jejich potenciální využití pro výuku biologie na základních školách. Vzhledem k tomu, že v okresním městě Novém Jičíně je vyšší koncentrace základních škol, byly vybrány zájmové lokality také odtud. Dále pak byla zahrnuta lokalita v Jeseníku nad Odrou v blízkosti Jesenického rybníka, kudy protéká řeka Odra, jejíž koryto zde není regulováno a nabízí tak pestrou škálu zajímavých vodních biotopů k odběrům.

V teoretické části práce jsou nejprve popsány přírodní poměry zájmové oblasti, ze které byly vybrány lokality pro odběr vodních bezobratlých. Další kapitola byla věnována popisu výukové formy biologická exkurze, didaktická hra a také byla krátce charakterizována funkce pracovního listu.

Je zde zahrnut také záznam z inventarizace 20 vybraných vodních ploch v okolí Starého Jičína v podobě terénních protokolů. Každá lokalita byla navštívena minimálně dvakrát. Při každé návštěvě byly odebrány vzorky vodních bezobratlých a zhodnoceny vybrané atributy poskytující základní představu o jednotlivých lokalitách včetně biotických a abiotických faktorů, ovlivňujících výskyt společenstev vodních bezobratlých.

Po zhodnocení stanovených parametrů lokalit jsem navrhla jednu pro realizaci hydrobiologické exkurze s žáky 2. stupně základních škol. V této práci jsem se rovněž pokusila navrhnout výukové materiály v podobě pracovních listů a didaktických her do hodin biologie, resp. přírodopisu na základních školách nebo případně pro přírodovědný kroužek.

Charakteristika vybraných taxonů pro výukové účely je obsažena v rámci návrhu didaktické hry „Vodní individuum“.

## ZDROJE

### Literatura:

ADÁMEK, Z., HELEŠIC J., MARŠÁLEK B., RULÍK M. (2010): *Aplikovaná hydrobiologie*. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 350 pp.

ARMITAGE, P. D., MOSS D., WRIGHT J.T., FURSE M.T. (1983): The performance of the new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running water sites. *Water Research*, 1983. 17: 333–347.

BUCHAR, J., DUCHÁČ V., HŮRKA K., LELLÁK J. (1995): *Klíč k určování bezobratlých*. Praha: Scientia, 286 pp.

CZUDEK, T. (1997): *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*. Tišnov: Sursum, 213 pp.

ČINČERA, J., KRÁLÍČEK I., BÍLEK M. (2019): *Výuka ve venkovním prostředí: metodický text pro studenty učitelství*. Hradec Králové: Gaudeamus, 35 pp.

DOLNÝ, A., HARABIŠ F., BÁRTA D. (2016): *Vážky (Insecta: Odonata) České republiky*. Praha: Academia, 2016, 342 pp.

GREENHALGH, M., OVENDEN D. (2007): *Freshwater life: Britain and Northern Europe*. London: Collins, 256 pp.

HANEL, L. (2018): *Náměty na pokusy a pozorování vodních živočichů ve školním akváriu II (dýchání vodních živočichů)*. *Biologie-Chemie-Zeměpis*, Praha: Univerzita Karlova 27(2), 11-21.

HAWKES, H. A. (1998): *Origin and development of the biological monitoring working party score system*. *Water Research*. 32(3): 964–968.

HORSÁK, M., JUŘIČKOVÁ, L. a PICKA, J. (2013): *Měkkýši České a Slovenské republiky: Molluscs of the Czech and Slovak Republics*. Zlín: Kabourek. 264 pp.

- JEŘÁBEK, J., TUPÝ, J. (ed.) (2016): Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT. 164 pp.
- JUST, T., DUŠEK, V., ŠÁMAL, M., FISHER, D., KARLÍK, P., PYKAL, J. (2009): Obnova rybníků. Obnova malých nádrží jako významných krajinných prvků. Praha: AOPK. 144 pp.
- KOČÁREK, P. (2016): *Přírodopis 7. Živočichové*. Olomouc: Prodos. 159 pp.
- KOHL, S. (2003): *Určovací klíč exuvií evropských druhů vážek (Odonata) podřádu Anisoptera*. Příloha metodiky Českého svazu ochránců přírody č. 9. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim. 32 pp.
- KOLIBÁČ, J., HUDEC K., LAŠTŮVKA Z., PEŇÁZ M. (2019): *Příroda České republiky: průvodce faunou*. Praha: Academia. 466 pp.
- KRÁLOVÁ, H. (2002): *Řeky pro život*. Brno: ZO ČSOP Veronica. 440 pp.
- LAMPERT, W., SOMMER U. (2007): *Limnoecology: [the ecology of lakes and streams]*. Oxford: Oxford University Press. 324 pp.
- LELLÁK, J., KOŘÍNEK, V., FOTT, J., KOŘÍNKOVÁ, J., PUNČOCHÁŘ P. (1982): *Biologie vodních živočichů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze. 220 pp.
- LELLÁK, J., KUBÍČEK F. (1992): *Hydrobiologie*. Praha: Karolinum. 257 pp.
- MÁCHAL, A. (2000): *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno: Rezekvítek ve spolupráci s Lipkou – Domem ekologické výchovy. 205 pp.
- MÁCHAL, A., NOVÁČKOVÁ, H., SOBOTOVÁ, L. (2012): *Úvod do environmentální výchovy a globálního rozvojového vzdělávání*. Brno: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání. 282 pp.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V., (2003): *Výukové metody*. Brno: Paido. 223 pp.
- NEUMAN, J. (2000): *Dobrodružné hry a cvičení v přírodě*. 3. vyd. Praha: Portál. 325 pp.
- NIEDOBOVÁ, J., ŘEZNÍČKOVÁ P. (2014): *Odchytové a odběrové metody bezobratlých*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 72 pp.

PAVLASOVÁ, L. (2014): *Přehled didaktiky biologie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 58 pp.

PELIKÁNOVÁ, I., ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J. (2014): *Přírodopis: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus. 120 pp.

PETŘIVALSKÁ, K. (2010): *Klíč k určování bezobratlých živočichů*. Brno: Rezekvítek.

QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia. 73 pp.

ROGERS, K., HOWEL, L., ALASTAIR, S., CLARKE, P., HENDERSON, C. (2005): *Školní encyklopedie: Co bych měl vědět o světě kolem nás*. Praha: Svojtka & Co. 448 pp.

ROZKOŠNÝ, R., JEŽEK, J., KNOZ, J., KRAMÁŘ, J., KRAMPL, F., KUBÍČEK, F., LELLÁK, J., MINÁŘ, J., POKORNÝ, P., RAUŠER, J., SEDLÁK, E., ŠPAČKOVÁ, V., ŠTUSÁK, J. M., ZELENÝ, J., ZELINKA, M. (1980): *Klíč vodních larev hmyzu*. Praha: Československá akademie věd. 521 pp.

SMRŽ, J. (2013): *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. Praha: Karolinum. 192 pp.

ŠTAMBERGOVÁ, M., SVOBODOVÁ, J., KOZUBÍKOVÁ, E. (2009): *Raci v České republice*. Praha: AOPK ČR. 256 pp.

ŠTĚRBA, O. (2008): *Říční krajina a její ekosystémy*. Olomouc: Univerzita Palackého. 391 pp.

ŠVECOVÁ, M. (2002): *Exkurze jako prostředek propojení teoretické a praktické složky výuky na vysoké škole*. In: DLOUHÁ, J. (ed.): *Inovace vysokoškolské výuky v environmentálních oborech*: 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí. 71–74.

ŠVECOVÁ, M. (2012): *Školní projekty v environmentální výchově a jejich využití ve školní praxi*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií. 100 pp.

VANNOTE, R., MINSHALL, GW, CUMMINS, KW, SEDEL, JR, CUSHING, CE. (1980): *The river continuum concept*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37: 130-137.

VINTER, V., KRÁLÍČEK, I., MÜLLER, L., SMOLOVÁ, I., HRUBÝ, D., CHODOROVÁ M. (2009): *Příručka pro začínající učitele biologie*. 1. vyd. Šumperk: Trifox. 243 pp.

#### **Internetové odkazy:**

ANONYMOUS (2016): Atlas vodních toků povodí řeky Odry. [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: [https://www.pod.cz/atlas\\_toku/odra.html](https://www.pod.cz/atlas_toku/odra.html)

ANONYMOUS (2019): *Věštník právních předpisů Moravskoslezského kraje*. [online]. [cit. 2020-10-02]. Dostupné z: <http://ftp.aspi.cz/opispdf/kraje/2019/km01-19.pdf>

ANONYMOUS (2020): *Oficiální stránky obce Starý Jičín*. [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.stary-jicin.cz/>

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I., HÁTLOVÁ, B., HELEŠIC, B., HENZL, J., PAVLÍČKOVÁ, H., ŠIKULA, J., WEDLICH, J., WEDLICOVÁ, I. (2012): *Metodika realizace environmentální výchovy v terénu: Stezky do přírody a přírodou*. 1.vyd. [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <http://enviregion.pf.ujep.cz/exkurze/ucitele/data/metodika.pdf>.

-, ČÚZK. *GeoPORTAL: Mapy*. [online]. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=Geology&keywordList=inspire>

KOKEŠ, J., NĚMEJCOVÁ, D., (2006): Metodika odběru a zpracování vzorku makrozoobentosu metodou Perla. [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled\\_akceptovanych\\_metodik\\_tekoucich\\_vod/\\$FILE/OOV-tek\\_makrozoobentos\\_brodive-20060701.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_vod/$FILE/OOV-tek_makrozoobentos_brodive-20060701.pdf)

PETRÁŠ, L. (2009): *Geomorfologické poměry okolí Starého Jičína*. Bakalářská práce. [online]. Olomouc. Univerzita Palackého. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/06teh8/?lang=cs>

ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J. (2007): *Encyklopedie Hydrobiologie: výkladový slovník*. [online]. VŠCHT Praha. Praha. [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-006/ebook.html?p=R000](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.html?p=R000)

SOCHOROVÁ, L., (2011): Didaktická hra a její význam ve vyučování. [online]. [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/13271/didakticka-hra-a-jeji-vyznam-ve-vyucovani.html/>

-, Wikipedia.cz. *Ploštěnka mléčná*. [online]. [cit. 2019-09-30]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Ploštěnka\\_mléčná](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ploštěnka_mléčná)

**Zákony:**

Zákon č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny

Vyhláška č. 61/2018 Sb. O seznamu nebezpečných chemických látek, směsí a prachů a podmínkách nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi a podmínkách výkonu činností spojených s nebezpečnou expozicí prachů



## SEZNAM TABULEK

Tab.1 Terénní protokol: Malá vodní nádrž Starý Jičín .....	24
Tab. 2 Terénní protokol: Požární nádrž Starý Jičín .....	27
Tab. 3 Terénní protokol: Retenční nádrž – Žlabec .....	29
Tab. 4 Terénní protokol: Bývalý mlýn na Jičíně .....	30
Tab. 5 Terénní protokol: Biologické rybníky ve Vlčnově .....	31
Tab. 6 Terénní protokol: Rybník v Palačově .....	32
Tab. 7 Terénní protokol: Nádrž ve Starojické Lhotě .....	38
Tab. 8 Terénní protokol: Rybník na Vlčnovském potoce .....	40
Tab. 9 Terénní protokol: Heřmanický rybník .....	43
Tab. 10 Terénní protokol: Požární nádrž v Hůrce .....	45
Tab. 11 Terénní protokol: Zahradní jezírko v Hůrce .....	47
Tab. 12 Terénní protokol: Jesenický rybník .....	49
Tab. 13 Terénní protokol: Odra .....	52
Tab. 14 Terénní protokol: Rybníky v Polouvsí .....	55
Tab. 15: Terénní protokol: Loučka areál pily .....	57
Tab. 16 Terénní protokol: Bocheta .....	61
Tab. 17 Terénní protokol: Lamberk .....	63
Tab. 18 Terénní protokol: Čertův rybník .....	65
Tab. 19 Terénní protokol: Lesní tůň ve svahu Dlouhého kopce .....	67
Tab. 20 Terénní protokol: Pikritový lom ve Stráníku .....	69
Tab. 21 Indikační hodnoty vybraných taxonů .....	84

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Počty nalezených taxonů na jednotlivých lokalitách .....	71
---	----

# PŘÍLOHY

## Seznam příloh:

### 1. Příloha č. 1: Fotografie lokalit

- Foto č. 1: Malá vodní nádrž Starý Jičín (L. Ulrychová)
- Foto č. 2: Požární nádrž ve Staré Jičíně (P. Ulrychová)
- Foto č. 3: Retenční nádrž Žlabec (P. Ulrychová)
- Foto č. 4: Bývalý mlýn na Jičíně (P. Ulrychová)
- Foto č. 5: Biologické rybníky ve Vlčnově (G. Ulrychová)
- Foto č. 6: Rybník v Palačově (P. Ulrychová)
- Foto č. 7: Nádrž ve Starojické Lhotě (P. Ulrychová)
- Foto č. 8: Rybník na Vlčnovském potoce (L. Ulrychová)
- Foto č. 9: Heřmanický rybník (P. Ulrychová)
- Foto č. 10: Požární nádrž v Hůrce (P. Ulrychová)
- Foto č. 11: Zahradní jezírko v Hůrce (P. Ulrychová)
- Foto č. 12: Jesenický rybník (P. Ulrychová)
- Foto č. 13: Odra (P. Ulrychová)
- Foto č. 14: Rybníky v Polouvsí (P. Ulrychová)
- Foto č. 15a: Loučka – areál pily – jezírko se pstruhy (P. Ulrychová)
- Foto č. 15b: Loučka – areál pily – jezírko s karasy (P. Ulrychová)
- Foto č. 15c: Loučka – areál pily – mokřadní plocha (P. Ulrychová)
- Foto č. 16: Bocheta (P. Ulrychová)
- Foto č. 17: Lamberk (P. Ulrychová)
- Foto č. 18: Čertův rybník, 11.9.2018 (L. Ulrychová)
- Foto č. 19: Lesní tůň ve svahu Dlouhého kopce (L. Ulrychová)
- Foto č. 20: Pikritový lom ve Straníku (L. Ulrychová)

### Příloha č. 2: Řešení pracovních listů

### Příloha č. 3: Mapa vybraných lokalit

**Fotografie lokalit:**



Foto č. 1: Malá vodní nádrž Starý Jičín (L. Ulrychová)



Foto č. 2: Požární nádrž ve Staré Jičíně (P. Ulrychová)





Foto č. 3: Retenční nádrž Žlabec (P. Ulrychová)



Foto č. 4: Bývalý mlýn na Jičíně (P. Ulrychová)





Foto č. 5: Biologické rybníky ve Vlčnově (G. Ulrychová)



Foto č. 6: Rybník v Palačově (P. Ulrychová)





Foto č. 7: Nádrž ve Starojické Lhotě (P. Ulrychová)



Foto č. 8: Rybník na Vlčnovském potoce (L. Ulrychová)





Foto č. 9: Heřmanický rybník (P. Ulrychová)



Foto č. 10: Požární nádrž v Hůrce (P. Ulrychová)





Foto č. 11: Zahradní jezírko v Hůrce (L. Ulrychová)



Foto č. 12: Jesenický rybník (P. Ulrychová)





Foto č. 13: Odra (P. Ulrychová)



Foto č. 14: Rybníky v Poloušsí (P. Ulrychová)





Foto č. 15a: Loučka – areál pily – jezírko se pstruhy (P. Ulrychová)



Foto č. 15b: Loučka – areál pily – jezírko s karasy (P. Ulrychová)





Foto č. 15c: Loučka – areál pily – mokřadní plocha (P. Ulrychová)



Foto č. 16: Bocheta (P. Ulrychová)





Foto č. 17: Lamberk (P. Ulrychová)



Foto č 18: Čertův rybník 11.9.2018 (L. Ulrychová)



Foto č. 19: Lesní tůň ve svahu Dlouhého kopce (L. Ulrychová)



Foto č. 20: Pikritový lom ve Straníku (P. Ulrychová)



## Řešení pracovních listů:

### CO TO JE?

Dokážeš určit vodní bezobratlé na fotografiích pomocí **DICHOTOMICKÉHO KLÍČE**<sup>1</sup>?

#### 1. Počet nohou:

- a) žádné jdi na 2
- b) 6 jdi na 3

#### 2. Tělní články

- a) bez článků ploštěnka
- b) článkované jdi na 4

#### 3. Počet přívěsků na zadečku

- a) 2 nymfa pošvatky
- b) 3 jdi na 5

#### 4. Přítomnost přísavek

- a) ANO pijavice
- b) NE larva tiplice

#### 5. Tvar přívěsků na zadečku

- a) nitkovitý nymfa jepice
- b) zploštělý nymfa motýlice



Nymfa pošvatky



Nymfa motýlice



Pijavice



Ploštěnka



Nymfa jepice



Larva tiplice

<sup>1</sup> **Dichotomický klíč** slouží k určování organismů podle jejich vzhledu. Určování začíná bodem 1., pod kterým se nachází vždy dvě teze. Ty vybereš takovou, která platí pro daný organismus, a pokračuješ na další bod, kde tě platná teze odkázala. Takovým způsobem postupuješ, dokud nedojdeš ke konečnému určení.

11 | <https://www.vzdelavaciport.cz/11917> | Tisková verze: <https://www.vzdelavaciport.cz/11917> | MŠMT: <https://www.vzdelavaciport.cz/11917>

## 💧 ZAŠKATULKUJ!

Správně roztříd' jednotlivé vodní organismy do příslušných skupin v tabulce. Do posledního řádku můžeš nakreslit zástupce.

potápník vroubený, splešťule blátivá, vážka ploská, bahenka živorodá, hltanovka bahenní, šidélko brvonohé, jehlanka válcovitá, beruška vodní, tiplice, plovatka bahenní, komár, blešivec potoční, škeble rybníční, vodomil, perloočka, nítěnka, šídlo královské, buchanka, okružák ploský, pakomár, lasturnatka, velevrub malířský, klínatka obecná, rak kamenáč, chobotnatka rybí, pijavka lékařská, kamomil říční, vírník



KROUŽKOVCI	MĚKKÝŠI	KORÝŠI	VÁŽKY	PLOŠTICE	BROUCI	DVOUKŘÍDLÍ
hltanovka bahenní nítěnka chobotnatka rybí pijavka lékařská	bahenka živorodá plovatka bahenní škeble rybníční okružák ploský velevrub malířský kamomil říční	beruška vodní blešivec potoční perloočka buchanka lasturnatka rak kamenáč	vážka ploská šidélko brvonohé šídlo královské klínatka obecná	splešťule blátivá jehlanka válcovitá	potápník vroubený, vodomil vírník	tiplice komár





## 💧 NÁROKY NA „BYDLENÍ“?

- ✓ Doplně do textu zástupce nadepsaných skupin. Pokud si nebudeš vědět rady, využij nápovědu pod textem.

### a) ŽAHAVCI

Přisedle žijící žahavec ve **sladkých vodách** se jmenuje nezmar.

Další sladkovodní žahavec medúzka sladkovodní, který se u nás velmi rychle šíří je původem z Číny.

(Nápověda: nezmar, medúzka sladkovodní)

### b) MĚKKÝŠI

Vodní plži jako např. okružák ploský a plovatka bahenní se umí plazit ze **spodní strany vodní hladiny**, ale můžeme je najít také **na kamenech** nebo **vodních rostlinách**.

Mlž perlorodka říční velmi dobře snáší **kyselé prostředí** a vyskytuje se výhradně v **čistých vodách**.

Po **písčitém dně** se pomocí svalnaté nohy pohybuje např. škeble rybníčná.

Slávička mnohotvará je dotěrný a rychle se množící, invazivní mlž, který způsobuje škody **obrůstáním** nejen vodohospodářských zařízení, ale i jiných mlžů.

(Nápověda: perlorodka říční, okružák ploský, plovatka bahenní, slávička mnohotvará, škeble rybníčná)

### c) VÁŽKY a JEPICE:

**Písčitá až šterkovitá dna řek** obývají larvy motýlic, jejichž dospělí samci mají křídla opatřena modrými „zrcátky“.

**Vodní rostliny** potřebují mnohé vážky, neboť do jejich pletiv kladou svá vajíčka.

Sameček vážky ploské je v dospělosti snad nejtypičtější vážkou s modrým zadečkem.

Samička příliš **nedbá na výběr místa** pro vývoj svého potomstva, neboť tyto larvy se umí vyvíjet téměř v jakémkoli vodním prostředí, například i ve větší kaluži.

Dospělci jepic žijí velmi krátkou dobu (několik hodin, maximálně dní). Larvy různých druhů mají různé nároky na „bydlení“ některé se zahrabávají do **dna**, některé žijí v proudu na **kamenech**, jiné mezi **vegetací** či ve **vodním sloupci**.

(Nápověda: motýlice, vážka ploská, jepice, mnohé vážky)

#### d) VODNÍ PLOŠTICE:

**Hladina** snad každého rybníka a téměř každé říční tíšiny se hemží **bruslačkami** a **vodoměrkami**, které mají chodidla opatřena jemnými chloupky, a díky povrchovému napětí vody se nepropadnou na dno. Nejsou to tedy pravé vodní plošnice, ale na vodní hladinu chodí lovit potravu.

**Ve vodním sloupci** plave břišní stranou vzhůru **znakoplavka**.

**Mezi vodními rostlinami** se schovává **bodule obecná** přezdívaná také jako „vodní včela“. Plošnice vypadající jako tenká větvička **jehlanka válcovitá**, která dýchá pomocí dlouhé trubičky na zadečku, kterou vystrkuje nad vodní hladinu.

(Nápověda: bodule obecná, bruslačky, jehlanka válcovitá, vodoměrky, znakoplavka)

#### e) CHROSTÍCI a POŠVATKY

Larvy **chrostíků** jsou známí vodní stavaři, kteří si buďto staví **sítě mezi kameny** pomocí lepivých sekretů, takovým příkladem může být chrostík rodu *Hydropsyche*, přezdívaný jako **vodní duše**, nebo si budují **schránky z přírodního materiálu**.

Larvy **pošvatek** jsou častými obyvateli **čistých vodních toků**, žijí zde např. na **kamenech**, kde často dělají kliky.

(Nápověda: pošvatky, vodní duše, chrostíci)

- ✓ Každý organismus vyžaduje svůj životní prostor pro shánění potravy, úkryt, rozmnožování atp. Ze dvojic fotografií vyber tu, na které je **vodní plocha vyhovující více organismům** a zkus vysvětlit proč (uved' důvod).



A)



B)



A)



B)

**Vysvětlení:**

**V obou případech platí varianta B). Lokality mají přirozený ráz, břehy nejsou „svázané“ betonem, nachází se zde pestřejší nabídka biotopů.**

**Zajímavost:**

Pro přečkání zimního období hraje důležitou roli **ledová pokrývka**, neboť slouží jako přechodné bydliště pro mnohé organismy žijící běžně např. u dna. Tyto organismy vyplouvají vzhůru k hladině, kde zamrzají do ledu a na jaře pak bývají schopny dalšího života.

## 💧 Jak dýchají vodní bezobratlí?

Mnozí ze zkušenosti víme, že **dýchání** pod vodou není jen tak. Vodní bezobratlí jsou tomuto prostředí rozmanitě přizpůsobeni. Někdo dokáže využít kyslík z vody, jiný potřebuje ten ze vzduchu.

(Pozor! Organismus může využívat i více způsobů dýchání)

✓ Jaký hlavní způsob dýchání je typický pro tyto zástupce:

larva pošvatky, larva komára, vodomil, znakoplavka, potápník, pijavka, larva motýlice, jehlanka, beruška vodní, larva jepice, larva chrostíka, splešťule, ploštěnka

Vzduchová bublina	Dýchací sifon	Žábra	Celý povrch těla
znakoplavka potápník	larva komára jehlanka splešťule	Larva jepice Larva pošvatky Larva motýlice Larva chrostíka	Pijavka Ploštěnka

✓ Na obrázku jsou ukázky dýchacích orgánů dvou vodních bezobratlých. O jaké orgány jde, komu patří a odkud berou kyslík (voda/vzduch/obojí)?

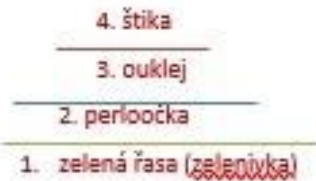


Tracheální žábry – nymfa pošvatky – voda	Dýchací sifon – larva komára – vzduch
--	---------------------------------------

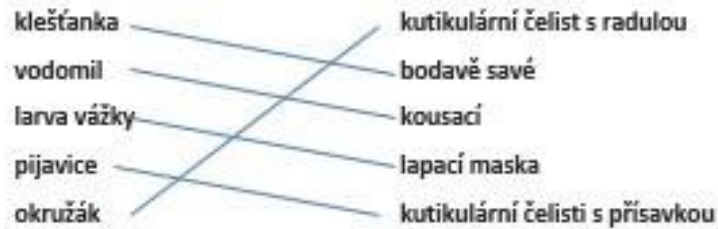
## „PODVODNÍ ŠPAJZ“

Potravní síť je velmi spletitá záležitost. Existují takové organismy, které si svou potravu pečlivě vybírají a jiné, které „zbaští“ kdeco. Vodní bezobratlí tvoří nezastupitelnou složku jídelníčku mnohým rybám, obojživelníkům, ptákům a třeba i sobě navzájem.

- ✓ Sestav příklad vodní **potravní pyramidy**, která se bude skládat ze 4 článků, a do které zakomponuješ **perloočku**.



- ✓ Přiřaď k jednotlivým zástupcům typy **ústního ústrojí**:



- ✓ Na obrázku je kapřívec plochý a splešťule blátivá. Každý disponuje určitým **speciálním vybavením** – jak se tato vybavení (označené šipkou) u jednotlivých organismů nazývají a k čemu slouží?



Přísavky, k udržení se na rybách (parazit)

Loupeživé končetiny k lapání kořisti



Mapa s vybranými lokalitami:

