

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Institut vzdělávání a poradenství**

**Katedra pedagogiky**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Průřezové téma Člověk a životní prostředí a jeho aplikace  
ve výuce odborných předmětů na středních odborných  
školách**

**Závěrečná práce**

**Autor: Bc. Jiří Březina**

**Vedoucí práce: doc. PhDr. Radmila Dytrtová, CSc.**

2024

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Institut vzdělávání a poradenství

## ZADÁNÍ ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Bc. Jiří Březina

Rozšiřující kurz  
Studium učitelství odborných předmětů

Název práce

**Průřezové téma Člověk a životní prostředí a jeho aplikace ve výuce odborných předmětů na středních odborných školách**

Název anglicky

**Cross-sectional topic Man and the environment and its application in the teaching of vocational subjects at secondary vocational schools**

---

### Cíle práce

Cílem práce je vytvořit návrh přípravy na výuku v souladu s průřezovým tématem Člověk a životní prostředí (RVP pro SOŠ) pro žáky střední odborné školy.

### Metodika

Na základě analýzy odborné literatury bude vytvořen vlastní návrh výuky pro vybrané výukové téma korespondující s průřezovým tématem Člověk a životní prostředí a budou popsány možnosti jeho realizace.

Harmonogram zpracování práce:

Návrh struktury práce v bodech a předložení ke kontrole vedoucí práce: do 20. 5.

Zpracování rukopisu práce na základě Metodiky pro zpracování absolventských prací (viz web IVP) a průběžné kontroly textu. Předložení rukopisu kompletní práce ke kontrole vedoucí práce: 30 dní před termínem odevzdání práce.

Na základě zpracování připomínek vedoucí práce bude udělen do ÚIS zápočet.

Po udělení zápočtu – finální adjustace a odevzdání práce ve dvou výtiscích na studijní oddělení + elektronické odevzdání do ÚIS: v termínu vypsáném pro odevzdání absolventských prací.

**Doporučený rozsah práce**

25 normostran

**Klíčová slova**

Člověk a životní prostředí, průřezové téma, odborné předměty, odborná škola

---

**Doporučené zdroje informací**

- ČINČERA, Jan. Environmentální výchova: od cílů k prostředkům. Brno: Paido, 2007. 115 s. ISBN 978-80-7315-147-8.
- DYTRTOVÁ, Radmila. Environmentální výchova a vzdělávání: textová a studijní opora. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, Institut vzdělávání a poradenství, 2014. 42 s. ISBN 978-80-213-2459-6.
- ŠVECOVÁ, Milada. Školní projekty v environmentální výchově a jejich využití ve školní praxi. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012. 99 s. Studijní text. ISBN 978-80-87472-36-1.
- UNESCO Teaching and Learning for a Sustainable Future | Learning and Teaching Sustainability. sustainability.edu.au [online]. [cit. 2020-10-06]. Dostupné online
- VOTAVA, Jiří. Teoretické základy didaktiky: pro střední odborné vzdělávání. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Institut vzdělávání a poradenství, 2018. ISBN 978-80-213-2859-4.
- ZORMANOVÁ, L. Výukové metody v pedagogice s praktickými ukázkami. Praha. Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4100-0.

---

**Předpokládaný termín obhajoby**

2023/24 LS – IVP

**Vedoucí práce**

doc. PhDr. Radmila Dytrtová, CSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra profesního a personálního rozvoje

---

Elektronicky schváleno dne 31. 5. 2023

**Mgr. Jiří Votava, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 21. 6. 2023

**prof. Ing. Petr Valášek, Ph.D.**

Pověřený ředitel

V Praze dne 09. 11. 2023

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci na téma:

Průřezové téma Člověk a životní prostředí a jeho aplikace ve výuce odborných předmětů na středních odborných školách

vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

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

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

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

V Praze dne 2.4.2024

.....  
Jiří Březina

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Chtěl bych poděkovat doc. PhDr. Radmile Dytrtové, CSc. za vedení závěrečné práce a za její pomoc při vypracování.

## **Abstrakt**

Závěrečná práce se zabývá průřezovým tématem Člověk a životní prostředí ve výuce odborných předmětů na střední odborné škole. V teoretické části byla probána environmentální výchova a její zapojení ve výuce. V praktické části se práce zaměřuje na výuku tématu o perlodce říční na střední odborné škole. Je zde představena řada možných přístupů, jak problematiku ohledně mlže zapojit do výuky odborných předmětů. Práce také zahrnuje zhodnocení reakce žáků na střední zemědělské škole v Rakovníku na konfrontaci s danou problematikou v rámci dvouhodinové praxe. Závěrečná práce popisuje konkrétní možnosti, jakými způsoby lze prakticky učit o perlodce říční.

## **Klíčová slova**

Člověk a životní prostředí, průřezové téma, odborné předměty, odborná škola

## **Abstract**

The final thesis deals with the cross-sectional topic of Man and the Environment in the teaching of vocational subjects at a secondary vocational school. In the theoretical part, environmental education and its involvement in teaching were discussed. In the practical part, the work focuses on the teaching of the topic about river pearl oysters at a secondary vocational school. A number of possible approaches are presented here, how to include the issue of mussels in the teaching of professional subjects. The work also includes an evaluation of the reaction of students at the secondary agricultural school in Rakovník to the confrontation with the given issue within the framework of a two-hour practice session. The final thesis describes concrete possibilities in which ways one can practically teach about pearl oysters.

## **Keywords**

Man and the environment, cross-sectional topic, vocational subjects, vocational school

## OBSAH

1	Úvod.....	9
TEORETICKÁ ČÁST		
2	Cíl a metodika.....	10
3	Environmentální výchova.....	11
3.1	Environmentální výchova jako dohoda.....	12
3.2	Environmentální výchova jako prostředek.....	12
3.3	Environmentální výchova jako cesta .....	13
3.3.1	Závěr .....	13
3.4	Cíle environmentální výchovy .....	13
3.5	Směr environmentální výuky .....	15
3.5.1	Pozitivistický proud: ekologická výchova.....	15
3.5.2	Globální výchova .....	16
3.6	Prostředky environmentální výuky .....	16
3.6.1	Projekty, ekocentra, školy v přírodě .....	17
3.6.2	Přednášky .....	17
3.6.3	Filmy .....	18
3.6.4	Příběhy .....	18
3.6.5	Diskuse.....	18
3.6.6	Hry .....	18
3.6.7	Exkurze .....	19
PRAKTICKÁ ČÁST		
4	Vlastní šetření .....	20
4.1	Charakteristika místa.....	20
4.2	Informovanost žáků.....	20
4.2.1	Výuka.....	21

4.3	Obecné informace o perlorodce říční .....	22
4.3.1	Přirozená obnova .....	22
4.3.2	Životní cyklus .....	24
4.3.3	Fáze nedospělého jedince (juvenila).....	25
4.3.4	Efekt směru proudění: Na hyporeálové živočichy zejména mlže.....	25
4.4	Praktická ukázka výuky .....	26
4.4.1	Interaktivní projekt .....	30
4.4.2	Studentský film .....	31
4.4.3	Studentský spolek .....	31
4.4.4	Soutěže a kvízy .....	31
4.5	Shrnutí .....	32
5	Vlastní doporučení .....	33
6	Závěr .....	34
7	Seznam použitých zdrojů.....	35
8	Seznam obrázků, tabulek a grafů .....	38



## 1 Úvod

Průřezové téma „Člověk a životní prostředí a jeho aplikace ve výuce odborných předmětů na středních odborných školách“ jsem si vybral z důvodu, že mi je velmi blízké. Mám vystudovaný obor Aplikovaná ekologie a dokončuji obor Ochrana přírody. Při studiu na vysoké škole jsem si uvědomil, že nejlepší, jak chránit přírodu je, se snažit vést k tomu druhé, a to je něco, o co bych se chtěl v životě snažit. Jako výhodu beru, že mé zkušenosti nejsou pouze teoretické. Díky důrazu na aplikaci získaných vědomostí jsme během studia mnohokrát navštívili lokality přímo v terénu. Mým cílem je předat tyto zkušenosti a nadšení pro životní prostředí dále žákům, kteří si vybrali na střední odborné škole obor zaměřený na jeho ochranu. Ideálním oborem je ekologie a životní prostředí. V této závěrečné práci se zaměřuji na environmentální výchovu a praktické vyučování se zaměřením na perlorodku říční, které jsem se věnoval ve své diplomové práci. Problematikou životního prostředí se v ČR zabývá ministerstvo životního prostředí společně s Environmentálním vzděláváním, výchovou a osvětou (EVVO) a Environmentálním poradenstvím (EP). Já jsem se zaměřil na problematiku environmentální výchovy hlavně od Jana Činčery, kterou jsem měl v doporučené literatuře. Dále se opírám o „Teorii a praxi praktického vyučování“ (Dytrtová et al., 2023). Své poznatky o perlorodce říční stavím na zkušenostech a informacích získaných během terénních prací a vědeckých poznatků a v textu se snažím představit návrh na zpracování této problematiky, tak aby ji bylo vhodné začlenit ve vyučovacích hodinách na střední škole.

## TEORETICKÁ ČÁST

### 2 Cíl a metodika

**Cíle práce:** Cílem práce bylo vytvořit návrh podkladů na výuku v souladu s průřezovým tématem „Člověk a životní prostředí“ (RVP pro SOŠ) pro žáky střední odborné školy v Rakovníku

**Metodika:** Na základě analýzy odborné literatury byl vytvořen vlastní návrh výuky pro vybrané výukové téma korespondující s průřezovým tématem „Člověk a životní prostředí“ a byly popsány možnosti jeho realizace.

### 3 Environmentální výchova

Environmentální výchova je prostředkem ke směřování lidí a projekci přání a představ o tom jaká by měla být budoucnost, její výsledky se tak neprojevují hned, ale až po nějakém čase. Jde o osvětu veřejnosti, žáků a o podpoření jejich vztahu s přírodou a uvědomění si vlivu dopadu jejich chování na přírodu kolem nás a životní prostředí celkově. Často v tématu environmentální budoucnosti zaznívá strach z možných budoucích negativních projevů jako je oteplování, nedostatek zdrojů pitné vody, či úbytek živočichů.

Prostředky k realizaci environmentální výchovy jsou mnohé, může to být například diskuse s dětmi na téma práv zvířat a jejich welfare (životní pohoda zvířat), dále to mohou být další aktivity, jako je například sběr vůní na louce nebo hraním her na téma obnovitelných zdrojů. Podobné činnosti mohou také vést k uvědomění si sebe sama v přírodě. Environmentální výchova je všudypřítomný pojem, ať se budeme nacházet v kterékoliv škole nebo prostředí. Jedná se o pojem, na kterém se podílíme všichni a který nás všechny přesahuje. V postmoderní době by někdo mohl tvrdit, že se jedná o jistou ideologii (Činčera, 2007).

V České republice se environmentální vzdělávání řídí podle EVVO (*Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice*, 2000). Tím se rozumí znalosti a dovednosti týkající se životního prostředí, stavu biosféry, globální a lokální hlediska k dosažení udržitelného rozvoje. Cílem je posilovat uvědomění si, jaké dopady můžou mít lidská rozhodnutí, podněcování k přemýšlení nad aktivitami vedoucími k ochraně přírody, odpovědnost vůči životnímu prostředí. Dále EVVO podporuje spolupráci v mezilidských vztazích a životní styl ve smyslu potřeb udržitelného rozvoje. Školy mají doporučení pro stanovení koordinátora environmentálního vzdělávání, který by měl na starosti environmentální vzdělávání a získání prostředků pro to, aby se daná problematika mohla projevit i do výuky. Škola by měla koordinátora podpořit ve vzdělávání a zajistit i další vzdělávání pro ostatní pedagogy. Vzdělávání pedagogických pracovníků v ČR má podporu v zákoně 561/2004 sb. specifikuje principy EVVO. Environmentální vzdělávání není pouze o získávání znalostí, ale hlavně o celkovém nastavení jedince a jeho mravní, citové a rozumové stavby. (Dytrtová, 2014).

Dále záleží na organizační formě výuky, je členěna podle základního účelu, prostředí a času, podle charakteru převažující aktivity a podle počtu osob. Formy mohou být: Teoretická výuka a praktická výuka ve formě cvičení, učení či odborné praxe (výcviku) (Votava, 2018).

V environmentální výuce jde o to změnit postoje dětí, ovlivnit způsob jakým berou přírodu kolem sebe, což může být nejen náročné, ale též kontroverzní. Snažíme se ovlivnit jednání žáků, jejich vystupování a celkově životní styl, abychom je tím motivovali k následování udržitelného života. Otázkou je, jestli je to správné a jestli pedagog má na něco takového vůbec právo. Zde je možnost opřít se o tři etická stanoviska:

### **3.1 Environmentální výchova jako dohoda**

*„Podle tzv. kontraktariánské etiky je správné jednání takové, které bylo přijato všemi zainteresovanými stranami“* (Činčera, 2007, s.9). Vzhledem k tomu, že se všechny zainteresované státy na konferenci OSN v Rio de Janeiro (1992) shodly na výstupu Agenda 21, která se týká mimo jiné i environmentální výchovy a osvěty v České republice, lze předpokládat, že je možné snažit se o směřování žáků k environmentální výchově, stejně tak, jako se o to budou snažit v ostatních státech OSN. Dále záleží na ustanovení ve školském zákoně a postoji politické strany, která je aktuálně u moci a jež má možnost úpravy směřování v environmentální výuce.

### **3.2 Environmentální výchova jako prostředek**

*„Podle teologické etiky ospravedlňuje jednání jeho přínos“* (Činčera, 2007, s.10). Zde je pokládáno za správné jednání takové, které vede k největšímu blahu co největšího počtu lidí. Jelikož jsou přírodně zdroje vyčerpatelné, je právě environmentální výchova cestou k dosažení zmiňovaného nejvyššího blaha. Takto lze obhájit osvětu ohledně udržitelného života, oblasti ve které nelze dosáhnout pozitivní změny bez změny postojů a jednání lidí. V dnešním světě lze vidět zpochybňování samotné krize, tu je však již možné podložit vědeckými články zabývající se biodiverzitou (různorodostí života) a ukázkou stoupající křivky s vyhynulými zvířaty za poslední dekády apod. A

však lze se ptát, zda se při omezení rozvoje a spotřeby již nejedná o ovlivnění lidské svobody.

### **3.3 Environmentální výchova jako cesta**

Třetí postoj se zaměřuje na environmentální výchovu bez ohledu na aktuální společenský postoj, a zda je jednání vnitřně správné či nikoliv. Zabývá se to morální částí: „Co nechceš, aby jiní činili tobě, nečiň ty jiným“ (Činčera, 2007, s.11). Každá živá bytost je hodná úcty a základních etických ohledů a ovlivnění jejího života by mělo být minimální. Svět není brán jako chaotický, ale odlišuje se dobro od zla a základní pravidla platí pro všechny jako „Nezabiješ“ a „Nepokradeš.“

#### **3.3.1 Závěr**

Environmentální výchova nemá přesvědčivé důvody pro své obhájení, je zde více takových výchov – sexuální, mediální, výtvarná a tělesná. Lze však nalézt odůvodnění ve třech výše zmíněných etických kodexech. Z toho se vyvodila základní hlediska: společenská dohoda, pragmatická účelnost a vnitřní správnost, které by měli stát jako základní pilíře environmentální výchovy od kterých se může odvíjet vnitřní nastavení lidí.

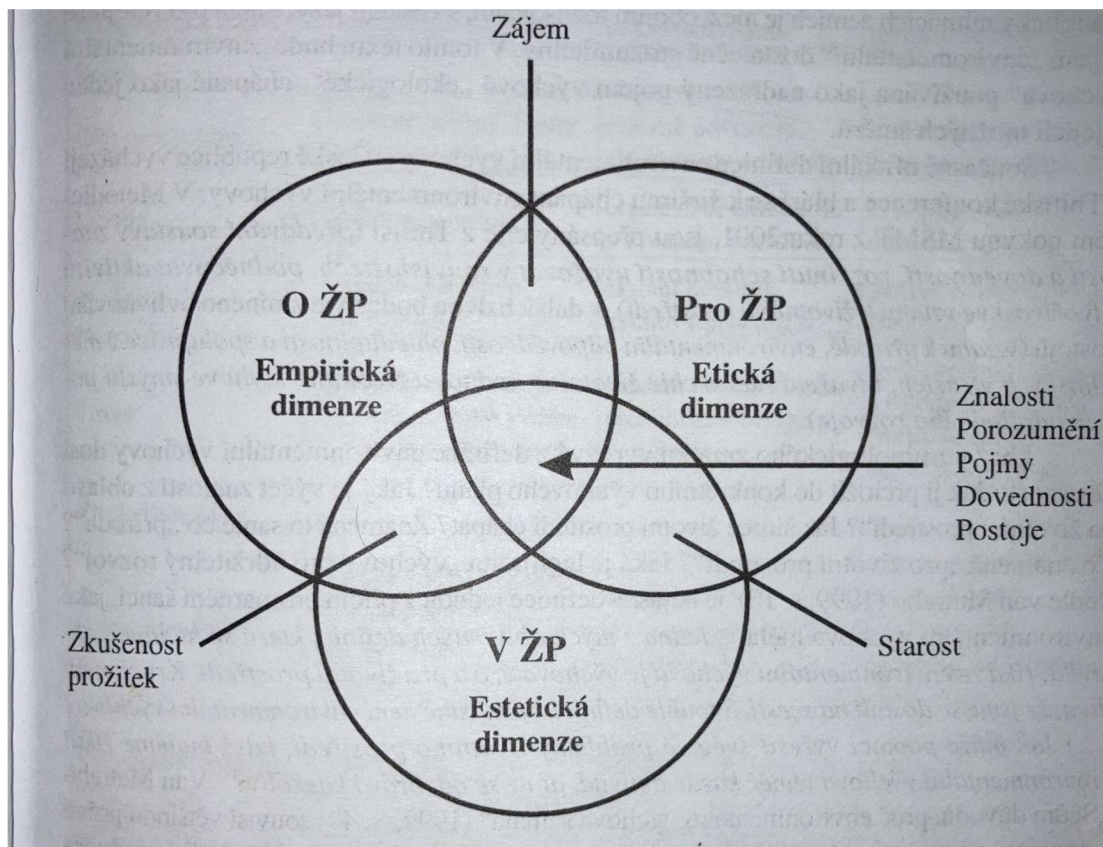
### **3.4 Cíle environmentální výchovy**

Co tedy je environmentální výchova a jaký má cíl? Tento pojem se poprvé objevil na mezinárodní unii ochránců přírody (IUCN) v roce 1947 (Palmer, 2003). Ale zformulování trvalo až do roku 1977 a stalo se tomu tak při první mezivládní konferenci o environmentální výchově v Tbilisi, kde následovně zaznělo: „Cílem environmentální výchovy je 1. posílit naše vědomí a porozumění ekonomické, sociální a ekologické provázanosti v městských i venkovských oblastech; 2. poskytnout každému příležitost dosáhnout znalostí, hodnot, názorů, odpovědnosti a dovedností k ochraně a zlepšování životního prostředí; 3. tvořit nové vzorce chování jedinců, skupin i společnosti jako celku vstřícné k životnímu prostředí“ (Činčera, 2007, s.12).

Cílem by mělo být propojení vědeckých a ekologických poznatků s lidskou zodpovědností a vlastními prožitky, které pomáhají nálezt kladný vztah k přírodě a

všemu živému. Ve výsledku by se enviromentální výchova mohla kategorizovat na 5 cílů: zájem a citění, znalosti, dovednosti, postoje a účast (Dytrtová, 2014).

Dle Palmerové (2003) lze vzájemné vztahy mezi složkami a dimenzí vyjádřit následovně:



Obrázek 1 Joy Palmer a její propojenost složek mezi dimenzemi. Kde bychom měli být ideálně uprostřed všech tří kruhů (zdroj: Činčera, 2007, s.13).

Dále by se též dalo mluvit jako o výchově o životním prostředí, v životním prostředí a pro životní prostředí, které vedou uvědomění si estetické hodnoty přírody, etickou složku a jako faktografickou složku (Činčera, 2007). Až po propojení všech oblastí se jedná o určitou znalost, porozumění, dovednosti nebo pojmy. Jako klíčový prvek se jeví zájem, prožitek a akce: „bez těchto prvků nemůže žádné environmentální vzdělání mít ani význam, ani cenu“ (Palmer, 2003, s 144-145). Co se týče České Republiky, tak i zde pojem environmentální výuka se zavedl později, předcházely tomu pojmy jako: ekologická výchova, dále environmentální výchova, vzdělání a osvěta. Coby problematické se jeví pojmy „ekologické a „environmentální“. V Anglii se tyto dva pojmy chápou odlišně, v českém prostředí však nepůsobí dostatečně srozumitelně.

Environmentální pojem bývá nadřazen pojmu ekologický. Podle (Palmer, 2003) bychom měli cílit k žákům, ve třech rovinách, a sice aby byly jako pasivní příjemce informací, aktivní účastníci výchovy prožitkem a nebo aktivní tvůrce nových znalostí. V historii se ke krajině přistupovalo hlavně po estetické stránce, když se sázela alej, tak se hledělo na to jak jednou bude vypadat. Příroda často sloužila různým malířům jako významný zdroj inspirace pro jejich díla. Ať už se jednalo o krajinomalbu nebo o venkovské scenerie (částečně upravená člověkem, ale stále v souladu s přírodou) (Dlouhá, 2009).

### **3.5 Směr environmentální výuky**

Je několik směrů environmentální výuky, rozlišují se podle jejich zaměření, závisí na historii a šíření, jejich cílech a vymezení, metodice a reflexi a kritice.

#### **3.5.1 Pozitivistický proud: ekologická výchova**

Důležitou roli u „propagace“ tohoto směru odehrály mládežnické organizace jako je Skaut (Junák) nebo Woodcraft, které vedly děti k ohleduplnosti navzájem a ke kladnému vztahu k přírodě. Dále pak vznikaly v ČR různé organizace, které sloužily k ochraně přírody. Můžeme jmenovat Český svaz ochránců přírody, hnutí Brontosaurus, jež se snažili vést k ekologické odpovědnosti (Máchal, 2000). Tento směr se zabývá **orientací na přírodu**, kdy primárním fungováním není lidská společnost, ale příroda. Zabývá se i vytvářením návyků ekologického chování, jako je třídění odpadu. Tím se snaží ukázat, že stačí málo k ochraně přírody, a že to zvládne každý, též se může docílit menší spotřeby elektrické energie, díky úsporným a ekologičtějším řešením (Činčera, 2007). To pak může kladně ovlivnit i člověka, protože má možnost ušetřit své případné náklady. Důležitý je přímý kontakt s přírodou, např. na školních pozemcích, dále formou naučných stezek a výletů do přírody. Učení formou hry v přírodě je jedním z významných prostředků, jak k tomu vedl děti spisovatel Miloš Zapletal, který tyto hry následně sepsal a navrhnul projekty, co vše lze v přírodě dělat a jak prohloubit tento vztah k přírodě (Zapletal, 1987). Co se týče skautingu, jednání členů by mělo vycházet z 10 zákonů, skautů a skautek. Skauti se při složení skautského slibu zavazují, že se je budou snažit dodržovat a jeden z nich

zní následovně: „Skaut je ochráncem přírody a cenných výtvorů lidských“, cílem je tedy mimo jiné i ochrana přírody.

### **3.5.2 Globální výchova**

Globální výchova je pojem pro označení alternativního přístupu k výuce na školách. Styl výuky má vycházet z aktuálních problémů současného světa a snažit se o rozvíjení osobnosti žáka a kooperaci ve třídě, které vedou k uvědomění provázanosti věcí a procesů kolem něj. Pracuje se tu s pojmem „tmavě zelený“ přístup k výuce a jedná se o odklonu od klasického stylu. Vymezuje se jako prostorová, časová a vnitřní dimenze problémů. Snaží se žáky navést k hledání své vnitřní ekologie, kultivuje smysly. Snaží se v žácích vzbudit zájem o poznání sebe sama, svého rytmu těla, a to různými formami, jako je jóga, tanec, meditace a dechová cvičení.

Křesťansky orientovaná globální výchova přidává k výše zmíněnému ještě prvek duchovní, který vybízí k míru a rozvoji, kdy si žák uvědomuje nejen přírodu kolem sebe, ale také svou roli ve spojení s křesťanskými hodnotami. Jedná se o vcítění se do druhých a přijetí různosti jako hodnoty. Křesťanská globální výchova se skládá z několika částí, ta hlavní (jádro) část je formulována jako společná modlitba, zpěv a meditace a vše je v souladu se shovívavostí s člověkem, který trpí bolestmi. Metoda končí bohoslužbou, při které zazní písně chvály a modlitby za nalezení rovnováhy mezi lidmi a přírodou. V této křesťanské výchově je mnohem větší práce s emocemi člověka (Činčera, 2007).

### **3.6 Prostředky environmentální výuky**

Prostředek je nástroj, který slouží k realizaci cíle. Nelze použít prostředek a čekat, že se něco stane, vždy je potřeba mít stanovený cíl a k němu směřovat prostředky pro realizaci. Dále je potřeba stanovit cíl, který nebude přespříliš složitý, složitý neznamená lepší. Naopak snazší cíl je lehčí na realizaci, protože člověk nemusí ani vymýšlet náročné prostředky k dosažení cíle. Ve školním prostoru je důležité začít v látce tam, kde jsou na tom svými vědomostmi dobře žáci a ne učitel (lektor). Jsou 3 základní typy prostředí, kde se daná výuka může odehrát: učebna, příroda a kyberprostor. **Učebna** je nejčastější formou výuky, nabízí spoustu výhod jako jsou dostupné moderní technologie (projektor, plátno, PC, reproduktory), které jsou vhodné



na puštění prezentace, videa apod. **Příroda** má největší výhodu v tom, že se jedná o přímý kontakt žáka s přírodou, kdy právě pobyt v přírodě má možnost individuálně nadchnout jedince pro bližší zkoumání. Jako nevýhoda se může jevit horší akustika nebo nevýhoda technického rázu. V některých větších městech může být příroda špatně dostupná z areálu školy. **Kyberprostor** vhodnou formu spojení se s žáky na velkou vzdálenost nebo v případě nemoci či pandemie. Nevýhodou může být snadný přístup k chatovacím zařízením a různým hrám, které mají za následek nepozornost (Činčera, 2007).

### **3.6.1 Projekty, ekocentra, školy v přírodě**

V České republice není příliš zvykem rozvrhovat environmentální akce na delší dobu, nejčastěji to bývá od 1-3 hodin, kdy se jedná o určitý projekt nebo nějaké ekologické centrum (ekocentrum), kam člověk může s žáky dorazit a zúčastnit se nějakého ekologického programu. V případě dlouhodobějšího projektu, by se mohl žák zabývat tematikou po delší dobu a jeho činnost by mohla směřovat ke konkrétnímu výstupu (prezentaci). Tematické celky zaměřené na konkrétní téma, se navzájem prolínají. Žáci zpracovávají jednotlivá podtémata, která se na závěr shrnou a tím se jejich znalost propojí.

Jako užitečné se ukazuje prezentace některého z výstupů veřejnosti, kdy na podnět žáků vznikne naučná stezka nebo se žáci podílí na vyhlášení významného krajinného prvku v okolí apod. Často bývá takovým projektem i ekologizace školy, děti bývají vedeny i pomocí pracovních listů ve spojení s terénní vycházkou do přírody. Celkově lze říci, že projekty se soustředí na aktivitu žáků, důraz je kladen na kontakt s realitou. Propojuje se tu mezioborové zaměření a lze sledovat dlouhodobé téma z více stran (Činčera, 2007).

### **3.6.2 Přednášky**

U přednášek se jedná o pasivní formu výuky, je to spojené s tím, že se méně ověřuje, jestli žáci látce rozumí a dokážou ji interpretovat. Bývá účinná, když se spojí s jinou formou výuky, například nějakou hrou. Je to ideální forma pro motivované posluchače, často pomáhá přidat do přednášky reálný příběh, či osobní zkušenost (Činčera, 2007).

### **3.6.3 filmy**

Do daného tématu lze vtáhnout i pomocí puštění filmu. Neznamená to přímo vtáhnutí do tématu, ale alespoň to může zprostředkovat nějakou představu o dané problematice. Pokud film není příliš dlouhý, může se jednat o ideální podnět k následné diskusi (Činčera, 2007). Film může sloužit i jako ukázka věcí, které v dnešní době už neexistují: vyhynulé druhy zvířat, rostlin anebo environmentální problematiku. Vhodné začlenění filmu do výuky, může zapůsobit a vtáhnout do tématu.

### **3.6.4 Příběhy**

Vyprávění příběhů, představuje nejstarší formu výuky. Při vyprávění žáci pouze naslouchají a nic si nezapisují. Vyprávět příběh je vždy lepší než ho číst. Jedná se o velmi silný prostředek pro environmentální výuku. Příběh, který žáci slyší si dlouho pamatují. Úspěch příběhu často záleží na atmosféře, kterou mu dokážeme dát. To můžeme podpořit, například zešeřením místnosti a snahou o to, aby se posluchači cítili příjemně (Činčera, 2007).

### **3.6.5 Diskuse**

Diskuse je dialogem buď mezi učitelem a žákem nebo dětmi mezi sebou navzájem. Často se stane, že žák zaujme nějaký názor až v tu dobu, kdy o něm začne mluvit. Diskusi je dobré propojit s jinou formou výuky, například přednáškou nebo filmem. Jsou různé metody, jak vést diskusi, může se jednat o menší skupinky, které navzájem ve dvojici, trojici probírají danou problematiku (Činčera, 2007).

Odměnou a modifikací klasické diskuse je diskuse na základě referátu, panelová diskuse nebo diskuse u kulatého stolu, k tomu je ale potřeba žáky s tím předem konfrontovat a seznámit, jak se při netradiční diskusi chovat. Vždy je potřeba nastolit řád a pravidla, podle kterých se daná diskuse bude odehrávat, aby nedošlo k urážkách či hádkám (Švecová, 2012).

### **3.6.6 Hry**

Hry jsou velmi populární ve školách, ale jedná se o prostředek, který je pracnější pro lektora na přípravu. Hra může být i simulační, když žák má za úkol vžít se do nějaké

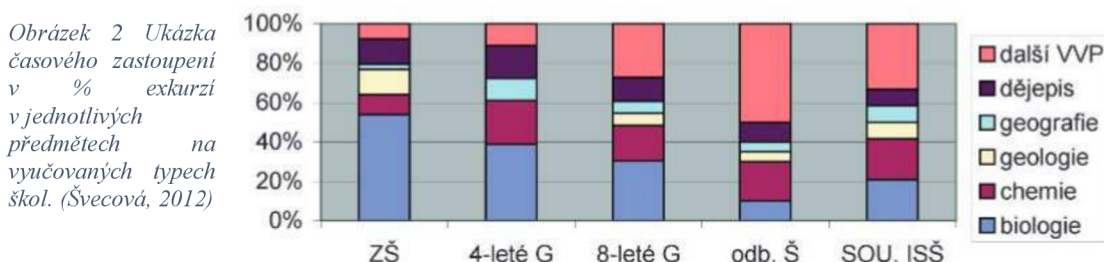
role (botanik, zoolog, ochranář) a popsat, jak by danou problematiku hájil a proč by zastupoval takový názor (Činčera, 2007). Mezi nejčastěji používané didaktické hry patří křížovky, doplňovačky, piškvorky, či obrázkové hry, kdy učitel napíše 20–30 kartiček otázek z procvičování. Žák si náhodně vybere kartičku a pak ní má odpověď, za správnou odpověď má bod a za špatnou žádný a vrací kartičku nazpět (Zormanová, 2012).

### 3.6.7 Exkurze

Pro environmentální výchovu je typická exkurze, tedy přímý **kontakt s přírodou**. Tak lze nejlépe ovlivňovat názory žáků. Takovou formou může být i naučná stezka, ale často bývají pojaty pouze jako prostředek pro předávání informací, ideální formou by bylo vždy spojit nějakou takovou zastávku s nějaký úkolem (hrou) (Činčera, 2007). Může se jednat o hádanku, dřevěné destičky, puzzle apod. Zajímavým propojením může být i bosá chůze. Vhodnou formou exkurze může být i propojení monitoringu, např. po dešti vznikne kaluž a můžeme měřit pH, dále můžeme změřit obvod stromu a odhadovat jeho stáří. Další možností je co nejvíce využít školní pozemky nebo blízkou botanickou zahradu, arboretum apod. Když nějaké zákonitosti mohou vidět přímo v přírodě, tak je to často lepší a snazší pro lepší pochopení dané problematiky. Když v praxi uvidí, jak kaskádovitě může být upraveno koryto potoku, tak si to pod tím vždy v budoucnu představí nějaké konkrétní místo (Řezníčková, 2008).

Zařazení exkurzí je důležitá součást výuky, která má různou důležitost, podle toho, kde je vyučována. Největší zastoupení exkurze je nejčastěji v předmětu biologie, záleží však jestli je vyučována na ZŠ, SŠ či gymnáziu. Kromě důležitosti pro daný předmět, tak slouží pro upevňování vztahů a k prohloubení mezipředmětových vztahů (Švecová, 2012).

Zařazení exkurzí ve VVP na ZŠ a SŠ



# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 Vlastní šetření

V závěrečné práci se zaměřuji na informovanost o nejděle živoucím živočichovi u nás v České republice. Zajímalo mě, jak žáci střední zemědělské školy v Rakovníku znají perlorodku říční, co ví o ní a jejích potřebách k životu, případně jak by se mohlo zlepšit prostředí kde se vyskytuje. Tyto informace jsem zjišťoval v rámci předmětu ochrana životního prostředí, kdy jsem měl na starosti cvičení k tomuto předmětu pro žáky 3. a 4. ročníku.

### 4.1 Charakteristika místa

Rakovník se nachází ve středočeském kraji, cca 45 km západně od Prahy. V blízkosti se nachází CHKO Křivoklátsko a skrze Rakovník protéká Rakovnický potok. Střední zemědělská škola Rakovník se nachází na Adrese Pražská 1222 Rakovník. Na škole jsou 3 hlavní obory, agropodnikání, ekologie a životní prostředí a chovatelství. Já se zaměřoval hlavně na obor ekologie a životní prostředí. Coby výhodu u této školy spatřuji, že se v bezprostřední blízkosti areálu nachází rozměrný park, Čermákovy sady, kde roste velké množství různých druhů stromů a skrze který protéká potok. Na druhé straně potoka je také botanická zahrada, se kterou škola spolupracuje a kde žáci mohou získat praxi. Tradičně zde žáci mají svá malá pole, o která se starají a kde mohou zkusit něco pěstovat. Botanická zahrada je aktuálně v rekonstrukci zaměřené na výstavbu jezírka a malého potůčku. Jako další výhodu beru, že hned u této botanické zahrady se nachází železniční stanice, která je vzdálena 300 m od školy a hned následující zastávka vlaku je Chlum u Rakovníka, kde se již nalézá CHKO Křivoklátsko. Dalším možným způsobem je autobusová doprava, která je hned u vlakového nádraží.

### 4.2 Informovanost žáků

Prvně mě zajímalo, co o perlorodce žáci ví a chtěl jsem je co nejvíce vtáhnout do tématu, proto jsem měl připravené lastury odumřelých perlorodek, které jsem na

začátku hodiny rozdál a nechal je hádat, co drží v rukou, kde se to vyskytuje a jak můžou být ty lastury staré.

Třetí ročník měl výhodu v tom, že v předmětu ochrana životního prostředí jsem s nimi probíral národní parky a perlorodka se vyskytuje v Národním parku Šumava. Oproti tomu čtvrtý ročník měl zase výhodu, že v předmětu ochrana životního prostředí jsem s nimi otevřel téma znečišťování vzduchu a znečišťování vody, a tudíž bylo pro ně snazší naleznout problém znečištění v národním parku Šumava a už by měly mít zkušenost ze třetího ročníku i s národními parky, kde se mohli setkat i s perlorodkou.

#### **4.2.1 Výuka**

Na začátku hodiny hádali různé stáří perlorodek od 10 let do 200 let. Což byli blízko, perlorodka se u nás dožívá věku až 140 let. Nechal jsem je takto hádat právě podle těch lastur, na kterých se projevuje znatelný roční přírůstek, podobně jako letokruhy u stromů. Akorát stejně jako starý strom může vyhnít od středu, tak i u perlorodky po desítkách let, přestávají být znatelné původní letokruhy, protože se začnou ze schránky odlupovat.

Dále jsem se snažil zjistit, jestli ví, kde se perlorodka nachází. Dvouhodinovku jsem se snažil vést formou diskuse se žáky, protože základ by měli mít právě z přednášek ochrany životního prostředí a snažím se vést výuku tak, aby si na znalosti přišli samy a spoustu věcí si spojili, či odvodili. Ze zkušenosti mi přijde, že právě takto si to žáci více zapamatují, když o tématice sami přemýšlí, a právě takto bych chtěl sám jednou vyučovat.

Důvodem, proč jsem si vybral perlorodku říční je fakt, že se její problematikou zabývám ve své diplomové práci, a tudíž znám spoustu jsem s problematikou detailně obeznámen také z praxe. Na Šumavě jsem navštívil řadu lokalit, kde se fyzicky vyskytuje. Na těchto stanovištích zkoumáme v rámci záchrany tohoto živočicha, ideální místa, kam se můžou dávat inkubační perlorodky říční. Díky této zkušenosti jsem měl mohl předat žákům informace z míst kam smí pouze vědečtí pracovníci, neboť se některé lokality s perlorodkou vyskytují v 1. pásmu národního parku Šumava, na které platí zákaz vstupu, vzhled lokality viz Obrázek 3.



*Obrázek 3 Teplá Vltava, lokalita u obce Dobrá, ukazuje charakter nivy Teplé Vltavy včetně slepého ramena vpravo autorem fotografie Kristýna Kubíková*

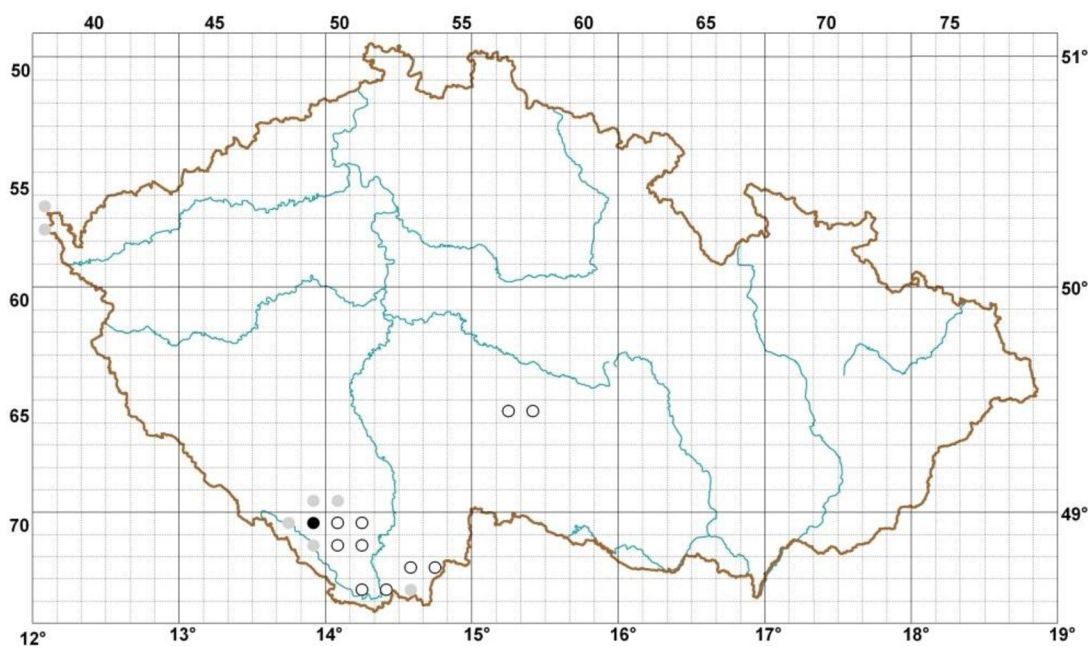
### **4.3 Obecné informace o perlorodce říční**

Perlorodka je náš původní živočich, který se přirozeně vyskytuje v Šumavských řekách, v Teplé Vltavě, Blanici, Malši a na lokalitách u Aše. V minulosti se vyskytoval i v Jizerských horách, Krkonoších, Jeseníkách a na Vysočině či Bílých Karpatech, na těchto místech však již nebyl od roku 1980 nalezen ani jeden živočich tohoto druhu. Podle stupně ohrožení IUCN se jedná o ohrožený druh. U nás se jedná o kriticky ohrožený druh a důvodem, proč ještě není vyhynulý je právě dlouhověkost tohoto mlže. Kdyby se jednalo např. o motýla, byl by nejspíše již vyhynulý (Simon et al., 2018).

#### **4.3.1 Přirozená obnova**

Z částečně neznámých důvodů se u nás perlorodka říční přestala přirozeně rozmnožovat. Příčin tohoto jevu je celá řada a pro návrat přirozené obnovy je třeba splnit mnoho potřebných faktorů. U nás v ČR byly nejmladší perlorodky staré cca 40 let, to znamená že právě 40 let už u nás neprobíhá jejich přirozená obnova, díky

inkubaci juvenilních (dospívajících) perlorodek to vypadá, že se to ve spolupráci s Německem daří zvrátit a nové mladší perlorodky se dostávají do řek, je to ale pouze jejich umělé vysazení, nikoliv přirozená obnova. Jedná se spíše o oddálení jejich konce než o přímou záchranu. Kdo by měl zájem o informace o jejich přesném výskytu, musí kontaktovat AOPK (Agenturu ochrany přírody a krajiny), která rozhodne, zda sdělit přesný výskyt tohoto živočicha či nikoliv, jinak se jedná o tajné informace, podobně jako u vlka obecného, obecně známé místo je vyznačeno na Obrázek 4. Je tomu tak z důvodu, že perlorodka, jak napovídá název může vytvářet perly, a tudíž v minulosti byly právě pro tuto schopnost pytláčeny a zabijeny. Pytláci často perlorodku rozlomili, aby se podívali, jestli má perlu nebo ne a tím ji zabili. Proto to byl dokonce jeden z prvních chráněných živočichů u nás a vyndat perlu z perlorodky mohly pouze příslušní šlechtici, jimž patřil tento rajon a vykonávali to pomocí speciálního náradí na vyndání perly a perlorodky pak vracely nazpět. Pytlákům za vylovení a zabití perlorodky hrozil velký trest v podobě useknutí ruky, aby to odradilo případné další pytláky předem.



Obrázek č. 2: Rozšíření perlorodky říční v ČR v roce 2006. Bílá: 1 - 100 jedinců, světle šedá: 100 - 1 500, středně šedá: 1 500 - 5 000, tmavě šedá: 5 000 - 15 000, černá: více než 15 000 jedinců.

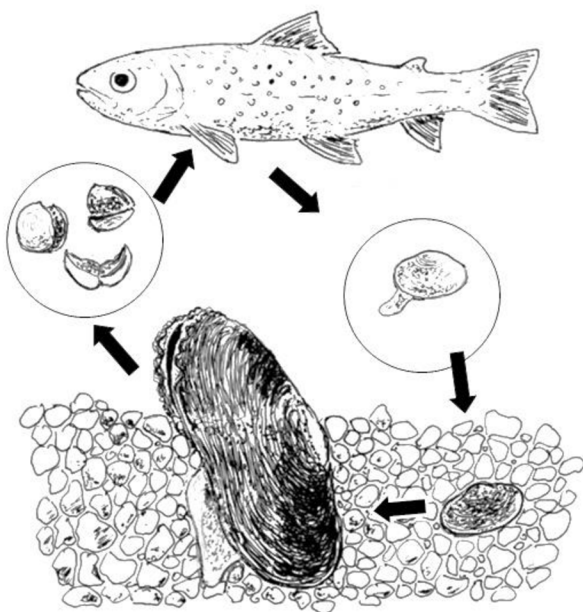
Obrázek 4 Mapa současného výskytu (zdroj Záchraný program perlorodky říční *Margaritifera margaritifera* v České republice (AOPK ČR, 2013)) převzato (Zdroj: <http://www.perlorodkaricni.cz/lide/soucasnost.html>)

### 4.3.2 Životní cyklus

Perlorodka říční je živočich s nejdelší dobou dožití v České republice – až 140 let. Splňuje kritéria pro vlajkový, klíčový a deštníkový druh (Geist, 2010). Její životní cyklus závisí na lososovitých rybách, u nás zejména na pstruhu říčním (*Salmo trutta*). V přírodě se může vyskytovat i na lososovi obecném (*Salmo salar*) (Taeubert & Geist, 2017). Na lososovi by se jí mohlo dařit dokonce lépe (Marwaha et al., 2021). Avšak perlorodka se však vyskytuje na řekách, kam kvůli přehradám jako je Masarykovo zdymadlo v Ústí nad Labem z roku 1936 nemůže losos domigrovat. (Marek & Musil, 2018). Z toho důvodu se vyskytuje pouze na pstruhu říčním.

Na začátku léta samec perlorodky vypouští do vodního prostředí spermie, které samice svým přijímacím otvorem přijme a dojde k oplození vajíček. U perlorodky říční může dojít i k výskytu hermafroditních jedinců, pokud jsou na dané lokalitě sami. K tomuto jevu však dochází pouze u samic. (Bauer, 1987).

Žije paraziticky jako glochidie přichycená v žaberních lupíncích hostitele (ryby) po dobu 10 měsíců (od srpna, do jara) (Cunjak & McGladdery, 1991). Fáze života mezi vypuštěním glochidií do vody a jejich uchycením se na rybě se vyznačuje vysokou mortalitou, kdy přežije méně než 1 % glochidií. (Simon et al., 2018).



Obrázek 5 Životní cyklus perlorodky říční. Autor: Michal Bílý



### **4.3.3 Fáze nedospělého jedince (juvenila)**

Po dokončení metamorfózy glochidie se mění v juvenilního jedince o velikosti půl mm a odpadá od svého hostitele. Poté se zahrabe se do substrátu toku, kde zůstává skryt až 10 let. Toto je jedna z nejkritičtějších fází života, protože perlorodka je velmi vybíravá v otázce habitatních podmínek. Substrát by měl být oligotrofní s kvalitou vody v některých parametrech převyšující vodu určenou pro lidskou konzumaci (Simon et al., 2018). Musí být splněny i další podmínky týkající se kvality biotopu, jako je teplota, složení substrátu, kyslík, dusík, fosfor v intersticiální vodě i v řece (Bauer, 1988). Juvenilní perlorodka říční, chovaná v zajetí rozdílné přírůstky v závislosti na hrubosti substrátu, ve kterém se nalézá. Pokud je v substrátu o velikosti 1-2 mm, je její přírůstek statisticky výrazně větší, než když je substrátu o velikosti 0,25-1 mm (Lavictoire et al., 2016).

### **4.3.4 Efekt směru proudění: Na hyporeálové živočichy zejména mlže**

Výměnné procesy mezi tokem a hyporeálem mají klíčový význam pro přepravu materiálu, proudění bioty a ekosystémové procesy (Hauer & Lamberti, 2007; Fleckenstein et al., 2010). Existují dva hlavní druhy proudění: (Obrázek 6)

1. U prvního typu povrchová voda, obohacená o živiny, protéká do hyporeálu. Tato zóna je označována jako sestupná, tedy "downwelling".
2. U druhého typu voda vystupuje z hyporeálu a vrací se zpět do toku, označovaného jako "upwelling", přičemž odvádí odpadní látky (Hayashi & Rosenberry, 2002).

Obrázek 6 popisuje proudění v říčním dně a byl to jeden z obrázků, který jsem též prezentoval žákům střední zemědělské školy v Rakovníku a snažil jsem se zjistit od žáků, z obecných informací, které se dozvěděli, kde si myslí, že se perlorodky budou nacházet a proč.

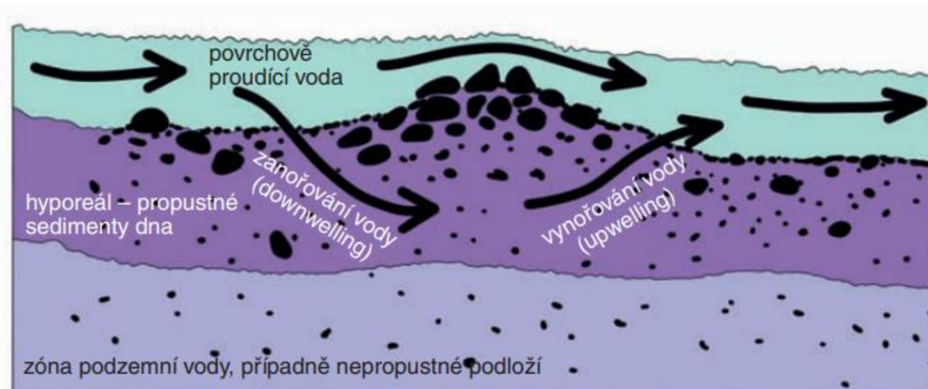


Schéma průtoku vody hyporeálem

Obrázek 6 : Schéma průtoku vody hyporeálem. Nejvyšší interakce povrchové a intersticiální vody se vyskytuje v zónách, kde se střídá hlubší voda se štěrkopískovými náplavy. Autor: Podle M. Bílého kreslila R. Bošková (Bílý et al., 2022)

#### 4.4 Praktická ukázka výuky

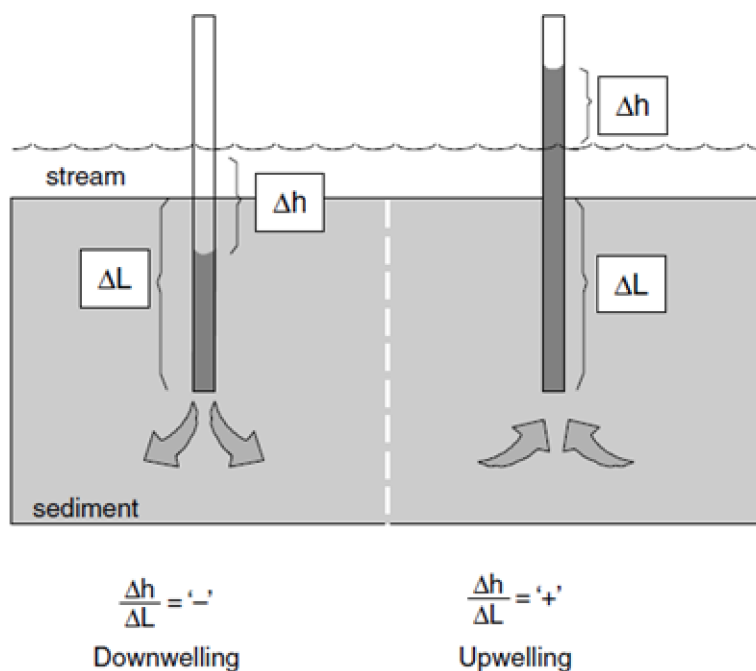
U praktické ukázky výuky vycházím z materiálů z environmentální výchovy (Činčera, 2007) a materiálů probíraných v rámci UNESCO (*Teaching and learning for a sustainable future: a multimedia teacher education programme*, 2009). V těchto materiálech doporučují zážitkové učení, kdy žák není pouhým příjemcem informací, ale je zapojen v samotném dění dané problematiky.

Takovéto zapojení by bylo možné u tématu perlorodky prostřednictvím ukázky monitoringu v praxi. Za střední zemědělskou školou se nachází potok, který sice je regulovaný, ale v dochozí vzdálenosti, takže by byla možnost jej použít jako pomůcku při výuce. Pro realizaci takového programu by byla potřeba zapůjčit pro žáky brodicí kalhoty (prsačky). V tomto případě je výhodou, že je zde v jedné třídě žáků životního prostředí pouze do 10 lidí, nemusel by tedy být problém jmenované pomůcky sehnat. Do řeky bych umístil makety perlorodek a žáci by říční dno sledovali pomocí hydroskopu (přístroj podobný obrácenému kuželu, používaný ke sledování říčního dna). Zároveň bychom si u takto upraveného koryta řeky vysvětlili, proč by se zde Perlorodka nemohla nacházet a znovu si řekli, co potřebují ke svému životu. Dále bych se snažil žáky motivovat k tomu, aby si některý z nich vybral perlorodku jako téma závěrečné práce na střední škole a ten by mohl prozkoumat problematiku perlorodky do hloubky. V případě, že by byla větší časová dotace výuky a v rámci toho byl povolen víkendový výjezd do terénu, zařídil bych pobyt na výzkumné stanici na Šumavě, kde se perlorodka oficiálně zkoumá a kde bychom si mohli přímo v praxi

ukázat kde se taková perlorodka nachází, jak vypadají tyto řeky ve skutečnosti, aby to nebylo pouze něco, co znají z prezentací ze školy. Dále bych se snažil o to, aby už v případě adaptačních kurzů školy s takto odborným zaměřením bylo zvoleno místo, čímž by byli žáci konfrontováni s problematikou hned od začátku výuky na střední odborné škole a věděli co je čeká. Mohla by to pro ně být taková zkušenost, ze které bychom mohli od začátku jako pedagogové čerpat a na které bychom mohli stavět. Jako učitel bych se snažil o to, aby žáci co nejčastěji viděli věci v praxi, v národních přírodních rezervacích a památkách, aby sami si udělali představu o těchto místech, nejvíce v nejbližší oblasti školy, ale i dále, kde se nachází národní parky, kam by mohl být vstup povolen pouze se strážcem přírody. Kromě praxe jako takové v terénu, mi přijde jako výhoda, když si vyzkouší co nejvíce předmětů používaných v terénu, jako je například dalekohled, hydroskop, prsačky, různé cedníky na chytání vodních živočichů a přesívání říčního dna.

Možností může být zapojit do výuky pracovní listy, kdy by žáci mohli prozkoumat typy sladkovodních tvorů a toho, jak jsou přizpůsobeny pro život ve vodním prostředí (silný ocas pro plavání, blány, srst), tyto organismy nakonec mohou porovnat s perlorodkou a říci jaké výhody a nevýhody mají oproti perlorodce. Další možností by bylo najít bobří hráz a ukázat si jednotlivé fáze této bobří hráze, říci si, že se vyskytuje i na Šumavě a zase si popsat jaký vliv to může mít na sledované perlorodky, co by se stalo, kdyby přišla povodeň, jak by taková povodeň vypadala, kdyby na sobě měla kry, jak by vypadalo okolí řeky, stromy apod (Rawlinson, 2022). Další možností zkoumání říčního dna a jeho směru proudění (downwelling a upwelling) by bylo pomocí piezometru (přístroj k určení směru proudění).

## Metoda zkoumání downwellingu a upwellingu pomocí piezometru



Obrázek 7 Vertikální hydraulický gradient, v oblastech downwellingu a upwellingu. Tento výkyv je reprezentován funkcí  $h$  (rozdíl ve výšce mezi hladinou vody v piezometru a úrovní hladiny proudu) a  $L$  (hloubka od koryta proudu ke dnu piezometru) Zdroj: (Hauer & Lamberti, 2007)

Podobně jako v Rakovníku i na Šumavě došlo k odvodňování a úpravě části vodních toků. Právě podloží vodního toku je klíčovým faktorem pro přežívání perlorodky. Žáky bych seznámil s touto problematikou formou exkurze, v rámci, které bychom se vydali vlakem do Chlumce u Rakovníka, kde se nachází CHKO Křivoklátsko, kudy také Rakovnický potok protéká. Zde by žáci měli možnost sledovat a diskutovat klady a záporu regulovaného potoka a potoka přírodního, který meandruje. Zároveň by zde mohli zkoumat vodní živočichy, pokusit se spočítat druhy které naleznou a úkrytové příležitosti, jako jsou kameny a mrtvé dřevo. Také bychom si mohli ukázat rozdíly mezi přirozeným a regulovaným tokem, jako je výskyt tůní a brodů. Díky tomu bychom si mohli lépe představit podobu potoků na Šumavě, aniž bychom se tam vydali. (Mourková et al., 2012).

Čistota vody je dalším z klíčových faktorů, od kterého se odvíjí, zda nám perlorodka v řece přežije, či nikoliv. Vyučovací hodina zaměřená na téma znečištění vody by měla za cíl, aby žáci získali povědomí o tom, jak se znečištění dostává do řeky, dokázali popsat dopady negativních látek na životní prostředí a navrhnout alternativní řešení,

případě způsoby, jak by bylo možné situaci zlepšit/změnit. Žák dokáže vysvětlit provázanost organismů a prostředí a vliv znečištění životního prostředí na toto spojení. Použitými metodami by zde byla skupinová práce a interpretace ostatním. Jedna z prvních aktivit může být popsání strachu, prvně můžou napsat z čeho mají oni sami strach a pak z čeho může mít strach perlorodka říční, v čem se od sebe tyto strachy odlišují (Šebestová & Šimonová, 2013). Pak aby navrhli vlastní řešení, jak by vyčistili takovou řeku od znečištění, dostaneme se k tématu, že jedním z největších znečišťovatelů bude čistička odpadních vod a tím bychom se mohli dostat k tématu příští hodiny, kdy bychom společně mohli navštívit čističku odpadních vod, kde by nám popsali způsob přečišťování vody a taky to, co v se v dnešní době z vody nepřečišťuje, dále bychom si mohli ukázat jednu z alternativ přečišťování vody, jako jsou kořenové čističky a řekli si o jejich výhodách. Dalším přírodním procesem, který může mít vliv na čistotu řek je eroze a tím i kvalita polí v okolí řek, můžeme si říci o zadržování vody v lese a jaký je rozdíl oproti orné půdě, dále jak by se na orné půdě mělo orat po vrstevnicích apod. Nejlepší, by byla praktická ukázka formou exkurze (Jančaříková, 2021). Měření čistoty vody by se mohlo monitorovat i pomocí teploměrů, kdy teplá voda je mnohem více náchylná ke znečištění sinicemi a pokud by se jednalo o teploměry s funkcí osvětlení slunečního záření (lux), tak by byla možnost pozorovat i zpětně období se zvýšenou erozí. Na začátku školního roku by se takto mohly nainstalovat měřicí čidla, kdy každý žák by měl své čidlo v řece a po jednom měsíci by žáci čidla odebrali a zjistili, jak daný pokus dopadl, vše by probíhalo za přítomnosti učitele, kvůli bezpečnosti žáků. Obrázek 8



Obrázek 8 A Instalce teploměru do dna a práce s aquaskopem a B výsledná poloha teploměru nade dnem, který by měřil teplotu (°C) a osvit (lux) s hodinovým intervalem.

#### 4.4.1 Interaktivní projekt

Možností, jak představit ohrožený život perlorodek je několik, pokud bych chtěl přiblížit, jak probíhá odchov perlorodky říční v praxi, mohla by k praktické ukázce sloužit návštěva stanice kde se perlorodka chová v zajetí až do 7 let. Zde by bylo dobré, kdybychom měli šanci získat juvenilní jedince přesně po odpadnutí ze pstruha (velikosti 0,5 - 1 mm), Na výzkumné stanici bychom zjistili, jak se k nim po dobu 7 let chovají a co perlorodky ke svému životu přesně potřebují. V rámci projektu by se mohlo pořídít do učebny akvárium kde bychom perlorodky chovaly, akvárium by bylo co nejvíce automatizované, ale i tak by si žáci mohli vyzkoušet čistit akvárium a starat se o něj tak jako se o akvárium starají na odchovné stanici, Kdybych s žáky začal v 1 ročníku, tak ve čtvrtém ročníku už by byly perlorodky viditelné pouhým okem a s dalšími žáky bych v tom mohl pokračovat až do 7 let života perlorodek, kdy bychom je mohli spolu se žáky vrátit na lokality kam patří, pod dohledem dobrovolníka. Žáci by si tímto mohli vyzkoušet jaké to je pracovat na odchovné stanici, což by mohlo být i jedno ze zaměstnání, kde by jednou mohli pracovat a celkovou ochrannářskou práci o chráněný druh. Jsem si vědom, že by na tuto problematiku byla potřebná daná výjimka,

protože se jedná o kriticky ohrožený druh živočicha, ale věřím že by to bylo možné a velmi praktické.

#### **4.4.2 Studentský film**

Vytvoření studentského filmu by též mohlo sloužit k informovanosti o problematice perlorodky říční. Seskládání obrázků a videí by mohlo sloužit k vytvoření krátkého filmu namluveného žáky, který by mohl být promítán ostatním žákům na škole, případně sloužit k osvětě o dané problematice i mezi širší veřejností. Často probíhají různé environmentální soutěže, do kterých by bylo možné vítězný projekt žáků zapojit a tím informovat veřejnost, zároveň by šance na výhru mohla motivovat žáky k vytvoření kvalitního díla.

#### **4.4.3 Studentský spolek**

Další metodou by mohlo být vytvoření environmentálně zaměřeného studentského spolku, v jehož rámci spolku by si sami žáci mohli pozvat odborníka na danou problematiku, v ideálním případě by je škola dokázala i finančně podpořit k větší aktivitě a motivovanosti. Zde by si žáci mohli také pozvat odborníka na rozhovor vyzkoušet si vytvořit podcast nebo rozhovor do středoškolského časopisu. Pokud by iniciativa a „odpovědnost“ za podobu spolku stála více na žácích než učiteli, mohlo by to je samotné motivovat k nastudování dané problematiky do hloubky, aby případný rozhovor s odborníkem nevedl učitel, ale oni samy. Věřím, že tato zkušenost je připraví na osobní i profesní život.

#### **4.4.4 Soutěže a kvízy**

Další metodou by mohlo být vytvoření soutěže nebo kvízu o perlorodce říční, která by se danou problematikou zabývala. V televizi byl v minulosti populární AZ-kvíz a žáci si obecně rádi hrají. Mohl bych je rozdělit na dvě družstva a ty by proti sobě zápasili na trojúhelníku, každé družstvo by mělo jednu barvu. Mým úkolem by bylo na každé písmeno vytvořit otázku, která by byla vhodná na problematiku týkající se perlorodky říční.

## 4.5 Shrnutí

Žáky střední zemědělské školy jsem v rámci dvouhodinového cvičení s danou problematikou seznámil a měl jsem možnost jim přiblížit danou problematiku perlorodky říční, žáci měli možnost aktivně se zapojit do výuky, kdy měly schránky odumřelých perlorodek v rukou a hádali, jak mohou být staré. Už tento kontakt s tímto mlžem na mě působil, že žáky vtáhnul do výuky. Dále mi přišlo, že žáky zaujalo o jak moc zajímavém živočichu se učí. Mě osobně zaujalo, že nejvíce si na konci předmětu zapamatovali právě ty zajímavé informace typu: nejdéle žijící živočich v České republice, utajované místo výskytu perlorodky říční nebo životní cyklus mlže. Věřím, že po tomto zjištění by byla velmi zajímavá exkurze na stanici kde se odchovávají juvenilové perlorodky anebo bližší zjištění problematiky přímo v říčním korytě řeky kde se perlorodky dříve vyskytovaly.



## 5 Vlastní doporučení

Vybral jsem si téma, které je dobře aplikovatelné do praxe, některé metody, jsem sám využil na střední zemědělské škole v Rakovníku a další možné metody, které by se zabývali problematikou ohledně perlorodky říční popisuji v textu v praktické části. Jako velmi užitečné beru knihu Environmentální výchova (Činčera, 2007), která mi velmi pomohla přiblížit se problematice o perlorodce říční. Dále jsem velmi rád, že se mé téma zabývá aplikací ve výuce odborných předmětů a že jsem zde měl možnost představit své návrhy na vyučovací hodiny na střední škole. Jsem moc rád za praxi, kterou jsem absolvoval, kde jsem si mohl vyzkoušet mé návrhy na výuku v praxi. Příštím studentům bych doporučil začít na této práci pracovat již před praxí anebo si být vědom alespoň problematiky, kterou se budou chtít zabývat na praxi a tu si vyzkoušet. Vyzkoušení si výuky na střední škole pro mě byla velká příležitost vyzkoušet si učitelství v praxi a jsem moc rád za to, jak k nám studentům přistupovali lidé, co nás měli na starosti (ředitel, zástupkyně ředitele), ti se nás hned na začátku ptali na naši největší odbornost, v mém případě to byla perlorodka říční a dali mi prostor v rámci cvičení v předmětu ochrana přírody. Měl jsem možnost v rámci dvouhodinového cvičení a spojení dvou tříd dohromady představit danou problematiku a vyzkoušet si mé návrhy na výuku. Jsem moc rád i za podporu od mého vedoucího diplomové práce, který mi poskytl makety perlorodky říční a mrtvé schránky perlorodek, k praktické ukázce.

## 6 Závěr

Závěrečná práce na téma „Průřezové téma Člověk a životní prostředí a jeho aplikace ve výuce odborných předmětů na středních odborných školách.“ Se zabývala aplikací tématu Člověk a životní prostředí na střední zemědělské škole v Rakovníku. V teoretické části jsem se věnoval převážně Environmentální výchově a jejím druhům, tato část mě nasměrovala na praktickou část, díky svým tipům na výuku. Byla mi nástrojem pro lepší pochopení dané problematiky a pomohla mi nasměřovat mé návrhy na výuku.

V rámci praktické části jsem měl možnost si vyzkoušet mluvit o dané problematice na střední škole a získat různé zkušenosti z praxe, a to mě dále nasměrovalo na vytvoření dalších návrhů na výuku na středních školách, pokud by někdo měl zájem se zabývat problematikou perlorodky říční a její začleněním do tématu. Perlorodku říční jsem si vybral z důvodu, že jsem se tímto tématem zabýval v magisterském studiu a mám zkušenosti s danou problematikou z praxe, které jsem měl možnost na střední zemědělské škole v Rakovníku využít.

Z praxe jsem si vyzkoušel, že žáci mají o danou problematiku zájem a pokud by člověk chtěl věnovat perlorodce říční dlouhodoběji, tak dvouhodinová (cvičení) výuka na střední je málo. Měl jsem však možnost o této problematice mluvit i v jiných předmětech jako je ochrana přírody, což byla výhoda, protože díky představení si perlorodky na cvičení a praktické ukázky živočicha si žáci již představili, jak přímo perlorodka vypadá a neznali ji pouze z prezentace.

Věřím, že tato práce je použitelná v praxi, sám jsem to vyzkoušel a mám zde další návrhy, jak danou problematiku zařadit do praxe v případě dlouhodobějšího zájmu o danou problematiku.

## 7 Seznam použitých zdrojů

- Bauer, G. (1987). Reproductive Strategy of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. *The Journal of Animal Ecology*, 56(2). <https://doi.org/10.2307/5077>
- Bauer, G. (1988). Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. *Biological Conservation*, 45(4), 239-253. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(88\)90056-0](https://doi.org/10.1016/0006-3207(88)90056-0)
- Cunjak, R., & McGladdery, S. (1991). The parasite–host relationship of glochidia (Mollusca: Margaritiferidae) on the gills of young-of-the-year Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Zoology*, 69(2), 353-358. <https://doi.org/10.1139/z91-055>
- Činčera, J. (2007). *Environmentální výchova: od cílů k prostředkům*. Paido.
- Dlouhá, J. (2009). *Vědění a participace: teoretická východiska environmentálního vzdělání* (první). Karolinum.
- Dytrtová, R. (2014). *Environmentální výchova a vzdělávání: textová a studijní opora*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Institut vzdělávání a poradenství.
- Dytrtová, R., Dobiášová, M., & Šedivý, J. (2023). *Teorie a praxe praktického vyučování: textová studijní opora* (Druhé přepracované vydání). Česká zemědělská univerzita.
- Geist, J. (2010). Strategies for the conservation of endangered freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera* L.): a synthesis of Conservation Genetics and Ecology. *Hydrobiologia*, 644(1), 69-88. <https://doi.org/10.1007/s10750-010-0190-2>
- Hauer, F., & Lamberti, G. (eds.). (2007). *Methods in Stream Ecology* (Second Edition). Elsevier Inc.
- Jančaříková, K. (2021). *Živel Země: metodické listy k realizaci environmentální výchovy na ZŠ* (první). Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova.
- Lavictoire, L., Moorkens, E., Ramsey, A., Sinclair, W., & Sweeting, R. (2016). Effects of substrate size and cleaning regime on growth and survival of captive-bred juvenile freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758). *Hydrobiologia*, 766(1), 89-102. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2445-4>

Máchal, A. (2000). *Průvodce praktickou ekologickou výchovou: [metodická příručka pro začínající učitele a pedagogické pracovníky středisek ekologické výchovy]* (1.). Rezekvítek.

Marek, P., & Musil, J. (2018). Masarykovo zdymadlo Střekov – migrační bariéra i po roce 2020?. *Ochrana přírody*, (4), 10-13.

Marwaha, J., Jakobsen, P., Karlsson, S., Larsen, B., & Wacker, S. (2021). Higher mortality of the less suitable brown trout host compared to the principal Atlantic salmon host when infested with freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) glochidia. *Parasitology Research*, 120(7), 2401-2413. <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07145-4>

Mourková, J., Mikešová, K., & Kotasová, K. (2012). *Jedinec, populace, ekosystém a trvale udržitelný rozvoj: vzdělávací modul biologie : výukový a metodický text : Přírodní vědy a matematika na středních školách v Praze: aktivně, aktuálně a s aplikacemi - projekt OPPA* (první). P3K.

Palmer, J. (2003). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, practice, progress and promise* (2003 ed.). Routledge.

Rawlinson, S. (2022). *Sustainability Education: A Classroom Guide* (první). Bloomsbury.

Řezníčková, D. (2008). *Náměty pro geografické a environmentální vzdělávání: Výuka v krajině* (první). Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta.

Simon, O., Tichá, K., Rambousková, K., Bílý, M., Černá, M., Dort, B., Horáčková, J., Hruška, J., Kladivová, V., Švanyga, J., & Vydrová, A. (2018). *Metodika podpory perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*)*. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka.

*Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice: součást implementace směrnice č. 90/313/EHS, o svobodě přístupu k informacím o životním prostředí*. (2000) (první). Ministerstvo životního prostředí.

Šebestová, P., & Šimonová, P. (2013). *Environmentální výchova pro ZŠ a SŠ: tři kroky k aktivnímu vyučování* (2013 ed.). Portál, s.r.o.

Švecová, M. (2012). *Školní projekty v environmentální výchově a jejich využití ve školní praxi*. Vysoká škola evropských a regionálních studií.

Taeubert, J., & Geist, J. (2017). The relationship between the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) and its hosts. *Biology Bulletin*, 44(1), 67-73. <https://doi.org/10.1134/S1062359017010149>

*Teaching and learning for a sustainable future: a multimedia teacher education programme.* (2009) (2002 ed.). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000125238>

Votava, J. (2018). *Teoretické základy didaktiky: pro střední odborné vzdělávání*. Česká zemědělská univerzita, Institut vzdělávání a poradenství.

Zapletal, M. (1987). *Velká encyklopedie her 1: Hry v přírodě* (1986 ed.). Olympia.

Zormanová, L. (2012). *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Grada.

## 8 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1 Joy Palmer a její propojenost složek mezi dimenzemi. Kde bychom měli být ideálně uprostřed všech tří kruhů (zdroj: Činčera, 2007, s.13). .....	14
Obrázek 2 Ukázka časového zastoupení v % exkurzí v jednotlivých předmětech na vyučovaných typech škol. (Švecová, 2012) .....	19
Obrázek 3 Teplá Vltava, lokalita u obce Dobrá, ukazuje charakter nivy Teplé Vltavy včetně slepého ramena vpravo autorem fotografie Kristýna Kubíková .....	22
Obrázek 4 Mapa současného výskytu (zdroj Záchranný program perlorodky říční Margaritifera Margaritifera v České republice (AOPK ČR, 2013)) převzato (Zdroj: <a href="http://www.perlorodkaricni.cz/lide/soucasnost.html">http://www.perlorodkaricni.cz/lide/soucasnost.html</a> ).....	23
Obrázek 5 Životní cyklus perlorodky říční. Autor: Michal Bílý.....	24
Obrázek 6 : Schéma průtoku vody hyporeálem. Nejvyšší interakce povrchové a intersticiální vody se vyskytuje v zónách, kde se střídá hlubší voda se štěrkopískovými náplavy. Autor: Podle M. Bílého kreslila R. Bošková (Bílý et al., 2022).....	26
Obrázek 7 Vertikální hydraulický gradient, v oblastech downwellingu a upwellingu. Tento výkyv je reprezentován funkcí $h$ (rozdíl ve výšce mezi hladinou vody v piezometru a úrovní hladiny proudu) a $L$ (hloubka od koryta proudu ke dnu piezometru) Zdroj: (Hauer & Lamberti, 2007).....	28
Obrázek 8 A Instalce teploměrů do dna a práce s aquaskopem a B výsledná poloha teploměru nade dnem, který by měřil teplotu (°C) a osvit (lux) s hodinovým intervalem. ....	30