

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
KATEDRA BIOLOGIE

**Využití vodního biotopu k výuce základů ekologie - projekt**

Bakalářská práce

České Budějovice 2012

Vedoucí práce:  
Mgr. Rostislav Černý, CSc.

Vypracovala:  
Tamara Rákosníková

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta:

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce Mgr. Rostislavu Černému, CSc. za cenné rady a připomínky při psaní mé bakalářské práce.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zaměřuje na využití vodního biotopu k výuce základů ekologie. V první řadě je proveden rozbor dostupných učebnic, jak z hlediska ekologického, tak i z hlediska taxonomického. V další fázi se bakalářská práce zabývá charakteristikou vybraného vodního biotopu, v němž autorka provádí průzkum. Průzkum se zaměřuje především na přítomné taxonomické jednotky. Na základě zjištěných údajů je vypracován projekt, didakticko-metodické postupy, sloužící k ověření a upevnění probíraného učiva. V projektu jsou navrženy aktivity s tematikou ekologie vodního biotopu, často doprovázené pracovními listy, a dále hry s ekologickým podtextem.

## **ABSTRACT**

Bachelors thesis focuses on the use of aquatic habitat for teaching fundamentals of ecology. First, there is an analysis of available textbooks, both in terms of ecological and taxonomical in terms. In the next phase of the work is concerned with the characteristics of selected aquatic habitat, in which the author carried out a survey. The survey focuses primarily on the present taxonomic units. Based on the collected data is elaborated project didactic-methodological procedures used to verify and consolidation-study curriculum. The project activities are designed with the theme of ecology aquatic habitat, often accompanied by worksheets and games with ecological overtones.

# OBSAH

1. ÚVOD .....	1
2. LETERÁRNÍ PŘEHLED.....	2
2.1. Rozbor učebnic přírodopisu .....	2
2.1.1. Čabradová V. a kol., 2003: Přírodopis 6 pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia, Fraus, Plzeň .....	2
2.1.2. Dobroruka L. J. a kol. 1999: Přírodopis I pro 6. ročník základní školy. Scientia, Praha .....	3
2.1.3. Černík V. a kol., 2004: Přírodopis 1 pro 6. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. SPN, Praha .....	4
2.1.4. Kvasničková D. a kol., 2002: Ekologický přírodopis 6 pro 6. ročník ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií, Fortuna, Praha .....	5
2.1.5. Čabradová V. a kol., 2005: Přírodopis 7 pro 7. ročník základní školy a víceletá gymnázia. Fraus, Plzeň .....	7
2.1.6. Dobroruka L. J. a kol., 1998: Přírodopis II pro 7. ročník základní školy. Scientia, Praha .....	8
2.1.7. Černík V. a kol., 1999: Přírodopis 2 pro 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. SPN, Praha .....	9
2.1.8. Zhodnocení učebnic .....	10
2.1.9. Tabelární srovnání ekologických pojmů .....	11
2.1.10. Tabelární srovnání taxonomických jednotek .....	12
2.2. Praktická výuka ekologie .....	17
2.2.1. Příprava na terénní výuku s žáky .....	17
2.2.2. Cíle terénní výuky ekologie .....	18
2.2.3. Použití didaktické hry pro výuku ekologie .....	19
3. METODIKA PRÁCE .....	20
4. CHARAKTERISTIKA LOKALITY .....	22
4.1. Zvolený biotop .....	22
4.2. Geomorfologie .....	22
4.3. Geologie .....	23
4.4. Klima .....	23
4.5. Flóra .....	24

4.6. Fauna .....	26
4.7. Seznam zjištěných taxonů rostlin a živočichů .....	28
5. PROJEKT .....	31
5.1. Rozvň výukového dne .....	32
5.2. Činnosti a hry s tématikou ekologie vodního biotopu .....	34
5.2.1. Odlov a pozorování vodních bezobratlých živočichů .....	34
5.2.2. Určování rostlin pobřežního pásma rybníku (litorálu) .....	35
5.2.3. Přírodopisný detektiv .....	36
5.2.4. Pantomima .....	37
5.2.5. Ten pravý zůstává .....	37
5.2.6. Potravní řetězec .....	37
5.2.7. Husím pochodem .....	38
5.2.8. Koláž .....	38
6. DISKUSE A ZÁVĚR.....	39
7. SEZNAM POUŽITÝCH MATERIÁLŮ .....	40
8. PŘÍLOHY.....	42

# 1. ÚVOD

Téma bakalářské práce jsem si vybrala především proto, že dle mého názoru je současná výuka ekologie na základní škole orientována především na teoretické poznatky. Praktickému poznávání přírody je věnována pouze minimální část výuky a to především z důvodu časové dotace. Výuka se tím pádem stává pro žáky nezáživná a mnohdy i nepochopitelná. Navíc v dnešní době málokterý žák základní školy jeví samostatně zájem o přírodu, proto je nutné v žácích vzbudit alespoň minimální zájem o danou problematiku. Existuje tedy způsob jakým žáky motivovat k výuce? Proč nezpestřit výuku ve školních lavicích a nepokusit se demonstrovat probírané učivo na konkrétních příkladech v terénu?

V bakalářské práci se nejprve zabývám rozбором dostupných učebnic a vyhodnocením nejvhodnější učebnice pro výuku ekologie. V druhé fázi jsem se zaměřila na průzkum vodního biotopu, na nějž bude možné aplikovat navržené didakticko-metodické postupy pro výuku základů ekologie.

Cílem mé bakalářské práce je na základě rozboru učebnic a průzkumu biotopu navrhnout projekt, pomocí něhož si žáci ověří učivo probírané ve školních lavicích na konkrétních úkolech přímo v přírodě. Hlavní myšlenkou projektu je výuka ekologie v terénu zábavnou formou.

Doufám, že moje práce bude inspirativní a přínosná například pro začínající učitele, kteří preferují terénní formy výuky.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. Rozbor učebnic přírodopisu

Pro danou tematiku, využití vodního biotopu k výuce ekologie, byly k rozboru vybrány učebnice pro šestý a sedmý ročník základní školy a víceletá gymnázia. Rozbor byl proveden u řad učebnic z nakladatelství: Fraus, Scientia, SPN a Fortuna. Podle požadavků RVP a dostupných učebnic přírodopisu by žák během těchto dvou ročníků měl získat kompletní přehled učiva potřebný k praktické výuce ekologie v terénu.

#### **2.1.1. Čabradová V., Hasch F., Sejпка J., Vaněčková I., 2003: Přírodopis 6 pro 6. roč. základní školy a primu víceletého gymnázia. Fraus, Plzeň**

Učebnice žáky seznamuje s jednotlivými organismy, postupně je rozebírá od nejjednodušších ke složitějším. Kromě základních taxonů a jejich nejběžnějších zástupců jsou zde vysvětleny i základní podmínky života na Zemi a vztahy mezi jednotlivými organismy navzájem. Učebnice obsahuje informace, které by si měl žák v průběhu šestého ročníku základní školy osvojit. Každá kapitola je doplněna obrázky a fotografiemi, které žákovi pomáhají ujasnit si probírané učivo. Nechybí ani otázky a úkoly, které slouží především k zopakování a procvičení látky. Jsou zde laboratorní práce, aby si žáci mohli probírané učivo ověřit v praxi. Učebnice je postavena tak, aby v žácích vzbuzovala zájem o přírodu. Učivo je členěno do těchto hlavních kapitol: Podmínky života na Zemi, Taxonomické jednotky, Člověk a příroda.

##### Podmínky života na zemi

Kapitola se zabývá vysvětlením rozdílu mezi organickými a anorganickými látkami, vysvětluje závislost živočichů a bakterií na organických látkách a potřebu anorganických látek pro rostliny. Uvádí jako nezbytně nutné podmínky pro život vodu a kyslík. V neposlední řadě hovoří o základním zdroji energie, o slunečním záření. Dále jsou zde rozebírány potravní vztahy mezi jednotlivými organismy, jsou vysvětlovány termíny jako producent, konzument, rozkladač, potravní řetězec a potravní pyramida. Nejsou opomenuty ani jiné vztahy, jako je symbióza, predace či parazitismus.



### Taxonomické jednotky

V tomto celku jsou jednotlivé organismy řazeny do taxonů a žáci se s nimi postupně seznamují, od nejjednodušších k složitějším. Učebnice začíná charakteristikou prvoků, pokračuje přes bakterie, řasy, prvoky, žahavce, ploštěnce, měkkýše, kroužkovce až ke členovcům. Vrcholovým taxonem probíraným v učebnici je hmyz. Každý taxon je reprezentován nejdůležitějšími zástupci. Žáci se seznamují se základní charakteristikou každého taxonu a jeho důležitou úlohou v přírodě. Učebnice nevysvětluje pouze morfologii jednotlivých organismů, uvádí také, kde určitý organismus žije, jakým způsobem přijímá potravu, rozmnožuje se, jakou plní funkci v přírodě a zdali je pro člověka významný.

### Člověk a příroda

Kapitola se zabývá vysvětlením termínů, jako je společenstvo, potravní závislosti, potravní vztahy, ekosystém (přírodní a umělý). Učebnice vysvětluje, co je to životní prostředí, jak v přírodě vzniká biologická rovnováha, proč je důležité jí udržovat a jak nejčastěji člověk tuto rovnováhu ovlivňuje. V neposlední řadě se učebnice zmiňuje o důležitosti ochrany přírody.

### **2.1.2. Dobroruka L. J., Cílek V., Hasch F., Strochová Z., 1999: Přírodopis I. pro 6. roč. základní školy, Scientia, Praha**

Učebnice není zaměřena výhradně na ekologickou tematiku, seznamuje pouze s nejpodstatnějšími termíny a výhradně ekologii je věnována pouze jedna kapitola. Hlavní náplní učebnice je přehled jednotlivých organismů, ti jsou žákům postupně přibližováni od nejjednodušších k těm více složitým. Každá kapitola je doplněna obrázky, které žákům přibližují probírané učivo. Učebnice obsahuje návrhy na laboratorní práce, pro osvojení teoretických poznatků v praxi. Kromě toho jsou zde uvedeny ke každé probírané látce otázky a úkoly, které poslouží k procvičení a ujasnění učiva.

Nejprve je věnována pozornost rozdílnosti organických a anorganických látek. Kapitola popisuje rozdílnost těchto dvou látek, vysvětluje, jak a kde tyto látky vznikají a proč jsou pro život nezbytné. Výhradně ekologickým tématem se zabývá kapitola Vzájemné vztahy organismů v přírodě. Pojednává o sounáležitosti jednotlivých organismů, o vzniku potravních řetězců a neustálém koloběhu látek v přírodě. Žákům je předkládána základní definice ekosystému, seznamují se s jednotlivými typy ekosystémů a také s úlohou producentů a konzumentů v ekosystému. Na tyto základní

poznatky navazuje vysvětlení potravního řetězce, potravní sítě a grafické vyjádření těchto vztahů v potravní pyramidě. Do potravní pyramidy jsou pak postupně řazeni producenti, konzumenti I., II., III. řádu. Učebnice nezapomíná zmínit ani zvláštní případ cizopasníků. Poté je vysvětlena úloha rozkradačů (destruentů), kteří se podílejí na tvorbě humusu a tím uzavírají celý okruh koloběhu látek.

Dále se každá kapitola věnuje jednotlivým taxonům, popisuje především morfologii jednotlivých organismů na charakteristických zástupcích. Organismy jsou v učebnici probírány opět od nejjednodušších bakterií, přes sinice, nižší rostliny, prvoky, žahavce, ploštěnce, měkkýše, kroužkovce až po členovce. U jednotlivých taxonů jsou v textu často zmiňovány důležité ekologické poznatky. Učebnice se snaží vysvětlit postavení a funkce organismů v trofickém řetězci, dále pak vysvětluje význam některých organismů v oběhu látek. V textu jsou zaváděny některé ekologické termíny jako například plankton, který učebnice zavádí v souvislosti s probíranými drobnými vodními korýši. Podrobnější seznam zaváděných termínů je uveden v tabulce za textem.

### **2.1.3. Černík V., Bičík V., Martinec Z., 1999: Přírodopis 1 pro 6. roč. základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. SPN, Praha**

Učebnice je orientována především na systematiku nejdůležitějších organismů na Zemi. Žáci si během studia utváří přehled o základních organismech, seznamují se s morfologickými znaky, základní anatomií a způsobem života probíraných organismů. Učebnice probírá jednotlivé organismy od nejjednodušších k složitějším, každý taxon je reprezentován charakteristickými zástupci. Každá kapitola v učebnici je doplněna obrázky a fotografiemi probíraných organismů. Dále jsou kapitoly doplněny otázkami a úkoly, které slouží pro zopakování či ověření probíraného učiva. Přestože se nejedná o ekologickou učebnici, v souvislosti s některými taxony učebnice pracuje s mnoha ekologickými pojmy, které vysvětluje vždy na konkrétních příkladech. Výčet jednotlivých pojmů je uveden v tabulce za textem.

Úvodní kapitola Země a život uvádí základní informace o planetě Zemi, atmosféře, hydrosféře, Slunci, ozonoféře, biosféře. Další podkapitoly se dále zabývají mikroskopem, buňkou, tříděním organismů, fotosyntézou a dýcháním.

Nebuněčné organismy reprezentují viry.

Jednobuněčné organismy s nepravým jádrem představují bakterie a sinice, každý taxon je charakterizován základními znaky a způsobem života. Bakterie jsou představeny jako důležité organismy, plnící funkci reducentů, v rozkladných procesech koloběhu látek. Učebnice uvádí důležitost a zároveň nebezpečnost těchto organismů při přemnožení.

Jednobuněčné organismy s pravým jádrem představují řasy a prvoci. Přičemž každý taxon je nejprve charakterizován základními znaky, poté jsou představeni jednotliví zástupci a jejich způsob života. V souvislosti se zmiňovanými taxony zavádí učebnice pojem plankton a jeho důležitou roli v potravním řetězci.

Mnohobuněčné organismy jsou nejobsáhlejší kapitolou. Nejprve se učebnice pozastavuje u mnohobuněčných řas, charakterizuje morfologickou stavbu a důležitost těchto organismů jako producentů v ekosystému, dále pak uvádí nejdůležitější zástupce. Dále se učebnice zabývá výkladem hub, lišejníků a mnohobuněčných živočichů. Oddíl mnohobuněčných živočichů je opět probírán od nejjednoduššího taxonu žahavci, přes ploštěnce, měkkýše, nejobsáhlejší členovce a celou kapitolu uzavírá taxon ostnokožci. Každá uvedená taxonomická jednotka je nejprve stručně charakterizována morfologickými znaky a anatomickou stavbou. Poté jsou představeni hlavní zástupci, učebnice uvádí téměř vždy biotop ve kterém se vyskytují a způsob života jakým žijí.

#### **2.1.4. Kvasničková D., Jeník J., Pecina A P., Froněk J., Cais J., 2002:**

##### **Ekologický přírodopis 6 pro 6. roč. ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií.**

##### **Fortuna, Praha**

Učebnice se zaměřuje výhradně na ekologii. Zabývá se rostlinnými a živočišnými společenstvy, které se vyskytují na určitém biotopu. Organismy nejsou probírány podle postupné evoluce, složitosti a dokonalosti, nýbrž podle sounáležitosti k určitému biotopu. Učebnice je rozdělena do základních kapitol, probírajících vždy složení společenstva na určitém biotopu. Nejprve je probíráno společenstvo lesa, poté voda a její okolí a nakonec společenstva luk, pastvin a polí.

Jako první společenstvo učebnice rozebírá lesní společenstvo. Vysvětluje vznik ekosystému díky živým a neživým podmínkám. Uvádí jednotlivé příklady hub vyskytujících se v lesích a jejich úlohu v oběhu látek, tedy tvorbu humusu. Jsou rozebrány jednotlivé druhy rostlin žijících v tomto společenstvu. Učebnice vysvětluje jednotlivé vztahy, jako je symbióza, parazitismus a úloha rostlin jako producentů

v potravním řetězci. Autoři dále uvádějí zastoupení živočišného společenstva. Na konci kapitoly jsou rozebrány vztahy mezi jednotlivými organismy. Je vysvětlena úloha a příklady producentů, na nich závislých konzumentů, vznik potravního řetězce a názorné vysvětlení celé problematiky na potravní pyramidě. Následuje vysvětlení takzvaných rozkladných řetězců, kterých se účastní reducenti a půdní bakterie. Žáci si tedy ucelí celou problematiku oběhu látek v přírodě. Kapitola je ukončena shrnutím o významu lesa jako celku a důležitosti jeho ochrany.

Další kapitola je věnována vodě a jejímu okolí. Nejprve jsou vysvětleny základní vlastnosti vody a různorodost jednotlivých vodních biotopů. Jako typický příklad vodního biotopu je uváděn rybník. Jsou zde ujasněny termíny jako ekosystém a společenstvo rybníka, vše je vysvětlováno na doprovodných obrázcích a fotografiích. Po ujasnění základních informací, jsou žáci seznamováni s rostlinným společenstvem rybníka a jeho okolí. Učebnice vysvětluje důležitost břehové zeleně a uvádí typické příklady. Poté uvádí časté traviny vyskytující se v mělkých vodách a na hrázích, například ostřici a mnohé další zástupce. Učebnice se pozastavuje nad důležitostí nižších rostlin a jednodušších organismů jako jsou například sinice a bakterie v ekosystému rybníka. V souvislosti s uvedenými organismy zavádí termín plankton a jeho důležitou funkci v potravních řetězcích. Rozsáhle je v učebnici popsáno i hojné živočišné společenstvo rybníka. Jednotlivé taxony jsou uvedeny v tabulce za textem. Učebnice se vždy zastavuje u jednotlivých organismů a charakterizuje jejich důležitou funkci v ekosystému a adaptace na život ve vodním prostředí. Je vysvětlována především provázanost a závislost jednotlivých organismů na sobě navzájem. V textu jsou zakomponovány mnohé ekologické termíny, jejichž výčet je uveden v tabulce za textem. Na konci celé kapitoly je opět shrnutí, které ujasňuje oběh látek, závislosti jednotlivých organismů na sobě navzájem a vznik biologické rovnováhy.

Jako poslední společenstvo učebnice rozebírá společenstvo luk, pastvin a polí. Vysvětluje termín travní společenstvo, pastvina, louka, pole, meze a rozptýlená zeleň. U každého typu travního společenstva je charakterizováno, jak vypadá a jak se využívá. Učebnice rozebírá rostliny travního společenstva, jejich úlohu a důležitost. Nejsou opomenuty ani organismy podílející se na tvorbě humusu, jako příklad jsou uvedeny bakterie. Ani živočišné společenstvo nestojí v pozadí, jsou zde představeni nejcharakterističtější zástupci. Na závěr je opět zdůrazněno, že všechny organismy jsou ve vzájemných potravních vztazích a jsou na sobě závislé. Poslední informace uvádí, že travní ekosystémy se v průběhu roku neustále mění a jsou závislé na vnějších faktorech.

### **2.1.5. Čabradová V., Hasch F., Sejpka J., Vaněčková I., 2005: Přírodopis 7 pro 7. roč. základní školy a víceletá gymnázia, Fraus, Plzeň**

Tato prostudovaná učebnice není ekologicky zaměřená, věnuje se především systematické jednotlivých taxonů, výhradně ekologickému tématu se věnuje pouze v jedné kapitole. Uvádí však velmi dobrý přehled jednotlivých organismů a velmi často jsou v textu informace, které s tématem ekologie úzce souvisí. Učebnice u jednotlivých taxonů vysvětluje adaptace na život v určitém biotopu, postavení v trofickém řetězci a mnohé další informace úzce související s ekologií.

Učivo navazuje na problematiku probíranou v předcházejícím šestém ročníku. První kapitola je věnována velmi stručnému opakování látky probrané v předcházejícím ročníku.

Další kapitolou učebnice je zoologie, konkrétně zoologie obratlovců. Postupně jsou rozebírány jednotlivé taxony, od nejjednodušších kruhoustých, přes jednotlivé evoluční stupně se učebnice dostává až k taxonu ptáci, kde kapitola zoologie končí. U jednotlivých taxonů jsou vždy jmenováni charakterističtí zástupci a jejich nejdůležitější znaky. Probíraná problematika je demonstrována na doprovodných obrázcích. Téměř u každého taxonu učebnice charakterizuje adaptace jednotlivých organismů na dané prostředí, příjem potravy a rozmnožování.

Třetí samostatnou kapitolou je botanika. V botanické části učebnice uvádí základní poznatky o přechodu rostlin na souš, základy morfologie rostlin, rozmnožování rostlin, dále přehled výtrusných a semenných rostlin. Největší část kapitoly se věnuje semenným rostlinám, konkrétně krytosemenným, kde je uveden výčet základních čeledí rostlin a jejich charakteristických zástupců.

Výčet taxonomických jednotek a konkrétních zástupců je uveden v tabulce za textem.

Čtvrtá kapitola je zaměřena ekologicky. Učebnice probírá společenstvo lesa, společenstvo vod a mokřadů, společenstvo luk, pastvin a travnatých strání, společenstvo polí a sídelní aglomerace. Podkapitola společenstvo vod a mokřadů se věnuje vysvětlení rozdílu mezi tekoucí vodou, stojatou vodou a mokřady. Učebnice se pozastavuje nad jednotlivými zmíněnými druhy vodních biotopů a vysvětluje rozdíly v přítomném rostlinném a živočišném společenstvu ve stojaté vodě, v tekoucích vodách a v mokřadech.

Učebnice je doplněna šesti laboratorními cvičeními, která by měla sloužit zejména pro ověřování získaných teoretických znalostí v praxi.

**2.1.6. Dobroruka L. J., Gutzerová N., Havel L., Kučera T., Třeštíková Z., 1998: Přírodopis II přírodopis pro 7. roč. základní školy, Scientia, Praha**

Učebnice je orientována především systematicky, probírá jednotlivé taxony postupně podle složitosti vnitřních soustav a evolučního vývoje. Věnuje se hlavním morfologickým a anatomickým znakům jednotlivých organismů, učí žáky organismy poznávat a řadit do systému. Tato učebnice je tedy založena především na systematice organismů, avšak v textu jsou velmi často informace, které jsou úzce spjaty s tematikou ekologie. Není zde kapitola věnující se výhradně ekologickému tématu, ale v souvislosti s některými taxony jsou zaváděny a vysvětlovány klíčové ekologické pojmy. Výčet pojmů je uveden v tabulce za textem.

Učivo je opět rozděleno na dvě hlavní části zoologickou a botanickou. Zoologická část se zabývá kmenem strunatců, postupně probírá jednotlivé taxony od kruhoústých, přes paryby, ryby, obojživelníky, plazi a ptáky. Každý taxon je charakterizován základními znaky, dále jsou představeni hlavní zástupci, téměř u každého zástupce se učebnice pozastavuje a uvádí základní informace o způsobu života daného organismu. Největší pozornost je věnována poslední kapitole ptáci, právě u tohoto zmíněného taxonu je kladen důraz na ekologii. Učebnice vysvětluje složitost potravního řetězce a na doprovodném schématickém obrázku demonstruje složitost potravní sítě. V této kapitole učebnice zavádí navíc základy etologie.

Druhá část učebnice je věnována botanice, nejprve je probírán přechod rostlin na souš a adaptace rostlin na život na souši. Dále se učebnice věnuje charakteristice výtrusných rostlin a výčtu jednotlivých taxonů s nejnámějšími zástupci. Poté následují kapitoly probírající morfologie rostlinného těla a rozmnožování rostlin. Největší kapitola je věnována semenným rostlinám. Nejprve je uvedena stručná charakteristika nahosemenných rostlin, výčet některých taxonů a hlavních zástupců, dále je zde zaveden a vysvětlen důležitý ekologický pojem - společenstvo lesa. Krytosemenné rostliny jsou reprezentovány několika hlavními čeleděmi a jejich zástupci. V závěru učebnice je několik malých kapitol: exotické ovoce, léčivé rostliny a koření. Tyto kapitoly jsou spíše doplňující a slouží pro zpestření výuky. Jsou zde však i kapitoly věnující se ochraně přírody a chráněným územím ČR, které přinášejí velmi důležité poznatky o přírodě a důležitosti její ochrany. V neposlední řadě učebnice obsahuje návod na tvorbu herbáře a práci s klíčem při určování rostlin a živočichů. Všechno učivo je doplněno doprovodnými obrázky a fotografiemi, dále je učivo doplněno otázkami a laboratorními cvičeními uvedenými v zadní části učebnice.

### **2.1.7. Černík V., Bičík V., Bičíková L., Martinec Z., 1999: Přírodopis 2 pro 7. roč. základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií, SPN, Praha**

Hlavním cílem učebnice je orientace v systematice jednotlivých organismů, klade důraz především na znalost základních morfologických a anatomických znaků jednotlivých taxonů a jejich nejznámějších zástupců. Problematice ekologie se učebnice věnuje jen velmi okrajově. Občas je zde zmínka o biotopu, v němž organismus žije, avšak s jinými ekologickými pojmy pracuje učebnice pouze minimálně. Učebnice je rozdělena do dvou hlavních částí: botanika a zoologie.

Učivo se zabývá kmenem strunatci, prvním probíraným taxonem jsou kruhoústí, dále jsou pak postupně probírány evolučně složitější taxony paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci až po nejdokonalejší savce. Každý taxon je dále dělen na jednotlivé nižší taxonomické jednotky a ty jsou pak reprezentovány charakteristickými zástupci. Učebnice se zabývá především morfologií jednotlivých zástupců a základní anatomickou stavbou. U některých zástupců jsou uvedeny informace, které jsou úzce spjaté s tematikou ekologie, například adaptace na život v určitém biotopu, způsob lovu a příjmu potravy.

Druhá kapitola se zaměřuje pouze na botaniku, konkrétně botaniku vyšších rostlin. Nejprve učebnice probírá přechod rostlin na souš a postupné utváření rostlinného těla, poté přechází k charakteristice jednotlivých taxonů. Stručně charakterizuje mechorosty, kapradiny, plavuně, přesličky a přechází k rostlinám semenným. V souvislosti s nahosemennými rostlinami jsou v učebnici zaváděny klíčové ekologické pojmy společenstvo, ekosystém a ekologie. Dále jsou zařazeny podkapitoly věnující se morfologii rostlinného těla, rozmnožování rostlin, za povšimnutí stojí i malá podkapitola věnující se pohybům rostlin (tuto tematiku jiná učebnice neprobírá). Největší pozornost je věnována skupině krytosemenných rostlin, která je dělena na dvouděložné a v menší míře jednoděložné zástupce. Učebnice uvádí stručný přehled nejdůležitějších čeledí a jejich hlavních zástupců. Každý zástupce je charakterizován základními znaky, které jsou většinou demonstrovány doprovodnými obrázky či fotografiemi, dále je u některých zástupců zmíněn biotop ve kterém rostou. V učebnici jsou zařazeny podkapitoly věnující se pokojovým rostlinám, hospodářsky významným rostlinám a cizokrajným rostlinám. Poslední podkapitola je věnována tématu ochrana přírody, hlavní úloha kapitoly je vyzdvihnout důležitost ochrany přírody a dále představit jednotlivé typy chráněných území.

### 2.1.8. Zhodnocení učebnic

Všechny učebnice uvádí základní přehled organismů vyskytujících se ve vodních biotopech. Pro výuku ekologie a pochopení základních dynamických procesů v přírodě je samozřejmě nejvhodnější - Ekologický přírodopis od D. Kvasničkové a kolektivu. Tato učebnice přináší žákům konkrétní představu o složení společenstva žijícího na určitém biotopu. Po prostudování učebnice, by žáci měly být schopni, nejen jmenovat zástupce tvořící společenstvo vodního biotopu, ale především dokázat vysvětlit závislosti jednotlivých organismů na sobě navzájem. Žáci by měli umět samostatně vysvětlit jednotlivé potravní vztahy, pojem biologická rovnováha a její důležitost v ekosystému.

Ostatní prostudované učebnice probírají jednotlivé organismy systematicky a zabývají se především morfologií jednotlivých organismů. Výhradně ekologickým tématům jsou věnovány jen menší části těchto učebnic. Systematicky řazené učebnice jsou vhodné pro utvoření celkového přehledu organismů na Zemi. Po jejich prostudování žák umí popsat jednotlivé organismy a případně je řadit do systému. Ovšem vysvětlit závislosti jednotlivých organismů na sobě, či uvádět konkrétní příklady zástupců žijících na určitém biotopu, může být pro žáka v některých případech obtížnější.

Na základě požadavků rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (VÚP Praha, 2007) by měl žák základní školy během výuky získat tyto základní poznatky z oblasti ekologie:

- uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi
- rozlišuje a uvede příklady systémů organismů - populace, společenstva, ekosystémy a objasní na základě příkladu základní princip existence živých a neživých složek ekosystému
- vysvětlí podstatu jednoduchých potravních řetězců v různých ekosystémech a zhodnotí jejich význam
- uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí a příklady narušení rovnováhy ekosystému



### 2.1.9 Tabelární srovnání ekologických pojmů

V následující tabulce je uveden výčet klíčových ekologických pojmů, které jsou představeny v jednotlivých učebnicích. Všechny tyto termíny by žák měl ovládat a umět s nimi běžně pracovat.

Pojem	Fraus	Fortuna	Scientia	SPN
Ekosystém	/	/	/	/
Společenstvo	/	/	/	/
Potravní řetězec	/	/	/	/
Potravní pyramida	/	/	/	-
Adaptace	/	/	/	/
Producenti	/	/	/	/
Konzumenti	/	/	/	/
Destruenti	/	/	/	/
Plankton	/	/	/	/
Symbióza	/	/	/	/
Parazitismus	/	/	/	/
Predace	/	/	/	-
Mykorhiza	-	-	/	-
Oběh látek	/	/	/	/
Organické a anorganické látky	/	/	/	/
Biologická rovnováha	/	/	/	-
Energie	/	/	/	-
Heterotrofní org.	/	/	/	-
Autotrofní org.	/	/	/	-

### 2.1.10 Tabelární srovnání taxonomických jednotek

Pro pochopení zákonitostí, které platí ve vodních ekosystémech je nutná znalost základních taxonů. Přehled nejdůležitějších taxonů žáci získají během šestého a sedmého ročníku základní školy, nebo v nižších ročnících víceletého gymnázia. Podle požadavků RVP by měl žák umět jednotlivé organismy určit, zařadit do systému a vysvětlit adaptace jednotlivých organismů na život v určitém biotopu (v tomto případě vodním biotopu - rybníku).

Následující tabulka slouží jako výčet taxonů probíraných v jednotlivých učebnicích. Tabelární porovnání by mělo poukázat na případné rozdílnosti probíraných taxonů a konkrétních zástupců. Jednotlivé taxony jsou řazeny přesně tak, jak jsou probírány, od počátku šestého do konce sedmého ročníku, není zvlášť řazena část botanická a část zoologická.

<b>Taxon</b>	<b>Druh</b>	<b>Fraus</b>	<b>Fortuna</b>	<b>Scientia</b>	<b>SPN</b>
• bakterie		/	/	/	/
• sinice	drkalka	/	-	-	-
	jednořadka	/	-	-	-
	sinivka	/	-	-	-
• řasy					
a) jednobuněčné	krásnoočko	/	/	/	/
	zelenivka	/	-	/	/
	pláštěnka	/	/	-	/
	váleč koulivý	/	/	/	/
b) mnohobuněčné	šroubatka	/	/	/	/
	žabí vlas	/	-	/	/
• prvoci					
a) nálevníci	trepka velká	/	/	/	/
	vířenka	/	/	/	-
	slávinka	/	-	/	-
b) kořenonožci	měňavka v.	/	-	/	/
• žahavci	nezmar hnědý	/	/	/	/
• poštenci	ploštěnka mléčná	/	-	/	/
• měkkýši					
a) plži	plovatka bahenní	/	/	/	/
	okružák	/	/	/	/
	bahenka živorodá	-	/	/	/
b) mlži	škeble rybníčná	/	/	/	/
	okružanka	-	-	-	-
	velevrub	-	-	-	/

Taxon	Druh	Fraus	Fortuna	Scientia	SPN
	perlorodka říční	/	-	-	/
• kroužkovci	nitěnka	/	/	/	/
	chobotnatka rybí	/	-	/	/
	pijavka koňská	/	-	/	/
	pijavka lékařská	/	/	/	/
Členovci					
• koryši	rak říční	/	-	/	/
	rak kamenáč	/	-	-	-
	rak bahenní	/	/	-	/
	perloočka	/	/	/	/
	buchanka	/	/	/	/
	beruška vodní	/	-	/	-
	blešivec potoční	/	-	/	-
	listonoh	-	-	/	-
	vznášivka	-	-	/	-
• pavoukovci	vodouch stříbřitý	-	/	/	/
• hmyz					
a) s proměnou nedokonalou	vodoměrka štíhlá	-	-	/	-
	jehlanka válcovitá	/	-	/	-
	znakoplavka	/	/	/	-
	bruslařka	/	/	/	/
	vážka ploská	/	/	/	/
	šídlo	/	-	/	/
	šidélko	/	-	/	-
	motýlice	/	-	/	/
jepice	/	/	-	-	
b) s proměnou dokonalou	komár pisklavý	/	/	/	/
	komár útočný	/	-	/	-
	pakomár	-	-	/	/
	potápník vroubený	/	/	/	/
	ovád hovězí	-	-	-	/
	zubokřídlec paví oko	-	/	-	-
	mandelinka topolová	-	/	-	-
	tesařík pyžmový	-	/	-	-
Strunatci					

<b>Taxon</b>	<b>Druh</b>	<b>Fraus</b>	<b>Fortuna</b>	<b>Scientia</b>	<b>SPN</b>
- obratlovci					
• kruhoústí	mihule potoční	/	-	/	/
• ryby					
a) lososovití	pstruh obecný	/	-	/	/
	pstruh duhový	-	-	/	-
	lipan podhorní	/	-	-	-
b) štikovití	štika obecná	/	/	/	/
c) sumcovití	sumec velký	/	-	/	-
d) kaprovití	kapr obecný	/	/	/	/
	plotice obecná	/	/	/	/
	lín obecný	/	/	/	-
	okoun říční	/	-	/	/
	candát obecný	/	-	/	-
	jelec tloušť	/	-	-	/
	karas obecný	/	-	/	-
	cejn velký	/	-	-	/
	slunka obecná	-	/	-	-
	parma obecná	/	-	-	-
	hrouzek obecný	-	-	-	/
e) úhořovití	úhoř říční	/	-	/	/
• obojživelníci					
a) ocasatí	čolek horský	/	-	/	/
	čolek obecný	-	/	/	/
	mlok skvrnitý	/	-	/	/
b) bezocasí	skokan zelený	/	-	-	/
	skokan hnědý	/	/	/	/
	skokan skřehotavý	-	-	-	/
	ropucha obecná	/	/	-	/
• plazi	užovka obojková	/	/	/	/
	užovka podplamatá	-	-	-	/
• ptáci					
a) potácví	potápka roháč	/	-	/	-
	potápka rudokrká	-	/	-	-

Taxon	Druh	Fraus	Fortuna	Scientia	SPN
	potápka malá	-	-	/	-
b) veslonozi	kormorán vel.	/	-	-	/
c) vrubozobí	labuť velká	/	/	/	/
	husa velká	/	/	/	/
	kachna	/	/	/	/
	lžičák pestrý	-	/	-	/
	polák chocholačka	/	-	/	/
	polák velký	-	/	/	/
	čírka obecná	-	/	-	/
d) krátkokřídlí	lyska černá	/	-	/	-
	slípka zelenonohá	/	-	-	-
e) dlouhokřídlí	racek chechtavý	/	-	-	-
	čejka chocholatá	/	-	-	-
f) brodiví	volavka popelavá	/	-	/	-
	čáp bílý	/	-	/	-
	čáp černý	/	-	-	-
i) srostloprstí	ledňáček	/	-	-	/
k) pěvci	konipas bílý	/	/	-	/
	skorec vodní	/	-	-	-
	rákosník obecný	-	/	-	/
• savci	hryzec vodní	-	/	-	/
	ondatra pižmová	-	/	-	/
	bobr	-	-	-	/
	vydra říční	-	-	-	/
<b>Vyšší rostliny</b>					
Semenné rostliny					
• nahosemenné	borovice	/	-	-	-
• krytosemenné					
- dvouděložné					
dřeviny					
	vrba jíva	/	/	-	/
	olše lepkavá	/	/	/	/
	jasan ztepilý	/	/	/	-
	dub	/	/	/	-
Byliny					
a) pryskyřníkovité	pryskyřník prudký	/	-	-	/
	blatouch bahenní	/	-	/	/
b) hvězdnicovité	devětsil lékařský	/	/	/	/

<b>Taxon</b>	<b>Druh</b>	<b>Fraus</b>	<b>Fortuna</b>	<b>Scientia</b>	<b>SPN</b>
	sedmikráska chudobka	/	-	/	/
	pampeliška lékařská	/	-	/	/
c) růžovité	tužebník jilmový	/	/	/	-
	mochna husí	/	-	/	/
d) kosatcovité	kosatec žlutý	-	/	-	/
e) leknínovité	leknín bílý	-	/	-	-
	stulík žlutý	-	/	-	-
f) rdestovité	rdest	-	/	-	-
- jednoděložné					
a) miříkovité	bršlice kozí noha	-	-	/	-
b) brutnákovité	pomněnka	-	-	/	-
c) lilkovité	lilek potměchuť	-	-	/	-
d) amarylkovité	narcis	-	-	-	/
	bledule jarní	-	-	-	/
	sněženka podsněžník	-	-	-	/
e) áronovité	okřehek menší	-	/	-	-
f) lipnicovité	rákos obecný	/	/	/	/

## **2.2. Praktická výuka ekologie**

Po výkladu učiva ve školních lavicích, je vhodné zařadit do výuky terénní cvičení (výukový den v přírodě). Během terénního cvičení si žáci ověří dosud získané teoretické znalosti v praktickém využití a především zjistí, že výuka přírodopisu může být velmi zajímavá a dokonce zábavná.

### **2.2.1. Příprava na terénní výuku s žáky**

Jak již bylo zmíněno, základním bodem je orientace v terminologii ekologie a v procesech probíhajících v přírodě. Za samozřejmost je považována také znalost jednotlivých zástupců společenstva osidlujícího vodní biotop. V neposlední řadě jsou důležité zásady bezpečnosti práce v přírodě. Jedná se o vodní biotop a nástrahy jsou zde přítomny na každém kroku. Právě proto, že se jedná o ekologickou exkurzi, musí žáci dobře znát zásady správného chování v přírodě. Nelze vyrazit do terénu se skupinou neukázněných a povykujících žáků. Důraz by měl být kladen na správné vybavení a připravenost „badatele“. Aby žáci mohli ověřovat všechny své dosavadní poznatky v praxi, je nutná i zkušenost práce s jednotlivými pomůckami. Například práce s lupou, plastovou pipetou (kapátkem), nebo pinzetou, by neměla být pro nikoho žádným problémem. Všechny tyto zkušenosti by měly předcházet terénnímu cvičení. Práci se zmíněnými pomůckami by si měli žáci nejprve osvojit v laboratorních pracích ve škole. Splňuje-li žák všechny tyto požadavky, teprve tehdy lze předpokládat, že praktická výuka v terénu bude mít ten správný výsledek. Pokud by chyběl teoretický základ, nemělo by smysl cokoliv ověřovat nebo zkoumat a praktická část výuky by byla téměř bezpředmětná.

### 2.2.2. Cíle terénní výuky ekologie

Téměř každý vnímá rybník pouze jako místo k rekreaci. Málokdo si uvědomí, že je to domov mnoha organismů, které zde fungují jako jeden velký propojený celek. Jejich přežití je podmiňováno vzájemnou provázaností a závislostí na sobě navzájem. Rybník se tedy stává domovem mnoha organismů, odborně biotopem či stanovištěm. Organismy žijící na určitém biotopu dále vytváří společenstvo. Vytvořené společenstvo je možné dále dělit na rostlinnou složku, zahrnující všechny rostlinné organismy a živočišnou složku, zahrnující všechny živočišné organismy. Funkčnost celého ekosystému je závislá nejen na živých již zmíněných organismech, ale také na neživých podmínkách. Cílem terénní výuky tedy je představit rybník nejen jako rekreační místo, ale především jako ekologický biotop.

Terénní výuka by měla žáky rozvíjet a probouzet v nich zájem o přírodu

Hofman a Rychnovský (2005) uvádějí tyto nejdůležitější aspekty terénní výuky:

- strategie učení a motivace pro celoživotní učení
- základy tvořivého myšlení, logického uvažování a řešení problémů
- základy všestranné komunikace
- spolupráce a respektování práce a úspěchu
- utváření a vhodné projevy svobodné a zodpovědné osobnosti
- rozvoj a projevování pozitivních citů v jednání a prožívání, vnímavost
- pozitivní vztah ke zdraví
- schopnost žít s ostatními

Navíc lze uvést i tyto další aspekty terénní výuky:

- vzájemná výpomoc
- pozitivní vztah k přírodě (ochrana přírody)
- realizace vlastního nápadu



### 2.2.3. Použití didaktické hry pro výuku ekologie

Výuka ekologie by neměla být pojímána pouze jako striktní učení definic a frází nazpaměť. Velmi vhodné je do výuky zařadit určité zpestření. Kromě praktických úkolů v přírodě je vhodné použití didaktické hry s ekologickým podtextem. Žáci během hry vybijí přebytečnou energii a zjistí, že výuka a především pochopení problematiky může být i zábavné.

Pedagogický slovník definuje didaktickou hru takto:

„Didaktická hra je analogie spontánní činnosti dětí, která sleduje (pro žáky ne vždy zjevným způsobem) didaktické cíle. Může se odehrávat v učebně, v tělocvičně, na hřišti, v obci, v přírodě. Má svá pravidla, vyžaduje průběžné řízení, závěrečné vyhodnocení. Je určena jednotlivcům i skupinám žáků, přičemž role pedagogického vedoucího mívá široké rozpětí od hlavního organizátora až po pozorovatele. Její předností je stimulační náboj, neboť probouzí zájem, zvyšuje angažovanost žáků na prováděných činnostech, podněcuje jejich tvořivost, spontaneitu, spolupráci i soutěživost, nutí je využívat různých poznatků a dovedností, zapojovat životní zkušenosti. Některé didaktické hry se blíží modelovým situacím z reálného života“.

(Průcha J., Walterová E., Mareš J., 2001)

Podle Vališové a Kasíkové (2011) je nejvhodnější využít soutěživé didaktické hry, které rozvíjejí tvořivost a vzájemnou komunikaci žáků:

„Didaktickou hru můžeme definovat jako seberealizaci žáků, řízenou určitými pravidly a sledující výchovně-vzdělávací cíle. Pedagogicky nejúčinnější jsou soutěživé hry, které zvyšují spád (frekvenci) aktivit, spojují přirozeně pojímanou a nezbytnou dělbu práce se silnou zainteresovaností na konečném výsledku (hodnocení). Pro vítězství skupiny a pro zvýšení vlastního statusu je jedinec schopen značné mobilizace sil (tvořivé schopnosti), divergentního myšlení (produkce nápadů), obměňování možných řešení či východisek (variant) a rovněž ztotožnění individuálního a skupinového cíle. Hry a soutěže jsou založeny na mnohočetné, vysoce účelové (věcné) a v daných podmínkách zcela přirozené (spontánní) komunikaci“.

(Vališová A., Kasíková H. a kol., 2007)

### 3. METODIKA

V první řadě byly prostudovány dostupné učebnice pro šestý a sedmý ročník základní školy, případně pro primu a sekundu víceletého gymnázia. Rozbor byl proveden u řad učebnic z nakladatelství: Fraus, Fortuna, Scientia a SPN. Provedený rozbor se zaměřil na ekologickou náplň a jednotlivé taxonomické jednotky probírané v učebnicích. Pro větší přehlednost bylo provedeno tabelární porovnání ekologických termínů a taxonomických jednotek probíraných v učebnici.

Na tuto etapu navázal výběr vhodného biotopu, malého rybníku, kde byl proveden základní průzkum organismů. Nejprve byla věnována pozornost vyšším rostlinám rostoucím ve zkoumaném biotopu. Další část průzkumu se zaměřila na drobné rostliny, fytoplankton, osidlující prostory vodního sloupce. Tato část výzkumu byla mnohem komplikovanější a bylo nutné použít řadu pomůcek. Odběry vzorků byly prováděny seškrabáváním vzorků z kamenů pomocí pinzety a dále nabíráním vzorků do plastových lahvíček. Poté byly odebrané vzorky zkoumány pomocí mikroskopu. Zajištěné vzorky obsahovaly mnoho druhů, které se během výzkumu nepodařilo přesně determinovat.

Pro determinaci rostlin byla použita následující literatura:

- Kalina T., Váňa J., 2005: Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii.
- Kubát K. (ed.), 2002: Klíč ke květeně České republiky.
- Randuška D., Šomsák L., Háberová I., 1986: Barevný atlas rostlin.
- Větvička V. (botanika), Červenková J. a Neborová H. (zoologie): 2000: Naše příroda: živočichové a rostliny střední Evropy.

Dále následoval průzkum živočišné složky vodního biotopu. Většinu živočichů bylo možné určit pouhým okem, drobní zástupci byli determinováni lupou, nebo s využitím mikroskopu. Nejkomplikovanější byl samotný průzkum živočichů osidlující prostory vodního sloupce rybníku. Pro zajištění vzorků jednotlivých živočišných druhů bylo zapotřebí řady nástrojů. Z pomůcek byly využity: planktonní síťka, plastové nádobky na vzorky, pipetka (kapátko) a pinzeta. Pro prozkoumání živočichů osidlující větší hloubky byly použity síťky s dlouhou násadou. Nabrané vzorky planktonních

živočichů byly poté pozorovány pod lupou a určeny pomocí dostupné literatury. Vzorky obsahovaly některé živočišné druhy, které se nezdařilo přesně determinovat.

Pro determinaci živočichů byla použita následující literatura:

- Dungel J. Hudec K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky.
- Dungel J., Řehák Z., 2005: Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky.
- Krejča J., Korbel L., 2001: Velká kniha živočichů : hmyz - ryby - obojživelníci - plazi - ptáci – savci.
- Větvička V. (botanika), Červenková J. a Neborová H. (zoologie): 2000: Naše příroda : živočichové a rostliny střední Evropy.

Dále byla při průzkumu biotopu použita uvedená literatura:

- Jarklová J., Pelikán J., 1999: Ekologický slovník.
- Storch D., Mihulka S., 2000: Úvod do současné ekologie
- Rajchard, J., Balounová Z., 1996: Základy ekologie I. Ekologie vodního prostředí a zoocenologie : (terénní cvičení).

Na základě zjištěných taxonů byl navržen projekt (činnosti a hry s ekologickým podtextem). Hlavní myšlenka projektu byla navrhnout takové didakticko-metodické postupy, ve výuce ekologie, které žáky zaujmou a zabaví. Proto jsou navržené postupy a činnosti v přírodě orientovány zábavně a soutěživě. Projekt je navržen pro ověření a procvičení učiva, probíraného ve školních lavicích, na konkrétních příkladech a činnostech v přírodě.

## 4. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

### 4.1. Zvolený biotop

Pro praktickou výuku základů ekologie vodního biotopu je nejvhodnější využít malou vodní nádrž (rybník, tůň). Tomuto účelu odpovídá rybník v osadě Veselka pod Boubínem přibližně 4,5 kilometru od města Vimperk (GPS souřadnice 49.02598, 13.82055 | 49°1'33"N, 13°49'14"E). Jedná se o malý rybník na soukromém zahradním pozemku o celkové vodní ploše přibližně dva ary. Nádrž byla vybudována téměř před čtyřiceti lety pro chov ryb a pěstování vodních rostlin.

Dokud byl rybník pravidelně čištěn a udržován, rostl zde hojně například vysazený leknín bělostný. V současné době však není rybníku věnována dostatečná péče, a tak leknín roste jen sporadicky v nejhlubších částech. Ze tří stran je rybník obehnan hrází, pouze na jižní straně přechází hladina pozvolna do přilehlé louky. Dno je z počátku písčité s občasnými kameny, v hlubších místech je pokryté mírným nánosem jemného bahna. Rybník je poměrně mělký, největší naměřená hloubka je 1,7 m. Přítok je zajišťován dvěma lesními potůčky, které jsou svedeny do železných trubek. Odtok vody a korigování hladiny umožňuje výpustní zařízení (požerák) a voda odtéká do meliorační stoky v louce pod zahradou. Během zimních měsíců zůstává rybník vždy na plné vodě. Voda je po většinu roku mírně zakalená, nazelenalá od přítomného fytoplanktonu. I když se jedná o malý vodní biotop, je to stanoviště mnoha živočichů a rostlin, které je zde možné pozorovat v závislosti na ročním období.

### 4.2. Geomorfologie

Z geomorfologického hlediska patří Vimperk a blízké okolí do Hercynského systému a subsystému Hercynská pohoří. Dále patří do provincie Česká Vysočina, subprovincie Šumavská, oblasti Šumavská hornatina a celku Šumavské podhůří. ([http://cs.wikipedia.org/wiki/Hercynsk%C3%BD\\_syst%C3%A9m](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hercynsk%C3%BD_syst%C3%A9m))

Šumavské podhůří je geomorfologický celek na severovýchodním okraji Šumavské hornatiny. Rozprostírá se na ploše 2407 km<sup>2</sup> (je tak rozsáhlejší než česká část vlastní Šumavy) a má průměrnou nadmořskou výšku 634 m.n.m. (Demek J., 1987)

## 4.2. Geologie

Vymezené území spadá do série moldanubika. Jako moldanubikum je označován soubor středně a silně metamorfovaných hornin (pararuly, migmatity, vložky kvarcitů, erlánů aj.). V daném území jsou řazeny k tzv. jednotvárné jednotce. Stáří moldanubických hornin je obecně zatím nejasné a podle různých autorů se pohybuje od spodního proterozoika až ke staršímu paleozoiku.

(<http://www.npsumava.cz/cz/1263/sekce/geologie/>)

## 4.3. Klima

Na území Šumavského podhůří se velice zřetelně projevuje tzv. fénový efekt, jenž má podstatný vliv na místní klima. Šumavské podhůří stojící ve srážkovém stínu Šumavy má tak poměrně nízký roční úhrn vodních srážek a vyšší teplotu vzduchu. V důsledku toho se stálá sněhová pokrývka udržuje v zimním období jen ve výškách nad 800 - 900 m. n. m.

(<http://www.treking.cz/regiony/sumava.htm>)

Vimperk a blízké okolí spadá do chladné klimatické oblasti. Nejchladnějším měsícem bývá leden, průměrná lednová teplota se pohybuje kolem - 3 °C. Naopak nejteplejším měsícem je červenec, průměrná červencová teplota se pohybuje v rozmezí 15 - 16 °C. Období s průměrnou teplotou nižší než 0 °C začíná počátkem listopadu (koncem října) a končí na konci března, popř. v dubnu (zima trvá 5 měsíců, ranní mrazíky trvají ještě o dva měsíce déle.

(<http://www.npsumava.cz/cz/1268/sekce/klima/>)

#### 4.4. Flóra

V závislosti na výšce hladiny vody se na ploše každé vodní nádrže vyskytují různá rostlinná společenstva. Jednotlivá společenstva se od sebe liší jak druhovým složením, tak i růstovými formami a úlohou, kterou plní v ekosystému. Z hlediska ekologického představují primární producenty biomasy, kteří výrazně ovlivňují rozmanitost živočišné složky ekosystému. Proto při zpracování daného tématu byla tato složka zkoumána jako první.

Ve vodě rybníka byla zjištěna přítomnost několika druhů vyšších rostlin (*Cormophyt*). Determinované druhy jsou: leknín bělostný (*Nymphaea candida*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), douška kanadská (*Elodea canadensis*) a lakušník vodní (*Batrachium aquatile*). Velmi hojní jsou zástupci fytoplanktonu, sinice (*Cyanobacteria*) a nižší rostliny (*Thallophyta*), jejichž úloha v potravním řetězci vodní nádrže je nezastupitelná. Nejčastějšími zástupci jsou ze sinic drkalka (*Oscillatoria sp.*) a jednořadka (*Nostoc sp.*). Z jednobuněčných řas několik druhů rozsivek (*Bacillariophyceae*), zelenivka (*Chlorella sp.*), pláštěnka (*Chlamydomonas sp.*) a ceonobia váleče koulivého (*Volvox sp.*). Z vláknitých řas se podařilo prokázat přítomnost šroubatky (*Spirogyra sp.*), jařmatky (*Zygnema sp.*) a žabího vlasu (*Cladophora sp.*). Při podrobnějším průzkumu by jistě bylo determinováno daleko více taxonů nižších rostlin. Pro účel této práce je však tento výčet dostačující jako ukázka skupiny, jejíž přítomnost podmiňuje výskyt organismů vyšších trofických úrovní.

Lem vodní hladiny, litorál rybníku, tvoří společenstvo vysokých pobřežních rostlin. Dominantní postavení zde mají orobinec širolistý (*Typha latifolia*) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Jako příměs se vyskytují žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) a zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*).

Na tento pás navazují na plochém jižním břehu porosty tužebníku jilmového (*Filipendula ulmaria*), vrbiny obecné (*Lysimachia vulgaris*) a ostřice štíhlé (*Carex acuta*). Z dalších druhů byly zjištěny karbinec evropský (*Lycopus europaeus*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*) a kostival lékařský (*Symphytum officinale*). V okolí přítoku jsou na jaře nápadné porosty blatouchu bahenního (*Caltha palustris*), později pryskyřníku plaménku (*Ranunculus flammula*), pomněnky bahenní (*Myosotis palustris* agg.) a devětsilu bílého (*Petasites albus*). Přímo v potůčku se vyskytuje rozrazil potoční

(*Veronica beccabunga*). Zajímavé je zjištění přítomnosti patrně vysazené sněženky podsněžníku (*Galanthus nivalis*). Část přilehlé luční plochy nese známky rašelinění, o čemž svědčí výskyt zábělníku bahenního (*Potentilla palustris*) a tolije bahenní (*Parnassia palustris*). Na obnaženém okraji břehu byla zjištěna i sítina žabí (*Juncus bufonius*).

Hráz rybníka je porostlá dřevinami. Nejrozšířenější je vrba jíva (*Salix caprea*), dále se zde vyskytuje bříza bělokorá (*Betula alba*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*). V bezprostřední blízkosti hráze jsou uměle vysazeny ovocné stromy, například jabloň domácí (*Malus domestica*), třešeň obecná (*Prunus avium*) a keře rybízu červeného (*Ribes rubrum*). V podrostu byly zjištěny mochna husí (*Potentilla anserina*), sedmikráska chudobku (*Bellis perennis*) a hluchavka bílá (*Lamium album*). Koncem léta je zde možno nalézt i některé mykorhizní houby například kozáka březového (*Leccinum scabrum*) a muchomůrku červenou (*Amanita muscaria*).

## 4.5. Fauna

V každé vodní nádrži se vyskytují různá živočišná společenstva, která osidlují určité oblasti vodního biotopu (rybníku). Existence jednotlivých druhů je podmíněna činností autotrofních organismů (zelených rostlin). Druhovou diverzitu pak ovlivňuje mnoho dalších faktorů jako je klima, čistota vody atd. Z ekologického hlediska plní živočišná složka funkci konzumentů (různých trofických úrovní). Není to však jediná úloha, kterou plní v ekosystému. Někteří živočichové se uplatňují v roli destruentů, podílejí se na rozkladu odumírající organické hmoty a návratu anorganických látek zpět do oběhu látek v přírodě.

Ve vodě byly pozorovány především bezobratlí živočichové (*Invertebrata*). Determinováno bylo několik základních druhů: nezmar hnědý (*Hydra oligactis*), chobotnatka rybí (*Piscicola geometra*), pijavka koňská (*Haemopsis sanguisuga*), okružák ploský (*Planorbarius corneus*), vodouch stříbřitý (*Argyroneta aquatica*) a nitěnka obecná (*Tubifex tubifex*). Nezastupitelnou funkci ve vodním ekosystému plní živočišná složka planktonu - zooplankton. Mezi determinované planktonní živočichy patří prvoci (*Protozoa*) a drobní korýši (*Crustace*). Z prvoků byla determinována treпка velká (*Paramecium caudatum*) a měňavka velká (*Amoeba proteus*). Z korýšů byla pozorována buchanka (*Cyclopoida*), perloočka (*Copepoda*) a beruška vodní (*Asellus aquaticus*). Majoritním taxonem osidlující vodní biotop je hmyz (*Insecta*). Mezi zjištěné druhy patří: potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*), vírník obecný (*Gyrinus natator*), splešťule blátivá (*Nepa cinerea*) a bodule obecná (*Ilyocoris cimicoides*). Vodní hladina je stanovištěm vodních ploštic (*Heteroptera*). Determinovány byly: znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), jehlanka válcovitá (*Ranatra linearis*), vodoměrka štíhlá (*Hydrometra stagnorum*) a bruslačka obecná (*Gerris lacustris*). Nad vodní hladinou byla při každém pozorování registrována vážka ploská (*Libellula depressa*) a motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*). Na dně rybníku je pak velmi pravděpodobný výskyt mnoha larev hmyzu (najády vážek, larvy komárů, pakomárů, potápníků, chrostíků, jepic). Během výzkumu se zdaleka nepodařilo přesně determinovat všechny bezobratlé živočichy, pro účel této práce je však tento výčet dostačující. Z obratlovců (*Vertebrata*) bylo pozorováno a determinováno daleko méně druhů. Zkoumaná vodní nádrž sloužila k chovu ryb (*Pisces*). Je zde vysazen kapr obecný (*Cyprinus carpio*), lín obecný (*Tinca tinca*), z plevelných ryb se zde vyskytuje slunka obecná (*Leucaspis delineatus*). Dále



byla zjištěna přítomnost obojživelníků (*Amphibia*). Determinované druhy jsou: skokan zelený (*Rana esculenta*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*) a čolek velký (*Triturus cristatus*). Ve vodě byl registrován jediný plaz (*Reptilia*): užovka obojková (*Natrix natrix*). Během letních měsíců byla na vodní hladině pozorována kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), zástupce reprezentující taxon ptáků (*Aves*).

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole lem vodní hladiny, litorál rybníku, tvoří společenstvo vysokých pobřežních rostlin a právě tyto rostliny se stávají útočištěm mnohých živočichů. V oblasti litorálu rybníku, na vodních rostlinách, byli determinováni opět někteří zástupci hmyzu (*Insecta*): jepice obecná (*Ephemera vulgata*), pošvatka (*Plecoptera*) a chrostík obecný (*Trichoptera sp.*). Z obratlovců (*Vertebrata*), byli v oblasti rákosin determinovány dva druhy ptáků (*Aves*) rákosník obecný (*Acrocephalus scirpaceus*) a strnad rákosní (*Emberiza schoeniclus*). Litorální rostliny využívají mnozí živočichové jako úkryt, jako příklad lze uvést hnízda ptáků ukrytá v rákosinách.

Vegetace na břehu rybníka a rostliny na hrázi jsou stanovištěm mnoha dalších živočichů. Dominantním taxonem je zde opět hmyz (*Insecta*). Podařilo se pozorovat a determinovat tyto druhy: střechatka začoudlá (*Sialis fuliginosa*), včela medonosná (*Apis mellifera*), pestřenka pruhovaná (*Episyrphus balteatus*), komár pisklavý (*Culex pipiens*), pakomár kouřový (*Chironomus plumosus*) a bzikavka dešťová (*Haematopota pluvialis*). Pozorováni byli i někteří zástupci z čeledi motýli (*Lepidoptera*): lišaj paví oko (*Smerinthus ocellatus*), babočka osiková (*Nymphalis antiopa*), bělásek zelný (*Pieris brassicae*) a babočka paví oko (*Nymphalis io*). V bezprostřední blízkosti vodní nádrže je možné pozorovat a determinovat některé obratlovce (*Vertebrata*). Determinované druhy jsou z obojživelníků (*Amphibia*): skokan hnědý (*Rana temporaria*) a ropucha obecná (*Bufo bufo*). Z ptáků (*Aves*) se u rybníka, od brzkých jarních měsíců, vyskytuje konipas bílý (*Motacilla alba*). Jediný savec osidlující zkoumaný biotop je hryzec vodní (*Arvicola terrestris*). Přítomnost tohoto živočicha je však souzena pouze podle charakteristických nor vytvořených v hrázi rybníka, nikdy se jej nepodařilo během dne pozorovat.

#### 4.6. Seznam zjištěných taxonů rostlin a živočichů

Následující tabulka uvádí souhrnný výčet zjištěných rostlinných a živočišných taxonů, žijících ve zkoumaném biotopu. Jednotlivé druhy byly determinovány pomocí klíčů a obrazových atlasů k určování rostlin a živočichů.

<b>Taxon</b>	<b>Druh</b>
Sinice ( <i>Cyanobacteria</i> )	drkalka ( <i>Oscillatoria sp.</i> )
	jednořadka ( <i>Nostoc sp.</i> )
Prvoci ( <i>Protozoa</i> )	trepka velká ( <i>Paramecium caudatum</i> )
	měňavka velká ( <i>Amoeba proteus</i> )
Nižší rostliny ( <i>Thallophyta</i> )	zelenivka ( <i>Chlorella sp.</i> )
	pláštěnka ( <i>Chlamydomonas sp.</i> )
	váleč koulivý ( <i>Volvox sp.</i> )
	jařmatka ( <i>Zygnema sp.</i> )
	šroubatka ( <i>Spirogyra sp.</i> )
	žabí vlas ( <i>Cladophora sp.</i> )
	rozsivky ( <i>Bacillariophyceae</i> )
Houby ( <i>Fungi</i> )	kozák březový ( <i>Leccinum scabrum</i> )
	muchomůrka růžová ( <i>Amanita muscaria</i> )
Vyšší rostliny ( <i>Cormophyta</i> )	
a) dřeviny	bříza bělokorá ( <i>Betula alba</i> )
	vrba jíva ( <i>Salix caprea</i> )
	borovice lesní ( <i>Pinus sylvestris</i> )
b) byliny	leknín bělostný ( <i>Nymphaea candida</i> )
	douška kanadská ( <i>Elodea canadensis</i> )
	rdest vzplývavý ( <i>Potamogeton natans</i> )
	lakušník vodní ( <i>Batrachium aquatile</i> )
	orobinec širolistý ( <i>Typha latifolia</i> )
	rákos obecný ( <i>Phragmites Austrálie</i> )
	žabník jitrocelový ( <i>Alisma plantago-aquatica</i> )
	kosatec žlutý ( <i>Iris pseudacorus</i> )
	zevar vzpřímený ( <i>Sparganium erectum</i> )
	tužebník jilmový ( <i>Filipendula ulmaria</i> )
	vrbina obecná ( <i>Lysimachia vulgaris</i> )
	ostřice štíhlá ( <i>Carex acuta</i> )
	karbinec evropský ( <i>Lycopus europaeus</i> )
	psárka luční ( <i>Alopecurus pratensis</i> )
	kostival lékařský ( <i>Symphytum officinale</i> )
	blatouch bahenní ( <i>Caltha palustris</i> )
	pryskyřník plamének ( <i>Ranunculus flammula</i> )
	devětsil bílý ( <i>Petasites alba</i> )

<b>Taxon</b>	<b>Druh</b>
	rozrazil potoční ( <i>Veronica beccabunga</i> )
	sněženka podsněžník ( <i>Galanthus nivalis</i> )
	toliže bahenní ( <i>Parnassia palustris</i> )
	pomněnka bahenní ( <i>Myosotis palustris</i> agg.)
	zábělník bahenní ( <i>Potentilla palustris</i> )
	sítina žabí ( <i>Juncus bufonius</i> )
	mochna husí ( <i>Potentilla anserina</i> )
	sedmikráska chudobka ( <i>Bellis perennis</i> )
	hluchavka bílá ( <i>Lamium album</i> )
Mnohobuněční živočichové ( <i>Animalia</i> )	
• Bezobratlí ( <i>Invertebrata</i> )	
Žahavce ( <i>Cnidaria</i> )	nezmar hnědý ( <i>Hydra oligactis</i> )
Měkkýši ( <i>Mollusca</i> )	okružák ploský ( <i>Planorbarius corneus</i> )
Kroužkovci ( <i>Annelida</i> )	nitěnka obecná ( <i>Tubifex tubifex</i> )
	chobotnatka rybí ( <i>Piscicola geometra</i> )
	pijavka koňská ( <i>Haemopsis sanguisuga</i> )
Členovci ( <i>Arthropoda</i> )	
Pavoukovi ( <i>Arachnida</i> )	vodouch stříbřitý ( <i>Argyroneta aquatica</i> )
Brouci ( <i>Coleoptera</i> )	potápník vroubený ( <i>Dytiscus marginalis</i> )
	vírník obecný ( <i>Gyrinus natator</i> )
Korýši ( <i>Crustacea</i> )	buchanka ( <i>Cyclopoida</i> )
	perloočka ( <i>Copepoda</i> )
	beruška vodní ( <i>Asellus aquaticus</i> )
Chvostoskoci ( <i>Collembola</i> )	mákovka vodní ( <i>Podura aquatica</i> )
Hmyz ( <i>Insecta</i> )	střechatka začoudlá ( <i>Sialis fuliginosa</i> )
	lišaj paví oko ( <i>Smerinthus ocellatus</i> )
a) s proměnou dokonalou <i>Holometabola</i>	babočka osiková ( <i>Nymphalis antiopa</i> )
	bělásek zelný ( <i>Pieris brassicae</i> )
	babočka paví oko ( <i>Nymphalis io</i> )
	chrostík obecný ( <i>Philopotamus montanus</i> )
	potápník vroubený ( <i>Dytiscus marginalis</i> )
	vírník obecný ( <i>Gyrinus natator</i> )
	včela medonosná ( <i>Apis mellifera</i> )
	komár pisklavý ( <i>Culex pipiens</i> )
	pakomár kouřový ( <i>Chironomus plumosus</i> )
	bzikavka dešťová ( <i>Haematopota pluvialis</i> )
	pestřenka pruhovaná ( <i>Episyrphus balteatus</i> )
b) s proměnou nedokonalou <i>Hemimetabola</i>	vážka ploská ( <i>Libellula depressa</i> )
	motýlice lesklá ( <i>Calopteryx splendens</i> )
	jepice obecná ( <i>Ephemera vulgata</i> )
	pošvatka ( <i>Plecoptera</i> )

<b>Taxon</b>	<b>Druh</b>
	splešťule blátivá ( <i>Nepa cinerea</i> )
	bodule obecná ( <i>Ilyocoris cimicoides</i> )
	znakoplavka obecná ( <i>Notonecta glauca</i> )
	jehlanka válcovitá ( <i>Ranatra linearis</i> )
	vodoměrka štíhlá ( <i>Hydrometra stagnorum</i> )
	bruslařka obecná ( <i>Gerris lacustris</i> )
• Obratlovci ( <i>Vertebrata</i> )	
Ryby ( <i>Pisces</i> )	kapr obecný ( <i>Cyprinus carpio</i> )
	lín obecný ( <i>Tinca tinca</i> )
	slunka obecná ( <i>Leucaspis delineatus</i> )
Obojživelníci ( <i>Amphibia</i> )	skokan zelený ( <i>Rana esculenta</i> )
	skokan ostronosý ( <i>Rana arvalis</i> )
	čolek velký ( <i>Triturus cristatus</i> )
	skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )
	ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> )
Plazi ( <i>Reptilia</i> )	užovka obojková ( <i>Natrix natrix</i> )
Ptáci ( <i>Aves</i> )	kachna divoká ( <i>Anas platyrhynchos</i> )
	konipas bílý ( <i>Motacilla alba</i> )
	rákosník obecný ( <i>Acrocephalus scirpaceus</i> )
	štrnad rákosní ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )
Savci ( <i>Mammalia</i> )	hryzec vodní ( <i>Arvicola terrestris</i> )

## 5. PROJEKT

Cílem projektu je navrhnout didakticko-metodické postupy, pomocí kterých si žáci mohou ověřit probírané učivo v praktické podobě. V projektu jsou navrženy některé příklady aktivit pro žáky, které slouží k ověření probíraného učiva ekologie. Dále jsou zde nastíněny některé didaktické hry s ekologickým podtextem, které slouží pro zpestření výuky. Některé hry a činnosti jsou doplněny pracovními listy pro žáky. Při návrhu pracovních listů je nutné dodržet základní postupy a pravidla.

„Při tvorbě pracovního listu máme na paměti jeho srozumitelnost, názornost a přehlednost - jednoduché formulace otázek a úkolů, příjemná grafická úprava. Výraznou předností dobře připraveného pracovního listu je jeho kladný vliv na usměrnění mnohdy rozptýlené dětské pozornosti. Žák se při řešení konkrétního problému lépe soustředí, jeho vlastní výkon je pro něho hmatatelnější a radost z úspěchu může být povzbuzením také pro děti nesmělejších povah. K nejčastějším nedostatkům pracovních listů patří mj. nejasné zadávání úkolů, dvojznačné a matoucí kladení otázek (není jasné na co se učitel vlastně ptá), zahlcení textem, neuspořádanost apod.“. (Máchal A. 2000)

Výukový den v přírodě (terénní průzkum) je navržen pro žáky sedmého ročníku základní školy, případně sekundu víceletého gymnázia. Vhodným termínem pro konání průzkumu je měsíc červen. Především proto, že žáci mají osvojené všechny potřebné znalosti a období je vhodné pro pozorování mnoha rostlinných a živočišných druhů. Výukový den je navržen jako dopolední vycházka, předpokládaný návrat je do 13:00 na oběd do školní jídelny.

## **5.1. Rozvrh výukového dne**

Pro absolvování výukového dne v přírodě, je nutné základní vybavení: sportovní oblečení, pevná obuv, psací potřeby, papíry, plastové misky, svačina a pití. Návrat je plánovaný do 13:00, ke školní jídelně, na oběd. Předpokládaný rozvrh dopolední vycházky je následující:

### **7:10 sraz na autobusovém nádraží ve Vimperku**

### **7:15 odjezd autobusem do Buku**

- Z Buku pokračujeme pěšky k rybníku na Veselku (cca 15 minut chůze)
- Cestou žákům nezadááme žádný úkol

### **8:00 příchod na osadu Veselka pod Boubínem**

- V zahradě žáci si uloží své věci na bezpečné místo (vzdálené od vody)
- S sebou k rybníku si vezmou pouze psací potřeby, papíry, lupu a plastovou misku
- Stručné seznámení žáků s vodním biotopem (malým rybníkem)
- Zdůraznění bezpečnosti práce v přírodě a v blízkosti vodního prostředí dvojnásob
- Na zem připravíme potřebné pomůcky (malé síťky, lupy, plastové kelímky, plastové misky, určovací karty, určovací klíče, pracovní listy)
- Žáci vytvoří pracovní skupiny, ve kterých budou pracovat celý den, a každá skupina si vymyslí svůj název
- Ujistíme žáky, že pokud budou řádně pracovat, budou náležitě odměněni (pochvala do žákovské knížky a sladká odměna)
- Na konci celého terénního cvičení vyhodnotíme nejlepší badatelský tým a ten získá jedničku do žákovské knížky

### **8:30 Odlov a pozorování vodních bezobratlých živočichů**

- U tohoto úkolu nebudeme vyhodnocovat tým který pracoval nejlépe, protože učitel během činnosti žáky obchází a pomáhá s určováním

- Po ukončení činnosti následuje rekapitulace zjištěných živočichů a případné doplňující otázky

#### **9:10 Hra - Ten pravý zůstává**

- Po ukončení hry, vyhlášení vítězného týmu a udělení bodu

#### **9:30 Svačina**

#### **9:50 Určování rostlin pobřežního pásma rybníku (litorálu)**

- Tento úkol je řazen mezi soutěžní činnosti
- Po ukončení činnosti vyhlásíme opět vítězný tým a udělíme vítězům bod

#### **10:30 Hra – Pantomima**

- Po ukončení hry, vyhlášení vítězného týmu a udělení bodu

#### **10:50 Přírodopisný detektiv**

- Přírodopisný detektiv je poslední činností, kterou žáci budou v terénním cvičení provádět
- Jedná se opět o činnost, za kterou můžou získat bod pro svůj badatelský tým

#### **11: 50 Hra - Potravní řetězec**

- Po ukončení hry, vyhlášení vítězného týmu a udělení bodu vítězům

#### **12:00 Rekapitulace celého dne**

- Zeptáme se žáků jak se jim líbily činnosti a hry, které pro ně byly připraveny
- Jestli se dozvěděli něco nového, nebo si utvrdili své dosavadní znalosti
- Vyhodnotíme celkového vítěze – nejlepší badatelský tým

#### **12:15 Odchod do Vimperka ke škole**

- Cestou hrajeme **hru Husím pochodem**, pouze pro zábavu, aby nám cesta rychleji ubíhala
- Končíme u školní jídelny

#### **13:00 Oficiální konec exkurze**

## 5.2. Činnosti a hry s tematikou ekologie vodního biotopu

### 5.2.1. Odlov a pozorování vodních bezobratlých živočichů (Smrž T., 2002)

**Cíl:** Žáci si uvědomí pestrost života pod hladinou rybníka. Naučí se poznávat vodní bezobratlé živočichy.

**Pomůcky:** hlubší misky, síťky - planktonky, kelímky, lupy, obrázkové určovací karty nebo klíče.

**Úvod:** Žáci říkají příklady vodních živočichů, které znají. Nejčastěji jsou to velcí, nápadní živočichové (ryby, žáby, vodní ptáci). Učitel tvrdí, že prostředí pod vodní hladinou je plné života. Většinu však tvoří drobní živočichové. Ptá se žáků, zda už někdy viděli vodního brouka, vodního „šneka“, nebo nedospělou vážku. Pro představu rozdává dvojici obrázkové určovací karty (klíče) a nechá žáky chvíli prohlížet živočichy na obrázcích. Pak všechny svolá, aby mohl vysvětlit činnost.

**Vysvětlení a průběh činnosti:** „V následujících minutách budeme lovit z vody (bezobratlé) živočichy, prohlížet si je pod lupou a zkoušet je určovat podle obrázkových karet (klíčů). Budeme spolupracovat ve skupinách (podle množství pomůcek). K lovu budeme používat misky, nebo síťky. Ulovené živočichy budeme velmi opatrně přelévat do kelímku a pozorovat pod lupou. O tom, které živočichy lze dát do kelímku společně, se nejprve poradíme. Živočichy v kelímku lze průběžně vyměňovat.

Ulovené živočichy (v kelímku i v misce) se skupina pokusí určit podle obrázkové karty (klíče). Určovací pomůcku se nesmí namočit nebo ztratit, proto je má učitel u sebe (vybírání je). Kdo má živočichy v misce a v kelímku, přijde si pro určovací pomůcku. Jména živočichů pak sdělí, nebo se poradí s učitelem. Poslední upozornění: žádný vodní živočich nesmí zůstat bez vody! Při vracení živočichů do vody musí být opatrní!“

Po vysvětlení činnosti je vymezen prostor, kde se žáci mohou pohybovat. Rozdány do skupinek misky a kelímky. V průběhu činnosti jsou nejprve prohlíženy úlovky. Podle potřeby upozornění na živočichy, kterých si žáci nevšimli (drobní korýši často připomínají „smetí“, odhaleni jsou podle pohybu).

**Časová dotace:** 30 minut

**Závěr:** Znovu jsou rozdány dětem obrázkové určovací karty (klíče). Nad obrázky zopakování, které živočichy v rybníce objevily. Podle okolností jsou pokládány různé zvědavé otázky, např.: K čemu slouží splešťuli blátivé trubička na zadní části těla?



(k dýchání - nabírání kyslíku nad hladinou). K čemu slouží potápníkovi zvláště tvarované zadní nohy? (k rychlému plavání). Otázky směřují k přizpůsobení živočichů vodnímu prostředí.

### **5.2.2. Určování rostlin pobřežního pásma rybníku (litorálu)**

Inspirováno (Smrž T., 2002)

**Cíl:** Žáci si utvoří představu o rostlinách vyrůstajících v oblasti litorálu. Naučí se samostatně pracovat s předtištěnými pracovními listy. Pracovní list č. 1 - viz přílohy.

**Pomůcky:** psací potřeby, pracovní listy

**Úvod:** Žáci se pokouší vyjmenovat některé rostliny, které se vyskytují v oblasti litorálu. Tentokrát nebudou mít k dispozici určovací karty ani klíče. Budou pracovat s předtištěnými pracovními listy, na nichž budou vyobrazeny nejznámější rostliny osidlující nejen litorál rybníku. Žáci zjistí, jestli se vyobrazená rostlina vyskytuje v prostředí litorálu, a uvedou název rostliny, pokud ho znají. Pod vyobrazenými rostlinami budou dvě doplňující otázky.

**Vysvětlení a průběh činnosti:** „Nyní budete určovat rostliny osidlující pobřežní pásmo rybníku, odborně zvané litorál. Pro určení rostlin nebudete mít k dispozici určovací karty ani klíče, každá skupina obdrží pracovní list s vyobrazenými rostlinami. Vaším úkolem je vyhledat, které vyobrazené rostliny rostou v pobřežním pásmu našeho rybníku, a samostatně je pojmenovat. Pracovní list bude obsahovat ještě dvě doplňující otázky vztahující se k pozorovaným rostlinám. Během práce buďte opatrní a rozdělte si práci ve skupině, musí se zapojit každý. Určované rostliny pouze pozorujte, není nutné je vytrhávat! Poté, co budete mít určené všechny rostliny, vyhodnotíme nejúspěšnější badatelský tým. Nejúspěšnější budou ti, co samostatně určí všechny zobrazené rostliny a správně zodpoví otázky. Vítězný tým získává bod, jedná se o první soutěžní činnost.“

Během určování rostlin, učitel obchází skupiny a kontroluje, jestli se zapojují všichni členové.

**Časová dotace:** 30 minut

**Závěr:** Po uplynutí vymezené doby učitel vybere pracovní listy, vyhlásí správné odpovědi a zodpoví případné dotazy. Nakonec vyhodnotí nejúspěšnější badatelský tým.

### 5.2.3. Přírodopisný detektiv

**Cíl:** Žáci by měli sami dokázat, bez pomoci učitele, určit a zapsat co nejvíce živočichů a rostlin, které se vyskytují ve zkoumaném prostředí (v rybníku). A se zjištěnými údaji dále pracovat v navazujících úkolech. Naučí se samostatně pracovat s předtištěnými pracovními listy. Pracovní list č. 2 - viz přílohy.

**Pomůcky:** klíče (určovací karty), psací potřeby, pracovní listy

**Úvod:** Motivujeme žáky soutěží o další body pro vítězný tým. Zdůrazníme, že se jedná jen o jejich týmovou práci, do které pedagog nebude vůbec zasahovat. K dispozici budou mít žáci dostupné klíče a určovací karty. Zjištěné údaje budou žáci zapisovat do pracovních listů. V další fázi se pokusí „detektivové“ sami navrhnout jednoduchý potravní řetězec v ekosystému rybníku. Nakonec vyřeší dva detektivní úkoly v pracovních listech. Prvním úkolem bude křížovka s tajenkou a druhý úkol bude správně určit zvíře, k němuž budou v textu napsány indicie.

**Vysvětlení a průběh činnosti:** „Stanete se detektivy, kteří mají vypátrat co nejvíce rostlin a živočichů žijících v rybníce. K dispozici vám budou klíče a určovací karty. Všechny zjištěné druhy si запиšete do pracovního listu a s těmito zjištěnými informacemi budete dále pracovat. Pokusíte se sami navrhnout příklad potravního řetězce v ekosystému rybníku. Nakonec vás v pracovních listech čekají dva detektivní úkoly, které máte vyřešit. Práci si dobře rozvrhněte, jste omezeni časovým limitem 50ti minut.“

Učitel nakonec vymezí žákům prostor pro zkoumání, zdůrazní důležitost spolupráce a v neposlední řadě upozorní na bezpečnost práce u vodního biotopu.

**Časová dotace:** 50 minut

**Závěr:** Pedagog pracovní listy nevybírání nechá je žákům, všichni musí odevzdat tužky a posadí se do půlkruhu na zem. Učitel vyvolává jeden tým, ten přednese ostatním, jaké živočichy a rostliny vypátral, přečte svůj navržený potravní řetězec, prozradí znění tajenky a jméno utajeného zvířete. Až poté, co každý tým představí co vybádal, učitel vybere pracovní listy, znovu je sám projde a vyhlásí nejúspěšnější detektivní tým.

#### **5.2.4. Pantomima** (Máchal A., 2000)

**Pomůcky:** nastříhané kartičky s ekologickými pojmy

Příklady pojmů: potravní řetězec, symbióza, predátor, producent, parazitismus, neživé faktory (voda, světlo), společenstvo

„Úkolem pracovních skupinek je pantomimicky znázornit vylosovaný ekologický pojem, co nejsrozumitelnějším způsobem. Ostatní hráči se snaží odhadnout, o jaký pojem se jedná. V případě nezřetelného ztvárnění necháme skupinku předvést výstup v pomalejší, resp. v komentované podobě a porovnáním s definicí znázorňovaného pojmu společně zhodnotíme, do jaké míry byla etuda zdařilá a výstižná“.

(Máchal A. 2000)

#### **5.2.5. Ten pravý zůstává** Inspirováno (Gotthard P., 2001)

**Pomůcky:** lístečky s ekologickými pojmy, lístečky s organismy žijícími ve vodní biotopu

Každá skupina má 15 lístečků, na nichž jsou uvedeny ekologické pojmy a organismy žijící ve vodním prostředí. Vedoucí, který hru řídí, si myslí jeden ekologický termín, který se nachází na lístečcích. Skupiny se pak postupně ptají na vše možné a podle odpovědí vyřazují nesprávné lístečky. Vedoucí smí odpovídat jen ano či ne. Nakonec zůstane jen jeden lísteček každému soutěžnímu družstvu, vyhrává to družstvo, kterému zůstal správný lísteček.

#### **5.2.6. Potravní řetězec** Inspirováno (Smrž T., 2002)

**Pomůcky:** papírové karty a názvy živočichů a rostlin, lepicí páska

Skupiny žáků si stoupnou zády k učiteli a ten každému nalepí na záda kartu s názvem určitého živočicha, nebo rostliny, běžně se vyskytujících ve vodním biotopu. Každý žák teď představuje určitý organismus. Od této chvíle nesmí nikdo promluvit! Úkolem žáků je bez použití jakékoliv verbální komunikace vytvořit zástup či řadu, tak aby organismy (nalepené na jejich zádech) tvořili potravní řetězec v ekosystému rybníku.

### **5.2.7. Husím pochodem (Gotthard P. 2001)**

**Pomůcky:** Žádné

Družina jde v zástupu terénem. Vedoucí se čas od času zeptá prvního v zástupu na záludnou otázku: „Jak se jmenuje tato květina?“ či „Vysvětli co znamená tento ekologický pojem.“ Když žák umí odpovědět, zůstává vpředu, jinak se přesune na konec zástupu a družina kráčí dál.

### **5.2.8. Koláž**

**Pomůcky:** pastelky, velká čtvrťka, barevné papíry, lepidlo, nůžky, přírodniny (rostliny, části rostlin, kamínky atd.)

Žáci dostanou k dispozici všechny pomůcky, kromě přírodnin, ty si zvolí a nasbírají sami. Jejich úkolem je vytvořit nejzajímavější koláž, která bude představovat vodní ekosystém (naš zkoumaný rybník). Soutěž je možné realizovat v přírodě i ve školních lavicích poté, co žáci absolvují terénní průzkum rybníku. Ve škole pak vytvoříme výstavu koláží pro ostatní žáky, kteří se nemohli účastnit terénního cvičení.

## 6. DISKUSE A ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala rozborem dostupných učebnic, průzkumem vodního biotopu a následným vytvořením projektu (aplikací teoretických poznatků, získaných během výuky ve školních lavicích, na konkrétní příklady v přírodě). Základem pro výuku v terénu jsou samozřejmě teoretické znalosti problematiky. Důležitým prvkem výuky je nejen srozumitelný výklad učitele, ale také volba vhodné učebnice. Nejvhodnější učebnicí pro výuku ekologie je Ekologický přírodopis od D. Kvasničkové a kolektivu. Jednotlivé učebnice však byly hodnoceny především na základě rozboru ekologické náplně, pokud by se někdo zabýval podrobnějším rozborem z jiných hledisek, jistě by dospěl k jinému názoru. Je nutné podotknout, že všechny analyzované učebnice přináší žákům cenné poznatky formulované ve velmi srozumitelné podobě. Prostudování učebnice a výklad pedagoga, ale stále nemají pro žáka takový přínos jako terénní výuka. Například pozorování obrázků a fotografií nebude nikdy tak přínosné, jako pozorování přírody v živé podobě.

Proto byl vybrán vodní biotop, malý rybník, na němž je možné aplikovat terénní výuku (projekt) základů ekologie.

V bakalářské práci byl navržen projekt, který je sestaven v souladu s požadovanými znalostmi z prostudovaných učebnic a s požadavky RVP. Předložený projekt je orientován pouze teoreticky, v budoucnu počítá s dalším rozšířením a možnými úpravami. Hlavním plánem je aplikovat projekt v praktické podobě a ověřit, zdali, navržené postupy budou pro žáky přínosné. Po absolvování projektu by měla být jeho celková úspěšnost ověřena dotazníkem uvedeným v kapitole přílohy. Průběh praktické aplikace projektu, jeho úspěšnost a celkové vyhodnocení autorka plánuje rozvést v navazující diplomové práci.

## SEZNAM POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

- **UČEBNICE:**

ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I., 2003: Přírodopis 6 pro 6. roč. základní školy a primu víceletého gymnázia. Fraus, Plzeň

ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I., 2005: Přírodopis 7 pro 7. roč. základní školy a víceletá gymnázia, Fraus, Plzeň

ČERNÍK V., BIČÍK V., MARTINEC Z., 1999: Přírodopis 1 pro 6. roč. základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. SPN, Praha

ČERNÍK V., BIČÍK V., BIČÍKOVÁ L., MARTINEC Z., 1999: Přírodopis 2 pro 7. roč. základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií, SPN, Praha

DOBRORUKA L. J., CÍLEK V., HASCH F., STROCHOVÁ Z., 1999: Přírodopis I. pro 6. roč. základní školy, Scientia, Praha

DOBRORUKA L. J., GUTZEROVÁ N., HAVEL L., KUČERA T., TŘEŠTÍKOVÁ Z., 1998: Přírodopis II přírodopis pro 7. roč. základní školy, Scientia, Praha

KVASNIČKOVÁ D., JENÍK J., PECINA P., FRONĚK J., CAIS J., 2002: Ekologický přírodopis 6 pro 6. roč. ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií. Fortuna, Praha

- **OSTATNÍ LITERATURA**

DEMEK J. a kol., 1987: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia, Brno, 584 s.

DOKUMENTY MŠMT ČR k rámcově vzdělávacím programům pro ZŠ

DUNGEL J., HUDEC K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha, 249 s.

DUNGEL J., ŘEHÁK Z., 2005: Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky. Academia, Praha, 181 s.

JAKRLOVÁ J., PELIKÁN J., 1999: Ekologický slovník. Fortuna, Praha, 142 s.

KALINA T., VÁŇA J., 2005: Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Univerzita Karlova, Praha, 606 s.

KREJČA J., KORBEL L., 2001: Velká kniha živočichů: hmyz - ryby - obojživelníci - plazi - ptáci - savci. Příroda, Bratislava, 344 s.

KUBÁT K. (ed.), 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha, 927 s.

MÁCHAL A., 2000: Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Rezekvítek, Brno, 205 s.

PRŮCHA J., WALTEROVÁ E., MAREŠ J., 2001: Pedagogický slovník. Portál, Praha, 328 s.

RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ Z., 1996: Základy ekologie I. Ekologie vodního prostředí a zoocenologie: (terénní cvičení), ZF JU, České Budějovice, 116 s.

RANDUŠKA D., ŠOMSÁK L., HÁBEROVÁ I., 1986: Barevný atlas rostlin. Profil, Ostrava, 638 s.

STORCH D., MIHULKA S., 2000: Úvod do současné ekologie - Portál, Praha, 156 s.

VALIŠOVÁ A., KASÍKOVÁ H. a kol., 2011: Pedagogika pro učitele, rozšířené a aktualizované vydání. Grada, Praha, 456 s.

VĚTVIČKA V. (botanika), ČERVENKOVÁ J. a NEBOROVÁ H. (zoologie), přeloženo z německého originálu, 2000: Naše příroda: živočichové a rostliny střední Evropy. Reader's Digest Výběr, Praha, 432 s.

- **INTERNETOVÉ ZDROJE:**

GOTTHARD P.: Velká kniha her 2001. Dostupná na WWW:

[http://pomocucitelum.cz/file.php?item=508&file=velka\\_kniha\\_her.pdf](http://pomocucitelum.cz/file.php?item=508&file=velka_kniha_her.pdf)

HOFMANN E., RYCHNOVSKÝ, B.: Terénní vyučování. Výzkumný ústav pedagogický, Praha, 2005. Dostupné na WWW:

<http://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/263/TERENNI-VYUCOVANI.html/>

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Hercynsk%C3%BD\\_syst%C3%A9m](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hercynsk%C3%BD_syst%C3%A9m)

<http://www.mapy.cz/#x=13.802135&y=49.044448&z=11>

[http://www.mapy.cz/#x=13.826554&y=49.026734&z=15&d=ward\\_654\\_1&t=s](http://www.mapy.cz/#x=13.826554&y=49.026734&z=15&d=ward_654_1&t=s)

<http://www.npsumava.cz/cz/1263/sekce/geologie/>

<http://www.npsumava.cz/cz/1268/sekce/klima/>

<http://www.treking.cz/regiony/sumava.htm>

SMRŽ T.: Zásobník aktivit rybníků. Centrum ekologické a globální výchovy Cassiopeia, České Budějovice 2001. Dostupná na WWW:

[www.sos-veseli.cz/projekt\\_ekogr/zasobnik\\_aktivit\\_rybnik.doc](http://www.sos-veseli.cz/projekt_ekogr/zasobnik_aktivit_rybnik.doc)

SMRŽ T., SMRŽOVÁ L., TRUHLÁŘOVÁ B.: Ekologická výchova u rybníka. Metodická příručka k výukovému programu Vrbenské rybníky. Centrum ekologické a globální výchovy Cassiopeia, České Budějovice, 1999. Dostupná na WWW: <http://cassiopeia.euweb.cz/vrbenky.htm>

# PŘÍLOHY

## Dotazník - Znalost vodního biotopu (rybník)

### 1. Dopln' rodová nebo druhová jména rostlin rybníku a jeho okolí. Rostliny zařaď do skupin.

\_\_\_\_\_ j'íva, rákos \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ lékařský, blatouch \_\_\_\_\_,  
kosatec \_\_\_\_\_, tužebník \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ bílý, bříza \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_ žlutý

a) rostliny pobřeží a okolí:

b) rostliny vodní hladiny:

### 2. Stručně vysvětli co znamená termín PLANKTON a jakou funkci plní v ekosystému

**3. Podtrhni: zeleně producenty, modře konzumenty a červeně destruenty**  
užovka obojková, žabí vlas, nitěnka obecná, kachna divoká, rákos obecný, skokan zelený, ostřice obecná, volavka popelavá, bříza bělokorá, okružák ploský, buchanka

### 4. Uveď jiné příklady vodních ekosystémů než je rybník (minimálně tři)

### 5. Vyber (zakročkuj) pravdivá tvrzení

- a) Nezmar hnědý se živí planktonními organismy a vyznačuje se schopností regenerace.
- b) Ekologie je věda o chování organismů.
- c) Všechny zelené rostliny řadíme mezi producenty.
- d) Leknín bílý je rostlina, která roste na břehu rybníka.
- e) Potravní pyramida znázorňuje grafické vyjádření potravního řetězce.



**6. Uved' jak se nazývá skupina (čeleď) hmyzu, která osidluje vodní hladinu a uved' dva konkrétní zástupce.**

**7. Doplň větu**

Organismus, který je náročný na čistotu prostředí, je označován jako\_\_\_\_\_.  
Ve vodním prostředí je takovým příkladem sladkovodní \_\_\_\_\_, jehož jméno je \_\_\_\_\_ říční.

**8. Ve vodě mohou žít i někteří savci, uved' jméno jednoho z nich.**

**9. Soubor organismů a jejich životní prostředí dohromady tvoří**

- a) ekosystém
- b) lokalitu
- c) stanoviště

**10. Vyber si tři libovolné živočichy žijící ve vodě a vysvětli na konkrétních příkladech, jak jsou přizpůsobeni životu ve vodním prostředí**

**11. Zakroužkuj živočicha, který patří mezi parazity**

- a) čolek velký
- b) pijavka lékařská
- c) nitěnka obecná

## Dotazník - Znalost vodního biotopu (rybník) - správné odpovědi

### 1. Doplň rodová nebo druhová jména rostlin rybníku a jeho okolí. Rostliny zařaď do skupin.

*vrba* jíva, rákos *obecný*, *devětsil* lékařský, blatouch *bahenní*, kosatec *žlutý*, tužebník *jilmový*, *leknín* bílý, bříza *bělokorá*, *stulík* žlutý,

a) rostliny pobřeží a okolí: *vrba jíva*, *rákos obecný*, *devětsil lékařský*, *blatouch bahenní*, *kosatec žlutý*, *tužebník jilmový*, *bříza bělokorá*,

b) rostliny vodní hladiny: *stulík žlutý*, *leknín bílý*

### 2. Stručně vysvětli co znamená termín PLANKTON a jakou funkci plní v ekosystému

*Plankton je soubor drobných organismů, volně se vznášejících ve vodním prostředí. Je základem potravního řetězce, stává se potravou mnoha druhů vodních živočichů, například ryb.*

3. Podtrhni: zeleně producenty, modře konzumenty a červeně destruenty  
užovka obojková, žabí vlas, nitěnka obecná, kachna divoká, rákos obecný, skokan zelený, ostřice obecná, volavka popelavá, bříza bělokorá, okružák ploský, buchanka

4. Uveď jiné příklady vodních ekosystémů než je rybník (minimálně tři)  
*jezero, moře, řeka, tůň*

### 5. Vyber (zakročkuj) pravdivá tvrzení

a) *Nezmar hnědý se žíví planktonními organismy a vyznačuje se schopností regenerace.*

b) *Ekologie je věda o chování organismů.*

c) *Všechny zelené rostliny řadíme mezi producenty.*

d) *Leknín bílý je rostlina, která roste na břehu rybníka.*

e) *Potravní pyramida znázorňuje grafické vyjádření potravního řetězce.*

**6. Uved' jak se nazývá skupina (čeleď) hmyzu, která osidluje vodní hladinu a uved' dva konkrétní zástupce.**

*Jedná se o čeleď vodních ploštic, zástupci jsou například bruslařka a znakoplavka.*

**7. Dopln' větu**

Organismus, který je náročný na čistotu prostředí, je označován jako *bioindikátor*. Ve vodním prostředí je takovým příkladem sladkovodní *koryš*, jehož jméno je *rak* říční.

**8. Ve vodě mohou žít i někteří savci, uved' jméno jednoho z nich.**

*Savec žijící ve vodě je například hryzec vodní (ondatra pyžmová, bobr evropský, vydra říční).*

**9. Soubor organismů a jejich životní prostředí dohromady tvoří**

- a) ekosystém
- b) lokalitu
- c) stanoviště

**10. Vyber si tři libovolné živočichy žijící ve vodě a vysvětli na konkrétních příkladech jak jsou přizpůsobeni životu ve vodním prostředí**

*Kapr obecný – dýchacím orgánem jsou žábry, tělo má hydrodynamický tvar, povrch těla je slizký, pro zmírnění tření při pohybu ve vodě.*

*Vodouch stříbrný – vytváří pod vodou vzduchový zvon, do něhož ukládá vzdušný kyslík, protože nedokáže přijímat kyslík rozpuštěný ve vodě.*

*Skokan zelený – dýchacím orgánem jsou plíce, pomocný dýchací orgán je slabá pokožka, mezi prsty na končetinách jsou vyvinuty plovací blány, dlouhé a silné zadní nohy usnadňují pohyb ve vodě (plavání).*

**11. Zakroužkuj živočicha, který patří mezi parazity**

- a) čolek velký
- b) pijavka lékařská
- c) nitěnka obecná

## Pracovní list č. 1 – Určování rostlin pobřežního pásma (litorálu)

1.) Pojmenujte rostliny na obrázcích a napište, jestli se vyskytují v litorálu



... robiniec širolistý. - . vyskytuje se v litorálu. . .



... blatouch bahenní. - . nevyskytuje se v litorálu. . .



... leknín bílý. - . nevyskytuje se v litorálu. . .



... rákos obecný. - . vyskytuje se v litorálu. . .

2.) Stručně vysvětlete jakou funkci plní rostliny v ekosystému rybníku

*Rostliny plní funkci producentů v ekosystému. Jsou to autotrofní organismy – vytváří organické látky. Existence ostatních organismů je závislá na činnosti rostlin.*

3.) Pozorovali jste v oblasti litorálu kromě rostlin i některé živočichy?

*Ano, pozorovali jsme zde některé bezobratlé živočichy například berušku vodní, chrostíka obecného a také některé larvy hmyzu.*

## Pracovní list č. 2 - Přírodopisný detektiv

1.) Napište názvy rostlin rostoucích v rybníku (maximální počet deset)

*orobinec široolistý*

*rákos obecný*

*leknín bílý*

*vodní řasy - šroubatka*

*- žabí vlas*

*- váleč koulivý*

*sinice*

*rdest plovoucí*

*vodní mor kanadský*

*lakušník vodní*

2.) Napište názvy živočichů žijících v rybníku (maximální počet 10)

*buchanka*

*kapr obecný*

*slunka obecná*

*kachna divoká*

*skokan zelený*

*čolek obecný*

*pijavka koňská*

*potápník vroubený*

*larvy hmyzu (komárů, potápníků, vážek)*

*bruslařka*

3.) Použijte zjištěné rostliny a živočichy a pokuste sami sestavit návrh potravního

řetězce v rybníku

*šroubatka – buchanka – slunka obecná – užovka obojková*

#### 4.) Vyluštěte tajenku

1. Na začátku potravního řetězce je
2. Soustava živých a neživých složek v přírodě, které jsou vzájemně propojeny (výměnou látek, tokem energie apod.) se odborně nazývá
3. Drobný korýš, který žije v rybníku
4. Soubor mikroskopických organismů vznášejících se ve vodě, slouží jako potrava mnoha druhům vodních živočichů
5. Na vodní hladině můžeme pozorovat rostlinu s nápadnými bílými květy, její název je . . . . . bílý
6. Věda, která se zabývá vztahem mezi organismy a jejich prostředím a vztahy mezi organismy navzájem se odborně nazývá

			P	R	O	D	U	C	E	N	T	
E	K	O	S	Y	S	T	É	M				
				B	U	CH	A	N	K	A		
	P	L	A	N	K	T	O	N				
L	E	K	N	Í	N							
			E	K	O	L	O	G	I	E		

Tajenka . . *Rybník* . . .

- 5.) Přečtěte si pečlivě následující úryvek, měli byste z něj vyčíst, o jakém zvířeti či rostlině pojednává. Napište jeho (její) název.

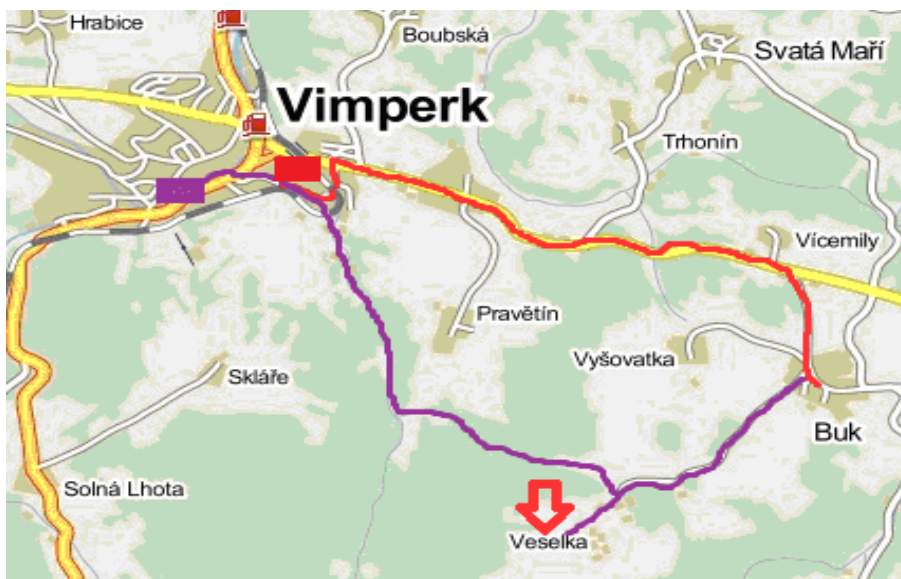
Vyskytuje se při břehu rybníku, patří mezi výborné plavce a potápěče. Do vody se vydává za lovem kořisti, hlavní potravou jsou vodní živočichové jako čolci, žáby, hmyz a malé rybky. Má dlouhé a štíhlé tělo, typickým znakem je žlutá skvrna za hlavou.

Je to . . *Užovka obojková* . . .

### Mapa č. 1 Plánovaná trasa

Červenou barvou je vyznačena cesta autobusem.

Fialovou barvou je vyznačena cesta pěšky.



<http://www.mapy.cz/#x=13.802135&y=49.044448&z=11>

### Mapa č. 2 Veselka pod Boubínem – zkoumaný biotop

Satelitní snímek osady Veselka pod Boubínem.

Malý rybník je vyznačen červenou barvou.



[http://www.mapy.cz/#x=13.826554&y=49.026734&z=15&d=ward\\_654\\_1&t=s](http://www.mapy.cz/#x=13.826554&y=49.026734&z=15&d=ward_654_1&t=s)