

MASARYK UNIVERSITY

Faculty of Education

Department of Biology



## **Integrované terénní cvičení**

BIp033

**Vedoucí:** Mgr. Blažena Brabcová, Ph.D.

**Vypracovali:** Bc. Daniela Martínková

Bc. Dominika Hrušková

Bc. Eliška Štelclová

Bc. Kateřina Sáblíková

Bc. Klára Prombergerová

Bc. Simona Jelínková

Bc. Šárka Nováková

Bc. Kristýna Babincová

Bc. Veronika Hrazdírová

# METODICKÝ LIST

## 1. Teoretický rámec hodiny

**Téma hodiny:** Biotop rybník

**Začlenění do RVP ZV:**

Vzdělávací oblast Člověk a příroda

Vzdělávací obor Přírodopis

Tematický celek – Praktické poznávání přírody, Biologie rostlin, Biologie živočichů

**Výukové cíle:**

- Žák na základě vlastního pozorování charakterizuje biotop rybník v Milovech.
- Žák je schopen změřit vybrané vlastnosti vody v rybníku v Milovech.
- Žák rozpozná přítomnost sinic v rybníku formou jednoduchého pokusu.
- Žák s využitím klíče určí vybrané zástupce vodních a suchozemských bezobratlů.
- Žák za pomoci určovací literatury a vyučujícího určí vybrané zástupce obratlovců v okolí Milovského rybníka.
- Žák správně manipuluje se sítkou na vážky a bentickou sítkou.
- Žák určí alespoň 5 rostlin v okolí konkrétního rybníka.

## Rozvíjené kompetence a dovednosti

### KOMPETENCE

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence pracovní

### DOVEDNOSTI

- **intelektuální:** práce s určovacím klíčem, práce s atlasem, práce s pracovním listem, práce ve skupině
- **senzomotorické:** práce s bentickou sítkou a sítkou na vážky, pojmenování vybraných druhů živočichů a rostlin

## Časová dotace

- 4 hodiny

## **Pojmy:**

### NOVÉ

- bentická síťka, chrastice rákosovitá, dvouzubec černoplodý, rdesno blešník znakoplavka obecná, vodoměrka štíhlá, potápník vroubený

### OPĚRNÉ

- rybník, kachna divoká, lyska černá, obojživelník, skokan, olše lepkavá, vrba jíva, bříza bělokorá, šroubatka, bezobratlý živočich

## **Materiál a pomůcky**

- bentická síťka, akvaristická síťka, cedník, plastové misky, pinzety, pipety, dalekohled, atlas živočichů, atlas k určování rostlin (vlastní tvorba, viz přílohy), klíč k určování vodních bezobratlých živočichů (Petřivalská,2010), PET lahev, gumáky, propiska, pracovní list, teploměr, pH papírky

## **Organizační podmínky**

- Žáci musí být poučení o bezpečnosti při práci nejen v terénu, ale i konkrétně v okolí vody i ve vodě.
- Žáci budou předem obeznámeni, jak pracovat s určovacím klíčem, ve škole si to před terénním cvičením vyzkoušejí čili budou znát postup práce a učitel bude jen napomáhat při odlovu, popřípadě ujasňovat nepřesnosti při určování bezobratlých živočichů.

## **2. Metodika**

### **Teoretický úvod do problematiky:**

V tomto programu jde kladen důraz hlavně na procvičování praktických dovedností v terénu při pozorování přírody. Žáci tedy musí mít umět nebo alespoň vědět princip při práci s určovacími klíči či atlasy.

### **Odůvodnění zařazení TC:**

Práce v terénu je důležitou součástí výuky nejen v přírodopise. Při terénním cvičení dochází k aplikaci teoretických znalostí získaných ve škole do praxe. Toto cvičení bychom zařadili hned na začátku školního roku či na konci školního roku 7. ročníku.

## **Materiál a pomůcky:**

- bentická síťka, akvaristická síťka, cedník, plastové misky, pinzety, pipety, lupy, dalekohled, atlas živočichů, klíč k určování rostlin (vlastní tvorba, viz přílohy), klíč k určování vodních bezobratlých živočichů (Petřivalská, 2010), PET lahev, gumáky, propiska, pracovní list, teploměr, pH papírky
- Vlastní atlas k určování rostlin jsme si vytvořily z toho důvodu, abychom pokryly přesně ty vlastnosti, které jsou zrovna v tu dobu u daných rostlin na dané lokalitě k vidění. Tento atlas je vhodné vytvářet poté, co si učitel prohlédne konkrétní habitus rostlin. Poté se snaží vystihnout nejen pomocí grafiky, jak daná rostlina vypadá, ale i vytvořit správný popis vytvořený “na míru” této rostlině a nedávat tam jen obecné charakteristiky, které nemusí být zrovna na přítomných rostlinách vidět.
- Dále je potřeba předchystat si pracovní list viz. příloha č. 1. I ten je lepší vytvářet až po projití místa, abychom do něj nezahrnuli něco, co se v dané lokalitě zrovna nevyskytuje. Zároveň je důležité promyslet si, k čemu s žáky chceme dojít a rozvrhnout si kroky, kterými k tomuto cíli chceme dospět.
- Poslední, co si učitel musí předchystat před vlastním pozorováním je odlov vodních organismů, ke kterým žáci přiřazují jejich jimi odlovené živočichy.
- Zbytek pomůcek je připraven k použití kdykoliv.

## **Odborný úvod do problematiky:**

### **Fyzikálně chemické vlastnosti vody**

Soubor proměnlivých faktorů vodního prostředí působící jednotlivě i v kombinacích vyvolává krátkodobé i dlouhodobé fyzikální i chemické změny prostředí. Teplota vody, světelné klima a vodivost jsou faktory, které se obvykle měří v limnologických studiích. Další fyzikální vlastnosti vody jako hustota, tlak, viskozita a povrchové napětí lze v terénních podmínkách měřit jen obtížně, a to i přes to, že patří k důležitým ekologickým a formativním faktorům prostředí (Lellák, Kubíček 1991).

Reakce vody (pH) se využívá k vyjádření kyselé či alkalické reakce vody. V čisté vodě je pH vody označováno jako pH 7. Přírodní vody představují roztoky různých látek proměnlivých koncentrací. V kyselých rašelinných vodách s velkým obsahem huminových kyselin pH kolísá kolem 3–10, ve vodách s vysokým obsahem uhličitánů a bohatými porosty vegetace (Lellák, Kubíček 1991).

Další z významných fyzikálních vlastností je průhlednost vody, která představuje vlastnost, jež ovlivňuje množství světla pronikající vodním sloupcem nádrží a toků. Průhlednost vody je různou měrou snižována zákalem, který je zapříčiněn částicemi rozptýlenými ve vodním sloupci nebo unášený proudem (zákal se může měnit vlivem dešťů, kaly atd.). Zákaly jsou často způsobeny zvýšeným rozvojem planktonních organismů (Lellák, Kubíček, 1991)

### **Pokus – vodní květ**

Pravidelně po období horka trávající delší dobu se zhoršuje kvalita vody. Toto činí velký problém především v přírodních nádržích využívaným ke koupání. Pokud si nejsme jisti, zda zelená barva znamená zvýšený obsah nezávadných řas či pro lidskou kůži toxických sinic, lze jednoduchým pokusem zjistit, o které organismy se jedná. Sinice, tzv. cyanobakterie obsahují toxiny, které mohou způsobovat alergie, záněty očí a spojivek, žaludeční obtíže, oslabení imunity či malátnost. Na vodní hladině se objevují sinice ve formě vodního květu. Pomocí jednoduchého pokusu lze provést tzv. Maršálkův test. Do PET lahve naplníme vodu z vodní hladiny a necháme ji alespoň 15 minut na slunci. Pokud se na hladině vody v PET lahvi vytvoří tenký prstenec až silnější vrstva, jedná se o sinice. Pokud by se jednalo o řasy, ty zůstanou homogenně rozptýlené ve vodě či dokonce klesnou ke dnu (ekolist.cz, 2022). Pro potřebu pokusu učitel donese průhlednou PET lahev.

### **Odlov vodních živočichů ve vodním litorálu**

Příbřežní prosvětlené zóna bentálu – litorál se dále dělí na epilitorál, supralitorál, eulitorál a infralitorál.

Litorál je pestře osídlen společenstvem zoobentosu. Pravidelně se zde vyskytují larvy vážek, vodní brouci, ploštice (znakoplavky, splešťule) a vodní měkkýši (okružáci, plovatky, bahénky). Se zvyšující se hloubkou jezera či rybníku jejich početnost klesá. Mezi emergentními a plovoucími rostlinami litorálu nacházejí úkryt, ochranu a také potravu ryby, jako například mladé štiky, ty se však v rybníku na Milovech nevyskytují. Významnou složkou fytoceenózy a zoocenózy litorálu jsou nárosty (perifyton). Nárosty jsou vedle bakterií tvořeny rozsivkami, zelenými řasami, přisedlými nálevníky, vířníky, červy, larvami a kuklami pakomárů. Žije zde i řada jiných druhů – sladkovodní houby, nezmaří, ploštěnky, perločky, buchanky, lasturnatky, vodule, měkkýši a larvy hmyzu. Podle typu podkladu můžeme nárosty členit na epifyton (na rostlinách), epizoon (na živočiších), epiliton (na skalnatém podkladu) a epixylon (na dřevu) (Štěrba 1986).

### **Určování živočichů podle klíče**

Určovací klíč je charakterizován jakožto jakýkoliv informační zdroj, který můžeme využít v místě potřeby a lze s ním pracovat i bez odborných znalostí či vybavení, vystačí nám pouze lidské smysly (Lawrence a Hawthorne, 2006). Dle dichotomického klíče je principem to, že badatel = v našem případě žák volí vždy jednu z možností. Jednotlivou volbou se posune krok po kroku až k identifikaci konkrétního organismu (Schmidt-Lebuhn a Kessler, 2007). Klíč použitý pro naše účely byl PETŘIVALSKÁ. *Klíč k určování vodních bezobratlých*. Brno: Rezekvítek, 2010, ISBN 978-80-86626-21-5. Při této aktivitě žáci nejprve roztrídí jejich odlovené živočichy do ostatních vzorových misek podle podobnosti s modelovými organismy. Na základě pozorování kvůli správnému třídění jsou nuceni si všimnout základních, na první pohled viditelných, znaků. Podle těch se pak mohou řídit při práci s klíčem, díky kterému určí, o jaké organismy se jedná a přiřadí ke každé misce správné druhové jméno. Pokud je odloveno něco, co není ve vzorových miskách, lze si to podle klíče určit zvlášť. Tento úkol je zaměřený nejen na poznávání vodních bezobratlých, ale především na aplikaci a procvičení práce s klíčem.

### **Pozorování na souši a odlov vážek**

Pozorování je metoda, která přináší velké množství kvantitativních údajů, kdy získáváme přesné údaje, tzn. nastavíme na dojmec. Výstupy pozorování mívají popisný charakter. Při

pozorování přesně žáci od začátku ví, co budou pozorovat a jak (Vlčková, 2022). V našem případě se jedná o pozorování fauny a flory v okolí rybníku – buď pouhým pohledem, či za pomoci dalekohledu. Zde je důležité upozornit žáky na zaostřování a také to, že musí mít provázek kolem krku, kdyby dalekohled spadl, aby se nerozbil. Pro potřebu odlovu a pozorování učitel donese dalekohled, atlas, síťku na vážky, atlas ptáků (Dungel, Hudec 2001) atlas savců (Dungel, Gaisler, 2002), příručka pro určování vážek (Waldhauser, Černý, 2014).

Vážky, latinsky *Odonata*, jsou řádem okřídleného velkého hmyzu, který je charakteristický úzkým a velmi protáhlým tělem. Vážky se vyskytují nejčastěji v blízkosti mokřadů, lesních potůčků, vlhčích luk, pramenišť a vodních nádrží. Dospělé vážky jsou stejně jako jejich larvy dravé. Potravu loví v letu. Lov probíhá obvykle v blízkosti vody (Bárta a Dolný, 2007).

## **Pozorování rostlin v blízkosti rybníka**

Vodní rostliny jsou ke svému životu v daném prostředí velmi dobře přizpůsobené. Obecně zde můžeme pozorovat druhy, které vzplývají na hladině = plovoucí (př. okřehek), dále druhy, které jsou zcela ponořené = submerzní (př. vodní mor kanadský, bublinatka) či druhy kořenující na dně = natantní (př. lekníny). Tyto druhy, žijící ve vodě, můžeme souhrnně označit jako hydrofyty. K hlavním faktorům, kterým se musí vodní rostliny přizpůsobit patří například kolísání vodní hladiny, intenzivní hospodaření (obzvláště u rybníků) nebo množství světla, živin či kyslíku. V bezprostřední blízkosti vod najdeme společenstva rostlin, která vytváří pás vegetace kolem vody. Tyto druhy jsou vázány na dostatečně vlhká prostředí. Říká se jim tzv. hygropyty (Převzato z Květena ČR).

## **Život stojatých vod lze rozdělit do tří kategorií:**

### **1) Pobřežní zóna (litorál)**

Jedná se o pobřežní mělké pásmo rybníka, které zarůstá pevně zakořeněnými vyššími rostlinami, ale bývá také obývané nefixovanými rostlinami. Od břehu směrem do rybníka se makrofyta vyskytují v pravidelném sledu: makrofyta vynořená (rákos, orobinec), s plujícími listy (stulík, plavín) a ponořená (rdest, stolítek). K volně se vznášejícím makrofytům, která se pohybují hnána větrem patří např. okřehek, trhutka. Tato oblast je hojně využívána jak vodními druhy ptactva jako hnízdiště, tak rybami v době tření a zároveň poskytuje útočiště vodnímu hmyzu. Zóna na rozhraní souše a vody vytváří jedinečné podmínky pro život řady organismů a vykazuje tedy největší druhovou pestrost ze všech tří oblastí (Duvigneaud, 1988).

### **2) Zóna volné vody (pelagiál)**

Pelagická nebo také limnetická zóna je obývána následujícími organismy:

- nekton: plovoucí živočichové (ryby, savci)
- neuston: organismy plovoucí na rozhraní voda – vzduch
- seston: částice a organismy vznášející se ve vodě, dělí se na o plankton – živé mikroskopické organismy (fytoplankton, bakterioplankton, zooplankton) o tripton – detrit organického původu o pleuston – organismy z povrchu souše zaváté do vody větrem (Duvigneaud, 1988)

### **3) Hlubinná zóna (bentos)**

Rozumí se tím zastíněné nebo zcela temné pásmo při dně rybníka. Hromadí se detrit zde rozkládají houby a bakterie nebo se jím živí četné živočišné formy, např. larvy pakomárů. Podrobněji lze organismy bentosu rozčlenit podle jejich umístění na:

- rhizomenon: vodní rostliny zachycené na dně (helofyty, hydrofyty)
- biotekton: společenstva pokrývající pevný podklad
- epifyton: společenstva na vodních rostlinách • psamon: společenstva na písčitých usazeninách (Duvigneaud, 1988)

### **Poznámky:**

Žáci na základě dané charakteristiky pozorují flóru v okolí Milovského rybníka a podle hlavních znaků poznávají rostliny. Vybrány byly takové rostliny, které co nejlépe charakterizují biotop rybník. Protože v roce 2021 začala revitalizace Milovského rybníka, došlo k značnému narušení tohoto biotopu, což se týká také flóry. Z toho důvodu byly vybrány následující druhy: olše lepkavá, bříza bělokorá, šroubatka, dvouzubec černoplodý, chrastice, rdesno blešník, vrba jíva.

### **Pracovní postup jednotlivých úkolů:**

#### **Úkol 1**

V rámci prvního úkolu zjistí žáci základní informace o daném rybníku pomocí jednoduchých úkonů. Vychází se z tabulky, která je v pracovním listu.

Nejprve se žáci zamyslí nad tím, zda je rybník voda stojatá nebo tekoucí a proč. Společně s učitelem si uvedou další příklad, kde se stojatá voda vyskytuje – jezero a zopakují si rozdíl mezi těmito biotopy. Dále proběhne diskuze o tom, kde se nachází voda tekoucí (potoky, řeky).

Po určení typu toku se žáci zadívají na hladinu rybníka a pomocí pozorování rozhodnou, zda je voda průhledná či nikoli. Učitel se se žáky pobaví o tom, proč voda průhledná není (sinice, řasy, znečištění odpadem).

Nyní žáci změří teplotu vody. Dle množství teploměrů měří žáci teplotu ve dvojicích či skupinách. Po změření se porovnají výsledky. Žákům je potřeba říct, že rozdílná teplota bude u dna a u hladiny. Ve velkých rybnících a jezerech má voda u dna podobnou teplotu v zimě i v létě. Umožňuje proto rybám i dalším vodním živočichům přežít mrazy i horka. Zatímco teplota u hladiny se mění dle toho, jak ji prohřeje slunce.

Následuje zjištění pH vody daného rybníka. Než učitel žákům rozdá papírky pro měření pH vody zeptá se žáků, proč je důležitá pH vody znát a co to může ovlivňovat. Následně žáci ponoří papírky do vody na cca 2 vteřiny. Po vytažení je nechají minutu působit. Podle výsledné barvy určí pomocí porovnávání s barvami na obalu pH papírků hodnotu pH rybníka.

Hodnoty teploty i naměřeného pH budou orientační, úkoly žákům slouží k uvědomění si, že pro to, aby v rybníku mohl být nějaký život, je potřeba, aby bylo splněno několik podmínek, které musí být ve vzájemném souladu. Výsledky žáci zaznamenávají do pracovního listu viz. příloha č. 1

## Úkol 2

Před odlovem jsou žáci poučeni o bezpečnosti při práci v okolí vody i ve vodě. Učitel žáky rozdělí do 2 skupin, první skupina půjde na vodní odlov, druhá skupina na pozorování a odlov na souši. Skupina, co zůstala u vodního odlovu dostane instrukce k úkolu, co budou dělat. Poté se žáci dají do plnění úkolu. Po uplynutí určitého času a splnění úkolu se skupiny vymění.

Učitel dává žákům pokyny dle a) vodní odlov a žáci poslouchají učitele. Během úkolů učitel žák kontroluje, popřípadě pomáhá některým žákům, když pomoc potřebují.

### a) Vodní odlov

1) **U:** „Nachystáme si pomůcky, které budeme potřebovat k odlovu vodních živočichů.“

- bentická síťka (akvaristická síťka), miska na odlov živočichů, pipeta, pinzeta, určovací klíč, gumáky

Během toho si nachystá misky se vzorovými organismy, které už měl odlovené předem.

**Ž:** Žáci v rozdělených skupinách si rozeberou pomůcky a nachystají se k vodě.

2) **U:** Popíše práci s bentickou/akvaristickou sítíkou „Odlov provádíme ve vodní vegetaci od dna rybníka směrem nahoru. Pohyby sítíkou několikrát opakujeme(+demonstrace). Nazujeme si gumáky, vezmeme bentickou nebo akvaristickou sítíku, misku a vstoupíme do vody.“

**Ž:** Každý si zkusí pohyby odlovu živočichů. Ve skupinách se domluví, kdo půjde první v gumácích, kdo bude držet misku (poté se vystřídají), obují si gumáky, vezmou potřebné pomůcky a jdou do vody.

3) **Ž:** Odlov pomocí bentické sítíky (popřípadě akvaristické sítíky) provádíme (postup pro učitele/žáky): ve vodní vegetaci od dna rybníka směrem nahoru. Pohyby sítíkou několikrát opakujeme.

**U:** Pozoruje a kontroluje žáky, popřípadě pomáhá.

4) **Ž:** Po odlovu si nachystáme misku, do které dáme vodu.

**U:** Pozoruje a kontroluje žáky, popřípadě pomáhá.

5) **Ž:** Obsah bentické/akvaristické sítíky vyklopíme do nachystané misky s vodou.

**U:** Pozoruje a kontroluje žáky, popřípadě pomáhá.

6) **Ž:** Misku s obsahem si vezmou na souš, kde jsou nachystané další misky se vzorovými organismy.

**U:** Pozoruje a kontroluje žáky, popřípadě pomáhá.



7) **Ž:** Obsah odlovené misky roztřídí a přiřadí pomocí pinzety/pipety podle podoby ke vzorovým organismům.

**U:** Pozoruje a kontroluje žáky, popřípadě pomáhá.

8) **Ž:** Po přiřazení organismů si vezmou určovací klíč a určíme všechny odlovené vodní živočichy.

**U:** Zkontroluje žákům práci, zda dobře přiřadili a určili.

9) **Ž:** Zapiší do pracovního listu vodní živočichy, které jsme určili pomocí klíče.

## **b) Pozorování a odlov ze souše a na souši**

Nachystáme si pomůcky, které budeme potřebovat k odlovu a pozorování na souši.

Pomůcky: dalekohled, síťka na vážky, klíč k určování bezobratlých, klíč k určování živočichů, pracovní list

- 1) Nejprve mají žáci za úkol pozorovat pouhým okem okolí daného rybníka.
- 2) Následně si žáci nasadí dalekohledy a sledují vodní hladinu a živočichy na ní.
- 3) Učitel a žáky diskutuje o tom, kteří živočichové by se u rybníka mohli vyskytovat, a jaké se jim podařilo vidět.
- 4) V případě, že žáci spatří nějaké vážky, pokusí se je chytit pomocí síťky a následně určit pomocí klíče k určování bezobratlých.
- 5) Žáci si do pracovního listu vyplní, které živočichy v okolí rybníku pozorovali.

## **Úkol 3.**

- 1) Podle popisu v pracovním listě najděte rostliny, které se nejvíce podobají danému popisu. Pokud si nebudete jistí, zeptejte se učitele. Od každé rostliny utrhnete malou část tak, aby obsahovala znak, podle kterého jste ji poznali.
- 2) Přiřaďte živou přírodu k příslušné položce z vytvořeného atlasu
- 3) Učitel s žáky diskutuje o tom, podle jakého znaku vybrané rostliny poznali, kde je našli a řekne jim k nim více informací. Do pracovního listu si po společné kontrole poznamenají název dané rostliny k jejich jednotlivým popisům.

### **Instrukce žáků:**

V úvodu učitel žákům sdělí, kde se nacházejí a jak bude terénní cvičení u vody probíhat. V rychlosti žákům představí úkoly, které jsou v pracovním listu. Žáci jsou dále poučeni, jak se mají v blízkosti rybníku chovat, aby nedošlo k úrazu (pozor na okraje – uklouznutí).

- **práce s bentickou sítkou:**

Odlov pomocí bentické sítěky provádíme ve vodní vegetaci od dna rybníka směrem nahoru, tyto pohyby sítěkou několikrát opakujeme. Případně sítěku držíme kolmo opřenou o dno a táhneme či provádíme opakované pohyby jedním směrem po dně. Po odlovu předáme obsah sítěky do misky, ve které se nachází voda z rybníka (podrobněji viz pracovní postup jednotlivých úkolů – úkol 2).

- **pozorování pomocí dalekohledu**

Dalekohled vyjměte z obalu, uchopte do rukou, šňůrka, jež je součástí patří za krk, z bezpečnostních důvodů. Následně uchopte dalekohled do rukou, nejdříve ostříme pro pravé oko tak, že zavřeme levé oko a zaostříme prostředním kolečkem. Chcete-li ostře a zřetelně sledovat váš objekt, otáčejte centrálním nastavovacím kolečkem doleva a doprava, dokud nezískáte jasný obraz.

### **Kontrola práce žáků:**

Kontrola práce žáků probíhá v průběhu cvičení – všichni přítomní učitelé obcházejí skupiny, sledují a usměrňují práci žáků. Žáci po ukončení terénní výuky odevzdají učiteli pracovní listy, aby je neztratili nebo nezapomněli. V následující hodině, která se už bude konat v učebně, společně jednotlivé úkoly s žáky projde a zkontroluje. Nakonec učitel na tabuli napíše pojem RYBNÍK a žáci společně vytvoří myšlenkovou mapu na daný biotop, kdy budou vycházet primárně z toho, co se dozvěděli a naučili během terénní výuky.

### 3. Literatura a zdroje:

- Dolný, A., & Bárta, D. (2007). *Vážky České republiky: ekologie, ochrana a rozšíření = Dragonflies of the Czech Republic : ecology, conservation and distribution*. Český svaz ochránců přírody.
- Dungel, J., Hudec, K., & Šťastný, K. (2021). *Atlas ptáků České a Slovenské republiky: ekologie, ochrana a rozšíření = Dragonflies of the Czech Republic : ecology, conservation and distribution (3., aktualizované vydání)*. Academia.DUVIGNEAUD, P.: Ekologická syntéza. Academia, Praha, 1988.
- Lawrence, A., & Hawthorne W., (2006) *Plant identification: creating userfriendly field guides for biodiversity management*. Sterling, VA: Earthscan, 2006. ISBN 978-1-84407-079-4.
- Lellák, J., & Kubíček, F. (1992). *Hydrobiologie*. Karolinum.
- Maršálkův test vám prozradí, jestli jsou ve vodě řasy či sinice* [online]. [cit. 1.10.2022]. Dostupný na WWW: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/marsalkuv-test-vam-prozradi-jestli-jsou-ve-vode-rasy-ci-sinice>
- Petránek. Bentos [online]. Dostupný na WWW: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?bentos#>
- Petřivalská (2010). *Klíč k určování vodních bezobratlých. Brno: Rezekvítek, 2010, ISBN 978-80-86626-21-5*.
- Planktonní síť [online]. Dostupný na WWW: [https://www.pokorny-site.cz/rybarske\\_site\\_plankton.html](https://www.pokorny-site.cz/rybarske_site_plankton.html)
- Schmidt-Lebuhn A., & Kessler M., Key2html: a tool for the quick conversion of dichotomous keys into HTML code. *Taxon*, 2007. s. 505–508. Dostupný na WWW: [https://is.muni.cz/el/ped/podzim2017/SZ7BK\\_MET1/um/59559878/59801528/pozorovani\\_s\\_lit.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/podzim2017/SZ7BK_MET1/um/59559878/59801528/pozorovani_s_lit.pdf)
- Štěřba, O. (1986). *Pramen života*. Panorama.
- Vlčková. *Pozorování jako výzkumná metoda pedagogických věd* [online].
- Voda a její vlastnosti* [online]. [cit. 1.10.2022]. Dostupný na WWW: <https://ucebnice.fraus.cz/file/edee/eshop/ucebnice/nahledy/5116/fraus-priroda-4-ucebnice-ukazka-str-24.pdf>
- Waldhauser, M., & Černý, M. (2014). *Vážky České republiky: příručka pro určování našich druhů a jejich larev*. Český svaz ochránců přírody Vlašim.

## Přílohy

### Příloha č.1 - Pracovní list

Datum:

Skupina:

#### Pracovní list - Milovský rybník

##### 1. Doplně do tabulky naměřené hodnoty:

Typ toku	Průhlednost vody	Teplota vody	pH vody	přítomnost sinic*
Stojatá x tekoucí	Ano x Ne			Ano x Ne

**Závěr:** Nacházíme se u jezera / rybníku / řeky, což je **ČLOVĚKEM UMĚLE VYTVOŘENÁ NÁDRŽ** za účelem: ..... . Vode je zde ..... (typ toku) Na první pohled vidíme, že voda je/není průhledná. Naměřili jsme teplotu ..... a pH..... . V rybníce jsou/nejsou přítomny sinice, což jsme si ověřili pokusem.

##### \*Pokus

1. Do PET lahve naberte cca  $\frac{3}{4}$  jejího obsahu vody z vodní hladiny.
2. Nechte na slunci odstát po dobu 15 - 20 minut (zatím vypracujte další úkoly z PL)
3. Pozorujte, co se stane

**Závěr:** Na hladině vody v PET lahvi se vytvořil / nevytvořil \_\_\_\_\_, který prokazuje přítomnost / nepřítomnost sinic v rybníku, proto je / není vhodné se v tomto rybníku koupat.

##### 2. Vodní a suchozemský odlov a pozorování organismů

###### a) Stanoviště voda

- **Pomůcky:** bentická síťka, miska na odlov, pipeta, pinzeta, určovací klíč
- **Postup:** Pomocí bentické síťky odeberte bezobratlé živočichy z rybníku a přiřadte je ke vzorovým organismům v odběrových miskách. Pomocí určovacího klíče je určete

Odlovil jsem:

-

-

-  
-

b) Stanoviště pozorování ze souše/suchozemský odlov

- **Pomůcky:** dalekohled, atlas, síťka na vážky, určovací klíč, atlas živočichů
- **Postup:** Dalekohledem pozorujte živočichy v okolí rybníku a za pomoci sítěky na vážky odchyťávejte vážky v příbřežní zóně rybníku. Za pomoci klíče a atlasu určujte, co jste odlovili.

**Viděl jsem:**

ryby	obojživelníci	plazi	ptáci	savci

**Odlovil jsem:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Najdi mě a utrhni. Už víš, jak se jmenuji?

a) Rostlina č. 1 = \_\_\_\_\_

- Jsem listnatý strom
- Mám červeno hnědé pupeny
- Mé listy jsou zaoblené a vykrojené
- Moje šištice mají zelenou a hnědou barvu
- Rostu v blízkosti vod

b) Rostlina č. 2 = \_\_\_\_\_

- Jsem listnatý strom
- Moje borka je bílošedá
- Mám trojúhelníkové listy
- Mým květenstvím je jehněda

c) Rostlina č. 3 = \_\_\_\_\_

- Jsem řasa
- Moje vlákna tvoří zelenožluté slizské chomáče
- Žiju ve vodě

d) Rostlina č. 4 = \_\_\_\_\_

- Jsem bylina

- Jsem vyšší, měřím kolem metru
  - Mám fialovou, hranatou lodyhu
  - Můj úbor má žlutou barvu
  - Bývám u břehu
- e) Rostlina č. 5= \_\_\_\_\_
- Jsem statná bylina, která je vyšší než většina z nás
  - Můj stonek je stéblo
  - Mé listy jsou dlouhé, štíhlé a zakončené špičkou
  - Mé květenství vypadá jako šedivé vlásky (lata) a je opravdu velké a rozvětvené
  - Rostu ve vodě
- f) Rostlina č. 6= \_\_\_\_\_
- Jsem bylina
  - Mám červenorůžovou lodyhu
  - Mé květenství je růžové a podlouhlé
  - Rostu u břehu
- g) Rostlina č. 7 = \_\_\_\_\_
- Jsem listnatá dřevina (strom x keř)
  - Svrchu mám tmavé, zelené, povoskované listy
  - Ze spodní strany listů mám světlejší barvu a chloupky
  - Mé listy jsou vejčitého tvaru
  - Rostu u vody

4. Do nákresu rybníka запиš cokoliv, co tě napadne jako charakteristika biotopu rybník



## Příloha č.2 - Pracovní list - řešení

Datum:

Skupina:

### Pracovní list - Milovský rybník

#### 2. Doplně do tabulky naměřené hodnoty:

Typ toku	Průhlednost vody	Teplota vody	pH vody	přítomnost sinic*
Stojatá x tekoucí	Ano x Ne			Ano x Ne

**Závěr:** Nacházíme se u jezera / **rybníku** / řeky, což je **ČLOVĚKEM UMĚLE VYTVOŘENÁ NÁDRŽ** za účelem: \_\_\_\_ rybolovu, rekreace\_. Vode je zde ...**stojatá**..... (typ toku) Na první pohled vidíme, že voda je **není** průhledná. Naměřili jsme teplotu..... a pH..... V rybníce **jsou**/nejsou přítomny sinice, což jsme si ověřili pokusem.

#### \*Pokus

4. Do PET lahve naberte cca  $\frac{3}{4}$  jejího obsahu vody z vodní hladiny.
5. Nechte na slunci odstát po dobu 15 - 20 minut (zatím vypracujte další úkoly z PL)
6. Pozorujte, co se stane

**Závěr:** Na hladině vody v PET lahvi se **vytvořil**/nevytvořil vodní květ, který prokazuje **přítomnost**/nepřítomnost sinic v rybníku, proto je **není** vhodné se v tomto rybníku koupat.

#### 2. Vodní a suchozemský odlov a pozorování organismů

##### c) Stanoviště voda

- **Pomůcky:** bentická síťka, miska na odlov, pipeta, pinzeta, určovací klíč
- **Postup:** Pomocí bentické síťky odeberte bezobratlé živočichy z rybníku a přiřaďte je ke vzorovým organismům v odběrových miskách. Pomocí určovacího klíče je určete

##### Odlovil jsem:

- vodoměrka štíhlá
- klešťanka velká
- znakoplavka obecná
- larva šidélka

-potápník vroubený

-larva vážky

d) Stanoviště pozorování ze souše/suchozemský odlov

- **Pomůcky:** dalekohled, atlas, síťka na vážky, určovací klíč, atlas živočichů
- **Postup:** Dalekohledem pozorujte živočichy v okolí rybníku a za pomoci sítěky na vážky odchyťte vážky v příbřežní zóně rybníku. Za pomoci klíče a atlasu určujte, co jste odlovili.

**Viděl jsem:** záleží, co by žáci měli možnost vidět, ale živočichy z tabulky jsme měli možnost lokalizovat my na našem terénním cvičení

**Odlovil jsem:** šídlo, šidélko, šídlatka

ryby	obojživelníci	plazi	ptáci	savci
okoun říční	skokan ropucha obecná čolek horský	užovka obojková zmije obecná	lyska černá kachna divoká	hraboš mokřadní norek myšice vydra říční

3. Najdi mě a utrhni. Už víš, jak se jmenuji? (Pro ujasnění má učitel nachystány na závěr nákresy rostlin, které odpovídají rostlinám předem zvoleným).

h) Rostlina č. 1 = OLŠE LEPKAVÁ

- Jsem listnatý strom
- Mám červeno hnědé pupeny
- Mé listy jsou zaoblené a vykrojené
- Moje šišťice mají zelenou a hnědou barvu
- Rostu v blízkosti vod

i) Rostlina č. 2 = BŘÍZA BĚLOKORÁ

- Jsem listnatý strom
- Moje borka je bílošedá
- Mám trojúhelníkové listy
- Mým květenstvím je jehněda

j) Rostlina č. 3 = ŠROUBATKA

- Jsem řasa
- Moje vlákna tvoří zelenožluté slizké chomáče
- Žiju ve vodě

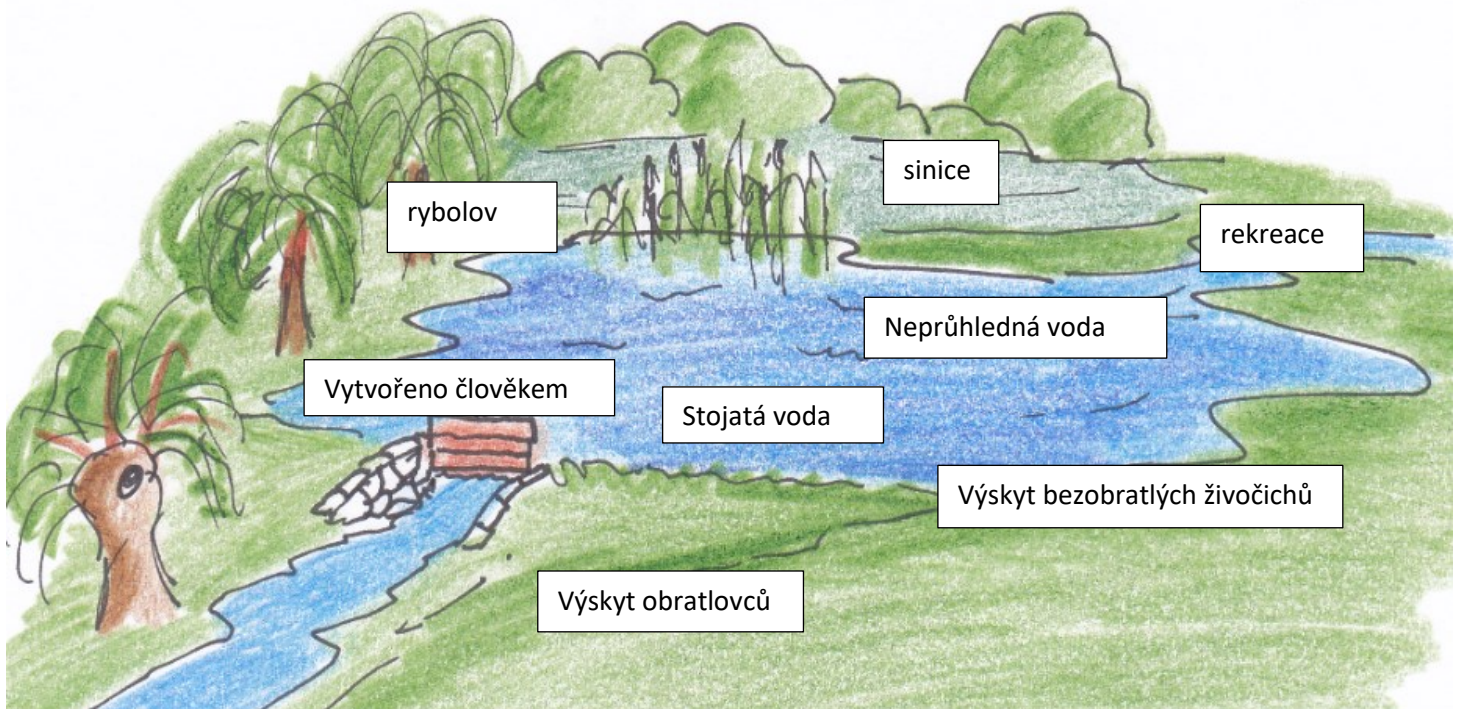
k) Rostlina č. 4 = DVOUZUBEC ČERNOPLODÝ

- Jsem bylina
- Jsem vyšší, měřím kolem metru



- Mám fialovou, hranatou lodyhu
- Můj úbor má žlutou barvu
- Bývám u břehu
- l) Rostlina č. 5= CHRASTICE
  - Jsem statná bylina, která je vyšší než většina z nás
  - Můj stonek je stéblo
  - Mé listy jsou dlouhé, štíhlé a zakončené špičkou
  - Mé květenství vypadá jako šedivé vlásky (lata) a je opravdu velké a rozvětvené
  - Rostu ve vodě
- m) Rostlina č. 6= RDESNO BLEŠNÍK
  - Jsem bylina
  - Mám červenorůžovou lodyhu
  - Mé květenství je růžové a podlouhlé
  - Rostu u břehu
- n) Rostlina č. 7 = VRBA JÍVA
  - Jsem listnatá dřevina (strom x keř)
  - Svrchu mám tmavé, zelené, povoskované listy
  - Ze spodní strany listů mám světlejší barvu a chloupky
  - Mé listy jsou vejčitého tvaru
  - Rostu u vody

4. Do nákresu rybníka zapiš cokoliv, co tě napadne jako charakteristika biotopu rybník



Do posledního úkolu žáci zapisují vše, co se jim při slově rybník vybaví, ale především jde o to, rybník charakterizovat jako biotop, na kterém strávili terénní cvičení, proto je potřeba poslední cvičení projít společně a diskuzí biotop rybník charakterizovat i s učitelem.