

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



**Přehled vodních bezobratlých živočichů vhodných k demonstraci ve výuce
biologie a lokality jejich výskytu na území Olomouce**

Bakalářská práce

Hana Dočekalová

Studijní program: Biologie pro vzdělávání

Studijní obor: Biologie pro vzdělávání/Geografie pro vzdělávání

Forma studia: Prezenční

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

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Ivony Uvírové, Ph.D. a veškeré reference jsou obsaženy v seznamu zdrojů.

V Olomouci dne:

Podpis:.....

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala především vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Ivoně Uvírové, Ph.D. za trpělivé a odborné vedení, cenné rady a připomínky, ochotu a čas. Dále bych chtěla poděkovat také své rodině, za jejich podporu během celého studia.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora	Hana Dočekalová
Název práce	Přehled vodních bezobratlých živočichů vhodných k demonstraci ve výuce biologie a lokality jejich výskytu na území Olomouce
Typ práce	Bakalářská
Pracoviště	Katedra botaniky
Vedoucí práce	RNDr. Ivona Uvírová, Ph.D.
Rok obhajoby práce	2024

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá tématem významu demonstrace ve výuce biologie na základních i středních školách. Zaměřuje se na vybrané vodní bezobratlé živočichy, kteří jsou k demonstraci vhodní a na jejich výskyt ve vodních plochách na území Olomouce. Práce je doplněna o informace týkající se konkrétních vodních ploch a fotografiemi lokalit spolu s odběrovými místy a habitaty.

Klíčová slova	pozorování ve výuce, hydrobiologie, vodní bezobratlí živočichové, vodní plochy, Olomouc
Počet stran	88
Počet příloh	1
Jazyk	český

Bibliographical identification

Autor's first name and surname	Hana Dočekalová
Title	An overview of aquatic invertebrates suitable for demonstration in the biology classes and the locations of their occurrence in Olomouc.
Type of thesis	Bachelor
Department	Department of Botany
Supervisor	RNDr. Ivona Uvírová, Ph.D.
The year of presentation	2024

Abstract

This bachelor's thesis deals with the importance of demonstration in biology education at primary and secondary schools. It focuses on selected aquatic invertebrates suitable for demonstration and their occurrence in water bodies in the territory of Olomouc. The thesis is supplemented with information about specific water bodies and photographs of localities together with sampling points and habitats.

Keywords	observation in teaching, hydrobiology, aquatic invertebrates, body of water, Olomouc
Number of pages	88
Number of appendices	1
Language	Czech

Obsah

Úvod	8
Cíle práce.....	9
1. Problematika.....	10
1.1. Význam demonstrace ve výuce biologie	10
1.2. Výběr vhodných bezobratlých živočichů	11
2. Metodika.....	12
2.1. Odběr makrozoobentosu	12
2.2. Zpracování vzorku v terénu	13
2.3. Zpracování vzorku v laboratoři	13
2.4. Vybavení.....	13
3. Lokality odběru	14
4. Výsledky.....	15
4.1. Hodnocení lokalit	15
4.1.1. Morava – U Dětského domova	16
4.1.2. Bystřice – U Ambulatoria	17
4.1.3. Mlýnský potok	18
4.1.4. Černovír	19
4.1.5. Cajnerák	20
4.1.6. Pískovna Poděbrady	21
4.1.7. Kanál u pískovny Poděbrady	22
4.1.8. Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	23
4.1.9. Jezírko ve Smetanových sadech.....	24
4.1.10. Jezírko u ZŠ Stupkova	25
4.1.11. Neředínský rybníček	26
4.1.12. Zatopené štěrkopískovny, ulice Holická.....	27
4.2. Přehled vodních bezobratlých živočichů	28

4.2.1. Hydroida (nezmaři).....	29
4.2.2. Tricladida (trojvětvené ploštěnky).....	30
4.2.3. Gastropoda (plži)	31
4.2.5 Oligochaeta (máloštětinatci)	38
4.2.6 Hirudinea (pijavice)	39
4.2.7 Crustacea (korýši)	43
4.2.8 Insecta (hmyz).....	49
Diskuse	65
Závěr	70
Prameny a literatura	71
Přílohy	75
Seznam obrázků	84
Seznam tabulek	87

Úvod

Demonstraci a pozorování živočichů považují za nezbytnou součást výuky na základních i středních školách. Díky těmto metodám žáci zapojují všechny smysly, rozvíjejí svoji motoriku, vyjadřovací schopnosti a současně se zdokonalují ve vnímání jednotlivých detailů. V dnešní době se však práce s preparáty i živými tvory ve výuce postupně vytrácí a je nahrazována digitálními prezentacemi, které však nemají stejně názorný efekt.

Vodní bezobratlí živočichové představují ideální materiál k demonstraci ve výuce. Mezi hlavní výhody patří zpravidla velká koncentrace zástupců na malé ploše a jejich poměrně dobrá dostupnost v průběhu celého roku. Většina zástupců navíc není zákonem chráněna.

Přestože má práce s živým materiálem ve výuce řadu benefitů, zdánlivě komplikované a časově náročné obstarávání živočichů může některé učitele odradit. Nicméně znalost habitatových nároků daného živočicha spolu s konkrétní lokalitou výskytu a vhodnou metodou odběru může tento proces výrazně usnadnit. V mé bakalářské práci jsem se proto rozhodla právě na tuto problematiku zaměřit.

Ráda bych (nejen) učitelům tyto informace poskytla a ukázala, že sehnat živý materiál do výuky nemusí být obtížné ani časově náročné. Řadu velmi zajímavých bezobratlých živočichů je možné odebrat přímo v centru Olomouce a postačí k tomu i minimum vybavení, jako jsou gumáky a cedník.

Cíle práce

- Zhodnotit význam demonstrace živočichů ve výuce biologie.
- Zmapovat vodní plochy na území Olomouce vhodné pro odběr vodních bezobratlých živočichů za účelem jejich demonstrace v hodinách biologie na základních a středních školách.
- Odebrat na nich vzorky zoobentosu a materiál determinovat.
- Popsat lokality z hlediska přítomnosti odlišných habitatů, které nabízejí, a které jsou určující pro výskyt typických skupin vodních bezobratlých živočichů.
- Provést fotodokumentaci konkrétních odběrových míst.
- Vytvořit přehled živočichů vhodných k demonstraci ve výuce biologie, zahrnující informace o konkrétní lokalitě jejich výskytu na území Olomouce, habitatových preferencích, vhodném způsobu odběru a četnosti výskytu.
- Doporučit pro vybrané území nejlepší lokality vhodné pro efektivní odběr vodních bezobratlých živočichů.

1. Problematika

1.1. Význam demonstrace ve výuce biologie

Demonstraci a s tím spojené pozorování předmětů a jevů řadíme mezi jedny z nejstarších a nejzákladnějších výzkumných metod. Tyto metody jsou na rozdíl od slovních výukových metod založeny především na zkušenosti (Maňák & Švec, 2003). Právě zkušenost, získaná při pozorování či manipulaci s přírodninami, hraje důležitou roli v poznávání okolního světa žáků a má mimořádný význam pro vytváření konkrétních a jasných představ o přírodninách a přírodních jevech (Čepičková, 2013). Pozorování má značný výchovný význam. Podporuje samostatnou práci žáků, díky které lépe získávají a uplatňují své znalosti. Vede žáky k soustavnosti, vytrvalosti, organizovanosti a rozvíjí jejich pozorovací a vyjadřovací schopnosti. Současně u nich při práci s přírodninami podporuje rozvoj jemné motoriky (Altmann, 1975). Význam předvádění a pozorování je možné spatřovat také v oblasti motivační, tyto metody vedou žáky k zájmu o studium přírody (Millar, 2004).

Pozorování reálných živočichů umožňuje žákům lepší pochopení jejich morfologie i etologie, které jim digitální fotografie v prezentaci neumožní. Žáci mohou pozorovat nejen reálnou velikost, tvar a barvu živočicha, ale především jeho typický pohyb a další životní projevy. Užití živých i preparovaných organismů navíc napomáhá učitelům zachovávat didaktickou zásadu názornosti.

Má-li předvádění dosáhnout žádoucího účinku, vyžaduje od přihlížejícího zájem, soustředěné vnímání a cílevědomé pozorování (Maňák & Švec, 2003). Úspěšná demonstrace se současně musí vyznačovat plánovitostí, systematičností a přesností (Maňák, 1967). Velmi důležitým předpokladem je také jasné a srozumitelné stanovení cíle. Bez přesného definování úkolů a cílů se žáci neorientují, práce není důkladná a systematická. Žáci musí být seznámeni se sledovaným objektem a musí vědět, co, jak a proč mají pozorovat (Altmann, 1975). Důležitou součástí úspěšné demonstrace je slovní doprovod učitele, který řídí vnímání a pozorování, současně upozorňuje na vlastnosti, které by jinak zůstaly nepovšimnuty (Maňák & Švec, 2003).

1.2. Výběr vhodných bezobratlých živočichů

Podmínkou úspěšné demonstrace je výběr vhodných živočichů. Při výběru jsem se v první řadě zaměřila na učebnice a bezobratlé živočichy v nich zmiňované. Zástupci v učebnicích mají často charakteristické znaky dané taxonomické skupiny a jsou proto vhodné k demonstraci ve výuce. Pracovala jsem s následujícími učebnicemi pro základní i střední školy: Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2006), Přírodopis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia (Čabradová, 2003), Přírodopis I pro 6. ročník základní školy (Dobroruka, 2010), Biologie v kostce pro SŠ (Vlková & Hančová, 2008).

Klíčovým a již zmiňovaným kritériem jsou charakteristické znaky taxonomické skupiny, které by demonstrováný živočich měl nést. Podstatná je také jeho velikost, přestože při pozorování často využíváme optické zařízení jako je lupa, binokulární lupa či mikroskop, je vhodné vybírat zástupce větších rozměrů. Na těchto zástupcích jsou jednotlivé znaky větší, tudíž lépe pozorovatelné. Důležitým hlediskem je také to, jak snadné je živočicha obstarat. Snažila jsem se proto vybírat živočichy, kteří se na území Olomouce vyskytují ve větším počtu, ideálně na více lokalitách. Pozorovaný živočich by současně neměl představovat jakákoliv nebezpečí, nemělo by se jednat o jedovatého či jinak potencionálně nebezpečného živočicha. Při demonstraci živých organismů může práci komplikovat jejich rychlý pohyb, kvůli kterému by mohlo dojít k neúspěšnému pozorování. U některých zástupců je proto lepší zvážit, zda není vhodnější pozorovat živočicha již nafixovaného. Příkladem mohou být vodní roztoči (Hydracarina), které je poměrně komplikované ulovit a následně je také pozorovat. Ze seznamu živočichů vhodných k demonstraci jsem vynechala také zástupce, kteří jsou na našem území chráněni.

2. Metodika

2.1. Odběr makrozoobentosu

Při terénních odběrech jsem se zaměřovala na všechny dostupné habitaty, které daná lokalita nabízí, a každý odběr jsem následně přizpůsobila konkrétnímu habitatu.

Pro odběr živočichů ze substrátu dna a vodního sloupce jsem použila ruční bentosovou síť s dlouhou rukojetí a kovovým rámem 25 x 30 cm a velikostí ok 500 μm . Odběry ve větších hloubkách jsem prováděla s brodicími kalhoty. Při odběru ze substrátu dna jsem postavila bentosovou síť spodní stranou rámu na dno a pohybem nohou jsem rozrušovala substrát. Při odběru z tekoucích vod je důležité postupovat směrem proti proudu, aby nedocházelo k narušení ještě neprozkoumané plochy. Uvolněné organismy jsou tímto způsobem splavovány proudem vody přímo do sítě (Kokeš & Němejcová, 2006). Vzhledem k tomu, že ne každá škola bentosovou sítí disponuje, je možné ji provizorně nahradit. Postačí k tomu kuchyňský cedník a delší dřevěná tyč, na kterou pomocí drátku cedník pevně připevníme.

Odběr bezobratlých živočichů z vodních makrofyt jsem uskutečňovala promáchnutím sítě. Případně jsem rostliny do sítě otřepávala a promývala. Organismy žijící na kamenech či jiných ponořených předmětech jsem odebírala ručně za pomoci entomologické pinzety, jemného kartáčku či štětečku. Nástroj jsem vždy přizpůsobovala danému živočichovi (ploštěnky mají velmi měkké tělo, entomologická pinzeta ho může poranit).

Na každém habitatu jsem prováděla vzorkování po dobu 5 minut, abych celkový odběr alespoň částečně standardizovala. Do celkové doby odběru jsem proto započítávala pouze čas, po který bylo dno rozrušováno, byly promývány či otřepávány rostliny nebo ručně obírány kameny a jiné předměty s přisedle žijícími živočichy.

2.2. Zpracování vzorku v terénu

Materiál, který jsem nejdříve důkladně promyla, abych ho zbavila jemného sedimentu, jsem přenesla na bílou fotografickou misku s čistou vodou. Živočichy jsem vybírala entomologickou pinzetou, drobnější zástupce pak pomocí balónkové pipety. Následně jsem je umístila do epruvet s vodou, které jsem označila papírovými štítky. Štítek, který jsem popisovala grafitovou tužkou, obsahoval informace o datu odběru, názvu toku a konkrétního habitatu.

Všechny epruvety jsem následně vložila do velkého uzavíratelného kbelíku, který jsem naplnila vodou. Tento postup je vhodný, chceme-li dále pozorovat živé organismy. Díky chladné vodě v kbelíku se voda v epruvetách nezahřívá a živočichové přežijí cestu do laboratoře.

2.3. Zpracování vzorku v laboratoři

Vzorky v epruvetách jsem převezla do laboratoře, kde jsem je následně pomocí stereomikroskopu Zeiss Stemi 305 a determinační literatury determinovala. Při determinaci jsem používala následující literaturu: Klíč k určování bezobratlých (Buchar & spol, 1995), Příroda České republiky: průvodce faunou (Kolibáč & spol, 2019), Klíč vodních larev hmyzu (Rozkošný & spol, 1980), Freshwater Life: Britain and Northern Europe (Greenhalgh & Ovenden, 2007) Určovací klíč exuvií evropských druhů vážek (Odonata) podřádu Anisoptera (Kohl, 2003). Třídění a determinaci jsem prováděla na Petriho misce. Zástupce jednotlivých řádů jsem po determinaci pinzetou přemísťovala do epruvet naplněných 80% ethanolem. Zástupce jednotlivých řádů jsem počítala a data zaznamenávala do elektronické tabulky vytvořené v Excel.

2.4. Vybavení

Terénní vybavení:

Bentosová síť (25 x 30 cm, velikost ok 500 μ m) popřípadě cedník, holínky nebo brodicí kalhoty, stopky, epruvety, entomologická pinzeta, balónková pipeta, jemný kartáček, štěteček, plastová fotografická miska (bílá), grafitová tužka a papír, uzavíratelný kbelík (pro přepravu živých organismů), fotoaparát.

Laboratorní vybavení:

Binokulární lupa, Petriho misky, preparační jehla, entomologická pinzeta, balónková pipeta, destilovaná voda, ethanol (80 %), determinační literatura.

3. Lokality odběru

Předtím, než jsem vyjela do terénu, jsem si vytipovala vodní plochy na území Olomouce. Lokality jsem vyhledávala pomocí mapového portálu www.mapy.cz. Při výběrů jsem se zaměřovala především na dobře dostupné lokality se snadným přístupem k vodě. Terénní odběry sladkovodních bezobratlých živočichů jsem uskutečnila ve 12-ti lokalitách. Konkrétně v Moravě, Bystřici, Mlýnském potoce, Černovíru, Cajneráku, pískovně Poděbrady, kanálu u pískovny Poděbrady, jezírku v Botanické zahradě PřF UPOL, jezírku ve Smetanových sadech, jezírku u ZŠ Stupkova, Neředínském rybníčku a zatopených štěrkopískovnách u ulice Holická. Vzorkování probíhalo na většině lokalitách třikrát, konkrétně v květnu, červenci a září roku 2022. Na jednotlivých lokalitách jsem současně pořizovala fotografie odběrového místa s jednotlivými habitaty.

4. Výsledky

4.1. Hodnocení lokalit

U každé lokality uvádím konkrétní GPS souřadnice odběrového místa, zaplavení v průběhu roku a typ substrátu dna. Dále hodnotím přístupnost do vody a rizikovost na dané lokalitě. Uvádím také, zda je v případě potřeby možné uskutečnit odběr ze břehu, například pomocí cedníku. Tuto informaci uvádím především pro odběry s minimem vybavení a času.

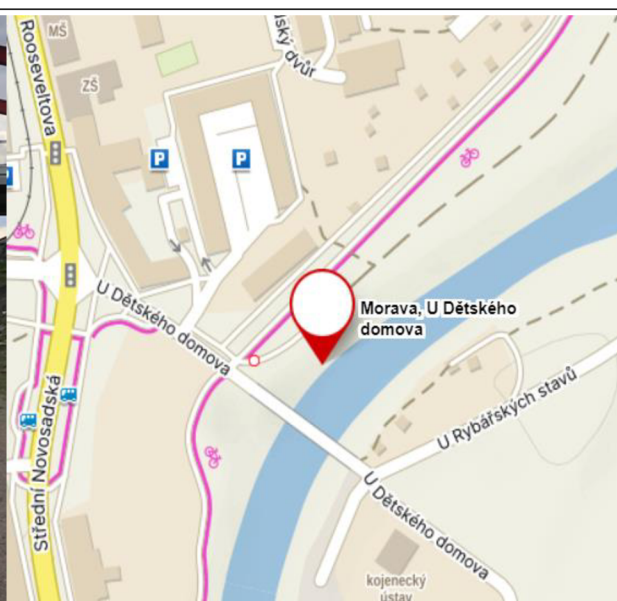
Na každé lokalitě jsem odběrové místo fotograficky zdokumentovala a na fotografii jsem vyznačila konkrétní habity, ze kterých jsem odběry uskutečňovala. Současně jsem dodala také výstřižek z mapového portálu www.mapy.cz pro lepší orientaci.

4.1.1. Morava – U Dětského domova

GPS souřadnice lokality: 49°34'37.8"N 17°15'36.0"E, pravý břeh ve směru toku řeky
Zaplavení: celoroční
Substrát dna: bahnitý s kameny
Přístupnost do vody: velmi dobrá
Rizikovitost lokality: mírně riziková
Možnost odběru ze břehu: ano
Charakteristika: Přístup do vody je na této lokalitě velmi dobrý. Lokalitu hodnotím jako mírně rizikovou, a to především kvůli kamenům, na kterých hrozí uklouznutí. Vstup do vody je pozvolný. Substrát dna je bahnitý s kameny. Odběr doporučuji uskutečnit s holíčkami, případně brodicími kalhotami. Na této lokalitě je možné provést odběr živočichů přímo ze břehu za pomoci cedníku či bentosové sítě. Dobrá přístupnost, bez potřeby brodicích kalhot či holínek, je také ke kamenům.
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec ② kameny na dně řeky



Obrázek 1 Morava – U Dětského domova, pohled na silniční most
Autor: Hana Dočekalová, 2023



Obrázek 2 Mapa znázorňující odběrové místo na Moravě – U Dětského domova. Zdroj: www.mapy.cz

4.1.2. Bystřice – U Ambulatoria

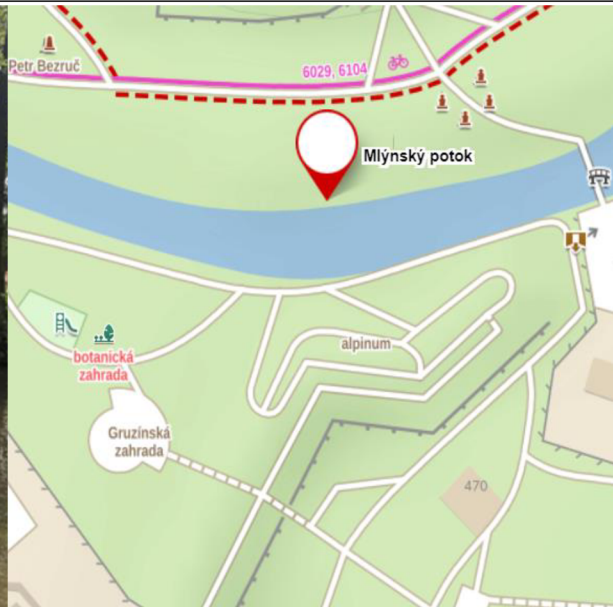
GPS souřadnice lokality: 49°35'44.0"N 17°16'40.9"E, levý břeh ve směru toku řeky	
Zaplavení: celoroční	
Substrát dna: bahnitý, kamenitý	
Přístupnost do vody: dobrá	
Rizikovost lokality: mírně riziková	
Možnost odběru ze břehu: ne	
Charakteristika: Vstup do vody je na této lokalitě poměrně strmý a břeh není v některých místech dostatečně zpevněný. Navíc hrozí riziko zaboření do bahna, je proto třeba dbát zvýšené opatrnosti. Substrát dna je převážně kamenitý, u břehu pak bahnitý. Pro odběr na této lokalitě doporučuji použít brodicí kalhoty. Odběr ze břehu vzhledem k jeho nezpevněnému charakteru nedoporučuji.	
Habitaty vhodné k odběru: ① kamenitý substrát dna, vodní sloupec ② bahnitý substrát dna, kameny na dně ③ vodní makrofyta	
	
<i>Obrázek 3 Bystřice U Ambulatoria, pohled na železniční most Autor: Hana Dočekalová, 2023</i>	<i>Obrázek 4 Mapa znázorňující odběrové místo na Bystřici. Zdroj: www.mapy.cz</i>

4.1.3. Mlýnský potok

GPS souřadnice lokality: 49°35'37.2"N 17°15'36.3"E, pravý břeh ve směru toku řeky
Zaplavení: celoroční
Substrát dna: bahnitý s kameny
Přístupnost do vody: dobrá
Rizikovost lokality: mírně riziková
Možnost odběru ze břehu: ne
Charakteristika: Přístup do vody je na této lokalitě dobrý. Riziko však může představovat poměrně vysoká hladina vody a strmý břeh. Proto je třeba při vstupu do vody dbát zvýšené opatrnosti. Substrát dna je bahnitý s kameny. Odběr z bahnitého říčního dna a kamenů, vzhledem k hloubce vody doporučuji uskutečnit s brodicími kalhotami. Na této lokalitě odběr živočichů ze břehu spíše nedoporučuji, vzhledem k nezpevněnému a poměrně strmému břehu.
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec ② kameny na dně řeky


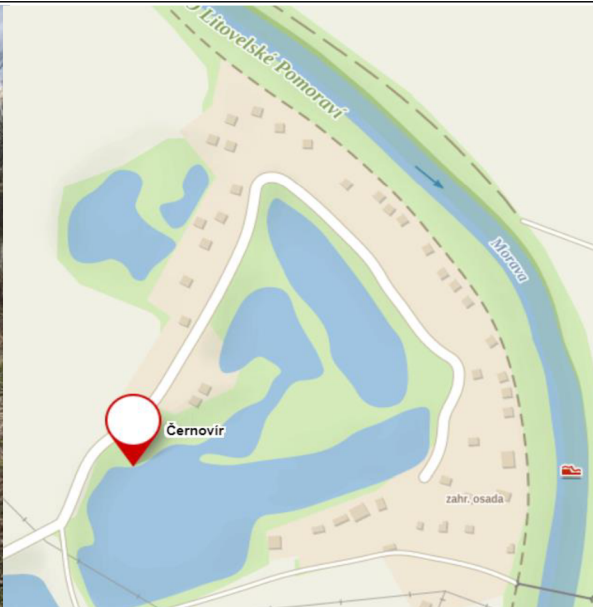


Obrázek 5 Mlýnský potok u botanické zahrady
Autor: Hana Dočekalová, 2023


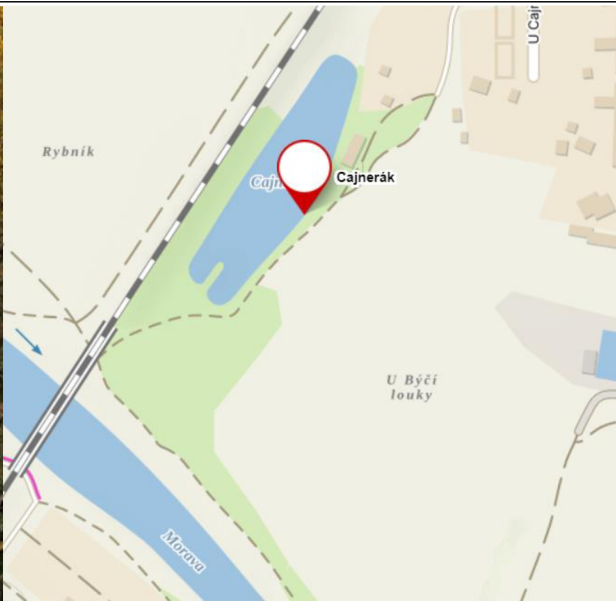


Obrázek 6 Mapa znázorňující odběrové místo na Mlýnském potoce
Zdroj: www.mapy.cz

4.1.4. Černovír

GPS souřadnice lokality: 49°37'28.5"N 17°15'02.8"E	
Zaplavení: celoroční	
Substrát dna: bahnitý s kameny	
Přístupnost do vody: dobrá	
Rizikovost lokality: mírně riziková	
Možnost odběru ze břehu: ano	
Charakteristika: Přístup do vody je na této lokalitě dobrý. Břeh se postupně svažuje, přesto je třeba dbát opatrnosti kvůli hrozícímu uklouznutí. Substrát dna je bahnitý s kameny. Pro odběr z bahnitého dna doporučuji použít holínky, případně brodicí kalhoty. Na této lokalitě je možné provést odběr živočichů přímo ze břehu za pomoci cedníku či bentosové sítě. Dobrá přístupnost, bez potřeby brodicích kalhot či holínek, je také ke kamenům.	
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec ② kameny na dně	
	
<p>Obrázek 7 Černovír Autor: Hana Dočekalová, 2023</p>	<p>Obrázek 8 Mapa znázorňující odběrové místo v lokalitě Černovír Zdroj: www.mapy.cz</p>

4.1.5. Cajnerák

GPS souřadnice lokality: 49°34'26.0"N 17°15'55.1"E
Zaplavení: celoroční
Substrát dna: bahnitý, kamenitý
Přístupnost do vody: dobrá
Rizikovost lokality: mírně riziková
Možnost odběru ze břehu: ano
Charakteristika: Vstup do vody je na této lokalitě pozvolný. Hrozí zde však zaboření do měkkého substrátu dna, které je tvořeno především bahnem a rostlinným opadem. Odběr z bahnitého dna doporučuji uskutečnit s brodícími kalhotami. Na této lokalitě je možné provést odběr živočichů přímo ze břehu za pomoci cedníku či bentosové sítě. Dobrá přístupnost, bez potřeby brodících kalhot či holínek, je také ke kamenům.
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec ② kameny na dně


<i>Obrázek 9 Cajnerák</i> <i>Autor: Hana Dočekalová, 2023</i>
<i>Obrázek 10 Mapa znázorňující odběrové místo na Cajneráku</i> <i>Zdroj: www.mapy.cz</i>


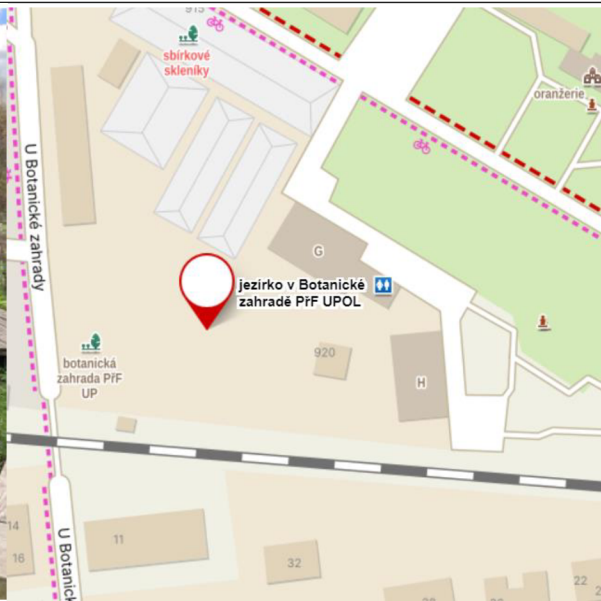
4.1.6. Pískovna Poděbrady

GPS souřadnice lokality: 49°37'24.1"N 17°13'38.3"E	
Zaplavení: celoroční	
Substrát dna: bahnitý, štěrkopískový, kameny	
Přístupnost do vody: velmi dobrá	
Rizikovost lokality: bezriziková	
Možnost odběru ze břehu: ano	
Charakteristika: Přístup do vody je na této lokalitě velmi dobrý a nehrozí zde žádné riziko. Vstup do vody je pozvolný. Substrát dna je bahnitý s kameny, u břehu je pak tvořen převážně štěrkopískem. Odběr je možné uskutečnit pouze s holinkami. Na této lokalitě je možné provést odběr živočichů přímo ze břehu za pomoci cedníku či bentosové sítě. Dobrá přístupnost, bez potřeby brodicích kalhot či holínek, je také ke kamenům.	
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec ② štěrkopískový substrát dna ③ vodní makrofyta ④ kameny na dně	
	
<i>Obrázek 11 Pískovna Poděbrady, pohled na restauraci Autor: Hana Dočekalová, 2023</i>	<i>Obrázek 12 Mapa znázorňující odběrové místo na Poděbradech Zdroj: www.mapy.cz</i>

4.1.7. Kanál u pískovny Poděbrady

GPS souřadnice lokality: 49°37'24.5"N 17°13'16.1"E	
Zaplavení: dočasné	
Substrát dna: bahnitý	
Přístupnost do vody: velmi dobrá	
Rizikovost lokality: mírně riziková	
Možnost odběru ze břehu: ano	
Charakteristika: Na této lokalitě není nutné vstupovat do vody (ani to nedoporučuji), odběr je možný uskutečnit ze břehu pomocí cedníku či bentosové sítě. Vzhledem k nezpevněnému břehu je potřeba dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k uklouznutí a pádu do vody. Lokalita v letních měsících vysychá, proto doporučuji provést odběry v jarních měsících. Substrát dna je bahnitý. Jedná se o znečištěnou vodní plochu, z hlediska druhové bohatosti však velmi atraktivní.	
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, makrofyta v břehové linii vodní sloupec	
	
<i>Obrázek 13 Kanál u pískovny Poděbrady Autor: Hana Dočekalová, 2023</i>	<i>Obrázek 14 Mapa znázorňující odběrové místo na kanálu u pískovny Poděbrady. Zdroj: www.mapy.cz</i>


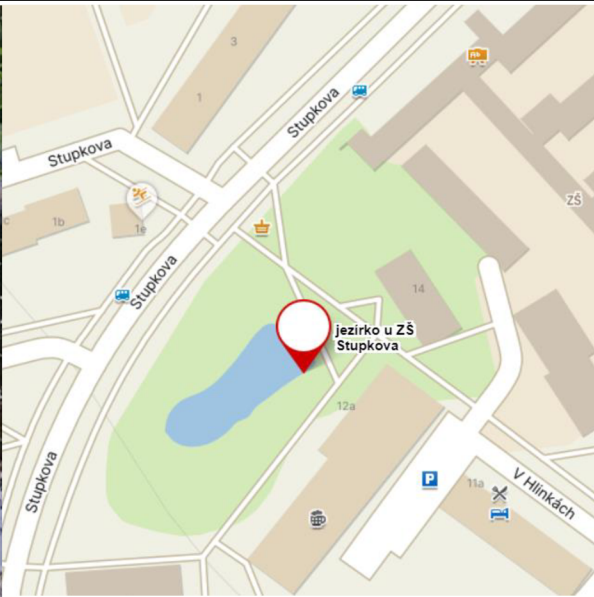
4.1.8. Jezírko v Botanické zahradě PŘF UPOL

GPS souřadnice lokality: 49°35'10.4"N 17°14'58.8"E	
Zaplavení: celoročně	
Substrát dna: rostlinný opad	
Přístupnost do vody: velmi dobrá	
Rizikovost lokality: bezriziková	
Možnost odběru ze břehu: ano	
Charakteristika: Jedná se o bezrizikovou lokalitu se zpevněným břehem. Na této lokalitě není nutné vstupovat do vody, ani bych to nedoporučila. Odběr je možné uskutečnit ze břehu pomocí cedníku či bentosové sítě. Dno vodní plochy je betonové. Je zde možnost zapůjčení cedníku přímo v lokalitě.	
Habitaty vhodné k odběru: ① sediment dna, vodní sloupec	
	
<i>Obrázek 15 Jezírko v Botanické zahradě PŘF UPOL Autor: Hana Dočekalová, 2023</i>	<i>Obrázek 16 Mapa znázorňující odběrové místo na jezírku v Botanické zahradě PŘF UPOL. Zdroj: www.mapy.cz</i>

4.1.9. Jezírko ve Smetanových sadech

GPS souřadnice lokality: 49°35'11.3"N 17°15'14.9"E
Zaplavení: dočasné
Substrát dna: rostlinný opad
Přístupnost do vody: velmi dobrá
Rizikovost lokality: bezriziková
Možnost odběru ze břehu: ano
Charakteristika: Na této lokalitě není nutné vstupovat do vody, odběr je možný uskutečnit ze břehu pomocí cedníku či bentosové sítě. Lokalita je bezriziková, břeh je zpevněný, tvořen betonem. Dno této vodní plochy je rovněž betonové.
Habitaty vhodné k odběru: ① sediment dna, vodní sloupec
 
<p>Obrázek 17 Jezírko, Smetanovy sady Autor: Dočekalová, 2023</p> <p>Obrázek 18 Mapa znázorňující odběrové místo na jezírku ve Smetanových sadech. Zdroj: www.mapy.cz</p>

4.1.10. Jezírko u ZŠ Stupkova

GPS souřadnice lokality: 49°35'16.1"N 17°13'52.9"E	
Zaplavení: dočasné	
Substrát dna: rostlinný opad	
Přístupnost do vody: velmi dobrá	
Rizikovost lokality: bezriziková	
Možnost odběru ze břehu: ano	
Charakteristika: Na této lokalitě není nutné vstupovat do vody, odběr je možný uskutečnit ze břehu pomocí cedníku či bentosové sítě. Lokalita je bezriziková, břeh je zpevněný, tvořen betonem. Dno této vodní plochy je rovněž betonové.	
Habitaty vhodné k odběru: ① sediment dna, vodní sloupec	
	
<i>Obrázek 19 Jezírko u ZŠ Stupkova Autor: Hana Dočekalová, 2023</i>	<i>Obrázek 20 Mapa znázorňující odběrové místo na jezírku u ZŠ Stupkova Zdroj: www.mapy.cz</i>

4.1.11. Neředínský rybníček

GPS souřadnice lokality: 49°35'25.1"N 17°13'03.3"E
Zaplavení: celoroční
Substrát dna: bahnitý
Přístupnost do vody: dobrá
Rizikovost lokality: mírně riziková
Možnost odběru ze břehu: ne
Charakteristika: Přístup do vody je na této lokalitě dobrý, a to především díky vybudovaným betonovým schodům, které umožňují pozvolný vstup do vody. Břeh této vodní plochy je totiž jinak velmi strmý a nebezpečný. Při vstupu do vody je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby na schodech nedošlo k uklouznutí a pádu. Dno této vodní plochy je bahnité. Pro odběr doporučuji použít brodicí kalhoty, při odběru pouze ze schodů postačí i holínky. Odběr ze břehu, vzhledem k jeho nebezpečnému charakteru, nedoporučuji.
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec


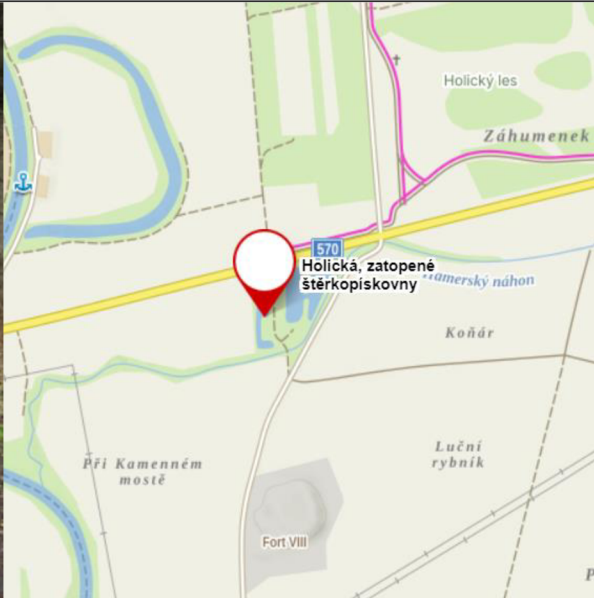
Obrázek 21 Neředínský rybníček

Autor: Hana Dočekalová, 2023

Obrázek 22 Mapa znázorňující odběrové místo na Neředínském

rybníčku. Zdroj: www.mapy.cz

4.1.12. Zatopené štěrkopískovny, ulice Holická

GPS souřadnice lokality: 49°33'49.5"N 17°16'33.3"E	
Zaplavení: celoroční	
Substrát dna: bahnitý s rostlinným opadem a kameny	
Přístupnost do vody: dobrá	
Rizikovost lokality: mírně riziková	
Možnost odběru ze břehu: ano	
Charakteristika: Vstup do vody je na této lokalitě pozvolný, hrozí zde však zaboření do měkkého substrátu dna, které je tvořeno především bahnem a rostlinným opadem. Odběr doporučuji uskutečnit s brodicími kalhotami. Na této lokalitě je možné provést odběr živočichů přímo ze břehu za pomoci cedníku či bentosové sítě. Dobrá přístupnost, bez potřeby brodicích kalhot či holínek, je také ke kamenům a kusům kůry, které se plavou na hladině u břehu.	
Habitaty vhodné k odběru: ① bahnitý substrát dna, vodní sloupec ② kusy kůry plovoucí na hladině ③ kameny na dně	
	
<i>Obrázek 23 Zatopené štěrkopískovny, ulice Holická Autor: Dočekalová, 2023</i>	<i>Obrázek 24 Mapa znázorňující odběrové místo na zatopených štěrkopískovnách, ulice Holická Zdroj: www.mapy.cz</i>

4.2. Přehled vodních bezobratlých živočichů

Následující zástupci byli vybráni na základě předem stanovených kritérií vhodnosti pro jejich demonstraci ve výuce biologie. Charakteristika živočišných skupin se zaměřuje na jejich výskyt a způsob života, vhodný způsob odběru a konkrétní habitatové preference.

U každého zástupce je uvedena tabulka obsahující informace o konkrétní lokalitě výskytu v Olomouci, habitatu a četnosti výskytu v lokalitě. Škála hodnotící četnost výskytu je blíže popsána v Tabulce 1.

Tabulka 1 Škála hodnotící četnost výskytu

	Průměrný počet nalezených jedinců	Legenda k tabulce
nevyskytuje se	0	-
ojedinělý výskyt	1 až 2	+
častý výskyt	3 až 5	++
hojný výskyt	6 až 19	+++
masový výskyt	20 a více	++++

4.2.1. Hydroida (nezmaři)

S nezmary se u nás setkáme především ve stojatých vodách, kde žijí převážně přisedlým způsobem života na kamenech, rostlinách a jiných ponořených předmětech. Na podklad se přichytávají pomocí svalnatého terčíku. Nezmaři se mohou pohybovat na krátké vzdálenosti. Pohyb uskutečňují posunem po již zmíněném terčíku nebo jeho uvolněním a „překlápěním se“, jakýmisi „kotouly“ (Smrž, 2014).

Pro odběr nezmarů je vhodné jedince obírat přímo z kamenů. Kameny s přichycenými nezmary přesuneme do větší nádoby s vodou a pomocí jemného štětečku jedince sundáváme (Schenkova, 2016). Odebrat je můžeme také z vodních makrofyt.

Hydra sp. (nezmar)

říše Animalia » kmen Cnidaria » třída Hydrozoa » řád Hydroida » čeleď Hydridae

Tabulka 2 Lokality výskytu *Hydra sp.*

Lokality / Habitat	Kameny na dně
Černovír	+
Cajnerák	+



Obrázek 25 *Hydra sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2023

4.2.2. Tricladida (trojvětavné ploštěnky)

Sladkovodní ploštěnky obývají všechny typy stojatých i tekoucích vod. Zástupci tekoucích vod však mají podstatně striktnější ekologické nároky. Ploštěnky řadíme mezi tzv. fotofobní živočichy, nacházíme je proto na spodní straně kamenů, kde se často vyskytují ve shlucích (Reslová & Simon, 2015).

Nejefektivnější metodou odběru ploštěnek je individuální sběr z kamenů, vodních rostlin nebo dřeva. Sběr provádíme pomocí jemného štětečku, který nám umožní odebrat ploštěnku, aniž by došlo k jejímu poranění. Ploštěnky je možné odebrat také spolu s dalšími vodními bezobratlými živočichy metodou rozrušováním dna pohybem nohou, touto metodou je materiál zachycován v bentosové síti. Ploštěnky je vhodné pozorovat živé, po nafixování ztrácejí typický tvar a barvu.

Dugesia gonocephala (ploštěnka potoční)

říše Animalia » kmen Platyhelminthes » řád Seriata » čeleď Dugesiidae » rod *Dugesia*

Ploštěnka potoční je běžným obyvatelem chladných potoků s vyšším obsahem kyslíku a vápníku. Díky tomu můžeme tuto ploštěnku považovat za bioindikátor kvality vody (Reslová & Simon, 2015).

Tabulka 3 Lokality výskytu *Dugesia gonocephala*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Kameny na dně řeky
Mlýnský potok	+++	++++
Morava	+	+++
Bystřice	+	+



Obrázek 26 *Dugesia gonocephala*, autor: Mgr. Ota Blahoušek, 2024

4.2.3. Gastropoda (plži)

Sladkovodní plži obývají stojaté i tekoucí vody. Druhy žijící ve stojatých vodách se většinou koncentrují na vegetaci v blízkosti vodní hladiny. Zástupci tekoucích vod osidlují kameny či jiný pevný podklad (Pfleger, 1988). Najdeme je v mělkých vodách jezer, rybníků, tůní a řek, bažin, potoků i příkopů. Jen velmi vzácně se velké populace vyskytují v hloubce větší než 4 metry. Vodní plži obecně vyhledávají vody s vyšší koncentrací vápníku a s bohatou vegetací (Pfleger, 1988).

Sběr vodních plžů lze provádět několika metodami, každá z nich je vhodná pro jiný habitat. Z vodních rostlin odebereme plže metodou smýkání s použitím kovového cedníku (velikost ok cca 1 mm) nebo sítka (Beran, 1998). Pomocí bentosové sítě odebíráme plže ze substrátu dna jeho rozrušováním pohybem nohou. Při těchto metodách je potřeba zacházet opatrně, aby nedošlo k poškození schránek. Řada zástupců žije přisedle na ve vodě ponořených předmětech jako jsou kameny, kusy kůry, větve a jiné, z těchto předmětů odebíráme měkkýše ručně (Horsák & spol, 2013).

Lymnaea stagnalis (plovatka bahenní)

říše Animalia » kmen Mollusca » třída Gastropoda » řád Pulmonata » čeleď Lymnaeidae » rod *Lymnaea*

Plovatka bahenní je náš největší vodní plž. Preferuje vegetací zarostlé stojaté i pomalu tekoucí vody s bahnitým dnem (Pfleger, 1988). Méně často osidluje také periodicky vysychající tůně či příkopy (Beran, 2002).

Tabulka 4 Lokality výskytu *Lymnaea stagnalis*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Makrofyta v břehové linii
Kanál u pískovny Poděbrady	++	++
Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	++	-
Zatopené šterkopískovny, Holická	+	-



Obrázek 27 *Lymnaea stagnalis*, autor: Hana Dočekalová, 2023

Planorbarius corneus (okružák ploský)

říše Animalia » kmen Mollusca » třída Gastropoda » řád Pulmonata » čeleď Planorbidae » rod *Planorbarius*

Okružák ploský žije převážně v nížinných, bohatě zarostlých stojatých či mírně tekoucích vodách. Většinou obývá mělké bažiny, odstavná ramena, kanály, tůně a rybníky, ale také pomaleji tekoucí vodní toky s bahnitým substrátem (Horsák & spol, 2013).

Tabulka 5 Lokality výskytu *Planorbarius corneus*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Makrofyta v břehové linii	Kusy kůry plovoucí na hladině
Zatopené štěrkopískovny, Holická	++	-	+++
Kanál u pískovny Poděbrady	++	++	-



Obrázek 28 *Planorbarius corneus*, autor: Hana Dočekalová, 2023

Planorbis planorbis (terčovník vroubený)

říše Animalia » kmen Mollusca » třída Gastropoda » řád Pulmonata » čeleď Planorbidae » rod *Planorbis*

Tento vodní plž obývá vegetací bohatě zarostlé stojaté vody nížin (Kolibáč & spol, 2019). Preferuje menší, periodicky vysychající tůně, ve kterých může vytvářet velmi bohaté populace (Beran, 2002).

Tabulka 6 Lokality výskytu *Planorbis planorbis*

Lokality / Habitat	Sediment dna	Makrofyta v břehové linii	Kusy kůry plovoucí na hladině
Zatopené šterkopískovny, Holická	++	-	+++
Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	+++	-	-
Kanál u pískovny Poděbrady	+	++	-



Obrázek 29 *Planorbis planorbis*, autor: Hana Dočekalová, 2023

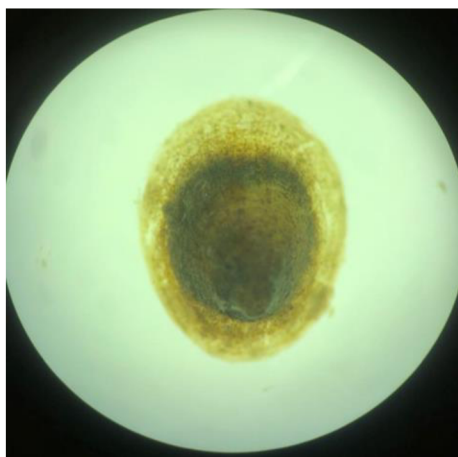
Ancylus fluviatilis (kamomil říční)

říše Animalia » kmen Mollusca » třída Gastropoda » řád Pulmonata » čeleď Planorbidae » rod *Ancylus*

Tento nenápadný vodní plž s čepičkovitým tvarem ulity vyhledává většinou chladnější, dobře okysličené a čisté toky (Sedlák, 2002). Najdeme ho především ve středních polohách, kde žije v proudnici na větších kamenech (Horsák & spol, 2013).

Tabulka 7 Lokality výskytu *Ancylus fluviatilis*

Lokality / Habitat	Kameny na dně řeky
Bystřice	+++
Mlýnský potok	+



Obrázek 30 *Ancylus fluviatilis*, autor: Hana Dočekalová, 2023

4.2.4 Bivalvia (mlži)

Mlži jsou obyvatelé stojatých i tekoucích vod. Většina našich zástupců žije v malých hloubkách do 1,5 m. Hlouběji se vyskytují spíše ojediněle. Po dně se pohybují pomocí svalnaté nohy. Často žijí zahrabáni v sedimentech dna a nad dno vystupuje pouze okraj schránky s přijímacím a vyvrhovacím otvorem (Beran, 1998).

Odběr mlžů je velmi podobný odběru vodních plžů. Odběr opět přizpůsobujeme konkrétnímu habitatu. Pomocí bentosové sítě provádíme odběr mlžů žijících na substrátu dna jeho rozrušováním pohybem nohou. Zástupce žijící přisedle odebíráme z ponořených předmětů ručně (Horsák & spol, 2013).

Dreissena polymorpha (slávička mnohotvárná)

říše Animalia » kmen Mollusca » třída Bivalvia » řád Myida » čeleď Dreissenidae » rod *Dreissena*

Dreissena polymorpha obývá pomalu tekoucí řeky, jezera, zatopené lomy či pískovny. Najdeme ji převážně v nížinách. Často se vyskytuje ve velkých populacích, které jsou spojeny do tzv. drúz pomocí pružných nit'ových vláken (tzv. byssových vláken). Tato vlákna zajišťují jejich pevné přichycení k podkladu (Horsák & spol, 2013).

Tabulka 8 Lokality výskytu *Dreissena polymorpha*

Lokality / Habitat	Kameny na dně	Štěrkopískový substrát dna
Pískovna Poděbrady	++++	++



Obrázek 31 *Dreissena polymorpha*, autor: Hana Dočekalová, 2023

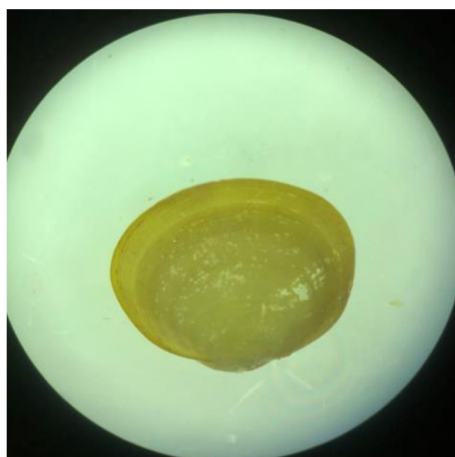
Sphaerium corneum (okružanka rohovitá)

říše Animalia » kmen Mollusca » třída Bivalvia » čeleď Sphaeriidae » rod *Sphaerium*

Sphaerium corneum je v České republice velmi hojný mlž obývající stojaté i mírně tekoucí vody převážně nížin. Najdeme ho v řekách, říčních ramenech, potocích, nádržích, bažinách i rybnících (Pfleger, 1988). Často se vyskytuje v silně organicky znečištěných vodách, na některých lokalitách vytváří tento zástupce i několikacentimetrové vrstvy na dně (Beran, 2002).

Tabulka 9 Lokality výskytu *Sphaerium corneum*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna
Morava	++
Mlýnský potok	+
Zatopené štěrkopískovny, Holická	+



Obrázek 32 *Sphaerium corneum*, autor: Hana Dočekalová, 2023

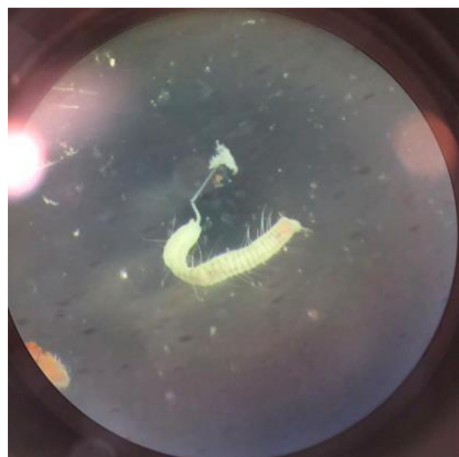
4.2.5 Oligochaeta (máloštětinatci)

Vodní druhy Oligochaeta žijí většinou bentickým způsobem života, často se zavrtávají do bahnitého substrátu nebo žijí na vodních rostlinách. Ve vodě se pohybují plaváním nebo lezou po substrátu dna. Některé druhy jsou schopny po delší dobu přežít v anaerobním prostředí (Kolibáč & spol, 2019).

Zástupce žijící v bahnitém či písčitém substrátu dna lovíme pomocí bentosové sítě. Řada druhů žije na vodní vegetaci, kořenech či jiných ponořených předmětech, tyto předměty propíráme, abychom živočichy odebrali. Větší druhy vodních Oligochaeta získáváme individuálním sběrem s použitím entomologické pinzety (Buchar & spol, 1995).

Tabulka 10 Lokality výskytu vodních Oligochaeta

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Vodní makrofyta
Bystřice	+++	+
Morava	++	-
Mlýnský potok	+++	-
Cajnerák	+	-
Černovír	+	-



Obrázek 33 *Stylaria lacustris* – zástupce vodních máloštětinatců

Autor: Hana Dočekalová, 2023

4.2.6 Hirudinea (pijavice)

Všechny druhy pijavic vyskytující se v České republice řadíme mezi vodní, případně amfibičné (Kolibáč & spol, 2019). Ve vodě žijí na bahnitém i kamenitém dně, mezi vodním rostlinstvem či na různých ponořených předmětech. Obývají několik typů stojatých i tekoucích vod, ve kterých se pohybují píd'alkovitým pohybem pomocí přísavek umístěných na obou stranách těla. Některé druhy také dobře plavou vlněním celého těla (Hartman & spol, 2005). Řada zástupců se vyskytuje v eutrofních a znečištěných vodách, kde lze jejich nálezy spojovat s indikací znečištění (Sychra & Schenková, 2009).

Pijavice nejlépe získáme individuálním sběrem z kamenů, vodního rostlinstva a jiných ve vodě ponořených předmětů. Odběr je možné provádět také pomocí bentosové sítě, odebereme tak pijavice spolu s dalšími vodními živočichy (Buchar & spol, 1995). Pijavice je vhodné ukládat do epruvety samostatně, a to především kvůli slizu, který produkují. Předjdeme tak případnému znehodnocení vzorku.

Erpobdella sp. (hltanovka)

říše Animalia » kmen Annelida » třída Hirudinea » řád Arhynchobdellida » čeleď Erpobdellidae

Erpobdella sp. je rod na našem území běžně se vyskytujících pijavic. Obývají převážně stojaté vody, najdeme je ale také ve vodách mírně proudících (Smrž, 2013). *Erpobdella octoculata*, patřící do tohoto rodu, je velmi hojný druh na území ČR. Vyskytuje se ve všech typech tekoucích i stojatých vod kromě nejvyšších poloh, snáší i určitý stupeň znečištění (Sedlák, 2002). Žije u dna, nejčastěji ji najdeme na spodní straně kamenů. Tento druh pijavice je velmi dobrý plavec, v případě ohrožení dokáže velmi rychle uniknout.

Tabulka 11 Lokality výskytu *Erpobdella* sp.

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Kameny na dně
Bystřice	+++	+++
Zatopené šterkopískovny, Holická	-	+++
Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	+++	-
Kanál u pískovny Poděbrady	+++	-
Morava	+	++



Obrázek 34 *Erpobdella* sp., autor: Hana Dočekalová, 2022

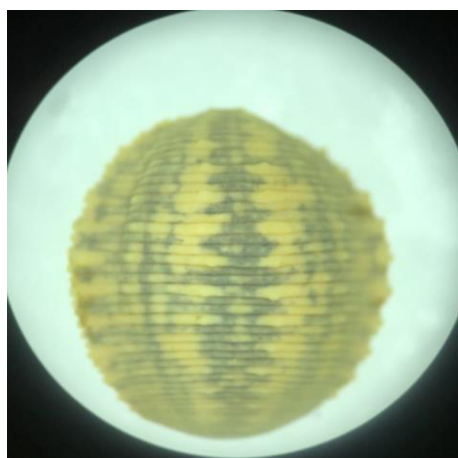
Glossiphonia sp. (chobotnatka)

říše Animalia » kmen Annelida » třída Hirudinea » řád Rhynchobdellida » čeleď Glossiphoniidae

Pijavice rodu *Glossiphonia* mají nápadně zploštělé a rozšířené tělo. Žijí ve stojatých i tekoucích vodách nejčastěji pod kameny či na vodním rostlinstvu (Hartman & spol, 2005). Zástupci tohoto rodu nejsou dobrými plavci, pohybují se především lezením po pevném podkladu (Buchar & spol, 1995).

Tabulka 12 Lokality výskytu *Glossiphonia* sp.

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Kameny na dně	Vodní makrofyta	Kůra plovoucí na hladině
Zatopené štěrkořískovny, Holická	+	+++	-	+++
Neředínský rybníček	++	-	-	-
Morava	+	++	-	-
Černovír	-	+++	-	-
Bystřice	-	+	+	-
Cajnerák	+	+	-	-



Obrázek 35 *Glossiphonia* sp. 1.

Autor: Hana Dočekalová, 2022



Obrázek 36 *Glossiphonia* sp. 2

Autor: Hana Dočekalová, 2022

Piscicola sp. (chobotnatka)

říše Animalia » kmen Annelida » třída Hirudinea » řád Rhynchobdellida » čeleď Piscicolidae

Piscicola sp. je rod pijavic patřících do čeledi Piscicolidae. Mají velkou ústní přísavku, která je zřetelně oddělena od těla. Vyskytují se ve stojatých a mírně tekoucích vodách s dostatkem kyslíku. Živí se krví obratlovců. Známy zástupce chobotnatka rybí (*Piscicola geometra*) hojně parazituje na všech druzích našich ryb, zvláště pak na kaprovitých (Kolibáč & spol, 2019). Často bývá nalézána také mimo svého hostitele. Ve vodě se pohybuje píd'alkovitě nebo vlnivě plave (Sedlák, 2002).

Tabulka 13 Lokality výskytu *Piscicola* sp.

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Vodní makrofyta
Mlýnský potok	++	-
Morava	+	-
Neředínský rybníček	+	-
Bystřice	+	+
Cajnerák	+	-



Obrázek 37 *Piscicola* sp., autor: Hana Dočekalová, 2022

4.2.7 Crustacea (koryši)

Koryši jsou převážně vodní živočichové, ve fauně České republiky pouze většina stejnonožců (Isopoda) obývá souš (Buchar & spol, 1995). Jedná se o velmi rozmanitou skupinu organismů žijící ve vodách stojatých i tekoucích. Sladkovodní koryši představují důležitou součást permanentní fauny našich vod.

Mikroskopické planktonní koryše (perloočky, klanonožci) odebíráme pomocí sítky z vodního sloupce. Větší zástupce žijící u dna pak společně s ostatními živočichy lovíme pomocí bentosové sítě. Pro usnadnění práce s drobnými koryši doporučuji použití balónkové pipety.

Cladocera (perloočky)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Branchiopoda » řád Cladocera

Perloočky tvoří významnou složku sladkovodního zooplanktonu a potravy ryb. Vyskytují v nejrozmanitějších typech stojatých i mírně tekoucích vod. Žijí mezi rostlinstvem, při hladině i na dně vod, často ve velkých populacích (Buchar & spol, 1995). Ve vodě se perloočky pohybují skákavými pohyby pomocí větvených tykadel druhého páru (Smrž, 2013). Při nepříznivých podmínkách přežívají vajíčka (dvě) ve sklerotizované plodové komůrce (efipium) (Hartman & spol, 2005).

Tabulka 14 Lokality výskytu Cladocera

Lokality / Habitat	Vodní sloupec
Jezírko u ZŠ Stupkova	++++
Jezírko ve Smetanových sadech	++++
Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	++++
Kanál u pískovny Poděbrady	+++
Zatopené štěrkopískovny, Holická	+++
Neředínský rybníček	+++
Cajnerák	++
Pískovna Poděbrady	+



Obrázek 38 Cladocera, autor: Hana Dočekalová, 2022

Cyclopodia (buchanky)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Maxillopoda » řád Cyclopoida

Buchanky spolu s perloočkami vytváří podstatnou součást sladkovodního zooplanktonu. Žijí v různých typech stojatých vod. Ve vodě se pohybují drobnými skoky pomocí rozeklaných hrudních nožek (Smrž, 2013).

Tabulka 15 Lokality výskytu Cyclopodia

Lokality / Habitat	Vodní sloupec
Kanál u pískovny Poděbrady	+++
Jezírko ve Smetanových sadech	++
Zatopené štěrkopískovny, Holická	++
Cajnerák	+
Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	+



Obrázek 39 Cyclopodia, autor: Hana Dočekalová, 2022

Argulus sp. (kapřivec)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Maxillopoda » řád Arguloidea » čeleď Argulidae

Kapřivci jsou ektoparazité našich sladkovodních ryb a obojživelníků. V minulosti bývali velmi hojní, dnes se vyskytují především v sádkových rybnících (Smrž, 2013). Jsou dobří plavci, ve vodě se pohybují plynulým klouzavým pohybem pomocí čtyř párů hrudních nožek (Hartman & spol, 2005).

Tabulka 16 Lokality výskytu *Argulus sp.*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna
Černovír	++
Cajnerák	+



Obrázek 40 *Argulus sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Gammarus roeselii (blešivec hřebenatý)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Malacostraca » řád Amphipoda » čeleď Gammaridae
» rod *Gammarus*

Tento blešivec žije v teplejších, často i mírně znečištěných vodách (Sedlák, 2002). Najdeme ho pod kameny především v potocích, obývá ale i vody stojaté. Vyskytuje se většinou ve velkých populacích a tvoří tak důležitou součást potravního řetězce (Smrž, 2013).

Tabulka 17 Lokality výskytu *Gammarus roeselii*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Kameny na dně
Mlýnský potok	++++	+++
Morava	+++	+++
Bystřice	+	+



Obrázek 41 *Gammarus roeselii*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Asellus aquaticus (beruška vodní)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Malacostraca » řád Isopoda » čeleď Asellidae » rod *Asellus*

Velmi běžný korýš stojatých, mírně tekoucích i podzemních vod. Hojně se vyskytuje ve vodách s hustým rostlinstvem nebo se silnou vrstvou napadaného listí, kterým se živí (Hartman & spol, 2005). Dokáže přežít i ve velice eutrofních vodách s nedostatkem kyslíku, kde obývá vodní dno (Smrž, 2013).

Tabulka 18 Lokality výskytu *Asellus aquaticus*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Rostlinný opad
Jezírko u ZŠ Stupkova	-	+++
Kanál u pískovny Poděbrady	+++	-
Zatopené štěrkopískovny, Holická	++	+++
Mlýnský potok	++	-
Neředínský rybníček	++	-
Černovír	++	-
Pískovna Poděbrady	+	-



Obrázek 42 *Asellus aquaticus*, autor: Hana Dočekalová, 2022

4.2.8 Insecta (hmyz)

4.2.8.1 Ephemeroptera (jepice)

Dospělci tohoto velmi starobylého okřídleného hmyzu jsou terestričtí. Nymfy žijí ve všech typech sladkých vod, výjimkou jsou vody kyselá či silně znečištěné (Kolibáč & spol, 2019). Jsou důležitou součástí bentosu stojatých, ale především tekoucích vod, kde okusují nárosty řas a bakterií (Hartman & spol, 2005). Najdeme je pod kameny, na vodním rostlinstvu i na náplavech různého charakteru. Celkový tvar těla larev jepic je velmi dobře přizpůsoben nejrozličnějším podmínkám životního prostředí (Rozkošný & spol, 1980).

Odběr larev jepic provádíme individuálně z povrchu kamenů a jiných ponořených předmětů. Cedníkem či sítkou odebíráme jedince smýkáním submerzní vegetace nebo pomocí bentosové sítě ze substrátu dna. Při vybírání jepic je potřeba pracovat velmi opatrně, aby nedošlo k poškození jejich křehkých těl, konkrétně tracheálních žaber a přívěšků, které jsou při určování klíčové. Larvy ideálně umístíme do epruvet samostatně (Rozkošný & spol, 1980).

Caenis sp.

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Ephemeroptera » čeleď Caenidae

Zástupci rodu *Caenis* žijí bentickým způsobem života v měkkém bahnitým substrátu dna, nejčastěji stojatých vod. Mohou se ale vyskytovat také ve vodách tekoucích (Landa, 1969). Často jsou v lokalitách nalézány ve velkých populacích (Lellák 1982).

Tabulka 19 Lokality výskytu *Caenis sp.*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna
Bystřice	+++
Cajnerák	+++
Černovír	+++
Morava	++
Pískovna Poděbrady	++
Zatopené šterkopískovny, Holická	++
Neředínský rybníček	+



Obrázek 43 *Caenis sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Cloeon dipterum (jepice dvoukřídlá)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Ephemeroptera » čeleď Baetidae » rod *Cloeon*

Jepice dvoukřídlá, jejíž larva má rybkovitý tvar těla, je na území České republiky hojně se vyskytujícím druhem (Hartman & spol, 2005). Masově se vyskytuje v rostlinstvu stojatých i pomalu tekoucích vod. Larvy velmi dobře plavou mezi vodním rostlinstvem i ve volné vodě (Landa, 1969).

Tabulka 20 Lokality výskytu *Cloeon dipterum*

Lokality / Habitat	Sediment dna	Bahnitý substrát dna	Vodní makrofyta
Jezírko ve Smetanových sadech	++++	-	-
Jezírko u ZŠ Stupkova	++++	-	-
Neředínský rybníček	-	+++	-
Černovír	-	++	-
Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL	+	-	-
Bystřice	-	-	+



Obrázek 44 *Cloeon dipterum*, autor: Hana Dočekalová, 2022

4.2.8.2 Odonata (vážky)

Vážky patří mezi amfibický hmyz s proměnou nedokonalou, jehož nymfy obývají vodní prostředí stojatých i pomalu tekoucích vod. Pouze výjimečně také prudší potoky a řeky. Většina larev vážek žije volně mezi vodním rostlinstvem, některé druhy také pod kameny, pod listím na dně vod, nebo zahrabány v bahnitém či písčitém substrátu (Rozkošný & spol, 1980). Larvy se ve vodě pohybují chůzí či plaváním. Zástupci z podřádu Anisoptera se mohou pohybovat také tzv. raketovým pohybem pomocí prudkého vypuzení nasáté vody z konečnicku (Hanel, 2001).

Odběr larev vážek provádíme metodami běžnými pro sběr ostatních bentických živočichů, tedy pomocí bentosové sítě. Zástupce žijící mezi submerzní vegetací odebíráme cedníkem či sít'kou metodou smýkání.

Platycnemis pennipes (šidélko brvonohé)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Odonata » čeleď Platycnemididae » rod *Platycnemis*

Šidélko brvonohé je běžný eurytopní druh. Vyskytuje se ve středně a pomalu tekoucích vodách potoků, říček i velkých řek (Kolibáč & spol, 2019). Vzácně žije také ve vodách stojatých jako jsou rybníky či tůně. Larvy šidélka nalezneme především mezi vodní vegetací (Straka, 2022).

Tabulka 21 Lokality výskytu *Platycnemis pennipes*

Lokality / Habitat	Sediment dna	Vodní makrofyta
Bystřice	+	+++
Neředínský rybníček	++	-
Černovír	++	-
Pískovna Poděbrady	+	++



Obrázek 45 *Platycnemis pennipes*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Gomphus vulgatissimus (klínatka obecná)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Odonata » čeleď Gomphidae » rod *Gomphus*

Ze všech našich druhů klínatek má *Gomphus vulgatissimus* nejméně vyhraněné nároky na stanoviště. Obývá potoky i řeky od nížin do podhůří, vzácněji také vody stojaté (zatopené lomy, čisté rybníky) (Waldhauser & Černý, 2014). Larvy se často zahrabávají do substrátu dna (Straka, 2022).

Tabulka 22 Lokality výskytu *Gomphus vulgatissimus*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna
Morava	++
Mlýnský potok	++



Obrázek 46 *Gomphus vulgatissimus*, autor: Hana Dočekalová, 2023

4.2.8.3 Heteroptera (ploštice)

Vodní ploštice dělíme do dvou infrařádů. U zástupců infrařádu Gerromorpha došlo k přizpůsobení některých částí těla k životu na vodní hladině. Na spodní straně těla a na chodidlech mají hydrofobní chloupky, které jim umožňují provádět „klouzavý“ pohyb na hladině (Sedlák, 2002). Ploštice žijící pod vodní hladinou řadíme do infrařádu Nepomorpha (Weirauch & spol, 2018). Vodní ploštice se obecně vyznačují širokou škálou obývaných habitatů. Vyskytují se ve vodách stojatých i tekoucích, a to od nížin až po horské oblasti (Polhemus & Polhemus, 2008). Ve vodě se pohybují chůzí nebo plaváním. Ploštice jsou velmi často dravci a pro lov mají uzpůsoben první pár končetin (Hartman & spol, 2005).

Odběr ploštic žijících volně ve vodě či u dna provádíme pomocí bentosové sítě. Zástupce žijící mezi submerzní vegetací odebíráme metodou smýkaní. Druhy žijící na vodní hladině odebíráme pomocí síťky.

Gerris sp. (bruslařka)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Hemiptera » čeleď Gerridae

Bruslařky řadíme mezi vodní plořtice osidlující vodní hladinu téměř všech rybníků a nádrží, kde často tvoří velká hejna (Ditrich & Papáček, 2008). Mohou se ale vyskytovat také na hladině pomalu tekoucích vod (Kolibáč & spol, 2019).

Tabulka 23 Lokality výskytu *Gerris sp.*

Lokality / Habitat	Pleustron
Zatopené šterkopískovny, Holická	+++
Černovír	+++
Cajnerák	+++
Bystřice	++
Neředínský rybníček	++
Mlýnský potok	+



Obrázek 47 *Gerris sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Nepa cinerea (splešťule blátivá)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Hemiptera » čeleď Nepidae » rod *Nepa*

Splešťule blátivá se v České republice vyskytuje hojně ve vodách stojatých i mírně tekoucích (Kolibáč & spol, 2019). Preferuje vody mělké, mezotrofní až eutrofní s množstvím vodního porostu. Ve vodách se pohybuje převážně u dna, do bahnitého dna se také často alespoň z části zahrabává (Peták & spol, 2015).

Tabulka 24 Lokality výskytu *Nepa cinerea*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Vodní makrofyta
Zatopené štěrkopískovny, Holická	++	-
Bystřice	+	+
Neředínský rybníček	+	-



Obrázek 48 *Nepa cinerea*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Sigara sp. (klešťanka)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Hemiptera » čeleď Corixidae

Klešťanky žijí nejčastěji ve stojatých vodách, někteří zástupci obývají také vody mírně tekoucí (Kolibáč & spol, 2019). Ve vodě se pohybují plaváním hřbetem nahoru. Na rozdíl od všech ostatních ploštic vystupují klešťanky k hladině hlavou napřed (Hartman & spol, 2005).

Tabulka 25 Lokality výskytu *Sigara sp.*

Lokality / Habitat	Sediment dna	Bahnitý substrát dna
Jezírko ve Smetanových sadech	+++	-
Jezírko u ZŠ Stupkova	+++	-
Neředínský rybníček	-	+
Cajnerák	-	+



Obrázek 49 *Sigara sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

4.2.8.4 Megaloptera (střechatky)

Střechatky jsou menší okřídlený hmyz žijící u tekoucích i stojatých vod, ve kterých se vyvíjejí také jejich larvy. Ve vodě se larvy pohybují převážně po dně. Jsou dravé a loví drobné živočichy (Hartman & spol, 2005).

Odběr larev střechatek provádíme ze dna pomocí bentosové sítě.

Sialis sp.

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Megaloptera » čeleď Sialidae

Tabulka 26 Lokality výskytu *Sialis sp.*

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna
Zatopené štěrkopískovny, Holická	++
Pískovna Poděbrady	+



Obrázek 50 *Sialis sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

4.2.8.5 Trichoptera (chrostíci)

Dospělci chrostíků žijí v terestrickém prostředí. Larvy jsou až na výjimky akvatické a tvoří důležitou součást potravního řetězce. Většina druhů chrostíků si vytváří typické přenosné schránky či lapací sítě. Najdeme je téměř ve všech typech tekoucích i stojatých vod. Převážně se vyskytují ve vodách čistých či pouze slabě znečištěných a svým výskytem tak mohou indikovat stupeň čistoty vody (Rozkošný & spol, 1980).

Odběr chrostíků provádíme metodami běžnými pro sběr ostatních bentických živočichů s použitím bentosové sítě, případně živočichy odebíráme přímo z kamenů.

Hydropsyche sp.

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Trichoptera » čeleď Hydropsychidae

Chrostíci rodu *Hydropsyche* jsou na našem území běžnými obyvateli tekoucích vod se silným proudem (Bellmann, 2006). Vyskytují se především pod kameny v řekách a potocích. Nestaví si typické přenosné schránky, ale úkryty tvořeny kamínky a detritem, před kterými vytvářejí lapací sítě (Kolibáč & spol, 2019).

Tabulka 27 Lokality výskytu *Hydropsyche* sp.

Lokality / Habitat	Bahnitý substrát dna	Kamenitý substrát dna	Kameny na dně
Bystřice	-	++++	+++
Mlýnský potok	+++	-	+++
Morava	+	-	+



Obrázek 51 *Hydropsyche* sp., autor: Hana Dočekalová, 2022

Anabolia sp.

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Trichoptera » čeleď Limnephilidae

Larvy tohoto rodu si staví schránky z písku a kamínků dlouhé 2 až 2,5 cm, ke kterým připojují 4 až 5 cm dlouhé větvičky, které znemožňují rybám spolknout larvu i se schránkou (Hartman & spol, 2005). Obývají dna stojatých vod a klidných úseků potoků a řek (Kolibáč & spol, 2019).

Tabulka 28 Lokality výskytu *Anabolia sp.*

Lokality / Habitaty	Bahnitý substrát dna
Zatopené štěrkopískovny, Holická	+++
Mlýnský potok	+++
Černovír	+++
Bystřice	+
Neředínský rybníček	+
Cajnerák	+



Obrázek 52 *Anabolia sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

4.2.8.6 Diptera (dvoukřídli)

Diptera jsou nejpočetnějším řádem hmyzu v České republice. Všichni dospělci tohoto řádu jsou terestričtí. Larvy, které jsou tvarově velmi variabilní, se vyvíjejí v nejrůznějších organických substrátech, bahně či vodě (Kolibáč & spol, 2019). Larvy vyvíjecí se ve vodním prostředí najdeme ve vodách stojatých i tekoucích. Často se vyskytují na substrátu dna vod.

Sběr larev provádíme stejným způsobem jako sběr ostatních druhů bentických nebo planktonních živočichů. Spolu s ostatními živočichy odebíráme larvy Dipter ze dna metodou rozrušování dna pohyby nohou. Ke sběru larev a kukel komárů se používá cedníků či sítěk (Buchar & spol, 1995).

Culex sp. (komár)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Diptera » čeleď Culicidae

Dospělci *Culex sp.* jsou známý bodavý hmyz žijící terestrickým způsobem života. Jejich larvy se vyvíjejí nejčastěji v mělkých stojatých vodách nebo vodách pomalu tekoucích (Buchar & spol, 1995). Dýchají atmosférický kyslík, který do tracheálního systému nabírají dýchací trubicí umístěnou na konci zadečku (Sedlák, 2002).

Tabulka 29 Lokality výskytu *Culex sp.*

Lokality / Habitat	Pleustron
Jezíčko v Botanické zahradě PřF UPOL	+++



Obrázek 53 *Culex sp.*, autor: Hana Dočekalová, 2022

Chironomidae (pakomárovití)

říše Animalia » kmen Arthropoda » třída Insecta » řád Diptera » nadčeleď Chironomoidea

Larvy pakomárovitých tvoří důležitou součást makrozoobentosu našich vod (Hartman & spol, 2005). Dospělci jsou to drobní až středně velcí dvoukřídlí, jejichž larvy žijí převážně na dně různých vod, některé druhy také v půdě či kompostu. Larvy žijící ve vodě obývají vody stojaté i mírně tekoucí s bahnitým substrátem, často i dosti znečištěné (Kolibáč & spol, 2019).

Tabulka 30 Lokality výskytu Chironomidae

Lokality / Habitat	Sediment dna	Bahnitý substrát dna
Jezírko u ZŠ Stupkova	++++	-
Černovír	-	++++
Neředínský rybníček	-	+++
Cajnerák	-	+++
Morava	-	+++
Bystřice	-	+++
Poděbrady	-	+
Zatopené štěrkopískovny, Holická	-	++



Obrázek 54 Chironomidae, autor: Hana Dočekalová, 2022

Diskuse

V rámci bakalářské práce jsem uskutečnila terénní výzkum na 12-ti lokalitách na území Olomouce s tekoucí i stojatou vodou. Lokality byly vybrány tak, aby byly snadno dostupné a zároveň svým biologickým charakterem co nejvíce rozmanité. Skladba bezobratlých živočichů se na jednotlivých stanovištích značně lišila. Nejvýraznější rozdíly byly patrné mezi tekoucími a stojatými vodami. Ve vodách stojatých se objevovalo více zástupců obývajících pleuston (povrch vodní hladiny) či dýchající vzdušný kyslík. Nápadně odlišná společenstva se vyskytovala také ve vodách s betonovým dnem bez vodních makrofyt. Na lokalitách jsem se zaměřovala na odlišné habitaty a celkem jsem odebrala vzorky z 10 různých habitatů. Na většině lokalit jsem uskutečnila odběr ze substrátu dna. Nejčastěji se jednalo o bahnitý či kamenitý typ substrátu a bylo zde nalezeno nejvíce taxonů. Odebrání zde byli například vodní máloštětinatci (*Oligochaeta*), larvy pakomárů (*Chironomidae*) či jepice (*Ephemeroptera*). Dalším druhově bohatým habitatem jsou kameny na dně vodních ploch. Zde jsem nacházela živočichy na kamenech žijící, například kamomila říčního (*Ancylus fluviatilis*) či se pod kameny pouze ukrývající, například fotofobní ploštěnky (*Tricladida*). Na každé lokalitě jsem současně uskutečnila odběr z vodního sloupce, kde jsem odebrala například drobné planktonní korýše (*Cladocera*, *Cyclopoida*). Během výzkumu bylo nasbíráno a determinováno celkem 80 taxonů vodních bezobratlých živočichů.

V rané fázi terénního výzkumu bylo vytipováno více odběrových míst, avšak ne všechna byla vyhodnocena jako vhodná pro odběr bezobratlých živočichů. Například rybník Hamrys, který hodnotí také Holcmanová (2017) jako druhově nejméně atraktivní lokalitu a uvádí zastoupení pouze 3 druhů. Vzhledem k časovému odstupu 5 let, jsem se však rozhodla lokalitu navštívit a odběr zde uskutečnit, protože podmínky se zde mohly v průběhu let změnit a jedná se o známou a dobře dostupnou lokalitu. Po odebrání vzorků jsem však usoudila, že tato vodní plocha nesplňuje kritéria vhodnosti právě pro velmi chudé druhové zastoupení. Další odběry jsem proto v lokalitě neuskutečňovala.

Z hlediska druhové bohatosti byla jako nejvhodnější lokalita vyhodnocena řeka Bystřice s odběrovým místem v blízkosti ulice U Ambulatoria. Bylo zde odebráno celkem 28 taxonů. Což je ze všech lokalit nejvíce, současně se jedná o lokalitu s velkým počtem dostupných habitatů. Řada zástupců se navíc vyskytovala pouze na Bystřici. Jako příklad uvedu chrostíka rodu *Rhyacophila*, který, jak uvádí Bálint & spol (2008), je svým výskytem vázaný na čistou

a rychle proudící vodu s kamenitým dnem, což odpovídá charakteru řeky Bystřice. Proud na této lokalitě však není silný natolik, aby představoval při odběru riziko.

Vhodnou lokalitou pro uskutečnění odběru vzorků představuje také řeka Morava s odběrovým místem v blízkosti ulice U Dětského domova. A to především pro její pozvolný vstup do vody. Výhodou lokality je také možnost uskutečnit odběr přímo ze břehu. Lokalita prokazovala druhovou bohatost s řadou didakticky vhodných zástupců. Za ideální materiál do výuky považují například ploštěnky. Na ploštěnce potoční (*Dugesia go노cephala*), nacházející se hojně na této lokalitě, můžeme ve výuce demonstrovat její reakci na světlo, vlnivý pohyb ve vodě i celkovou vnější stavbu těla. V Moravě byla odebrána také hluběnka skrytá (*Aphelocheirus aestivalis*). Tato vodní ploštice je vázaná na čistou vodu. Jak uvádí Kolibáč & spol (2019) v důsledku znečištění byla na našem území v minulosti vzácná. Čistota vod se však v poslední době zlepšuje a její výskyt je tak častější. Výskyt hluběnky skryté v Moravě tedy poukazuje na relativní čistotu vody v řece na území města Olomouce.

Další lokalitou je Mlýnský potok. Přesto, že na této lokalitě odběr přímo ze břehu nedoporučuji, stojí za navštívení. Lokalita je charakteristická masovým výskytem blešivce hřebenatého (*Gammarus roeselii*), typického zástupce řádu různonožců (Amphipoda). Typickým znakem tohoto druhu je protažení posledního článku hrudi a 1. až 3. článku zadečku v osten (Kolibáč & spol, 2019). Díky tomuto znaku můžeme zástupce spolehlivě určit až do druhu. Blešivce hřebenatého můžeme ve výuce prezentovat jako didaktický typ drobného korýše se zploštělým tělem pohybujícího se v typické poloze na boku (Smrž, 2013). V Mlýnském potoce můžeme odebrat i dalšího zástupce korýšů, opět ideálního k demonstraci ve výuce. Tentokrát z řádu stejnonožců (Isopoda), a to berušku vodní (*Asellus aquaticus*). Ve výuce je vhodné zdůraznit, že se nejedná o berušku, lidově nazývané slunéčko sedmítečné. Současně můžeme upozornit na typický znak hmyzu, do kterého slunéčko sedmítečné řadíme, tedy 6 končetin a porovnat je s počtem a tvarem končetin korýšů.

První ze stojatých vod, lokalita Černovír, je pro odběr bezobratlých živočichů ideální. Nevýhodou může představovat pouze vzdálenost od centra Olomouce. Odběr lze na této lokalitě uskutečnit i bez nutnosti vstupu do vody. Z didaktického hlediska bych vyzdvihla hojný výskyt jepice rodu *Caenis* a kapřivce (*Argulus* sp.), zajímavého korýše, často parazitujícího na kaprovitých rybách. Žákům lze na tomto zástupci názorně ukázat přizpůsobení živočicha k ektoparazitickému způsobu života. Kapřivec má vyvinuty velmi dobře pozorovatelné silné kruhové přísavky a dosti velký savý rypec (Buchar & spol, 1995).

Cajnerák je dle mého názoru další lokalita, kterou se vyplatí navštívit. Je zde možné provést odběr přímo ze břehu a dobrý přístup je také ke kamenům. Právě na kamenech jsem odebrala zástupce našich žahavců: nezmaru (*Hydra* sp.), přesto, že v učebnici Čabradová (2003) zmiňuje jeho výskyt pouze na vodních rostlinách. Masově se na této lokalitě vyskytují také vodní roztoči vodule (*Hydrachna* sp.), tohoto zástupce jsem však do zástupců vhodných k demonstraci nezařadila, především pro jejich velmi rychlý pohyb, který by mohl komplikovat pozorování.

V lokalitě pískovna Poděbrady jsem očekávala podstatně lepší výsledky i vzhledem k dostupnosti více různých habitatů (na této lokalitě nejvíce). Celkový počet nalezených jedinců byl však poměrně nízký. Důvodem může být nevhodně zvolené odběrové místo nacházející se v blízkosti uměle vytvořené pláže a sloužící pro rekreační účely. Jinak je ale lokalita bezriziková a v případě potřeby je možné odebrat materiál také ze břehu. Ze zajímavých bezobratlých zde můžete najít slávičku mnohotvárnou (*Dreissena polymorpha*), která, jak uvádí Beran (2018), je náš nejstarší introdukovaný mlž. U tohoto zástupce můžeme ve výuce rozvést téma invazivních druhů. Současně je vhodné zmínit, že invazivní zástupce je nutné v případně odlovu navracet zpět do původního místa výskytu, aby nedocházelo k jeho šíření do dalších vod.

Kanál u pískovny Poděbrady je lokalita vhodná pro uskutečnění rychlého odběru přímo ze břehu. Voda v kanálu je však poměrně silně znečištěna, a proto je nutné donést si s sebou dostatečné množství čisté vody, chceme-li živočichy tříditi již na místě. V lokalitě bylo možné provést pouze jeden odběr, a to v květnu. V průběhu letních měsíců voda v kanálu vyschla, červencový a zářijový odběr proto nemohl být proveden. Kanál u pískovny Poděbrady bych doporučila zejména, pokud člověk potřebuje odebrat vodní měkkýše. Můžeme zde najít plovatku bahenní (*Lymnaea stagnalis*), terčovníka vroubeného (*Planorbis planorbis*) či okružáka ploského (*Planorbarius corneus*). Všichni tyto zástupci totiž preferují vegetaci bohatě zarostlé, často periodicky vysychající lokality, jako je právě tento kanál. Jedná se také o jedinou lokalitu, kde jsem ulovila typického zástupce vodních ploštic znakoplavku obecnou (*Notonecta glauca*). Tento zástupce bývá hojně využíván jako příklad vodní ploštiny, zmiňují ji všechny učebnice, se kterými jsem pracovala. Za vhodnou kužiti ve výuce ji považují především pro její charakteristický pohyb ve vodě hřbetem dolů, jak uvádí také Čabradová (2003). Vzhledem k jejímu výskytu pouze na jediné lokalitě bych však doporučila

k demonstraci i jiné neméně zajímavé zástupce ploštic. Bruslařku (*Gerris* sp.), která se vyskytovala na celkem 6 lokalitách či klešťanku (*Sigara* sp.) odebranou na 4 lokalitách.

Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL je ideální pro rychlý odběr s minimem vybavení. Není nutné zde vstupovat do vody, ani to nedoporučuji. Lokalita je bezriziková, v příjemném prostředí botanické zahrady. K dispozici je tu navíc i menší cedník k zapůjčení pro veřejnost. Na této lokalitě bych vyzdvihla zejména přítomnost zástupce komárů (*Culex* sp.), jehož larvy dýchají atmosférický kyslík z hladiny pomocí protáhlé dýchací trubice (sifo) umístěné na 8. zadečkovém článku (Rozkošný & spol, 1980). Touto trubičkou si, jak uvádí Mourek (2023), nabírají čerstvý vzduch přímo do vzdušnic. Obdobně jako vodní ploštice splešťule blátivá (*Nepa cinerea*).

Lokalita jezírko ve Smetanových sadech a jezírko u ZŠ Stupkova jsou si svým charakterem i přítomností živočišných druhů velmi podobné. Jedná se o vodní plochy s betonovým dnem, bez kamenů i makrofyt. Pravděpodobně proto jsou z hlediska druhové pestrosti nejméně atraktivní. Většina vyskytujících se zástupců se zde však nacházela ve velkém počtu. Na obou lokalitách se masově objevovaly perloočky (Cladocera), didaktické typy, objevující se ve všech zmíněných učebnicích pro základní a střední školy. Ve výuce mohou žáci pozorovat jejich skákavý pohyb i průsvitné tělo. Především při podzimních odběrech pak můžete narazit na zástupce nesoucí tzv. efípie, přezimující oplozená vajíčka (Kolibáč & spol, 2019). Masově zastoupena byla také jepice dvoukřídla (*Cloeon dipterum*). Pro hojný výskyt na řadě lokalit a dobře pozorovatelné tracheální žábry jsem tohoto zástupce zařadila do vhodných pro demonstraci ve výuce i přesto, že se jedná o zástupce, který dorůstá menších rozměrů.

Další lokalitou jsou zatopené štěrkopískovny, nacházející se v blízkosti ulice Holická, které představují téměř ideální lokalitu pro odběr živočichů. Nevýhodou je pouze vzdálenost od centra Olomouce a špatná dopravní obslužnost. Zde bych se zaměřila především na rostlinný opad a kůru plovoucí na hladině u břehu a představující ideální prostředí pro řadu živočichů, například pro zástupce pijavek chobotnatky (*Glossiphonia* sp.) a hltanovky (*Erpobdella* sp.). Na nichž lze žákům demonstrovat typický vlnivý pohyb ve vodě či schopnost silného přísátí k povrchu. Dále zde můžeme najít bruslařku (*Gerris* sp.) či vodoměrku štíhlou (*Hydrometra stagnorum*), zástupce ploštic stělem uzpůsobeným k pohybu po vodní hladině, a to díky jevu zvanému povrchové napětí vody. Souhlasím s Mihalovou (2023), že na tomto příkladu můžeme ve výuce poukázat na mezipředmětové vztahy, tedy na propojení biologie vodních bezobratlých živočichů a fyziky.

Poslední lokalitou je Neředínský rybníček, na kterém je přístupnost do vody dobrá, díky vybudovaným betonovým schodům. Jinak je zde strmý břeh a poměrně velká hloubka vody. Odebrala jsem zde zástupce vážek z čeledi Libellulidae (anizopterní vážky) a Coenagrionidae (zygopterní vážky). Na obou lze demonstrovat typickou lapací masku. Žáci mohou současně porovnat rozdílnou stavbu těla obou podřádů: štíhlé tělo zakončeno přívěsky tvořeny 3 nápadnými listovitými nebo trojhrannými útvary u podřádu *Zygoptera*, a naopak poněkud širší a zavalitější tělo zástupců podřádu *Anisoptera*, u kterých můžeme navíc pozorovat tzv. anální pyramidu, umožňující vážkám mimo jiné rychlý pohyb (Rozkošný & spol, 1980).

Během terénního výzkumu v Olomouci jsem nezaznamenala výskyt zástupců řádu Plecoptera (pošvatky), přesto, že tato skupina by podle mě také patřila na seznam živočichů, které je vhodné ve výuce demonstrovat. Důvodem mohou být nevhodné podmínky vod v dané oblasti. Většina pošvatek preferuje chladnější prostředí hor a podhůří, kde se vyskytují v blízkosti potoků a jezer, v nichž probíhá vývoj jejich nymf (Buchar & spol, 1995). Nepodařilo se mi rovněž nalézt zástupce kmenů Porifera (houbovci) a Bryozoa (mechovci). Důvodem je pravděpodobně nevhodný způsob odběru, který nebyl přizpůsoben specifickým vlastnostem těchto organismů.

Některé zástupce jsem určovala pouze na úroveň čeledí, případně rodů. A to především z toho důvodu, že řada druhů nenesou výrazné znaky a od ostatních se liší pouze nepatrně, nebo jsou znaky jednoznačně pozorovatelné jen u vyšších instarů. Dalším důvodem je dle mého názoru v některých případech zbytečné bližší určení zástupců pro potřeby výuky na základních a středních školách. Příkladem může být například zástupce našich žahavců *Hydra* sp., kterého jsem určila pouze na úroveň rodu. Jednotlivé druhy lze rozlišit pouze mikroskopicky, s výjimkou nezmara zeleného s typickou zelenou barvou způsobenou symbiotickými řasami (Kolibáč & spol, 2019). Naopak příkladem velmi dobře určitelného živočicha až na úroveň druhu může být zástupce z řad vodních ploštic splešťule blátivá (*Nepa cinerea*).

Přesto, že se druhová bohatost jednotlivých lokalit lišila, každá z nich skýtala jedinečné poznatky a zaslouží si pozornost. Velmi mě proto těší, že se mi podařilo potvrdit, že město Olomouc poskytuje dostatek vhodných stanovišť pro odběr velmi zajímavých a pro účely výuky vhodných bezobratlých živočichů.

Závěr

Během roku 2022 jsem zmapovala vodní plochy na území Olomouce a následně vybrala 12 lokalit, ze kterých jsem odebírala vzorky vodních bezobratlých živočichů. Odběrová místa jsem fotograficky dokumentovala a na fotografii vyznačila dostupné habitaty, ze kterých byly živočichové odebíráni. Vytvořila jsem přehled vodních bezobratlých živočichů vhodných k demonstraci ve výuce biologie. U každého taxonu jsem uvedla základní informace o výskytu a způsobu života a také vhodném způsobu odběru. Informace jsem rovněž doplnila o konkrétní lokalitu výskytu živočicha v Olomouci, jeho četnosti výskytu na lokalitě a uvedla jsem také konkrétní habitat, na kterém byl živočich odebrán. Zájemcům tak tato informace umožní soustředit se na konkrétní habitat, na kterém se živočich nejčastěji vyskytuje, což může odběr velmi usnadnit. Doplnila jsem také vlastní fotografii živočicha. Dále jsem zhodnotila význam demonstrace a pozorování živočichů ve výuce biologie.

Odběry byly uskutečněny na většině lokalitách třikrát, konkrétně v květnu, červenci a září roku 2022. Vzorky odebraného zoobentosu jsem s pomocí literatury v laboratoři determinovala. V lokalitách bylo odebráno celkem 80 taxonů.

Získané informace by měly umožnit zájemcům (nejen) z řad učitelů biologie efektivně odebrat materiál pro demonstraci vodních bezobratlých živočichů ve výuce a tím zatraktivnit hodiny biologie na základních i středních školách. Text je členěn tak, aby bylo možné dohledat všechny nalezené živočichy na vybrané lokalitě. Současně u vybraných živočichů, které doporučuji k demonstraci ve výuce, uvádím výčet lokalit, na kterých byl živočich odebrán.

Prameny a literatura

Altmann, A. (1975). *Metody a zásady ve výuce biologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Bálint, M., Schmitt, T., Ujvarosi, L. K., & Bernard, P. (2008). *Differentiation and speciation in mountain streams: A case study in the caddisfly *Rhyacophila aquitanica* (Trichoptera)*. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.2008.00480.x>

Bellmann, H. (2006). *Encyklopedie hmyzu*. (H. Kholová, Trans.). Praha: Beta-Dobrovský.

Beran, L. (1998). *Vodní měkkýši ČR*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody.

Beran, L. (2002). *Vodní měkkýši České republiky – rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam*. Sborník přírodovědného klubu v Uherském Hradišti, Supplementum 10.

Beran, L. (2018). *Slávička mnohotvárná – náš nejstarší přistěhovalec mezi mlži*. *Živa*, 5/2018, 255-256. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/slavicka-mnohotvarna-nas-nejstarsi-pristehovalec-m.pdf>

Biolib. (2024). [Online]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/>

Buchar, J., Ducháč, V., Hůrka, K., & Lellák, J. (1995). *Klíč k určování bezobratlých*. Praha: Scientia.

Čabradová, V. (2003). *Přírodopis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus.

Čepičková, I. (2013). *Didaktika přírodovědného základu*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně. Dostupné z: http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/didaktika_prirodovedneho_zakladu_autor_Cepickova.pdf

Ditrich, T., & Papáček, M. (2008). *Obyčejná i neobyčejná hladinatka*. *Živa*, 5/2008, 218-219. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/obycejna-i-neobycejna-hladinatka.pdf>

Dobroruka, L. (2010). *Přírodopis 1 pro 6. ročník základní školy*. Praha: Scientia.

Greenhalgh, M., & Ovenden, D. (2007). *Freshwater life: Britain and Northern Europe*. London: Collins.

Hančová, H., & Vlková, M. (2008). *Biologie v kostce*. Praha: Fragment.

- Hanel, L. (2001). *Znáte stavbu těla našich vážek?* Živa, 1-2001, 41-43. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/znate-stavbu-tela-nasich-vazek.pdf>
- Hartman, P., Příkryl, I., & Štědroňský, E. (2005). *Hydrobiologie*. Praha: Informatorium.
- Holcmanová, Š. (2017). *Hydrobiologická exkurze pro výuku biologie na ZŠ (Olomouc - stojaté vody)* [Bakalářská práce]. Univerzita Palackého.
- Horsák, M., Juříčková, L., & Picka, J. (2013). *Měkkýši České a Slovenské republiky: Molluscs of the Czech and Slovak Republics*. Zlín: Kabourek.
- Horsák, M., Juříčková, L., & Picka, J. (2013). *Měkkýši České a Slovenské republiky*. Zlín: Kabourek.
- Jelínek, J., & Zicháček, V. (2006). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- Kohl, S. (2003). *Určovací klíč exuvií evropských druhů vážek (Odonata) podřádu Anisoptera*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody.
- Kokeš, J., & Němejcová, D. (2006). *Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu tekoucích vod metodou PERLA*. Praha: VÚV TGM.
- Kolibáč, J., Hudec, K., Laštůvka, Z., & Peňáz, M. (2019). *Příroda České republiky: průvodce faunou*. (2nd ed.). Praha: Academia.
- Landa, V. (1969). *Jepice – Ephemeroptera. Fauna ČSSR*, sv. 18. Praha: Academia, nakladatelství Československé akademie věd.
- Lellák, J. (1982). *Biologie vodních živočichů*. Praha: Univerzita Karlova.
- Maňák, J. (1967). *Vyučovací metody*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.
- Mapy.cz. (2024). [Online]. Praha: seznam.cz. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
- Mihalová, K. (2023). *Role vodní hladiny v životě vodních bezobratlých živočichů: propojení fyziky a biologie ve výuce na základních a středních školách* [Bakalářská práce]. Univerzita Palackého.
- Millar, R. (2004). *The role of practical work in teaching and learning of science*. Washington: National Academy of Sciences.

Mourek, J. (2023). *Dýchací orgány členovců*. Živa, 3/2023. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/dychaci-organy-clenovcu.pdf>

Peták, E., Erős, T., & Bakonyi, G. (2015). *Habitat use and movement activity of two common predatory water bug species, Nepa cinerea L., 1758 and Ilyocoris cimicoides (L., 1758) (Hemiptera: Nepomorpha): Field and laboratory observations*. *Aquatic Insects*, 36(3–4), 231–243. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/01650424.2015.1079638>

Pfleger, V. (1988). *Měkkýši*. Praha: Artia.

Polhemus, J. T., & Polhemus, D. A. (2008). *Global diversity of true bugs (Heteroptera; Insecta) in freshwater*. *Hydrobiologia*, 595, 379–391. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/226188520_Global_diversity_of_true_bugs_Heteroptera_Insecta_in_freshwater

Reslová, M., & Simon, O. (2015). *Ploštěnky – opomíjený obyvatelé našich vod*. Živa, 5/2015, 254–256. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/plostenky-opomijeni-obyvatele-nasich-vod.pdf>

Rozkošný, R., Ježek, J., Knoz, J., Kramář, J., Krampl, F., Kubíček, F., Lellák, J. (1980). *Klíč vodních larev hmyzu*. Československá akademie věd, Praha.

Sedlák, E. (2002). *Zoologie bezobratlých*. (2. přeprac. vyd.). Brno: Masarykova univerzita.

Schenkova, J. (2016). *Úvod do terénní zoologie bezobratlých*. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/sci/jaro2015/Bi8761/Schenkova_2016_Permananenti_fauna-Uvod_do_terenni_zoologie_bezobratlych.txt

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

Straka, M. (2022). *Determinace vodních bezobratlých: Vážky (Odonata) - larvy*. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/zoolecol/hydrobio/sbirka/detlit/Odonata-larvy.pdf>

Sychra, J., & Schenkova, J. (2009). *Pijavice České republiky na počátku 21. století*. Živa, 6/2009, 267–270. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pijavice-ceske-republiky-na-pocatku-21-stoleti.pdf>

Waldhauser, M., & Černý, M. (2014). *Vážky České republiky: příručka pro určování našich druhů a jejich larev*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody.

Weirauch, C., Schuh, R. T., Cassis, G., & Wheeler, W. C. (2018). *Revisiting habitat and lifestyle transitions in Heteroptera (Insecta: Hemiptera): Insights from a combined morphological and molecular phylogeny*. *Cladistics*, 1–39. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/cla.12233>

Přílohy

1. Výčet vodních bezobratlých živočichů odebraných v jednotlivých lokalitách

Tabulka 31 Morava

Latinský název	Český název
1. <i>Dugesia gonocephala</i>	ploštěnka potoční
2. <i>Bithynia tentaculata</i>	bahnivka rmutná
3. <i>Potamopyrgus antipodarum</i>	písečník novozélandský
4. <i>Sphaerium corneum</i>	okružanka rohovitá
5. Oligochaeta	máloštětinatci
6. <i>Glossiphonia</i> sp.	chobotnatka
7. <i>Erpobdella</i> sp.	hltanovka
8. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule
9. <i>Gammarus roeselii</i>	blešivec hřebenatý
10. <i>Potamanthus luteus</i>	jepice žlutá
11. <i>Caenis</i> sp.	jepice
12. <i>Gomphus vulgatissimus</i>	klínatka obecná
13. <i>Micronecta</i> sp.	klešťanka
14. <i>Aphelocheirus aestivalis</i>	hlubenka skrytá
15. Gyrinidae	vírníkovití
16. <i>Hydropsyche</i> sp.	chrostík
17. <i>Brachycentrus</i> sp.	chrostík
18. Leptoceridae	chrostík
19. Chironomidae	pakomárovití

Tabulka 32 Bystřice

Latinský název	Český název
1. <i>Dugesia gonocephala</i>	ploštěnka potoční
2. <i>Ancyclus fluviatilis</i>	kamomil říční
3. <i>Acroloxus lacustris</i>	člunice jezerní

4. <i>Potamopyrgus antipodarum</i>	písečník novozélandský
5. <i>Gyraulus</i> sp.	kružník
6. Oligochaeta	máloštětinatci
7. <i>Glossiphonia</i> sp.	chobotnatka
8. <i>Erpobdella</i> sp.	hltanovka
9. <i>Piscicola</i> sp.	chobotnatka
10. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule
11. <i>Gammarus roeselii</i>	blešivec hřebenatý
12. <i>Caenis</i> sp.	jepice
13. <i>Baetis</i> sp.	jepice
14. <i>Potamanthus luteus</i>	jepice žlutá
15. Coenagrionidae	šidélkovití
16. <i>Platycnemis pennipes</i>	šidélko brvonohé
17. <i>Calopteryx splendens</i>	motýlice lesklá
18. <i>Gerris</i> sp.	bruslařka
19. <i>Nepa cinerea</i>	splešťule blátivá
20. <i>Plea minutissima</i>	člunovka obecná
21. Gyrinidae	vírníkovití
22. <i>Hydropsyche</i> sp.	chrostík
23. <i>Anabolia</i> sp.	chrostík
24. <i>Rhyacophila</i> sp.	chrostík
25. Polycentropodidae	chrostík
26. Leptoceridae	chrostík
27. Limnephilidae	chrostík
28. Chironomidae	pakomárovití

Tabulka 33 Mlýnský potok

Latinský název	Český název
1. <i>Dugesia gonocephala</i>	ploštěnka potoční

2. <i>Dendrocoelum lacteum</i>	ploštěnka mléčná
3. <i>Ancylus fluviatilis</i>	kamomil říční
4. <i>Sphaerium corneum</i>	okružanka rohovitá
5. Oligochaeta	máloštětinatci
6. <i>Piscicola</i> sp.	chobotnatka
7. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule
8. <i>Gammarus roeselii</i>	blešivec hřebenatý
9. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
10. Ephemerellidae	jepice
11. <i>Heptagenia sulphurea</i>	jepice sírožlutá
12. <i>Heptagenia flava</i>	jepice
13. <i>Gomphus vulgatissimus</i>	klínatka obecná
14. <i>Aphelocheirus aestivalis</i>	hlubenka skrytá
15. <i>Gerris</i> sp.	bruslařka
16. Gyrinidae	vírníkovití
17. <i>Polycentropus</i> sp.	chrostík
18. <i>Hydropsyche</i> sp.	chrostík
19. <i>Brachycentrus</i> sp.	chrostík
20. Leptoceridae	chrostík
21. Limnephilidae	chrostík
22. <i>Anabolia</i> sp.	chrostík

Tabulka 34 Černovír

Latinský název	Český název
1. <i>Hydra</i> sp.	nezmar
2. <i>Radix labiata</i>	uchatka toulavá
3. Oligochaeta	máloštětinatci
4. <i>Glossiphonia</i> sp.	chobotnatka
5. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule

6. <i>Argulus sp.</i>	kapřivec
7. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
8. <i>Caenis sp.</i>	jepice
9. <i>Cloeon dipterum</i>	jepice dvoukřídla
10. Coenagrionidae	šidélkovití
11. <i>Platycnemis pennipes</i>	šidélko brvonohé
12. <i>Libellulidae</i>	vážkovití
13. <i>Micronecta sp.</i>	klešťanka
14. <i>Gerris sp.</i>	bruslařka
15. <i>Plea minutissima</i>	člunovka obecná
16. <i>Ranatra linearis</i>	jehlanka válcovitá
17. <i>Ilyocoris cimicoides</i>	bodule obecná
18. Hydrophilidae	vodomilovití
19. <i>Helochares lividus</i>	
20. <i>Anabolia sp.</i>	chrostík
21. <i>Ecnomus tenellus</i>	chrostík
22. <i>Anopheles sp.</i>	anofeles
23. Chironomidae	pakomárovití

Tabulka 35 Cajnerák

Latinský název	Český název
1. <i>Hydra sp.</i>	nezmar
2. <i>Radix labiata</i>	uchatka toulavá
3. <i>Acroloxus lacustris</i>	člunice jezerní
4. <i>Stylaria lacustris</i>	naidka chobotnatá
5. <i>Glossiphonia sp.</i>	chobotnatka
6. <i>Hydrachna sp.</i>	vodule
7. Cladocera	perloočky
8. Cyclopoida	buchanky

9. <i>Argulus</i> sp.	kapřivec
10. <i>Caenis</i> sp.	jepice
11. Coenagrionidae	šidélkovití
12. Libellulidae	vážkovití
13. <i>Gerris</i> sp.	bruslařka
14. <i>Micronecta</i> sp.	klešťanka
15. <i>Sigara</i> sp.	klešťanka
16. <i>Plea minutissima</i>	člunovka obecná
17. Dytiscidae	potápníkovití
18. <i>Anabolia</i> sp.	chrostík
19. Leptoceridae	chrostík
20. <i>Ecnomus tenellus</i>	chrostík
21. Chironomidae	pakomárovití

Tabulka 36 Pískovna Poděbrady

Latinský název	Český název
1. <i>Dreissena polymorpha</i>	slávička mnohotvárná
2. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule
3. Cladocera	perloočky
4. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
5. <i>Caenis</i> sp.	jepice
6. <i>Platycnemis pennipes</i>	šidélko brvonohé
7. <i>Orthetrum</i> sp.	vážka
8. <i>Epitheca bimaculata</i>	leskllice velká
9. <i>Micronecta</i> sp.	klešťanka
10. <i>Sialis</i> sp.	střechatka
11. Leptoceridae	chrostík
12. <i>Dixa</i> sp.	komárec
13. Chironomidae	pakomárovití

Tabulka 37 Kanál u Pískovny Poděbrady

Latinský název	Český název
1. <i>Lymnaea stagnalis</i>	plovatka bahenní
2. <i>Planorbis planorbis</i>	terčovník vroubený
3. <i>Planorbarius corneus</i>	okružák ploský
4. <i>Stagnicola palustris</i>	blatenka bažinná
5. <i>Erpobdella</i> sp.	hltanovka
6. Cladocera	perloočky
7. Cyclopoida	buchanky
8. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
9. <i>Notonecta glauca</i>	znakoplavka obecná
10. Dytiscidae	potápníkovití
11. <i>Hyphydrus ovatus</i>	norec rezavý
12. <i>Helochares lividus</i>	

Tabulka 38 Jezírko v Botanické zahradě PšF UPOL

Latinský název	Český název
1. <i>Planorbis planorbis</i>	terčovník vroubený
2. <i>Lymnaea stagnalis</i>	plovatka bahenní
3. <i>Erpobdella</i> sp.	hltanovka
4. Cladocera	perloočky
5. Cyclopoida	buchanky
6. Chaoboridae	koretrovití
7. <i>Culex</i> sp.	komár
8. Tabanidae	ovádovití
9. Stratiomyidae	bráněnkovití
10. Syrphidae	pestřenkovití

Tabulka 39 Jezírko ve Smetanových sadech

Latinský název	Český název
1. Cladocera	perloočky
2. Ostracoda	lasturnatky

3. Cyclopoida	buchanky
4. <i>Cloeon dipterum</i>	jepice dvoukřídla
5. <i>Sigara</i> sp.	klešťanka

Tabulka 40 Jezírko u ZŠ Stupkova

Latinský název	Český název
1. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule
2. Cladocera	perloočky
3. Ostracoda	lasturnatky
4. Calanoida	vznášivky
5. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
6. <i>Cloeon dipterum</i>	jepice dvoukřídla
7. <i>Micronecta</i> sp.	klešťanka
8. <i>Sigara</i> sp.	klešťanka
9. Chironomidae	pakomárovití

Tabulka 41 Neředinský rybníček

Latinský název	Český název
1. <i>Physella acuta</i>	levatka ostrá
2. <i>Glossiphonia</i> sp.	chobotnatka
3. <i>Piscicola</i> sp.	chobotnatka
4. <i>Hydrachna</i> sp.	vodule
5. Cladocera	perloočky
6. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
7. <i>Cloeon dipterum</i>	jepice dvoukřídla
8. <i>Caenis</i> sp.	jepice
9. Coenagrionidae	šidélkovití
10. <i>Platycnemis pennipes</i>	šidélko brvonohé
11. <i>Erythromma</i> sp.	šidélko
12. Libellulidae	vážkovití
13. <i>Micronecta</i> sp.	klešťanka
14. <i>Sigara</i> sp.	klešťanka

15. <i>Gerris</i> sp.	bruslařka
16. Veliidae	hladinatkovítí
17. <i>Nepa cinerea</i>	spleřule blátivá
18. <i>Anabolia</i> sp.	chrostík
19. Chironomidae	pakomárovítí

Tabulka 42 Zatopené štěrkopiskovny, ulice Holická

Latinský název	Český název
1. <i>Physella acuta</i>	levatka ostrá
2. <i>Planorbarius corneus</i>	okružák ploský
3. <i>Planorbis planorbis</i>	terčovník vroubený
4. <i>Sphaerium corneum</i>	okružanka rohovitá
5. <i>Hippeutis complanatus</i>	kýlnatec čočkový
6. <i>Lymnaea stagnalis</i>	plovatka bahenní
7. <i>Glossiphonia</i> sp.	chobotnatka
8. <i>Erpobdella</i> sp.	hltanovka
9. Cladocera	perloočky
10. Cyclopoida	buchanky
11. <i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní
12. <i>Cloeon dipterum</i>	jepice dvoukřídla
13. <i>Caenis</i> sp.	jepice
14. <i>Orthetrum</i> sp.	vážka
15. <i>Gerris</i> sp.	bruslařka
16. <i>Micronecta</i> sp.	kleřanka
17. <i>Nepa cinerea</i>	spleřule blátivá
18. <i>Hydrometra</i> sp.	vodoměrka
19. <i>Sialis</i> sp.	střechatka
20. Hydrophilidae	vodomilovítí
21. <i>Helochares lividus</i>	
22. <i>Anabolia</i> sp.	chrostík
23. Leptoceridae	chrostík
24. Ptychopteridae	slídilkovítí

25. Chironomidae

pakomárovití

Seznam obrázků

Obrázek 1 Morava – U Dětského domova, pohled na silniční most.....	16
Obrázek 2 Mapa znázorňující odběrové místo na Moravě – U Dětského domova.....	16
Obrázek 3 Bystřice U Ambulatoria, pohled na železniční most.....	17
Obrázek 4 Mapa znázorňující odběrové místo na Bystřici.....	17
Obrázek 5 Mlýnský potok u botanické zahrady.....	18
Obrázek 6 Mapa znázorňující odběrové místo na Mlýnském potoce.....	18
Obrázek 7 Černovír.....	19
Obrázek 8 Mapa znázorňující odběrové místo na Černovíru.....	19
Obrázek 9 Cajnerák.....	20
Obrázek 10 Mapa znázorňující odběrové místo na Cajneráku.....	20
Obrázek 11 Pískovna Poděbrady, pohled na restauraci Terasa.....	21
Obrázek 12 Mapa znázorňující odběrové místo na Poděbradech.....	21
Obrázek 13 Kanál u pískovny Poděbrady.....	22
Obrázek 14 Mapa znázorňující odběrové místo na kanálu u pískovny Poděbrady.....	22
Obrázek 15 Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL.....	23
Obrázek 16 Mapa znázorňující odběrové místo na jezírku v Botanické zahradě.....	23
Obrázek 17 Jezírko, Smetanovy sady.....	24
Obrázek 18 Mapa znázorňující odběrové místo na jezírku ve Smetanových sadech.....	24
Obrázek 19 Jezírko u ZŠ Stupkova.....	25
Obrázek 20 Mapa znázorňující odběrové místo na jezírku u ZŠ Stupkova.....	25
Obrázek 21 Neředínský rybníček.....	26
Obrázek 22 Mapa znázorňující odběrové místo na Neředínském rybníčku.....	26
Obrázek 23 Zatopené šterkopískovny, ulice Holická.....	27

Obrázek 24 Mapa znázorňující odběrové místo na zatopených štěrkopískovnách.....	27
Obrázek 25 <i>Hydra</i> sp.....	29
Obrázek 26 <i>Dugesia gonocephala</i>	30
Obrázek 27 <i>Lymnaea stagnalis</i>	32
Obrázek 28 <i>Planorbarius corneus</i>	33
Obrázek 29 <i>Planorbis planorbis</i>	34
Obrázek 30 <i>Ancylus fluviatilis</i>	35
Obrázek 31 <i>Dreissena polymorpha</i>	36
Obrázek 32 <i>Sphaerium corneum</i>	37
Obrázek 33 <i>Stylaria lacustris</i> – zástupce vodních máloštětinatců.....	38
Obrázek 34 <i>Erpobdella</i> sp.....	40
Obrázek 35 <i>Glossiphonia</i> sp. 1.....	41
Obrázek 36 <i>Glossiphonia</i> sp. 2.....	41
Obrázek 37 <i>Piscicola</i> sp.....	42
Obrázek 38 Cladocera.....	44
Obrázek 39 Cyclopodia.....	45
Obrázek 40 <i>Argulus</i> sp.....	46
Obrázek 41 <i>Gammarus roeselii</i>	47
Obrázek 42 <i>Asellus aquaticus</i>	48
Obrázek 43 <i>Caenis</i> sp.....	50
Obrázek 44 <i>Cloeon dipterum</i>	51
Obrázek 45 <i>Platycnemis pennipes</i>	53
Obrázek 46 <i>Gomphus vulgatissimus</i>	54
Obrázek 47 <i>Gerris</i> sp.....	56

Obrázek 48 <i>Nepa cinerea</i>	57
Obrázek 49 <i>Sigara</i> sp.	58
Obrázek 50 <i>Sialis</i> sp.....	59
Obrázek 51 <i>Hydropsyche</i> sp.....	61
Obrázek 52 <i>Anabolia</i> sp.....	62
Obrázek 53 <i>Culex</i> sp.....	63
Obrázek 54 Chironomidae.....	64

Seznam tabulek

Tabulka 1 Škála hodnotící četnost výskytu.....	28
Tabulka 2 Lokality výskytu <i>Hydra</i> sp.....	29
Tabulka 3 Lokality výskytu <i>Dugesia gonocephala</i>	30
Tabulka 4 Lokality výskytu <i>Lymnaea stagnalis</i>	32
Tabulka 5 Lokality výskytu <i>Planorbarius corneus</i>	33
Tabulka 6 Lokality výskytu <i>Planorbis planorbis</i>	34
Tabulka 7 lokality výskytu <i>Ancylus fluviatilis</i>	35
Tabulka 8 Lokality výskytu <i>Dreissena polymorpha</i>	36
Tabulka 9 Lokality výskytu <i>Sphaerium corneum</i>	37
Tabulka 10 Lokality výskytu vodních Oligochaet.....	38
Tabulka 11 Lokality výskytu <i>Erpobdella</i> sp.....	40
Tabulka 12 Lokality výskytu <i>Glossiphonia</i> sp.....	41
Tabulka 13 Lokality výskytu <i>Piscicola</i> sp.....	42
Tabulka 14 Lokality výskytu Cladocera.....	44
Tabulka 15 Lokality výskytu Cyclopodia.....	45
Tabulka 16 lokality výskytu <i>Argulus</i> sp.....	46
Tabulka 17 Lokality výskytu <i>Gammarus roeselii</i>	47
Tabulka 18 Lokality výskytu <i>Asellus aquaticus</i>	48
Tabulka 19 Lokality výskytu <i>Caenis</i> sp.....	50
Tabulka 20 Lokality výskytu <i>Cloeon dipterum</i>	51
Tabulka 21 Lokality výskytu <i>Platycnemis pennipes</i>	53
Tabulka 22 Lokality výskytu <i>Gomphus vulgatissimus</i>	54
Tabulka 23 Lokality výskytu <i>Gerris</i> sp.....	56

Tabulka 24 Lokality výskytu <i>Nepa cinerea</i>	57
Tabulka 25 Lokality výskytu <i>Sigara</i> sp.....	58
Tabulka 26 Lokality výskytu <i>Sialis</i> sp.....	59
Tabulka 27 Lokality výskytu <i>Hydropsyche</i> sp.....	61
Tabulka 28 Lokality výskytu <i>Anabolia</i> sp.....	62
Tabulka 29 Lokality výskytu <i>Culex</i> sp.....	63
Tabulka 30 Lokality výskytu Chironomidae.....	64
Tabulka 31 Morava	75
Tabulka 32 Bystřice	75
Tabulka 33 Mlýnský potok	76
Tabulka 34 Černovír	77
Tabulka 35 Cajnerák	78
Tabulka 36 Pískovna Poděbrady.....	79
Tabulka 37 Kanál u pískovny Poděbrady.....	80
Tabulka 38 Jezírko v Botanické zahradě PřF UPOL.....	80
Tabulka 39 Jezírko ve Smetanových sadech.....	80
Tabulka 40 Jezírko u ZŠ Stupkova.....	81
Tabulka 41 Neředínský rybníček.....	81
Tabulka 42 Zatopené šterkopískovny, ulice Holická.....	82