

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie



Bakalářská práce

Michele Moravčíková

Tematický okruh průřezového tématu environmentální
výchovy – ekosystémy

„Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma Tematický okruh průřezového tématu environmentální výchovy – ekosystémy vypracovala samostatně. Veškeré prameny a zdroje informací, které jsem použila k vytvoření této práce, jsou uvedeny v seznamu použité literatury“.

V Olomouci dne 19. dubna 2023

Michele Moravčíková

Děkuji paní RNDr. Dagmar Vašutové Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a poskytování rad k práci. Rovněž děkuji paní doc. RNDr. Jitce Málkové, CSc. za poskytnutí potřebných informací k práci.

ANOTACE

Kvalifikační práce se zabývá zpracováním tematického okruhu ekosystémy v rámci průřezového tématu environmentální výchova, které je součástí rámcového vzdělávacího programu pro základní školy (RVP ZV). Součástí práce je literární rešerše týkající se RVP, který patří mezi hlavní kurikulární dokumenty a stanovuje úroveň vzdělávání v České republice. Dále se literární rešerše týká průřezového tématu environmentální výchovy (PT EV) a ekosystémů, které jsou hlavní náplní bakalářské práce. Součástí je jejich základní charakteristika, rozdělení a představení vybraných ekosystémů ČR. Na základě získaných teoretických poznatků je vypracován program pro žáky ZŠ v rámci PT EV s touto tematikou (exkurze v lokalitě s různými typy ekosystémů a s vhodnými aktivitami pro žáky).

Klíčová slova: rámcové vzdělávací programy, základní vzdělávání, kurikulum, environmentální výchova, ekosystémy, venkovní výuka, exkurze

ANNOTATION

The qualification thesis deals with the elaboration of the thematic range of ecosystems within the cross-cutting theme of environmental education, which is part of the framework educational program for primary schools (RVP ZV). Part of the thesis is a literature search related to the RVP, which is one of the main curriculum documents and determines the level of education in the Czech Republic. Furthermore, the literature search concerns the cross-cutting topic of environmental education (PT EV) and ecosystems, which are the main content of the bachelor thesis. It includes their basic characteristics, distribution and presentation of selected ecosystems of the Czech Republic. On the basis of the obtained theoretical knowledge, a program for primary school pupils is drawn up as part of PT EV with this theme (excursions in localities with different types of ecosystems and with suitable activities for pupils).

Keywords: framework educational programs, basic education, curriculum, environmental education, ecosystems, outdoor education, excursion

Obsah

1.	Úvod	1
2.	Cíle práce	3
3.	Teoretická část	4
3.1.	Školní kurikulum	4
3.1.1.	Vzdělávací strategie	4
3.1.2.	Zákon MŠMT	6
3.1.3.	RVP ZV a ŠVP	6
3.1.4.	Charakteristika PT	6
3.2.	Charakteristika PT EV a EVVO	7
3.2.1.	Charakteristika EV	7
3.2.2.	Charakteristika PT EV	9
3.2.3.	Tematický okruh ekosystémy	9
3.3.	Ekosystémy	10
3.3.1.	Charakteristika pojmu ekosystém	10
3.3.2.	Členění ekosystémů	14
3.3.3.	Ekosystémy ČR	20
3.4.	Organizační formy výuky	26
3.4.1.	Venkovní výuka	27
4.	Praktická část	29
4.1.	Charakteristika lokality	29
4.2.	Exkurze na uvedené lokality	34
4.2.1.	Výprava za ekosystémy	38
4.3.	Metodika tvorby pracovního listu	41
5.	Závěr	45
6.	Seznam použité literatury	46
7.	Seznam příloh	53

1. Úvod

Téma bakalářské práce je zajímavé tím, že se věnuje ekosystémům v rámci environmentální výchovy. Téma je rozebráno jak z pohledu školního kurikula, tak i z pohledu žák – učitel a může sloužit jako inspirace pro učitele přírodopisu a environmentálních věd v praxi. Mimo jiné může pomoci k udržitelnému rozvoji vybrané lokality v budoucnu, díky vzdělávání žáků v této oblasti.

Součástí práce je literární rešerše, ve které se věnuji školskému vzdělávacímu systému v České republice a v rámci kurikulárních dokumentů navazuji na průřezová témata environmentální výchovy (PT EV). Zaměřuji se na téma ekosystémy, kterým se dále věnuji po environmentální a ekologické stránce. Obsahem celé kapitoly ekosystémy je základní charakteristika ekosystému včetně jeho základních principů fungování, rozdělení ekosystému podle světových měřítek na biomy a také představuji vybrané ekosystémy ČR. Poslední kapitola se zabývá tématem organizační formy výuky, na které poté navazuje praktická část.

V rámci praktické části je zpracován návrh venkovní výuky formou exkurze pro žáky 2. stupně základní školy Vidnavy a konkrétně pro 7. ročník. Exkurze proběhne ve městě Vidnavě a v ní ležící přírodní rezervaci Vidnavské mokřiny. Lokalita Vidnavské mokřiny, jakožto ekosystém mokřadů, se řadí mezi nejdůležitější a nejohroženější ekosystémy světa a nabízí velkou přírodní rozmanitost. Nachází se zde řada kriticky ohrožených druhů rostlin a živočichů, příkladem je prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), ostřice plstnatoplodá (*Carex lasiocarpa*) či modrásek bahenní (*Phengaris neusithous*). Přírodní rezervace Vidnavské mokřiny se tak dostala pod ochranu NATURY 2000 jakožto evropsky významná lokalita (EVL). Lokalita je zajímavá i z důvodu výskytu ornitologického stanoviště, kde je možné pozorovat až 90 druhů hnízdících a 60 druhů tažných druhů ptáků, mezi které patří některé velmi ohrožené druhy. V rámci 3,5hodinové exkurze s názvem „Výprava za ekosystémy“ můžeme s žáky navštívit pět různých ekosystémů – lidské sídlo, sad, mokřadní louky, říčku a rybník. Na stanovišti rybník budou rozdány a žáky vypracovány pracovní listy (PL), které poslouží k zopakování informací z exkurze a k reflexi žáků.

Žáci se díky exkurzi mohou učit pomocí svých vlastních zážitků, a to jim pomůže lépe pochopit vztahy v přírodě, celistvé fungování různých ekosystémů a základní podmínky života na Zemi. Díky použitým aktivizačním metodám při tomto druhu venkovní výuky může dojít

u žáka k vytvoření kladného vztahu k přírodě, který může být podpořen zájmem o přírodu a její ochranu.

2. Cíle práce

Cílem práce je vytvořit literární rešerši týkající se tematického okruhu průřezového tématu environmentální výchovy (PT EV) – ekosystémy a na základě získaných teoretických znalostí z rešerše vypracovat návrh venkovní výuky formou exkurze pro žáky druhého stupně základní školy Vidnavy, konkrétně pro 7. ročník.

Při vytváření této práce budu vycházet ze vzdělávacích strategií ČR, především ze vzdělávací strategie 2030+, dále ze školského zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, z kurikulárních dokumentů jako je Školní vzdělávací program ZŠ Vidnavy a Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, z odborných článků a knih o ekologii a ekosystémech a z odborných pedagogických článků a učebnic didaktiky.

3. Teoretická část

3.1. Školní kurikulum

Kurikulum můžeme považovat za komplexní jev, který zahrnuje proces, prostředí i prostředky sloužící pro dosažení stanovení cíle (Průcha a kol, 1995). Systém kurikulárních dokumentů se sestává z národního vzdělávacího programu, rámcových vzdělávacích programů a školních vzdělávacích programů, které lze ještě rozdělit na státní úroveň a školní. Národní vzdělávací program (NVP) a Rámcový vzdělávací program (RVP) na státní úrovni a Školní vzdělávací program (ŠVP) na školní úrovni v souladu s RVP. Nejdůležitější součástí školního kurikula pro oblast vzdělávání jsou rámcové vzdělávací programy, které vyjadřují obsah a cílové kompetence pro jednotlivé výchovně vzdělávací oblasti pro určité typy škol. V České republice tyto kurikulární dokumenty, zejména RVP, tvoří obecně závazný rámec pro vytváření školních vzdělávacích programů škol všech oborů vzdělání v základním, základním uměleckém, jazykovém a středním vzdělávání (NUV, 2023).

Kurikulum v ČR prošlo mnoho změnami v souvislosti s platnými filozofickými, sociálními, politickými, ekonomickými, myšlenkovými a zájmovými směry. Změny v kurikulu měly hlavní dopad na obsah a metody vzdělávání. Momentálně reformátoři a badatelé mají cíl nastavení kurikula do budoucna. Pokouší se odhadnout budoucí společenský, ekonomický, sociální stav, na jehož základě vytvářejí modely kurikula (Václavík, 2015).

3.1.1. Vzdělávací strategie

Pro rozvoj vzdělávací soustavy České republiky byl vytvořen v roce 2019 zásadní dokument Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+ (zkráceně Strategie 2030+) pro období 2020–2030. Cílem je modernizace vzdělávacího systému České republiky v oblasti regionálního školství, zájmového a neformálního vzdělávání a celoživotního učení, připravit ho na nové výzvy a zároveň řešit problémy, které v českém školství neustále trvají. Modernizace rámcového vzdělávacího programu je hlavním bodem logických závěrů vyplývajících ze Strategie 2030+ (MŠMT, 2020). Díky úpravám RVP by mohlo dojít ke změně vzdělávání, které bude více zaměřené na získávání kompetencí potřebných pro aktivní občanský, profesní a osobní život a také k poskytnutí kvalitního vzdělávání a maximálního rozvoje potenciálu u všech dětí, žáků i studentů. Tím by se mohly snížit nerovnosti ve vzdělání. Kromě strategických cílů obsahuje Strategie 2030+ také dílčí body k jejich naplňování a jsou to

především ty body, které mohou ovlivňovat revizi RVP. Revize RVP bude vycházet ze současných RVP se zachováním základní struktury i pojmů. Stejná zůstane i dvoustupňová úroveň kurikula na úrovni rámcového vzdělávacího programu a školního vzdělávacího programu. Díky této revizi RVP může dojít k úpravě učiva v kurikulu, proto obsah kurikula bude posouzen v potřebných částech a přehodnocen. Rámcové vzdělávací programy budou průběžně (v cyklech, s ohledem na nutnost nezvyšovat administrativní zátěž škol) přiblíženy k současnému stavu tak, aby obsah a cíle vzdělávání skutečně odrážely vzdělávací potřeby žáků. Na jejich zpracování a aktualizaci se budou podílet učitelé z praxe a další odborníci působící ve vzdělávání (NPI, 2023c); (MŠMT, 2020); (Kargerová a kol., 2006).

▪ **Hlavní dílčí body strategie 2030+**

Klíčové kompetence a gramotnosti – cílem je docílit vyšší úrovně klíčových kompetencí a gramotností všech dětí i dospělých.

Prozdušnění učiva – cílem je hlubší porozumění učivu.

Jádrové a rozvíjející výstupy – cílem je stanovit společné minimum pro všechny žáky a výstupy, které by rozvíjeli samostatné vzdělávání všech žáků podle jejich předpokladů a zájmů, a tím podpořit talentované a nadané žáky.

Uzlové body – cílem je včas rozpoznat rizika a následně poskytnout záměrné podpory jednotlivým žákům.

Modelové ŠVP – cílem je nechat základním školám volnost ve zpracování školních vzdělávacích programů. Školy tak budou mít právo se rozhodnout, zda budou využívat vzorových centrálně vypracovaných školních vzdělávacích programů nebo si škola vypracuje program sama.

Formativní hodnocení – cílem je podpořit používání formativního hodnocení, zaměřující se na zlepšení jednotlivých žáků vedoucí k podpoře procesu učení a k přebírání odpovědnosti za vlastní výsledky i cestu k jejich dosažení.

Propojování formálního a neformálního vzdělávání – cílem je nová koncepce vykonávání činností a vzdělávacích aktivit, které probíhají jako součást formálního vzdělávání v základní škole a zájmového vzdělávání uskutečňovaného ve školních družinách a školních klubech, týkající se propojení logických a volnočasových aktivit v povinné složce vzdělávání (MŠMT, 2020); (NPI, 2023c).

3.1.2. Zákon MŠMT

Legislativa ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) obsahuje vybrané zákony vztahující se k právům dítěte, ústavní a ochranné výchově a preventivně výchovné péči. Nejdůležitějším pro nás je zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), kterým byly do českého vzdělávání zakomponovány programy RVP (NUV, 2023).

3.1.3. RVP ZV a ŠVP

V RVP nalezneme především skutečné cíle, formy, délku a povinnou náplň vzdělávání, a to všeobecného a odborného dle určitého zaměření daného oboru vzdělání, jeho organizační uspořádání, profesní profil, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání a zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů. Dále i podmínky pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a nezbytné materiální, personální a organizační podmínky a podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví (NPI, 2023b).

ŠVP musí být v souladu s RVP a veřejně přístupný, většinou bývá vyvěšeno na stránkách dané školy. Je tvořen pedagogickými pracovníky a vydáván ředitelem školy. Nalezneme zde ucelený obsah vzdělávání, který je rozdělen do předmětů či jiných celků. ŠVP si škola sama může upravovat, ať už obsahem či propojeností učiva, anebo učiva jako celek. To by mělo vést k zefektivnění vzdělávání (VUP Praha, 2005).

3.1.4. Charakteristika PT

Průřezová témata (PT) rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělání (RVP ZV) se týkají na aktuálních problémech současného světa, a proto představují důležitou a nepostradatelnou část základního vzdělávání. PT vytvářejí vhodnou atmosféru pro oboustrannou spolupráci žáků a napomáhají v rozvoji osobnosti žáka zejména v oblasti postojů a hodnot. Ve své práci se věnují hlavně RVP pro 2. stupeň ZV. RVP ZV celkově obsahuje 6 průřezových témat, a to Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova. Průřezová témata nemají stanovenou specifickou náplň učiva, mají pouze tematické okruhy, díky čemuž mohou být vyučovány ve všech vyučovacích předmětech školy (RVP ZV, 2021).

3.2. Charakteristika PT EV a EVVO

Ve své práci jsem se zaměřila na PT environmentální výchova. Dnes už environmentální výchova není chápána jako část biologie, ale jako samostatná průřezová oblast, která v sobě začleňuje přírodovědnou i humanitní složku (Činčera, 2013).

Zkratka EVVO se používá pro pojem environmentální vzdělávání, výchova a osvěta. Tento pojem by měly provázet určité myšlenky a jednání, které jsou v souladu s principem trvale udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a k úctě k životu ve všech jeho formách (§ 16 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí). Jde o to změnit názor na životní prostředí všech členů společnosti a naučit je tomu, aby si k přírodě vytvořily vztah, díky čemuž by změnily své postoje a hodnoty. Naučili by se tak předpovídat důsledky svého jednání a předem se jim vyvarovat (Činčera, 2013).

Ve vládě České republiky se tímto tématem zabývá Ministerstvo životního prostředí (MŽP), které napomáhá řešit oblast EVVO, a to přímo usnesením číslo 652 ze dne 20. července 2016, kdy bylo vládou schváleno. Jde o nový Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty a environmentálního poradenství (SP EVVO a EP) na léta 2016-2025. V programu nalezneme národní strategii, která je klíčová pro oblast EVVO i EP s vizemi, cíli a opatřeními, na nichž se vedle orgánů státní správy podílejí mj. kraje, obce a města, školy, včetně škol vysokých, střediska ekologické výchovy a ekologické poradny i neziskové organizace, vzdělávací a výzkumné instituce, muzea, zoologické zahrady, botanické zahrady a knihovny. Souhrnně tak dochází k šíření témat, které jsou rozdělené do oddělení – Příroda, Místo, sídlo a krajina, Udržitelná spotřeba a Klima a tyto témata se budou v rámci tříletých akčních plánů nadále aktualizovat. Ministerstvo ŽP má za úkol každý rok vyhodnocovat plnění státního programu a závěrečné hodnocení bude předloženo vládě v roce 2025 společně s návrhem Státního programu na další období (MŽP, 2016).

3.2.1. Charakteristika EV

Environmentální výchova vede žáky k pochopení ucelenosti a složitosti vztahů člověka a životního prostředí. To přispívá k porozumění nutnosti postupného přechodu k udržitelnému rozvoji společnosti a k poznání významu odpovědnosti za jednání společnosti i každého jedince (RVP ZV, 2021); (NPI, 2023a).

EV dává možnost si uvědomovat vztahy mezi člověkem a prostředím, které se vyvíjejí dynamicky, napřímo poznávat stávající hlediska ekologické, ekonomické, vědecko-technické, politické a občanské, ale i hlediska časové a prostorové a také dávají možnost se seznámit s různými variantami řešení environmentálních problémů (RVP ZV, 2021).

Jedinec se tak má naučit chránit a utvářet prostředí a ovlivnit v rámci udržitelného rozvoje životní styl a hodnotovou orientaci žáků. EV se také věnuje utváření uceleného pohledu na různé problémy, a to díky postupnému propojování a rozšiřování znalostí a dovedností z různých oblastí. Každá oblast má svůj konkrétní význam, kterým ovlivňuje vědomostní stránku osobnosti ve vlivu na stránku emocionální a volně aktivní. Jednotlivé vzdělávací oblasti EV mají svůj specifický význam (RVP ZV, 2021).

- **Vzdělávací oblasti podílející se na uskutečnění Environmentální výchovy**

Člověk a jeho svět – zde jde o vytvoření aktivního přístupu žáka k prostředí v každodenním životě.

Člověk a příroda – zdůrazňuje pochopení zákonitostí přírody jako celek, vazby mezi prvky v přírodě, vliv člověka na přírodu a vztahy k okolí.

Člověk a společnost – jedná se zde především o ekologické, technicko-ekonomické a sociální jevy s důrazem na udržitelný rozvoj.

Člověk zdraví – spadají sem sportovní akce a vliv prostředí na zdraví vlastní i ostatních lidí (RVP ZV, 2021); (NPI, 2023a).

Z toho vyplývá, že hlavním cílem EV má být tzv. odpovědné environmentální chování, což je zjednodušeně takové chování lidí, kdy při svém rozhodování berou v úvahu dopady možných řešení na životní prostředí a aktivně se zapojují do činností, které vedou ke zvýšení kvality životního prostředí a života. Těchto cílů lze dosáhnout především pomocí vhodných prostředků vzdělávání (metod a nástrojů) a vybavit tak žáky odpovídajícími znalostmi, dovednostmi a motivací (Činčera, 2013); (Brtnová Čepičková a Kroufek, 2006).

3.2.2. Charakteristika PT EV

Součástí PT EV jsou čtyři tematické okruhy. Tyto okruhy umožňují žákům ucelené pochopení základních podmínek života na zemi, vztahu k životnímu prostředí a pochopení odpovědnosti za úroveň života v budoucnu.

▪ Tematické okruhy PT EV

Ekosystémy – tento tematický okruh se věnuje významu ekosystémů a jsou zde zahrnuty ekosystémy jako je les, vodní zdroje, moře, tropický deštný les, lidské sídlo a kulturní krajina.

Základní podmínky života – jak už z názvu vyplívá, tak tento okruh je věnován vybraným biotickým a abiotickým faktorům, bez kterého by život na Zemi nebyl možný. Spadají sem témata jako je voda, ovzduší, půda, biodiverzita, energie a přírodní zdroje.

Lidské aktivity a problémy životního prostředí – zde se řeší zemědělství a jeho dopad na životní prostředí, doprava, průmysl, odpady a hospodaření s nimi a s tím související ochrana přírody a kulturních památek.

Vztah člověka k prostředí – zde najdeme témata jako je naše obec, náš životní styl, zabývá se také prostředím a zdravím, aktuálními ekologickými problémy, nerovnostmi života na Zemi (RVP ZV, 2021); (Brtnová Čepičková a Kroufek, 2006).

3.2.3. Tematický okruh ekosystémy

Hlavním cílem tohoto okruhu je, aby si žáci byli schopni uvědomit významy jednotlivých ekosystémů, negativní vliv člověka na životní prostředí a krajinu, významy živých a neživých faktorů na život organismů a jejich druhové složení v ekosystému, mít povědomí o globálních problémech světa a aktivně na ně reagovat pozitivním přístupem k životnímu prostředí. Aby bylo možné těchto cílů dosáhnout, je nutné, aby žáci měli povědomí o tom, co slovo ekosystém vůbec znamená, rozeznat přírodní ekosystém od umělého a uvést jednotlivé typy ekosystémů a jejich propojení mezi sebou navzájem (RVP ZV, 2021).

3.3. Ekosystémy

Jak už z názvu můžeme poznat, tak ekosystémy neboli ekologické systémy, zkoumá věda názvem ekologie. Právě tato věda se zabývá vztahy mezi organismy a jejich životním prostředím. Pojem ekologie poprvé definoval v roce 1879 významný německý zoolog jménem Ernst Haeckel a je tak považován za zakladatele ekologie (Slavíková, 1986). A právě díky ekologii, mohla být rozvíjena i nauka o ekosystémech, kterou založil britský ekolog Arthur George Tansley, kdy poprvé zavedl termín ekosystém v americkém časopise Ecology v roce 1935 (Towsend, 2010); (Cameron, 2017).

3.3.1. Charakteristika pojmu ekosystém

Ekosystém je strukturní a funkční celek, kde jsou ve vzájemných vztazích všechna společenstva organismů se všemi fyzikálními a chemickými faktory, které utvářejí prostředí těchto organismů v daném časoprostoru (Máchal a Husták, 1996); (Jeník, 1996); (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002c).

Ekosystém je možné rozdělit na biocenózu, což je společenstvo všech organismů a zároveň je to veškerá živá složka přírody a na ekotop, který zahrnuje neživou neboli abiotickou část přírody (např. stanoviště). Tyto živé (biotické) a neživé (abiotické) složky přírody jsou navzájem propojeny díky koloběhu látek a toku energie a jsou zároveň ekologickými faktory (Rajchard a kol., 2002c). Když ekologické faktory působí na organismy na určitém biotopu (stanovišti) v čase, jedná se o režimy (např. režim tepla, světla, vody a jiné). V rámci ekologických faktorů, existují i faktory prostředí, ty mohou mít na organismy vliv rušivý nebo doplňující a lze je členit na abiotické a biotické faktory (Kvasničková, 2022).

▪ Abiotické faktory

Jedná se o neživé vlivy přírody. Tento typ faktorů se dělí na fyzikální, chemické, mechanické, topografické, klimatické a edafické a jejich hlavními činiteli jsou světlo, teplo, voda, vzduch, reliéf a půda (Slavíková, 1986).

Světlo vzniká ze slunečního záření a umožňuje hlavní vstup energie do biosféry. Podle spektrálního složení slunečního záření dopadající na povrch Země můžeme rozlišit 3 typy záření – UV záření (9 %), viditelné záření (45 %) a infračervené záření (46 %) (Slavíková, 1986). Jediný přímo využitelný zdroj energie zejména pro primární

producenty (rostliny) je viditelné záření, a to z toho důvodu, že je fotosynteticky aktivní. Rostliny často absorbují pouze okolo 1 % světla, které je pak využito pro fotosyntézu a přeměnu sluneční energie na energii tepelnou (Slavíková, 1986).

Teplou energii lze získat ze slunečního záření (hlavní zdroj) nebo z nitra Země (lokální zdroj – sopky, termální prameny). Teplota má vliv na ekologickou valenci společenstev až celých biomů a také na životní cyklus organismů (Slavíková, 1986).

Voda je dalším nezbytným činitelem pro život na Zemi a má mnoho vlastností. Podmiňuje fyziologické reakce a napětí, vstupuje do metabolismu a funguje jako univerzální rozpouštědlo. Hlavním zdroje vody jsou atmosférické srážky, které mohou být vertikální (déšť, sníh, kroupy) nebo horizontální (mlha, rosa, jinovatka) a tyto atmosférické srážky jsou ovlivňovány nadmořskou výškou, fyzikálními a chemickými vlastnostmi podloží, reliéfem terénu a strukturou porostu rostlin (různé typy vegetací). Na zemi najdeme vodu slanou, sladkou a brakickou (vznikají smíšením slané a sladké vody) (Slavíková, 1986). Největší zastoupení na Zemi má voda slaná (97 %), která se nachází v oceánech a mořích. Sladké vody je méně než 3 % z celkového objemu vody na Zemi a tvoří ji voda zamrzlá v ledovcích (cca 69 %), podzemní voda (cca 30 %) a povrchová voda (cca 0,30 %) (Machar a kol., 2014).

Vzduch má fyzikální vlastnosti, pomocí kterých pak můžeme určit počasí či klima a chemické vlastnosti udávají poměr chemických složek v atmosféře. V atmosféře je zastoupen především dusík (78 %), kyslík (21 %) a oxid uhličitý (0,03 %). Necelé 1 % atmosféry tvoří ostatní látky, které se do ovzduší dostaly buď vlivem přírodních dějů nebo lidskou činností (Braniš, 2004); (Kvasničková, 2022). Oxid uhličitý (CO₂) je velmi důležitý pro fotosyntézu rostlin, ale současně způsobuje skleníkový efekt a tím otepluje naši planetu.

Pod slovem reliéf si můžeme představit terén, který je ovlivňován hmotností pohoří, sklonem svahu, nadmořskou výškou a orientací ke světovým stranám. Tyto faktory pak udávají, zda je terén rovinný či svahový, která společenstva v něm žijí, vyvíjí se a rozmnožují se, nebo udávají teplotu prostředí, množství srážek atd. (Slavíková, 1986).

A poslední z těchto hlavních abiotických činitelů je půda. Je rozhraním mezi abiotickými a biotickými faktory, protože obsahuje jak anorganické minerální látky, tak i organické látky. Půda je složena ze sypkých zemin, kapalin a plynů vytvořených pomocí fyzikálního, chemického a biologického zvětrávání matečné horniny a vlivem

dalších půdotvorných činitelů, do kterého vstupuje klima, ale i živé organismy (rostliny, živočichové). Půda je tedy ovlivněna matečnou horninou, klimatem a živými organismy. Organismy žijící v půdě se nazývají edafon a podílejí se na rozkladu detritu, což jsou odumřelé části těl rostlin a živočichů a jejich výkaly. Tyto složité organické látky edafon mění na jednodušší organické látky, procesem humifikace, a nakonec je přemění na látky anorganické procesem mineralizace (Slavíková, 1986), (Rajchard a kol., 2002c), (Braniš, 2004).

▪ **Biotické faktory**

Biotické faktory lze chápat jako skupinu ekologických faktorů, které ovlivňují organismy prostřednictvím jejich samých (spolu s jejich vytvořenými produkty a zbytky mrtvých těl). Jde zde o vzájemné trofické vztahy mezi rostlinami a živočichy, mezi rostlinami navzájem a živočichy navzájem. Některé tyto vztahy mohou být i neutrální (Slavíková, 1986).

Mezi vzájemné vztahy rostlin je zařazována konkurence neboli soutěž o limitující faktor stanoviště a může být vnitrodruhová (soutěž uvnitř stejného druhu) a mezidruhová (soutěž mezi různými druhy navzájem) (Rajchard a kol., 2002b); (Braniš 2004). Dalším vztahem rostlin navzájem je vzájemná interakce při působení chemických látek. Může tak jít o interakce mající regulační funkce a hovoříme zde o alelopatii, příkladem je trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), pod kterým téměř chybí podrost. Dále funkce obranné (česnek kuchyňský – *Allium sativum*) a komunikační, které mohou dobře posloužit k nalákání opylovačů (šalvěj luční – *Salvia pratensis*). Pak jsou zde zařazovány interakce trofické, které jsou spoutané vzájemnými vlivy organismů týkající se zdroje potravy. Jedná se například o mykorhizu, parazitismus, saprofytismus, lichenismus a symbiózu hlízkových bakterií a kořenů. A jako poslední se zde zařazuje interakce nazývaná epifytismus, která není troficky ani metabolicky spojena s druhou rostlinou, pouze dochází k vnějšímu fyzickému kontaktu, bez přenosu látek (pnutí jedné rostliny po jiné). Příkladem mohou být rostliny z čeledi áronovitých (*Monstera deliciosa*), (áron východní – *Arum cylindraceum*) (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002b).

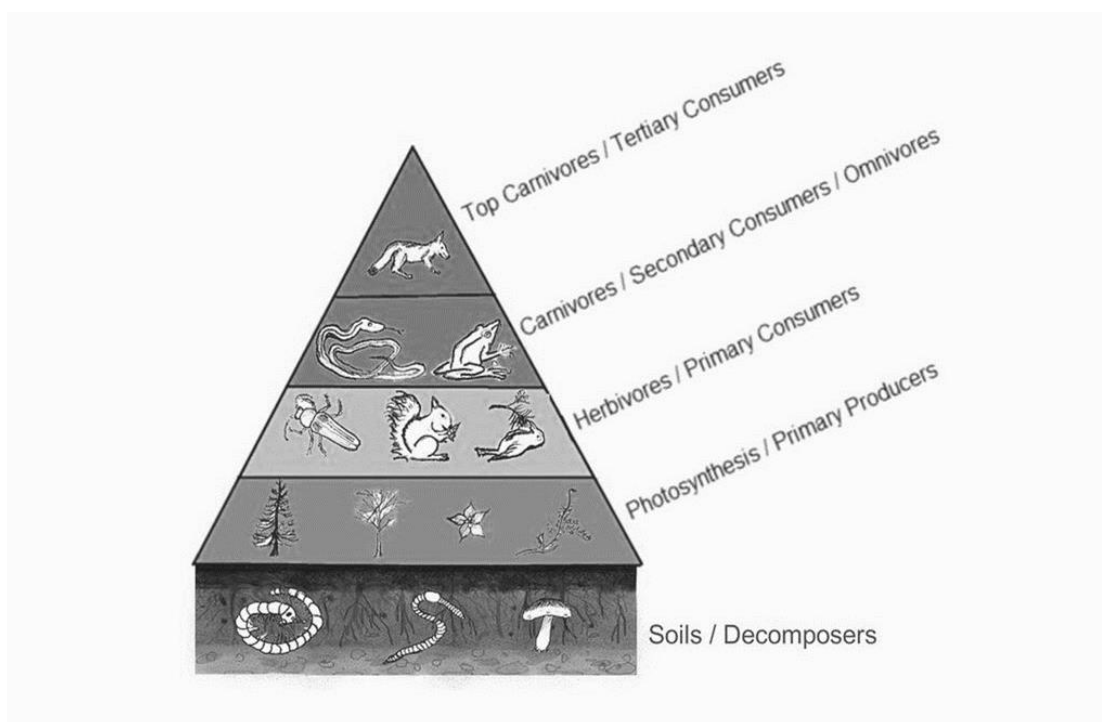
U vzájemných vztahů mezi živočichy působí v některých případech stejné vazby jako mezi rostlinami. Jde o konkurenci, parazitismus a symbiózu (Kvasničková, 2022).

Odlišnými vazbami, než u rostlin jsou predace, protokooperace a komenzalismus (Rajchard a kol., 2002b).

V poslední řadě se dostáváme k vztahům mezi rostlinami a živočichy. Ty se člení na přímé a nepřímé. Pokud jde o hledání úkrytu živočichy nebo působení živočichů na půdu tím, že ji rozrývají např. krtek obecný – *Talpa europaea*) jde o nepřímé vztahy. Za přímé vztahy se označují vztahy metabolické a trofické. U mnoha druhů (živočichů i rostlin) dochází v rámci evoluce k adaptaci. Jde o přizpůsobení se k prostředí, ve kterém druhy žijí, příkladem mohou být masožravé rostliny. U těchto rostlin byly vyvinuty trávicí látky, pomocí kterých mohou rozkládat zachycené živočišné organismy. Tento způsob výživy obohacuje masožravé rostliny o dusík, fosfor a draslík, tudíž mohou růst na biotopech, které jsou na tyto prvky chudé (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002b).

Při vzájemných interakcích biotických a abiotických faktorů se dostáváme k celistvému fungování ekologického systému. Jsou zde zahrnuty a propojeny všechny principy fungování přírody jako je ekologická valence, přirozený výběr s tím související růst populace, kvantitativní znaky populace, struktura společenstva, jejich změny, stabilita a produktivita ekosystému, potravní řetězce, tok látek a energie. Zatímco tok energie je jednosměrný, kvůli přeměně sluneční energie na tepelnou energii a následně její částečné využití organismy, tak tok látek probíhá cyklicky. Důležitý je především koloběh základních biogenních prvků (uhlík, dusík, kyslík, síra a fosfor) a vody (Slavíková, 1986); (Braniš 2004); (Rajchard a kol., 2002c); (Townsend, 2010); (Kvasničková, 2022). V potravním řetězci rozlišujeme trofické a funkční vztahy mezi primárními producenty (zelené rostliny), konzumenty (heterotrofní organismy – býložravci, všežravci, masožravci) a dekompozitory (mikroorganismy – edafon) a podle nich jsou potom potravní řetězce dekompoziční (tvorba humusu a mineralizace) a pastevně-kořistnické (vztah mezi primárními producenty a konzumenty) (Jeník, 1996). Do obou těchto řetězců vstupují i cizopasně organismy (vztah parazita a hostitele) (Slavíková, 1986); (Braniš 2004). Potravní řetězec lze vyjádřit i potravní pyramidou, která může vyjadřovat i tepelné ztráty mezi jednotlivými stupni pyramidy (Obr. č. 1) (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002b); (Braniš 2004); (Kvasničková, 2022).

Potravní pyramida



Obr. č. 1: potravní pyramida, upravila: Michele Moravčíková, 24. 2. 2023, dostupné na: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trophiclevels.jpg?uselang=cs>.

3.3.2. Členění ekosystémů

Základní členění ekosystému je na přírodní, přirozené a umělé. Dále se mohou dělit na vodní a suchozemské nebo podle velikosti, podle produktivity, podle vegetační stupňovitosti, podle průměrné roční teploty a jiné. Každý ekosystém je tak zcela jedinečný (Kvasničková, 2022).

Přírodní ekosystémy – jsou člověkem zcela nedotčené a setkáváme se s nimi čím dál méně, kvůli zásahům člověka (znečištění, kácení a zastavění těchto ploch). Pro představu, naše území původně tvořilo 5 % bezlesí a zbytek byl les. Dnes je to přesně naopak. V celosvětové rozloze zbývají už pouze 3 % původní přírody, které nejsou dotčené člověkem. (Carrington, 2021) Tento ekosystém má bohatou druhovou rozmanitost, velkou produkci biomasy, je stabilní a schopen samostatného života. energii přijímá hlavně ze slunečního záření. Jedná se o nevýznamnější ekosystémy světa a často se vyskytují ve formě chráněných území. Příkladem mohou být části

nedotčených tropických deštných lesů, korálových útesů, mokřadů nebo původní stepi (Rajchard a kol., 2002c); (Braniš 2004).

Přírodní ekosystémy – jsou z menší části ovlivněné člověkem a zachovávají si do jisté míry jejich původní stabilitu a složení. Ekosystém tak bývá většinou různověký a díky tomu odolný a pružný, což určuje jeho stabilitu. Např. les – mladé stromy jsou málo odolné, ale velmi pružné, to znamená, že se mohou po vychýlení vracet zpět do původního stavu a starší stromy jsou mohutné a odolné, a díky tomu odolávají vychýlení. I tyto ekosystémy si snaží zachovávat svou druhovou pestrost a svou složitost trofických vztahů. Proto v přírodních lesích najdeme zapojené všechny tři patra porostu (bylinné, keřové, stromové) (Slavíková, 1986) ; (Rajchard a kol., 2002c); (Braniš 2004); (Kvašničková, 2022).

Umělé ekosystémy – tento typ ekosystému v současné době převládá. V umělých ekosystémech je narušena stabilita a rovnováha mezi jednotlivými společenstvy. To snižuje biodiverzitu daného ekosystému a často tak dochází k disturbancím (výrazné narušení společenstev). Disturbance mohou vzniknout přirozeně (záplavy, laviny, výbuch sopky, požáry, aj.) nebo vlivem člověka (kácení, meliorace, sázení monokultur, chemické hnojení, stavba silnic, staveb, aj.). Aby k disturbancím nedocházelo, je potřeba do tohoto ekosystému vložit dodatkovou energii lidskou činností, neboť takové systémy nejsou schopné autoregulace a obnovy. Jedná se o pole, sady, smrkové monokultury, některé typy luk, vesnice a města (Slavíková, 1986); (Braniš 2004); (Rajchard a kol., 2002c); (Kvašničková, 2022).

Vodní ekosystémy – potok, řeka, tůň, rybník, jezero, moře, oceán = biosféra

Suchozemské ekosystémy – louka, les, pole, rašeliniště, slatiniště, mokřady

Ekosystémy s největší produktivitou – tropické deštné lesy, korálové útesy a mokřady

Ekosystémy s největší produktivitou – tundry a pouště

(Townsend, 2010); (Braniš 2004); (Prach a kol., 2009); (Kvašničková, 2022)

Mezi hlavní typy ekosystémů patří biomy, které představují část biosféry na větších územích a tvoří tak vegetační pásma.

▪ Základní biomy Země

1. Tropické deštné lesy

Nalezneme je v rovníkové oblasti (kolem řek Amazonka, Orinoko, Kongo a v JV Asie) (Jeník, 1996) s vyrovnaným klimatem a průměrnou roční teplotou okolo 25 °C a masivním úhrnem srážek, ročně činí i přes 4000 mm (Prach a kol., 2009). Je zde největší biodiverzita a ohromná produkce kyslíku. Často se tomuto vegetačnímu pásu říká „plíce světa“. Bohužel je čím dál více ohrožován, kvůli zásahům člověka (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009); (Townsend, 2010). Rostou zde fikovníky, liány, nebo na plantážích kakaovníky, kaučukovníky a muškátovníky. Z živočišné říše jsou zde zastoupeny například opice, papoušci, hmyz, kolibříci, tapíři, tygři. Tropické deštné lesy jsou stálezelené a opadavé, kdy koruny stromu opadávají kvůli suššímu období (Obr. č. 2) (Prach a kol., 2009).

2. Savany

Savany pokrývají kolem 20 % všech kontinentů světa a navazují na pás tropických deštných lesů (Jeník, 1996). Mají největší zastoupení v Africe a potom i ve střední Austrálii, Asii (Indie), J. Amerika (Venezuela, Kolumbie a jižní část Brazílie). Střídá se zde období dešťů a období sucha a měsíční teploty se tak pohybují kolem 20–28 °C (Jeník, 1996). Vlivem období sucha se v této oblasti vyskytují časté požáry (Jeník, 1996); (Townsend, 2010). Množství ročních srážek je velmi pohyblivé, avšak 500 mm srážek ročně udává diverzitu savan (Prach a kol., 2009). Savany bývají rovinaté a často zde převažují trávy nad stromy. Ze stromů zde může růst blahovičník, pryšec nebo akácie (Prach a kol., 2009). Hojně zastoupené jsou zde i kulturní plodiny, jako je bavlník, podzemnice či pšenice, díky vhodným podmínkám na pěstování, ale na druhou stranu je tento biom silně ohrožen, kvůli tomuto lidskému chování. Žijí zde antilopy, zebry, lvi, pštrosi, klokani a koaly (Obr. č. 2) (Jeník, 1996); (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009).

3. Pouště a polopouště

Oblast pouští a polopouští zaujímají 26–35 % souše, většinu však tvoří horké pouště a kvůli globálnímu oteplování a zasolování půd se tento biom stále rozšiřuje (Prach a kol., 2009). Biotopy se nachází jak v tropech a subtropích, tak i v mírném pásu, a proto se od sebe mohou odlišovat. Pás tropických pouští a polopouští se vyskytuje v Africe, Arabský poloostrov, Chile, Mexiko i Austrálii (Jeník, 1996); (Braniš,

2004). Nejznámější poušť této oblasti je Sahara (Rajchard a kol., 2002a). Podnebí je zde velmi aridní a proměnlivé mezi dnem a nocí. Prší zde jen 1 měsíc v roce a průměrné množství srážek činí často méně jak 200 mm za rok (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Denní teploty dosahují až 50 °C a teploty v noci mohou klesnout až k 0 °C. Biodiverzita je zde velmi chudá. Rostou zde kaktusy, juka, agáve nebo aloe, a to nejvíce v okolí oáz či řek a žijí zde především zástupci hmyzu, ještěři a hadi (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Pás pouští a polopouští mírného klimatu se rozkládá na území Mongolska, kolem Kaspického moře a v Americe mezi skalnatými horami a na území Argentiny. Teplotní rozpětí v letním období je podobné jako u pouští tropického pásma, jinak jsou tyto kontinentální pouště chladné a velmi aridní. Vyšší nadmořskou výškou a nižší teplotou vzduchu je způsoben menší úhrn ročních srážek (pod 100 mm) (Prach a kol., 2009). Z flory zde najdeme jednoletky, trsnaté druhy, sukulenty, chvojníky nebo pelyňky a z fauny křečičky, ještěry a velbloudy (Obr. č. 2) (Jeník, 1996), (Prach a kol., 2009); (Townsend, 2010).

4. Tvrdoлистá vegetace a listnaté lesy mírného pásu

Tvrdoлистá vegetace se vyskytuje v okolí Středozevního a Černého moře, v J. Austrálii a S. Americe (Kalifornie) a Chile (Jeník, 1996). Je pro ni typické středozevní klima s teplým a suchým létem s teplotami pohybujícími se okolo 20 °C a zimy vlhké a srážkové s průměrnou teplotou kolem 10 °C. Období vlhka zde tvá zhruba 5 měsíců. Přičemž průměrný roční úhrn srážek tvoří 500–900 mm (Jeník, 1996). Vegetaci tvoří díky teplému podnebí vždy zelené neopadavé lesy. Jedná se o dřeviny stromovitého i keřovitého vzrůstu s kožovitými listy. Jsou pro ně typické trichomy, trny, kolce a silice (např. dub cesmínolistý, žumara nízká, myrta obecná, olivovník evropský, rohovník obecný). Bohatě vyvinuto je i bylinné patro, kde je zastoupena levandule, rozmarýn, mečíky, zimolez aj. (Jeník, 1996); (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009). Jde o jeden z nejvíce ovlivněných biomů světa pro jeho využívání člověkem (stavění obydlí, rekreace, zemědělství a pastevectví) (Jeník, 1996); (Braniš, 2004). Pás lesů podobající se tvrdoлистé vegetaci s větším množstvím srážek se nachází i na Kanárských ostrovech, Novém Zélandu a JV. Asii, kde rostou jak vždyzelené dřeviny, tak i opadavé dřeviny (magnolie, blahovičnický, vavříny, cykasy duby i javory). Nalezneme zde kozy, ovce, mravenečnický i koaly (Prach a kol., 2009); (Townsend, 2010). Tím se dostáváme i k listnatým lesům mírného

pásů tvořený především opadavými stromy. Tuto oblast můžeme najít jak na S. polokouli, tak i na J. polokouli. Jedná se o východní oblast S. Ameriky, V. Asie a většinu území Evropy (Jeník, 1996). Česká republika se nachází právě v tomto podnebním pásu. Nejteplejší měsíce dosahují průměrné teploty kolem 20 °C, průměrné roční teploty až se pohybují okolo 10 °C a zimní průměrné teploty klesají na 0 °C (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Biom se vyznačuje střídáním čtyř ročních období a průměrné srážky se pohybují mezi 500–1500 mm ročně. V ČR je roční úhrn srážek 600 mm (Jeník, 1996); (Rajchard a kol., 2002a). Bývá zde bohatá diverzita a zapojené všechny patra vegetace (buky, duby, javory, lípy, bezy, maliníky, konvalinky, svízeli, plicníky a spoustu dalších) (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Z živočichů zde můžeme najít srnce, jeleny, veverky, lišky, jezevce, datla aj. Tyto lesy jsou také narušovány působením člověka (těžba dřeva, sázení smrkových monokultur) (Obr. č. 2) (Jeník, 1996); (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009).

5. Stepi

Rozkládají se v Eurasii kolem Dunaje až po oblast řeky Amur (jihoruské stepi, maďarská puszta), také v J. Americe (pampy) a S. Americe (prérie) (Rajchard a kol., 2002a). Podnebí je zde suché a teploty mezi létem a zimou velmi rozdílné. V létě se pohybují teploty kolem 20-30 °C a v zimě jsou velmi chladné. Teploty v zimě průměrné teploty padají hluboko pod nulu (až -15 °C) (Jeník, 1996). Díky nízkému množství srážek a vysychajícím půdám jsou pro tuto oblast typické porosty trsnatých trav (kavyly, proso) i cibulovin (křivatce, hyacinty) (Braniš, 2004); (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Z fauny zde najdeme koně, bizony, křečky, sysly a mnoho jiných živočichů. U nás se nachází stepi na jižních svazích jižní Moravy (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Původní prostředí stepí stále ubývá kvůli zemědělství, průmyslu a osídlení oblasti (Obr. č. 2) (Jeník, 1996), (Prach a kol., 2009), (Townsend, 2010).

6. Jehličnaté lesy

Tento biom se též nazývá tajga. Tajga je ekosystém vždy zelených jehličnatých lesů a se nachází v chladnějších oblastech (Eurasie – Skandinávie, Sibiř; S. Amerika – Aljaška, Kanada) (Jeník, 1996); (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009). Stejně tak jako u stepi jsou i zde velké teploty rozdíly mezi létem a zimou (roční amplituda teplot

může činit až 100 °C) a mezi dnem a nocí v létě (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Průměrná teplota v létě v červenci bývá okolo 10 °C (Jeník, 1996). Srážkové rozpětí závisí na dané oblasti a pohybuje se od 200-2500 mm deště ročně (Prach a kol., 2009). Ačkoli druhové složení je velmi chudé, tak produktivita tohoto biomu je druhou největší hned po tropických deštných lesích (Prach a kol., 2009). Najdeme zde zastoupena všechna patra porostu a častá rašeliniště. Stromy (smrky, borovice, jedle, modřiny, břízy, olše, vrby a topoly), keřové a bylinné patro je druhově chudší a protkané symbiotickými houbami (zastoupeny především trávy, kapradiny, plavuně, mechorosty a keříčkové lišejníky). Na tomto území žijí především medvědi, soboli, losy, jeleni, veverky a vlci (Obr. č. 2) (Jeník, 1996); (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009).

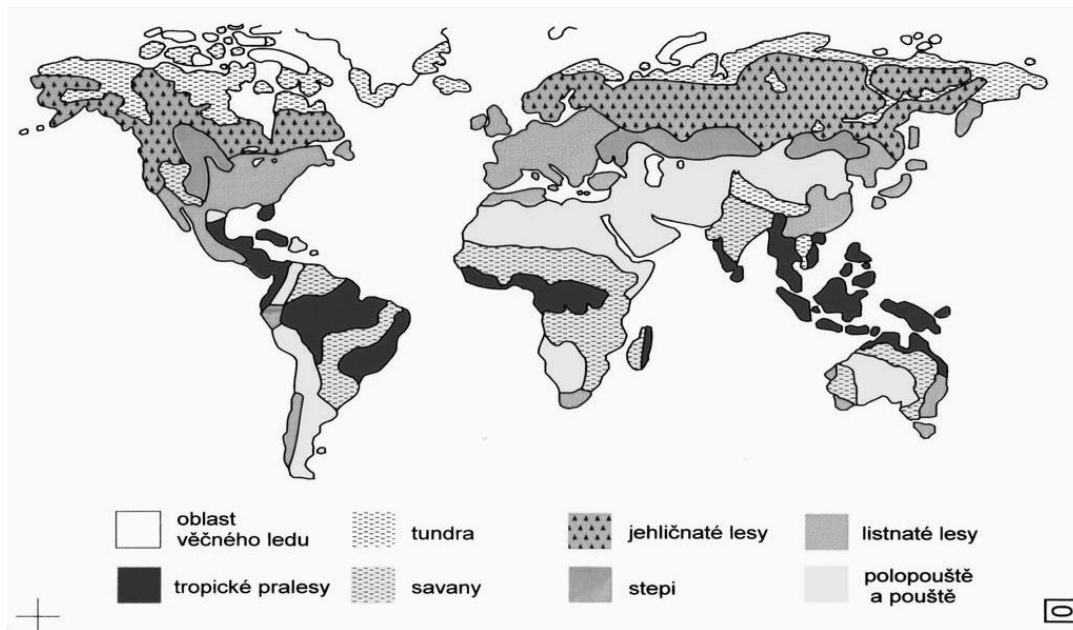
7. Tundra

Tundra se nachází v oblasti severního i jižního polárního kruhu (Eurasie, S. Amerika, J. Amerika – Ohňová země). Je zde dlouhá a tuhá zima, která může trvat až 11 měsíců a vegetační období trvá pouze 1–3 měsíce (průměrné teploty nejteplejšího měsíce kolísají mezi 6-10 °C) (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009). Typický pro tento podnebný pás je výskyt permafrostu (trvale zamrzlá půda). Vegetaci tvoří mechy, lišejníky, traviny, plazivé keříky a zakrslé stromy (vrby, břízy) (Jeník, 1996), (Rajchard a kol., 2002a), (Prach a kol., 2009); (Townsend, 2010). Příkladem mohou být – lipnice, ostřice, rojovníky, suchopýry, vřesy, brusinky, borůvky, aj. (Prach a kol., 2009). Ve velké míře zde žijí sobi, kteří se živí lišejníky a dále losi, lumíci a druhy jako zajíc sněžný, liška polární, sovica sněžná (Obr. č. 2) (Jeník, 1996); (Braniš, 2004); (Prach a kol., 2009); (Townsend, 2010).

8. Polární pustina

Tento biom bývá též označován jako věčný led. Tvoří je území kryté ledovci a nachází se za polárními kruhy (Severní ledový oceán a Antarktida) (Prach a kol., 2009), (Kvasničková, 2020). Polární podnebný pás se vyznačuje velmi nízkou teplotou (až -50 °C). Vegetaci tvoří především jen mechy a lišejníky (Prach a kol., 2009); (Kvasničková, 2020). Také se zde nachází v hojném množství mořský plankton tvořící základní potravu živočichů (Kvasničková, 2020). Živočichové jsou přizpůsobeny k extrémním podmínkám (lední medvědi, mroži, tuleni, tučňáci) (Obr. č. 2) (Prach a kol., 2009); (Kvasničková, 2020).

Mapa hlavních suchozemských biotů



Obr. č. 2: Mapa hlavních suchozemských biotů, upravila: Michele Moravčíková, 26. 2. 2023, dostupné na: https://slideplayer.cz/13568139/82/images/slide_9.jpg.

3.3.3. Ekosystémy ČR

Česká republika se rozkládá v pásu opadavých listnatých lesů s dostatkem srážek, díky čemuž můžeme vidět bohaté zastoupení různých ekosystémů (Rajchard a kol., 2002a). Původní krajina ČR tvořila především lesy, ale dnes působením člověka jsou pro tuto oblast typické lesy, louky a pole (Braniš, 2004). Složení společenstev těchto ekosystémů se mění v závislosti na nadmořské výšce a zeměpisné šířce vlivem klimatických faktorů (sluneční záření, teplota, srážky, vítr, vlhkost vzduchu aj.). Jedná se o tzv. vegetační zóny, které můžeme rozdělit na vegetační stupně vedoucí vertikálně (nížiny až hory) a vegetační pásy vedoucí horizontálně (př. uspořádání světových biotů od rovníku k pólům). Při porovnání vegetačních stupňů a vegetačních pásů můžeme dojít k tomu, že určitá nadmořská výška odpovídá dané zeměpisné šířce, příkladem mohou být horské smrčiny u nás v ČR, které shodují s pásem tajgy (Tab. č. 1) (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002a); (Šlégl, 2002).

Tab. č. 1: Přehled vegetačních stupňů v ČR, autor: Michele Moravčíková za pomoci doc. RNDr. Jitky Málkové, CSc., 26. 2. 2023, v podobě obrázku dostupné v: Rajchard a kol., 2002a; Kvasničková, 2022.

Přehled vegetačních stupňů v ČR

výškové stupně	výškové rozmezí v metrech nad mořem	vegetační stupně
nížinný (planární)	do 250	teplomilné doubravy
pahorkatinný (kolinní)	250–450	acidofilní doubravy, květnaté dubohabřiny
podhorský (submontánní)	500–800	květnaté bučiny, acidofilní dubohabřiny
horský (montánní)	800–1000	jedlobučiny, acidofilní bučiny
vysokohorský (supramontánní)	1000 - do horské hranice lesa (Morava 1400), (Čechy 1250)	smrčiny
subalpínský	od horní hranice lesa do 1500	subalpínské trávníky, kleče
alpínský	nad 1500	alpínské nezapojené trávníky

Druhy vybraných ekosystémů v ČR:

- **Přírozené ekosystémy**

Lesy – jsou velmi rozmanitým suchozemským ekosystémem a jeho rozmanitost se mění v závislosti na zeměpisné poloze, klimatu a vlhkosti. Lesy se v ČR rozkládají od nížin po horské pásmo, kdy v nížinách najdeme teplomilné druhy lesů, jako jsou teplomilné doubravy a dubohabřiny, které jsou druhově pestré, jsou zde zapojeny všechna patra vegetace a nachází se na živinných půdách. Od podhůří až po hory najdeme bukové a jedlo-bukové lesy, které spadají do mezofytika (průměrná roční teplota 4–7 °C) a diverzita se snižuje (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002a). Rostou zde především listnaté stromy jako buky (*Fagus*), jasany (*Fraxinus*), javory (*Acer*) a důležitým identifikátorem bučin je věsenka nachová (*Prenanthes purpurea* L.) (Slavíková, 1986). Směrem výše do hor u nás pak najdeme už jen chladné smrčiny, které jsou druhově chudé a kvůli opadu jehličí ze smrků je zde půda velmi kyselá a na živiny velmi chudá. Právě tyto zmíněné druhy lesů tvoří klimax –společenstva jsou stabilní a odolné vůči ekologickým vlivům (Slavíková, 1986); (Braniš, 2004); (Kvasničková, 2022). Za neklimaxové společenstva se dají považovat suťové lesy rostoucí na svazích do 800 metrů nad mořem (m. n. m.) a ty se dají považovat za chráněné lesy, díky výskytu mnoha chráněných

druhů rostlin, jako je např. lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*) či měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*) (Slavíková, 1986). Dále se tam řadí bory, které najdeme na pískovcovém podloží v pahorkatinách a rašelinné lesy s podmáčenou a acidofilní půdou zadržující vodu v krajině. Jiným neklimaxovým společenstvem mohou být i mokřadní olšiny, které jsou typické stojatou vodou po celý rok, díky čemuž umožňují život hydrofilním a hygrofilním druhům živočichů i rostlin a je typickým líníštěm komárů. Neposlední řadě zmíním i lužní lesy, které jsou ze všech lesů u nás v ČR nejproduktivnější (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002a); (Machar a kol., 2014). Půda zde má vysoký obsah živin a složení společenstev je velmi bohaté. Lužní lesy nalezneme v horách kolem bystrin a můžeme zde nalézt např. olše (*Alnus*), javory (*Acer*), vrby (*Salix*), chráněné sněženky (*Galanthus*) a bledule (*Leucojum*) a z živočichů např. pstruha (*Salmo*) (Slavíková, 1986). Těchto pět druhů lesů jsou označovány za neklimaxové z důvodu ekologické podmíněnosti (pohyb sutě, půdní složení, vodou) (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002a); (Braniš, 2004); (Kvasničková, 2022).

Zatímco pro náš podnební pás jsou typické především různověké listnaté lesy, tak v minulosti lidskou činností byla většina těchto lesů zničena a přetvořena na smrkové monokultury, které dnes dosahují až 50 % rozlohy veškerých lesů v ČR (Příbyla, 2021). Jde o nepřirozené lesy, které jsou většinou stejnověké, nestabilní, mají nízkou diverzitu, nezadržují vodu v půdě a okyselují půdu opadem jehličí. Častěji dochází k půdní erozi, polomům a vývratům celých smrkových monokultur, jsou náchylnější k napadení škůdců a poškození imisemi (Braniš, 2004); (Příbyla, 2021); (Kvasničková, 2022).

Mokřady – jsou jedny z nejdůležitějších a nejohroženějších ekosystémů světa a na území ČR původních mokřadů stále ubývá, především kvůli odvodňování krajiny lidskou činností. Jedná se o suchozemský ekosystém zadržující vodu v krajině s vysokou diverzitou protkanou vzájemnými vazbami a vysokou produktivitou. Pro mokřady je typické kolísání teplot i hladiny vody. Často dochází jak k zaplavování, tak i vysýchání těchto oblastí (Jeník, 1996); (Prach a kol., 2009); (Rajchard a kol., 2002c); (Machar a kol., 2014). Právě při přebytku vody a nedostatku kyslíku v půdě dochází k tzv. rašelinění, což je proces vzniku humolitu (Slavíková, 1986); (Machar a kol., 2014). Mezi mokřadní ekosystémy patří rašeliněště rozlišující se na vrchoviště a slatiniště (Jeník, 1996); (Rajchard a kol., 2002c). Vrchoviště je typické zásobami srážkových vod a nižšími teplotami. Je tvořeno především kyselou půdou, proto zde najdeme mnoho acidofilních druhů jako jsou rašeliníky (*Sphagnum*), vřesy (*Calluna*), brusnice (*Vaccinium*) či masožravé rostliny (Rosnatky – *Drosera*) na rozdíl od slatiniště, které má půdu neutrální až zásaditou (Slavíková, 1986); (Machar a kol., 2014); (Rajchard a kol.,

2002c). Půda je bohatá na minerály a živiny, zadržuje podzemní vodu a teplota dosahuje vyšších hodnot jak u vrchoviště. Najdeme zde různé druhy ostřic (*Carex*), vstavačů (*Orchis*) nebo mechů (*Bryophyta*) (Slavíková, 1986); (Machar a kol., 2014). Zásadité pH půdy najdeme i u slanisek neboli mokřadů s vyšší koncentrací soli v půdě. U nás v ČR je nalezneme v okolí minerální pramenů (Národní přírodní rezervace SOOS u Františkových lázní) (Slavíková, 1986); (Machar a kol., 2014). Mokřady tvoří domov nejohroženějších skupin obojživelníků, ptáků a dalších živočichů i rostlin a jsou tak pod ochranou Ramsarské úmluvy a NATURY 2000. (Reichholf, 1998); (Rajchard a kol., 2002c); (Machar a kol., 2014); (Čížková a kol., 2017); (MŽP, 2023a). Zatímco Ramsarská úmluva nabývá mezinárodního významu a chrání mokřady jako celek, NATURA 2000 je soustavou chráněných území spadající pod Evropskou Unii (EU) (Machar a kol., 2014); (Kvasničková, 2022). Soustava NATURA 2000 zahrnuje 2 typy chráněných oblastí, a to ptačí oblasti (PO) a evropsky významné lokality (EVL) (Machar a kol., 2014); (MŽP, 2023a). Na území ČR se nachází dohromady 41 ptačích oblastí a 1 112 evropsky významných lokalit spadající pod tuto ochranu, které jsou shrnuty do tzv. národního seznamu v podobě vládního nařízení 318/2013 Sb. (MŽP, 2023b). Cílem NATURY je zachovat biologickou rozmanitost. České republice je NATURA 2000 podpořena zákonem 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (B. Primack a kol., 2001); (Braniš, 2004); (Machar a kol., 2014); (MŽP, 2023b). Dále existuje i tzv. Červený seznam ICN. Jedná se o seznam ohrožených živočichů a rostlin, který vydává Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN). (Martinová, 2022) V ČR existují Červené seznamy cévnatých rostlin, mechorostů, lišejníků a hub, bezobratlých a obratlovců a nově i červený seznam pavouků z roku 2017. (B. Primack a kol., 2001); (ISOP, 2023)

Řeky – jde o vodní biotop, kde je voda v neustálém proudu a je tak neustále obohacována o kyslík. Důležité je však umístění řeky v krajině a porosty na březích řek. Říční oblast můžeme rozdělit na horní, střední či dolní tok a podle toho se potom rozlišují rybí pásma řek – pstruhové, lipanové, parmové a cejnové (Dyk, 1956); (Rajchard a kol., 2002c). Horní tok řek nalezneme v podhůří hor a prostor zde zaujímá pstruhové pásmo. Voda zde proudí rychle, je chladná a má velký obsah kyslíku. Kvůli rychlému proudu vody zde není skoro žádný plankton a produktivita je tak nízká. Dno je kamenité a tvaruje se do písmene V. Žijí zde pstruzi (*Salmo*), vranky (*Cottus*) a střevle (*Phoxinus*) a mřenky (*Barbatula*) (Dyk, 1956). Za střední tok lze považovat lipanové a parmové rybí pásmo. Voda proudí mírněji, tak má i nižší obsah kyslíku a vyšší teploty než na horním toku. Od teploty se odvíjí i množství živin, které je zde vyšší, a tak i produktivita vzrůstá. Dno bývá pokryto pískem či štěrkem a má tvar U, kvůli působení eroze.

Hloubka vody zde také vzrůstá. V tomto pásmu můžeme najít lipany (*Thymallus*), parmy (*Barbus*), mníky (*Lota*), okouni (*Perca*), oukleje (*Alburnus*) a mřenky (*Barbatula*) (Dyk, 1956). Dolní tok zaujímá cejnové pásmo, kde voda proudí pomalu, má tak nízký obsah kyslíku, mnohem vyšší teplotu a hloubku vody a pyšní se nejvyšší produktivitou ze všech rybích pásem. Je zde hojně zastoupen plankton i bentos (organismy žijící na dně). Jde o řeky nížin a na březích vod je velmi rozmanitá vegetace. Voda bývá často zakalená kvůli bahnitému dnu. Typický je výskyt kaprů (*Cyprinus*), cejnů (*Abramis*) a sumců (*Silurus*) (Dyk, 1956). V řekách ČR protéká sladká voda ačkoli existují i řeky s brakickou vodou, a to hlavně v ústí řek. cejnové (Dyk, 1956); (Rajchard a kol., 2002c); (Prach, a kol., 2009); (Machar a kol., 2014).

▪ Umělé ekosystémy

Rybníky – jsou vodním biotopem se stojatou vodou a velkými teplotními rozdíly během roku. Tím, že jsou uměle člověkem vytvořené dosahují často i menších rozměrů. Kvůli kolísání teplot vody během ročních období se mění i poměr živin a kyslíku v rybníce, což má vliv i na produktivitu tohoto ekosystému (Rajchard a kol., 2002c). Salinita zde je často nízká. V rybnících a kolem nich rostou jak hydrofilní, tak i hygrofilní druhy rostlin – lekníny (*Nymphaea*), stulíky (*Nuphar*), okřehky (*Lemna*), orobince (*Typha*), rákosy (*Phragmites*) (Slavíková, 1986). Z živočichů je zastoupen nekton (volně plovoucí živočichové), bentos a zooplankton (př. perloočky) (Prach a kol., 2009). V českých rybnících jsou nejvíce vysazováni kapři (*Cyprinus*) kvůli lovu (Rajchard a kol., 2002c). Tradice rybníkářství sahá až do 12. století, avšak v současné době se řeší problémy s jejich znečišťováním a vysycháním, kvůli nedostatku vody (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002c); (Braníš 2004).

Louky – jde o suchozemský travní biotop, který se původně vyskytoval jen na malé ploše našeho území, a to v podobě horských trávníků nebo stepí na jižních svazích jižní Moravy. Všechny ostatní louky vznikly vykácením lesů (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002a); (Braníš, 2004); (Kvasničková, 2022). Tyto uměle vytvořené louky vyžadují dodatkovou energii člověka, jinak by znovu zarostly v les díky náletovým dřevinám. Vyžadují tedy pravidelné kosení, hnojení nebo pastvu (kozy, ovce, krávy) (Slavíková, 1986); (Braníš, 2004); (Chytrý a kol., 2010); (Machar a kol., 2014); (Kvasničková, 2022). Druhovú skladbu luk závisí na mnoha faktorech prostředí, především na nadmořské výšce, zeměpisné poloze, geologické poloze, vlhkosti aj. Jedná se především o smilkové trávníky, které vznikly odtěžením kyselých bučin, smrčín a klečí. Vlhké typy luk z odtěžení lužních lesů. Vřesoviště vzniklo vykácením

acidofilních doubrav a bučin, smrčin a borů. Kvůli odtěžení borů i vznikly trávníky písčín a mělkých půd a mezofilní louky vznikly vykácením různých typů lesů od nížin do hor (Slavíková, 1986); (Rajchard a kol., 2002a); (Chytrý a kol., 2010); (Kvasničková, 2022).

Pole – tak jako většina luk je i pole přeměněno z lesních ekosystémů činností člověka. První pole vznikala už v neolitu. Hlavním účelem je zde pěstování kulturních plodin – pšenice (*Triticum*), ječmen (*Hordeum*), chmel (*Humulus*), řepka (*Brassica*), hrách (*Pisum*), brambory (*Solanum*) apod. s cílem maximálního zisku (Čechurová, 2011); (Kvasničková, 2022). Aby lidé tohoto maximálního zisku dosáhli, často používají k obhospodařování pole těžké stroje a chemii (pesticidy, herbicidy), což má negativní dopad na krajinu, vodu i na vše živé včetně nás (B. Primack a kol., 2001); (Braniš 2004); (Kvasničková, 2022). K zavádění těžké techniky a chemismu na polích došlo v 70. letech minulého století. Na polích vznikají hektary monokultur, a tak je rozmanitost rostlin a živočichů velmi nízká. Edafon je velmi ochuzený, půda se vyčerpává špatným managementem a podléhá časté erozi. Avšak současným trendem je ekologické zemědělství snažící se o udržitelnost a zvyšování úrodnosti půdy a její rozmanitosti, přičemž omezuje či zakazuje používání pesticidů, antibiotik a syntetických hnojiv (B. Primack a kol., 2001); (Braniš 2004); (Kvasničková, 2022). Častá je i výstavba větrolamů z důvodu ekologické stability tohoto ekosystému. Větrolamy zabraňují vysušování půdy a chrání ji tak před erozí, dále se podílejí na ochraně úrody proti větru a zvyšují diverzitu (Braniš 2004). Na poli žije např. hraboš polní (*Microtus arvalis*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), křeček polní (*Cricetus cricetus*) a mnoho bezobratlých (Invertebrata) (Čechurová, 2011). Kolem pole můžeme vidět časté nálety dřevin (Braniš, 2004); (Kvasničková, 2022).

Sady – můžeme vidět v okolí lidských sídel, ale i mimo ně. Jde o člověkem vysázené medonosné dřeviny, které lákají opylovače. Sází se z důvodu zadržování vláhy v půdě, zpevnění půdy pomocí kořenů, zajištění stínu pro život živočichů i rostlin a zvýšení rozmanitosti, dále mohou sloužit pro sběr plodů. Může jít o monokultury nebo i smíšené sady a dřeviny v nich by se měli sadit tak, aby měli dostatek prostoru pro jejich růst a vývoj. Často jsou sázeny různé odrůdy jabloní (*Malus*), třešní či slivoní (*Prunus*) (Braniš, 2004); (Čechurová, 2011); (Kvasničková, 2022).

Lidská sídla – jde o nejvíce umělý ekosystém, kde hraje hlavní roli člověk. Jedná se o vesnice či města, kde je vybudováno obydlí, průmysl, pozemní komunikace a jiné. Zde dochází k největšímu znečištění planety (Braniš, 2004); (Kvasničková, 2022).

3.4. Organizační formy výuky

Pokud má být průběh výuky úspěšný, musíme si předem stanovit prostředky vedoucí k vhodnému uspořádání výuky a vhodnému výběru stylu, jakým budeme výuku řídit. K tomu slouží organizační formy výuky, které můžeme chápat jako vnější činitele se vzájemnými vazbami k metodám výuky. Metody výuky jsou takovou “pomyslnou cestou“ pro správný způsob vyučování. Zahrnují postupy pro činnost učitele při vedení žáků a směřuje k dosažení stanovených cílů (Průcha a kol., 1995); (Kalhous a kol., 2002).

Základní rozdělení organizačních forem výuky podle

Prostředí

- Výuka ve třídě
- Výuka ve specializovaných prostorech školy (př. laboratoře, dílny, posluchárny)
- Výuka v přirozeném prostředí (př. vycházka, exkurze, terénní výuka či výuka na školním pozemku)

Upořádání žáků

- *Frontální výuka* – jinak také hromadná výuka, ta se považuje za tradiční způsob vyučování. Učitel věnuje pozornost velkému počtu žáků (celá třída) a k tomu využívá stejný obsah učiva na všechny žáky. V českém školství je tento způsob výuky nejčastější, ačkoli je velmi často kritizován.
- *Skupinová výuka* – rozdělení žáků do skupin, v rámci těchto skupin by se měli žáci naučit mezi sebou spolupracovat, tak aby dosáhli co nejlepších výsledků při řešení úloh. Žáci se tak mohou rozvíjet i v sociálním směru.
- *Individuální výuka* – učitel se zaměřuje na potřeby jedince na rozdíl od hromadné výuky (Průcha a kol., 1995); (Kalhous a kol., 2002).

Rolí žáků

- *Kooperativní výuka* – jde o skupinovou výuku, kde dochází ke spolupráci žáků a přispívá tak k rozvoji sociálních vztahů. Žáci skupin by si při řešení úloh měli umět rozdělit sociální role, dílčí úkoly a dokázat si mezi sebou poradit. Každý ze skupiny by měl mít odpovědnost za zpracování úlohy.

- *Individualizovaná výuka* – je zaměřována na svobodný rozvoj tvořivých vlastností žáka s důrazem na respektování jeho potřeb, zvláštností a zájmů (Průcha a kol., 1995); (Kalhous a kol., 2002).

Rolí mezi žáky a učitelem

- *Řízená výuka* – uplatňuje se vztah řídicího a řízeného, kdy řídicí má promyšlený program řízení a rozhodování a řízený se jeho programem nechá vést.
- *Volná výuka* – neboli otevřené vyučování, navazuje na reformní pedagogiku. Klade důraz na odpovědnost žáka při plánování jeho vlastního učení. Tento způsob výuky napomáhá žákům s individuálními potřebami (Průcha a kol., 1995).

Základní výukovou jednotkou je vyučovací hodina, která trvá zpravidla 45 min. Její délku můžeme měnit v závislosti na povaze a účelech plánovaných výukových činností. Výuku tak lze zkracovat, prodlužovat či spojovat hodiny. Ve výuce je důležité se zaměřit na činnosti žáka a organizaci výuky z hlediska jejího času a prostoru (Průcha a kol., 1995).

3.4.1. Venkovní výuka

Jedná se vyučovací formu zahrnující pokrokové metody a organizační formy vyučování. Venkovní výuka probíhá venku v rámci mimotřídní formy výuky. Může jít o vycházku, exkurzi či terénní cvičení ať už na školním pozemku či jinde mimo školu. Tato forma výuky přispívá k propojování mezipředmětových vztahů ve výuce, motivaci žáků, rozvoji jejich myšlení, komunikativních dovedností a sociálního citění a také přispívá k pozitivnímu vztahu k přírodě a zdraví (Hofmann a Rychnovský, 2005).

Venkovní výuka je doporučována pro žáky 4. – 7. ročníků ZŠ a vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání, kdy žák sám přichází k novým poznatkům a má tak řídicí roli ve výuce. Učitel je brán pouze jako zprostředkovatel poznání. Vede žáky k diskusi a ověřuje si jejich znalosti pokládáním vhodných otázek. Uplatňuje se zde třífázový model učení tzv. E-U-R (evokace, uvědomění a reflexe), přičemž znázorňuje samotný průběh výuky (Čapek, 2015); (Kříž a kol., 2019).

Evokace – přispívá k motivaci žáků a pracuje se zkušenostmi a základními znalostmi žáka. Patří zde například myšlenkové mapy, brainstormingy či asociační metody.

Uvědomění – v této fázi se žáci setkávají s novými informacemi a může u nich docházet úpravě struktur jejich prekonceptů.

Reflexe – dochází k pochopení učiva a jeho vysvětlením vlastními slovy. Porozumění žáka se tak stává trvalým (Čapek, 2015); (Kříž a kol., 2019).

3.4.1.1. Exkurze

Jde o poddruh terénní (venkovní) výuky probíhající v prostředí mimo školu a má přímý vztah k obsahu vzdělávání. Exkurzí se rozumí návštěva významného či zajímavého místa anebo zařízení s cílem, který vede k poznání. Exkurze probíhají ve skupinách a mají motivační charakter (Průcha a kol., 1995). Při plánování exkurze je nutné myslet na výběr vhodného prostředí, didaktických prostředků, výukových metod a cílů, které následně budou vést k reflexi (Čapek, 2015).

▪ Druhy exkurzí

Tematická – věnuje se určitému tématu vyučovaného předmětu či vzdělávací oblasti (př. návštěva geoparku při pobírání hornin v 9. ročníku)

Komplexní odborná – v rámci jedné exkurze se žáci dozví informace z více vědních oborů (př. návštěva chmelnice s žáky 8. ročníku, kdy žáci mají už ucelenější chápání a může tak dojít k předání souvislých informací žákům, od pěstování chmele až po výrobu piva a jeho prodeji a seznámení s historií českého pivovarnictví)

Komplexní mezipředmětová – zaměřují se jak na odbornou složku vzdělávání, tak i na všeobecné vzdělávání, tak aby si žák z exkurze odnesl ucelený pohled na daný problém. (př. exkurze do smíšeného zdravého lesa a následné navštívení monokulturního smrkového lesa, kde by žáci měli být schopni determinovat rozdíly mezi těmito lesy, ujasnit si pozitiva/negativa obou lesů a zkusit uvažovat nad tím, jaké dopady má na přírodu umělý monokulturní les.)

Předběžná – exkurze je uskutečněna před zakomponováním tématu do výuky, a tak žáci budou při exkurzi využívat úplně nových poznatků.

Následná – exkurze je zahájena až po výuce daného tématu ve škole a žáci si díky exkurzi mohou učivo lépe zapamatovat, prohloubit, rozšířit či si propojit získané znalosti s praxí (Pavlasová a kol., 2015); (Králíček a Bílek, 2023).

4. Praktická část

V rámci vzdělávacího oboru přírodopis bude zpracován teoretický návrh exkurze na téma ekosystémy pro žáky 7. ročníků druhého stupně ZŠ Vidnavy v lokalitě Vidnava a v ní ležících Vidnavských mokřinách.

4.1. Charakteristika lokality

Na začátku plánování exkurze jsem si trasu a jednotlivé stanoviště exkurze důkladně prostudovala. Lokalitu jsem navštívila dohromady třikrát, a to v podzimním období, abych zjistila, kdy je nejvhodnější období lokalitu s žáky navštívit a s jakými druhy rostlin a živočichů se zde mohou setkat (Tab. č. 2). Proto jsem provedla inventarizaci rostlin a živočichů (Tab. č. 3 a 4). U živočichů jsem bohužel determinovala výrazně méně druhů než u rostlin, a to z důvodu jejich aktivního pohybu nebo jejich úkrytu. K určování jednotlivých druhů jsem využila mobilní aplikaci Seek nebo jsem druhy dohledala pomocí internetových stránek. Dohromady jsem určila 42 druhů rostlin a 12 druhů živočichů (Tab. č. 3 a 4). Druhy živočichů a rostlin uvedené v textu mimo tabulky, jsem převzala z literatury Hauka (2011) a Tarašky (2020).

Tab. č. 2: Počet návštěv lokality v jednotlivých obdobích, autor: Michele Moravčíková, 15. 4. 2023.

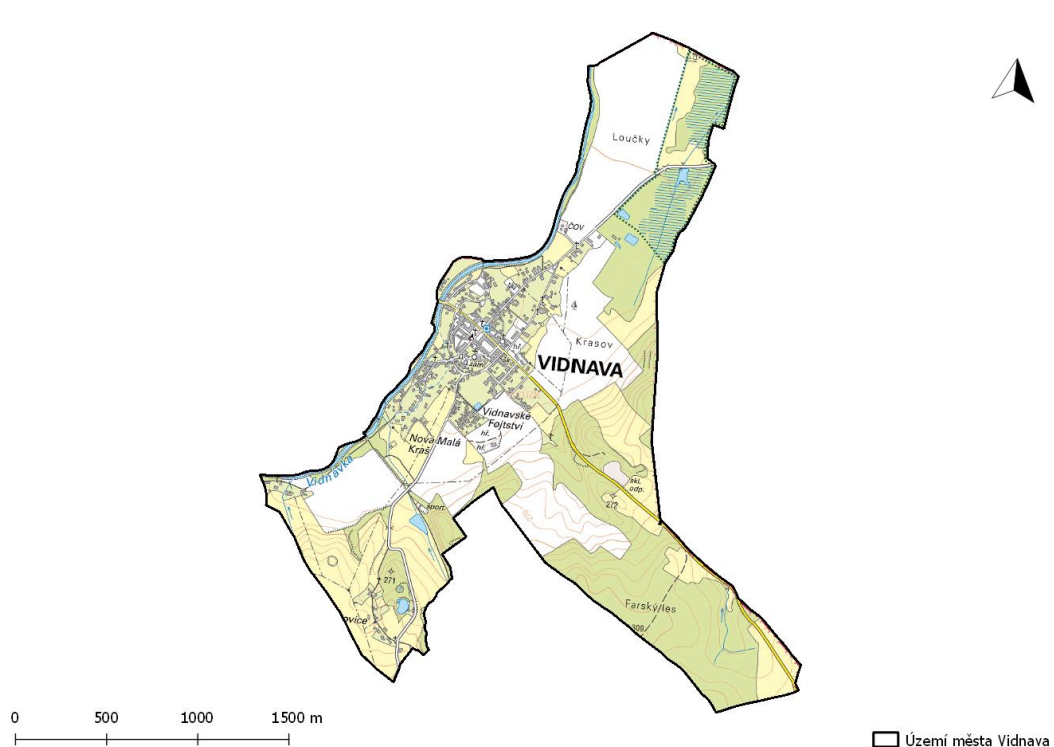
Počet návštěv lokality v jednotlivých obdobích

Jednotlivé návštěvy	Přesné období návštěv
1.	05. 09. 2022
2.	15. 10. 2022
3.	08. 11. 2022

Vidnava se nachází v severní části okresu Jeseník západně od Javorníku, jižně od Žulové a na severní i východní straně hraničí s Polskem. Vidnava se také nachází v dešťovém stínu Rychlebských hor. Město vzniklo v roce 1268, díky tomu má bohatou historii a v současné době jej obývá zhruba 1200 obyvatel. V severovýchodní části Vidnavy se nacházejí Vidnavské mokřiny, které přímo hraničí s Polskem (Obr. č. 3) (Hauk, 2011). Průměrná roční teplota je 10 °C a roční úhrn srážek bývá okolo 700 mm (EDPP, 2023). Vidnavské mokřiny neboli

Loučky jsou přírodní rezervací, která byla vyhlášena v roce 1996 (nařízení OkÚ Jeseník 96/ŽP/891) a jsou pod ochranou NATURY 2000 v rámci evropsky významné lokality (Obr. č. 3). V minulosti byl mokřad negativně ovlivněn činností člověka (odvodňování, těžba rašeliny, stavba silnice a železnice). Naštěstí území mokřadů nebylo zcela odvodněno a dnes se zde nachází vzácné druhy rostlin i živočichů (Hauk, 2011).

Mapa území města Vidnava



Obr. č. 3: Mapa území města Vidnava, dostupné na: <https://www.edpp.cz/public/filemanager/vidnava/prehledka.png>.

Přírodní rezervace zaujímá plochu o 32 ha s nadmořskou výškou 222 m., jedná se o nejnižší místo v celém okresu Jeseník. K seznámení veřejnosti s touto lokalitou mohou posloužit 4 informační tabule, které podávají základní informace o rezervaci jako je přehled ohrožených a silně ohrožených druhů rostlin a živočichů žijící v rezervaci a také informují o NATUŘE 2000. Při vstupu do rezervace z jižní strany (z české strany) je zde k vidění meliorační příkop a kolem něj nalezneme mokřadní louky s bažinami. Tento typ luk má neutrální a až bazické

podloží, díky čemuž zde nalezneme především velké množství trav (*Poaceae*) a ostřic (*Carex*). Avšak tyto louky často zarůstají rákosem obecným (*Phragmites australis*) a náletovými dřevinami jako jsou vrby (*Salix*) a olše (*Alnus*). Proti těmto náletům město Vidnava bojuje a každý rok se zde provádí maloplošné a mozaikovitě sečení rákosů a keřových porostů (1 – 2x ročně) (Hauk, 2011). Ohrožené rostliny, které zde můžeme najít v květu koncem jara jsou vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*) nebo prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), který spadá pod ochranu NATURY 2000 (Hauk, 2011); (Taraška, 2020).

Ohrožené druhy, které zde můžeme vidět na mokřadních loukách i začátkem podzimu a nebyly determinovány jsou tolije bahenní (*Pernassia palustris*) a hladýš pruský (*Leserpitium prutenicum*). Vedle těchto vzácných rostlin nalezneme i mnoho běžně rostoucích rostlin (Tab. č. 3). Z živočišné říše podél těchto luk žije také vzácný modrásek bahenní (*Phengaris neusithous*), který je pod ochranou NATURY 2000 a je spojen s rostlinou krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*) a mravencem žahavým (*Myrmica rubra*). Dále zde žije např. hraboš mokřadní (*Microtus argestis*), rejsek černý (*Neomys anomalus*), krtek obecný (*Talpa europaea*) (Hauk, 2011).

Při průchodu těmito slatinnými loukami můžeme narazit na protékající říčku jejíchž ekosystém je méně rozmanitý. Často dochází ke kolísání hladiny vody v říčce a jedním z důvodů je i stékání vody z rybníku do této říčky. Na březích říčky můžeme najít např. kaprad'orosty (*Monilophyta*) nebo invazivní netýkavku malokvětou (*Impatiens parviflora*), která se zde začala rozrůstat. Zapojené je zde i mechové patro. Z živočichů zde můžeme najít různé druhy obojživelníků (*Amphibia*), plazů (*Reptilia*), hojný počet členovců (*Arthropoda*) a hmyzu (*Insecta*) (Tab. č. 3 a 4).

Dále se dostáváme k ekosystému rybníku, který je velmi druhově bohatý a zastává důležitou roli v těchto mokřadech díky žijící ornitofauně. Dokonce i Agentura ochrany přírody a krajiny ČR potvrzuje mimořádnou pestrost živočišných druhů ptáků. Je zde evidováno pozorováno 90 druhů hnízdících a 60 druhů tažných ptáků. Ze zvláště ohrožených a ohrožených druhů ptáků se zde evidují např. chřástal malý (*Porzana parva*), sova pálená (*Tyto alba*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), koliha velká (*Numenius arquata*), čejka chocholátá (*Vanellus vanellus*), skřivan lesní (*Lullula arborea*) a mnoho dalších druhů (Tab. č. 4) (Hauk, 2011). Z nedeterminovaných obojživelníků zde žije např. rosnička zelená (*Hyla arborea*), čolek obecný (*Triturus vulgaris*), i ropucha zelená (*Bufo viridis*). V této oblasti se často mluví i o želvě bahenní (*Emys orbicularis*), kvůli nálezům krunýřů patřící této želvě, ale stav populace nebyl dodnes zjištěn (Hauk, 2011). V rybníce se vyskytuje i vzácná škeble rybníčná (*Anodonta*

cygnea) a mnoho ryb např. karas stříbřitý (*Carassius gibelio*), štika obecná (*Esox lucius*), cejn velký (*Abramis brama*) a amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), který byl zde vysazen uměle, aby likvidoval rychle šířící se rákos ve vodě (Tab. č. 4) (Hauk, 2011). V okolí rybníku dříve rostla i vzácná rosnatka okrouhlostá, ale ta je od roku 2015 bohužel nezvěstná (Taraška, 2020). Kdybychom v exkurzi pokračovali dále, tak bychom narazili i na les a pole, které je už na polské straně, ale to už není součástí exkurze, kvůli časové a obsahové náročnosti exkurze.

V rámci této lokality jsme si představili ekosystémy mokřadů, které jsou součástí přírodní rezervace, ale v rámci celé exkurze je plánována návštěva i do ekosystému sad a lidské sídlo, odkud celá výprava začíná.

V sadu bylo v roce 2020 státním fondem životního prostředí ČR vysazeno 50 stromů: 14 jabloní (*Malus*), 7 hrušní (*Pyrus*), 6 třešní (*Prunus*), 3 višně (*Prunus cerasus*), 13 švestek (*Prunus domestica*), 3 jeřáby ptačí (*Sorbus aucuparia*) 1 jeřáb černý (*Aronia melanocarpa*), 2 mišpule (*Mespilus*) a 1 dřín obecný (*Cornus mas*) jehož plody jsou také jedlé. Ovocný sad byl vysazen z důsledku zachování různorodosti stanoviště a dlouholeté tradice ve Městě Vidnava (Hauser a Golianová, 2023).

Tímto se dostáváme k lidskému sídlu do srdce města Vidnavy. Město Vidnavu zdobí významné památky s nádechem gotické, renesanční, barokní i klasicistní architektury. Nejstarší zde byl kostel pocházející ze 13. století, ale dnes už z něj zbyl pouze jeho románsko-gotický portál zdobící kostel svaté Kateřiny. Významnými památkami jsou i městské domy slavných rodáků, kde žil významný ortoped MUDr. Adolf Lorenz, který byl spjat s jeho synem Konradem Lorenzem (významný rakouský zoolog) nebo geolog Dipl. Ing. Franz Kiegler a mnoho jiných. Ve Vidnavě bylo také nalezeno mnoho geologických exponátů, které jsou dnes vystaveny v muzeích ČR, příkladem je nález největšího jantaru v ČR, bludné balvany, různé typy vápenců s fosiliemi (Vidnava, 2013); (Lenoc, 2014).

Tab. č. 3: Inventarizace rostlin v přírodní rezervaci Vidnavské mokřiny, autor: Michele Moravčíková, 15. 4. 2023.

Inventarizace rostlin v přírodní rezervaci Vidnavské mokřiny

Determinované druhy rostlin		Místo výskytu
český název	vědecký název	
bez černý	<i>Sambucus nigra</i>	začátek rezervace a říčka
bolševník obecný	<i>Heracleum sphondylium</i>	mokřadní louka
brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>	začátek rezervace

bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	celá rezervace
bublinatka jižní	<i>Utricularia australis</i>	rybník
dub červený	<i>Quercus rubra</i>	začátek rezervace
dub letní	<i>Quercus robur</i>	celá rezervace
habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>	celá rezervace
hloh jednosemenný	<i>crataegus monogyna</i>	začátek rezervace
jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i>	celá rezervace
javor mléč	<i>Acer platanoides</i>	celá rezervace
jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	mokřadní louka
jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	mokřadní louka
kakost bahenní	<i>Geranium palustre</i>	mokřadní louka
kakost luční	<i>Geranium pratense</i>	mokřadní louka
kakost smrdutý	<i>Geranium Robertianum</i>	říčka
kalina javorolistá	<i>Viburnum acerifolium</i>	začátek rezervace
kaprad' samec	<i>Dryopteris filix-mas</i>	rybník a říčka
kapradiník bažinný	<i>Thelypteris palustris</i>	rybník a říčka
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	mokřadní louka
kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i>	mokřadní louka
krušina olšová	<i>frangula alnus</i>	rybník
kruštík bahenní	<i>Epipactis palustris</i>	mokřadní louka
krvavec toten	<i>Sanguisorba officinalis</i>	mokřadní louka
křehkýš vodní	<i>Stellaria aquatica</i>	mokřadní louka
lípa malolistá	<i>Tilia cordata</i>	celá rezervace
mochna husí	<i>Potentilla anserina</i>	mokřadní louka
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i>	říčka
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>	celá rezervace
orobinec širolistý	<i>Typha latifolia</i>	rybník
pcháč zelinný	<i>Cirsium oleraceum</i>	mokřadní louka
ostřice plstnatoplodá	<i>Carex lasiocarpa</i>	mokřadní louka
pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i>	mokřadní louka
ptačinec bahenní	<i>Stellaria palustris</i>	mokřadní louka
rákosem obecným	<i>Phragmites australis</i>	mokřadní louka a rybník
sedmikráska chudobka	<i>Belis perenis</i>	mokřadní louka a rybník
střemcha obecná	<i>Prunus padus</i>	začátek rezervace a říčka
svída krvavá	<i>Cornus sanguinea</i>	začátek rezervace a rybník
škumpa zákeřná	<i>toxicodendron radicans</i>	začátek rezervace
šťovík tupolistý	<i>Rumex obtusifolius</i>	mokřadní louka
třtinu křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	mokřadní louka

Tab. č. 4: Inventarizace živočichů v přírodní rezervaci Vidnavské mokřiny, autor: Michele Moravčíková, 15. 4. 2023.

Inventarizace živočichů v přírodní rezervaci Vidnavské mokřiny

Determinované druhy živočichů		Místo výskytu
český název	vědecký název	
bělásek zelný	<i>Pieris napi</i>	mokřadní louka
čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>	rybník
ještěrka živorodá	<i>Zootoca vivipara</i>	říčka
kachna divoká	<i>Anas platyrhynchos</i>	rybník
kapr obecný	<i>Cyprinus carpio</i>	rybník
kos černý	<i>Turdus merula</i>	okolí rybníku
labuť velká	<i>Cygnus olor</i>	rybník
ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>	rybník
skokan skřehotavý	<i>Rana ridibunda</i>	mokřadní louka a říčka
strnad zahradní	<i>Emberiza hortulana</i>	okolí rybníku
užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>	rybník
vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	okolí rybníku

4.2. Exkurze na uvedené lokalitě

Téma exkurze je výprava za ekosystémy a je určena pro žáky 7. ročníku základní školy Vidnava. Vhodnými měsíci pro konání exkurze je konec září – začátek října, kvůli navázání na učivo z exkurze v průběhu školního roku, kvůli kvetení některých druhů vzácných rostlin a kvůli opadu listů – žáky tak mají možnost stromy lépe determinovat. Časová náplň exkurze by měla být minimálně 3,5 hodiny a maximálně 4 hodiny (po 1. vyučovací hodině je plánovaný odchod ze školy – 8:50 a předpokládaný návrat do školy by měl být nejpozději ve 12:50, tak aby se žáci stihli vrátit na přestávku a nachystat se na 6. vyučovací hodinu ve škole, dle jejich rozvrhu). Takové časové dotace pro exkurzi můžeme docílit sloučením 4 vyučovacích hodin se třemi přestávkami. Exkurze začíná shromážděním se před ZŠ Vidnava v 8.50, kde se provede organizační část hodiny (spočítání žáků – maximálně 5 min.) a hned započne náplň prvního stanoviště. Žáci se dále přesouvají na druhé stanoviště a další stanoviště už jsou umístěny v chráněné rezervaci Vidnavské mokřiny. Během této trasy žáci navštíví 5 ekosystémů (lidské sídlo, sad a v rámci mokřadů – rašelinná louka, říčka a rybník – časová dotace 210 min), konec exkurze je plánován u posledního stanoviště rybník, kde si žáci vyplní své pracovní listy. Poté následuje společné shrnutí exkurze a návrat po stejné trase do školy s učitelem, jenž exkurzi

vede (minimální a maximální čas navíc 5–25 minut). Délka trasy je dohromady s cestou tam i zpět dlouhá 3,2 km (Obr. č. 4). Cesta tam i zpět jsou stejné z časového i bezpečnostního hlediska. Jedna cesta bez zastávek trvá přibližně 25 min, když se vezme v úvahu pomalejší tempo žáků. V rámci jednotlivých stanovišť bude připraven výklad učitele na daný ekosystém, který bude doprovázen otázkami na žáky či vedenou diskusí a na každém stanovišti budou pro žáky připraveny úkoly, které žáci budou plnit buď jednotlivě či ve skupinách. Didaktické prostředky využívané během exkurze budou pracovní list, případně aplikace Seek na určování rostlin a zvířat (s pomocí mobilních telefonů žáků), tužka/propiska, informační tabule v rezervaci a vybrané přírodniny.

Exkurzi můžeme zařadit podle náplně do následujících druhů exkurzí – tematická, komplexní mezipředmětová, následná a zároveň předběžná. Aby se exkurze mohla konat, je nutné schválení celého plánu exkurze ředitelkou školy a vzájemná domluva s pedagogy, se kterými by v čase exkurze měla probíhat výuka s žáky podle rozvrhu. Exkurze je plánovaná pro žáky 7. ročníku ZŠ Vidnava, kde je současný celkový počet žáků 17.

Hlavním doprovodem plnící dozor nad žáky je učitel přírodopisu, který by měl žáky včas seznámit s náplní exkurze a s prostředky které k ní budou potřebovat (nejlépe v přecházející opakovací hodině přírodopisu). Dále musí být žáci před konáním exkurze řádně poučeni o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi. Součástí tohoto poučení je i záznamový arch jež žáci před započatím exkurze podepisují. Tento arch se poté zakládá a slouží jako součást záznamu ve třídní knize. Zároveň je důležité, aby i rodiče žáků byli s touto akcí obeznámeni, a to prostřednictvím školního emailu, žákovské knížky případně telefonicky.

Dalším důležitým prvkem je příprava na exkurzi. Před konáním exkurze je nutné přizpůsobit obsah učiva tak, aby byly žáci na exkurzi vědomostně vybaveni, ale zároveň se dozvěděli i nové poznatky (kombinace exkurze následné i předběžné) - opakování učiva z 1. stupně základního vzdělávání (téma: rozmanitost přírody), z 6. třídy (biologie živočichů, základy ekologie,). A zároveň přesunutí učiva v časově-tematickém plánu 7. ročníku, kvůli exkurzi (místo biologie živočichů se nejprve bude vyučovat biologie rostlin, a to se zaměřením na anatomii a morfologii rostlin, fotosyntézu, význam rostlin a jejich ochranu) (ŠVP ZŠ Vidnava, 2017); (Pavlasová a kol., 2015); (Činčera, 2021).

Využívané formy výuky

- venkovní výuka, individuální výuka, hromadná výuka, skupinová výuka, kooperativní výuka, částečně volná i řízená výuka (Čapek, 2015)

Využívané metody výuky

- evokační a asociační metody, komunikační metody (brainstorming, rozhovor, diskuse, výklad, vysvětlování), metody práce s textem (vyplňování pracovních listů), skupinová práce (stanoviště 3 a 4), samostatná práce (stanoviště 2 a 5), metoda vzájemného učení, aktivizační metody (plnění úkolů na jednotlivých stanovištích, diskuse, pozorování, vyplňování pracovních listů), konstruktivistické metody (problémová výuka) (Obr. č. 4) (Čapek, 2015); (Pavlasová a kol., 2015)

Zvláštní didaktická hlediska

- ověření získaných znalostí diskusí, psychomotorickými a vědomostními úkoly, brainstormingem, problémovou metodou výuky a vyplněním pracovního listu
- propojení mezipředmětových vztahů – občanská výchova, dějepis
- nejobtížnější bude udržet pozornost žáků při výkladu na každém stanovišti, proto výklad proložen otázkami na žáky či diskusí a bude trvat nejdéle 15 minut
- čas vynaložený na přípravu exkurze je přibližně 8 hodin
- kompetence k učení, k řešení problémů, kompetence komunikativní, sociální a personální, občanské, pracovní i digitální
- hodnocení exkurze žáky – bavila mě/nebavila mě a proč? Co bys na ní změnil/a? (součást pracovního listu a diskuse), v diskusi proběhne i zjišťování, co si z ní žáci odnesli
- hodnocení žáků – pochvala (zjišťování a vyhodnocení vědomostí žáků)
- pozitiva exkurze – žáci se mohou učit venku, vytvoření vztahu k přírodě, učení praxí, motivace žáků samotou exkurzí, lepší vztah mezi učitelem a žáky
- negativa exkurze – její poměrně složité kompletní naplánování včetně dobré znalosti lokality a žáků třídy, časově náročná, schválení exkurze ředitelkou školy, velká odpovědnost za žáky

- bezpečnost žáků – poučení před zahájení exkurzí, výběr vhodné trasy – část cesty se jde po chodníku a potom po krajnici cesty, auta v této oblasti moc nejezdí. V rezervaci se nachází cesta, po které se půjde pořad rovně.
- Motivace žáků bude vnější (aktivizace žáků a jejich zapojení ve výuce: plnění úkolů, zapojení do diskuse, pracovní list, samotná exkurze) i vnitřní (vytvoření vztahu k přírodě)
(Kalhous a kol., 2002); (Čapek, 2015); (Pavlasová a kol., 2015)

Dílčí výukové cíle venkovní výuky

- Kognitivní:
 - vyjmenuj 1 věc, která vystihuje ekosystém lidského sídla
 - vysvětli podle čeho jsi určil/a strom v sadu
 - dokázat si říct o pomoc v rámci skupiny a o pomoc učitele
 - identifikuj své nálezy rostlin a živočichů v rámci skupiny
 - vyplň pracovní list

- Afektivní:
 - zjisti, k čemu slouží sady
 - na základě vlastního pozorování zjisti, co žije v ekosystému řeky Vidnávky a uvědom si vztahy uvnitř tohoto ekosystému
 - diskutuj na téma ochrany přírody
 - zapoj se do konverzace v jednotlivých ekosystémech
 - uvědom si principy fungování ekosystému
 - navrhní řešení k záchraně mokřadů
 - objasni fungování potravního řetězce
 - vytvoř si vlastní vztah k přírodě
 - zhodnot' exkurzi

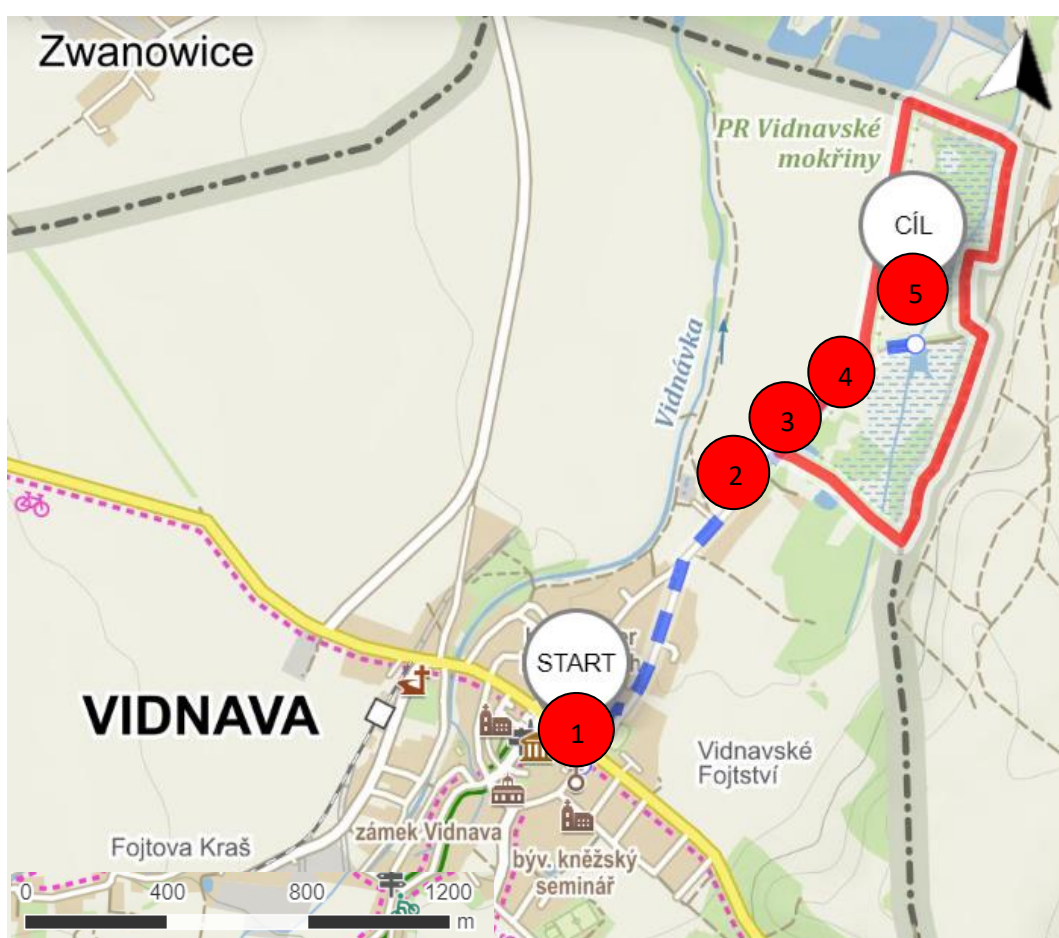
- Psychomotorické:
 - najdi si strom v sadu, postav se k němu a urči o jeho druh
 - rozdělte se do pěti skupin po 3 a na jednu skupinu po 2 žácích a najděte rostliny a živočichy žijící v ekosystémů mokřadních luk
 (Kalhous a kol., 2002)

4.2.1. Výprava za ekosystémy

Exkurze se skládá ze dvou částí. Nejprve přichází část exkurzní, kde má hlavní řídicí roli učitel a potom přichází část vyplňování pracovního listu, kdy si žáci budou muset sami poradit s jednotlivými úlohy a na závěr proběhne diskuse o důležitosti mokřadních ekosystému a ochraně přírody (Obr. č. 4); (Tab. č. 5).

4.2.1.1. Exkurzní část (náplň zastávek)

Mapa s vyznačenými stanovišti exkurze



Obr. č. 4: Mapa s vyznačenými stanovišti exkurze, upravila: Michele Moravčíková, 21.3.2023, dostupné na: <https://mapy.cz/turisticka?source=base&id=2083922&x=17.1871997&y=50.3762206&z=14>.

Tab. č. 5: Struktura a organizace exkurze, autor: Michele Moravčiková, 20.3.2023.

Struktura a organizace exkurze

Číslo stanoviště	Ekosystém	Náplň zastávky	Úkoly	Vyhrazený čas
1	lidské sídlo	výklad na téma Město kde, žijeme	každý žák vyjmenuje 1 konkrétní příklad, který tento ekosystém vystihuje (rostliny, živočichové, infrastrukturu aj.) a poté bude následovat výklad	5 min na úkol + 5 min výklad
2	sad	výklad a diskuse na téma Městský sad	žáci si v sadu vyberou jeden strom, ke kterému se postaví a jejich úkolem bude poznat o jaký strom se jedná a podle čeho jej určili (učitel žáky jednotlivě zkontroluje a pomůže jim s určováním jednotlivých stromů) a pomocí otázek, které bude učitel klást, mohou žáci zjistit k čemu takové sady slouží	5 min výklad + 15 min úkoly i s diskusí
3	mokřadní louka	výklad a diskuse na téma mokřady, mokřadní louky, fungování ekosystémů a ochrana přírody v rámci rezervace (jak chránit přírodu, co se v ní nemá dělat, představení invazních a expanzivních druhů	Žáci se rozdělí na pět skupin po 3 a na jednu skupinu po 2 (celkový počet žáků v 7. ročníku ZŠ Vidnava je 17) každá skupina bude mít za úkol najít a determinovat rostliny a živočichy, co žijí v tomto ekosystému (každá skupina najde a určí 3 - 5 různých rostlin a pokusí se najít a určit alespoň jednoho živočicha) – žáci budou k určování používat aplikaci Seek pomocí jejich mobilních telefonů (fotky rostlin a živočichů budou mít uložené v mobilu a nebude tak docházet k odchytu živočichů či trhání ohrožených druhů rostlin), nebo žáci mohou říci učiteli o pomoc; dále svoje nálezy každá skupina představí učiteli a druhým skupinám a společně si s učitelem si o svých nálezech řeknou zajímavé informace (žáci si tak zapamatují jak své nálezy, tak i nálezy jiných skupin)	výklad 15 min + 10 min úkol + 20 min diskuse

4	říčka	diskuse na téma říčky	úkolem žáků bude v rámci skupiny (spolupráce celého 7. ročníku – 17 žáků), pokusit se, co nejvíce popsat ekosystém řeky na základě jejich pozorování	5 min pozorování + 10 min diskuse
5	rybník	výklad na téma ekosystému rybníku a ochrany přírody v rámci NATURY 2000, kontrola pracovních listů a rekapitulace celé exkurze na základě diskuse včetně hodnocení exkurze žáky	úkolem žáků je vyplnit pracovní listy a v rámci diskuze shrnout, co se během exkurze dozvěděli a co se jim na exkurzi líbilo nebo nelíbilo	15 min výklad + 35 min vyplnění pracovních listů + 20 min shrnutí exkurze

4.2.1.2. Pracovní list

Pracovním listem (PL) se rozumí soubor úkolů, který slouží k procvičování žáka (buď samostatně nebo v rámci skupiny) anebo mu napomáhá k provádění jeho práce. PL by neměl být známkován. Pro ohodnocení PL je ideální pochvala žáka za vyplnění (slovní pochvala či pochvala ve formě známky jedničky) (Čapek, 2015).

Pracovní listy (PL) budou rozdány po výkladu učitele na stanovišti rybník a žáci budou mít na vyplnění 35 minut (Tab. č. 6). PL je složen z 9 otázek. K vyplnění pracovního listu budou žáci potřebovat psací potřeby a budou jej vyplňovat každý samostatně. Při vyplňování pracovních listů se žáci mohou setkat s jednoduchými aktivními slovesy, jako je vyber, vyjmenuj či napiš, ale také se setkají s úkoly, u kterých budou muset více přemýšlet. Např. vysvětlí vlastními slovy, zjistí pomocí pozorování aj. K řešení úkolu číslo 8 mohou žáci využít i informačních tabulí, které jsou součástí rezervace. Do pracovních listů jsem zvolila především otevřené otázky z důvodu dostatku prostoru pro vyjádření se žáků a reflexi. Žáci nad úkoly musí tak více uvažovat a odpovědi, tak mohou být variabilní, což je v tomto ohledu správné. Proto jsem také zvolila rekapitulaci pracovních listů pomocí slovní diskuse (učitel – žáci), kdy si odpovědi na každou otázku společně zodpoví a obohatí je tak i o další poznatky. Vyplněné pracovní listy si žáci nechávají jako součást zápisků z hodin (mohou si je založit, či vlepit do sešitu). Žákům budou pracovní listy sloužit jako studijní opora v budoucnu.

Zadání pracovního listu i řešení pracovního listu je součástí příloh číslo 1 a 2.

Cíle pracovního listu

- Žák vysvětlí vlastními slovy, jak chápe ekosystém
- Žák si zopakuje ekosystémy, kterými během exkurze prošel a vzpomene si na rostliny a živočichy, které v jednotlivých ekosystémech viděl nebo byly řečeny, že zde žijí
- Žák si uvědomí rozdíl mezi invazními a expanzivními druhy rostlin a zopakuje si příklady, které byly během exkurze ukazovány při výkladu učitele
- Žák nakreslí a popíše potravní pyramidu s využitím znalostí fungování přírody, (potravní řetězec, tok látek a energií)
- Žák se zamyslí nad důležitostmi jednotlivých ekosystémů, důležitostmi mokřadů a ochranou přírody a uvědomí si proč je nutné se o přírodu zajímat
- Žák pomocí znalostí a pozorovacích schopností zjistí, co může najít v rybníku a kolem něj a u žáka tak může dojít k vzbuzení zájmu o přírodu

Získané klíčové kompetence

- Kompetence k učení: žák pracuje se získanými znalostmi; žák pomocí svých pozorovacích znalostí může najít cestu k novému poznání
- Kompetence k řešení problémů: žák řeší úkoly s problematikou ochrany přírody, zamýšlí se nad ní a zkouší najít vhodné řešení pro její ochranu (jak při vyplňování pracovního listu, tak i poté v diskusi)
- Kompetence komunikativní: žák diskutuje o úkolech, které vyplnil v pracovním listu
- Kompetence občanské: žák se zamýšlí nad důvodem ochrany přírody
- Kompetence pracovní: každý žák samostatně vyplňuje pracovní listy (Kalhous a kol., 2002); (RVP ZV, 2021)

4.3. Metodika tvorby pracovního listu

Pracovní list (PL) je součástí exkurze a je zaměřen na její hlavní náplň – ekosystémy. Slouží k aktivizaci žáků a přispívá k jejich samostatnosti, opakování, procvičování a fixaci nabytých vědomostí. Pro učitele má také význam zjišťování znalostí žáků (může se při následné diskusi s žáky zaměřit na danou problematiku). Pro tvorbu PL je nutná dobrá znalost předmětu přírodopis, a především tematického okruhu ekosystémy průřezového tématu environmentální výchovy a znalost žáků ve třídě, pro kterou je exkurze připravena (zaměřit se na jejich úroveň

vzdělání a podle toho zvolit vhodnou náročnost úloh PL) (Kalhous a kol., 2002); (Pavlasová a kol., 2015); (Tymráková a kol., 2019).

Vhodnou náročnost úloh PL můžeme stanovit podle taxonomie učebních úloh od B. Tollingerové. Tyto typy úloh se zaměřují na oblasti mající poznávací náročnost učebních úloh (kategorie I. – V.), která zároveň koresponduje s její poznávací hodnotou a na oblasti, které zajišťují pestrost a didaktickou hodnotu souborů úloh (Kalhous a kol., 2002).

▪ 5 kategorií obtížnosti

- I. Kategorie – reprodukce
- II. Kategorie – jednoduché myšlenkové operace
- III. Kategorie – složité myšlenkové operace
- IV. Kategorie – tvořivé myšlení
- V. V. Kategorie – náročné formy sdělení poznatků

Zadání úloh a kategorie jejich obtížnosti

- 1.) Vysvětli vlastními slovy, co je to ekosystém? – **kategorie 3.3 (úloha na vyvozování)**
- 2.) Vzpomeň si, co jsi mohl/a vidět v jednotlivých ekosystémech během exkurze? (uved alespoň 3 příklady ke každému ekosystému) – **kategorie 2.2 (úloha na vyjmenování a popis faktů)**
- 3.) Napiš 2 invazivní a 2 expanzivní druhy rostlin, které se v rezervaci Vidnavské mokřiny vyskytují – **kategorie 1.2 (úloha na reprodukci jednotlivých faktů, čísel a pojmů)**
- 4.) Nakresli a popiš potravní pyramidu – **kategorie 2.8 (úloha na abstrakci, konkretizaci a zobecňování)**
- 5.) Napiš, který druh ekosystému je nejdůležitější a zdůvodni proč – **kategorie 3.5 (úloha na dokazování a ověřování)**
- 6.) Co bychom měli dělat pro jeho ochranu? (otázka 6 se váže k otázce 5; vypiš co víš) – **kategorie 2.3 (úloha na vyjmenování a popis procesů a způsobů činnosti aj.)**
- 7.) Co bys neměl/a dělat v chráněné rezervaci? (napiš vše, na co jsi vzpomeneš) – **kategorie 1.3 (úloha na reprodukci definic, norem, pravidel)**
- 8.) Za pomoci svých znalostí a pozorovacích schopností zjisti, co se vyskytuje v/kolem rybníku a pomoci křížku označ obrázek s druhem, který se zde nevyskytuje – **kategorie 2.1 (úloha na zjišťování faktů)**

- 9.) Zhodnot' dnešní exkurzi –zakroužkuj, jestli tě bavila/nebavila a zdůvodni proč?
Popřípadě co bys na ní změnil/a? – **kategorie 3.6 (úloha na hodnocení)**

Poznávací hodnota souboru úloh v PL je soustředěna především do II. a III. kategorie, protože v nich převládá většina úloh. Úlohy by tak měli být odpovídající stanoveným cílům, ale i žákům (Kalhous a kol., 2002); (Hoffmannová, 2020).

PL je navržen tak, aby vešel oboustranně na jednu stranu papíru formátu A4 a zároveň aby ho žáci neměli problém přečíst. Proto jsem zvolila písmo Calibri velikosti 12. Celé zadání nebo klíčová slova v zadání jsou zvýrazněné tučným písmem, aby se podpořilo porozumění zadání. Na podporu porozumění jsem při tvorbě PL využila i odrážek v textu a tabulek (doplňovačky). V předposlední otázce PL jsem využila i obrázky pro lepší přehlednost a srozumitelnost zadání podle doporučení Tymrákové a kol., 2019.

PL a je složen z 9 úloh, s čímž 8 úloh se věnuje ekosystémům a ochraně přírody a 9. úloha se týká hodnocení exkurze žáky. Úlohy jsem poskládala podle průběhu celé exkurze a zároveň, tak aby na sebe navazovali. Také jsem volila střídání různých typů úloh (vysvětlí, napiš, nakresli, zdůvodni, vypiš, vzpomeň si, pozoruj a zjisti), aby žáci neztratili motivaci a rychle se neunavili při vyplňování PL. Jde tak o promíchání méně náročných a náročnějších úloh na přemýšlení, zahrnující i psychomotorické úlohy. PL je složen především z úloh s tvořenou odpovědí a dále s odpovědí volenou, která je zároveň úlohou roztříd'ovací (úloha číslo 8). Časté otevřené odpovědi, jsem volila především z důvodu zjišť'ování znalostí žáků a volného tvůrčího přístupu, kdy každý žák napíše právě to, co si zapamatoval z exkurze a odpovědi se tak mohou mírně lišit. Cílem volného tvůrčího přístupu je ukázat žákům, že není vždy jen jedna správná odpověď. Při tvorbě PL jsem dlouho zvažovala i jeho délku. PL by měl být úměrný jak věku žáků, tak i jejich znalostem. Čas na vyplnění PL jsem zvolila 35 min, přičemž tento čas by měl být dostačující všem žákům (Tab. č. 6). K vyplnění pracovního listu budou žáci potřebovat psací potřeby a budou jej vyplňovat samostatně (Pavlasová a kol., 2015); (Tymráková a kol., 2019). PL je velmi významnou a nedílnou součástí exkurzní výuky, zároveň je pomocníkem při organizaci výuky a má funkci diagnostickou a procvičovací (Pavlasová a kol., 2015); (Tymráková a kol., 2019).

Tab. č. 6: Rozložení času pro vyplnění jednotlivých úloh PL, autor: Michele Moravčíková,
2. 4. 2023.

Rozložení času pro vyplnění jednotlivých úloh PL

Číslo úlohy	Počet minut strávených nad řešením úlohy	Číslo úlohy	Počet minut strávených nad řešením úlohy
1	5 min	6	2 min
2	5 min	7	5 min
3	2 min	8	5 min
4	5 min	9	2 min
5	2 min	-	2 min (čas navíc)

5. Závěr

Cílem práce bylo vytvořit literární rešerši na téma tematický okruh ekosystémy průřezového tématu environmentální výchovy a na základě získaných teoretických znalostí z rešerše vypracovat návrh venkovní výuky formou exkurze pro žáky druhého stupně základní školy. Práce tak byla rozdělena na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části jsem se věnovala školnímu kurikulu a průřezovému tématu environmentální výchova. V rámci environmentální výchovy jsem se dále věnovala tematickému okruhu ekosystémy po environmentální i ekologické stránce. Náplní kapitoly ekosystémů byla především jejich charakteristika včetně jejich základních principů fungování, rozdělení ekosystému podle světových měřítek na biomy a byly představeny důležité ekosystémy České republiky. Poslední částí teoretické práce byly organizační formy výuky, které byly posledním krokem pro vytvoření návrhu exkurze.

V praktické části jsem se věnovala plánování venkovní výuky formou exkurze pro žáky 2. stupně základní školy Vidnavy, konkrétně pro 7. ročník. Místo konání exkurze jsem vybrala město Vidnavu a v ní ležící přírodní rezervaci Vidnavské mokřiny. Lokalita Vidnavské mokřiny nabízí velkou přírodní rozmanitost a díky tomu je ideálním místem pro různé exkurze. Mnou navrženou exkurzi jsem pojmenovala „Výprava za ekosystémy“, protože ekosystémy jsou hlavní náplní práce. Žáci při této exkurzi navštíví 5 různých ekosystémů (lidské sídlo, sad, mokřadní louky, říčka, rybník) a v rámci této výpravy byl vyhotovený pracovní list pro žáky, který slouží k aktivizaci žáků a přispívá k jejich samostatnosti, opakování, procvičování a fixaci nabytých vědomostí z exkurzní části. Pracovní list má také význam reflexe.

Myslím si, že i když jsou exkurze velmi náročné na přípravu, tak jsou nedílnou součástí přírodovědných oborů na školách, neboť žáci se mohou učit reálně v přírodě pomocí svých vlastních zážitků, a to jim lépe pomůže pochopit vztahy v přírodě, celistvé fungování ekosystémů a základní podmínky života na Zemi. U žáků tak může dojít k motivaci k učení, k zájmu přírodu a její ochranu a celkovému environmentálnímu vzdělání mladé generace. Doufám, že tato exkurze povede k udržitelnému rozvoji vybrané lokality v budoucnu, díky vzdělávání žáků v této oblasti. A také věřím, že má bakalářská práce bude prospěšná pro učitele přírodopisu a environmentálních věd základních škol, kteří budou chtít využít navrženého pracovního listu pro žáky anebo se jen nechat inspirovat tímto typem exkurze.

6. Seznam použité literatury

KNIHY

BRANIŠ, Martin. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí: učebnice pro střední školy*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Informatorium, 2004. ISBN 80-7333-024-5.

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, Ivana a Roman KROUFEK. *Environmentální výchova jako průřezové téma školního vzdělávacího programu: příručka pro učitele*. V Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 2006. ISBN 80-7044-826-1.

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Praha: Grada, 2015. Pedagogika. ISBN 978-80-247-3450-7.

ČECHUROVÁ, Milana, Jana HAVLÍČKOVÁ a Ladislav PODROUŽEK. *Přírodověda 4: člověk a jeho svět: pro 4. ročník základní školy*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2011. ISBN 978-80-7235-466-5.

ČINČERA, Jan. *Environmentální výchova: od cílů k prostředkům*. Brno: Paido, 2007. ISBN 978-80-7315-147-8.

ČINČERA, Jan. *Real world learning in outdoor environmental education programs: the practice from the perspective of educational research*. Brno: Masaryk University Press, 2021. ISBN 978-80-210-9757-5.

ČÍŽKOVÁ, Hana; VLASÁKOVÁ, Libuše; KVĚT, Jan. *Mokřady: Ekologie, ochrana a udržitelné využívání*. České Budějovice: Episteme, 2017. ISBN 978-80-7394-658-6.

DYK, Václav. *Naše ryby*. 4. dopl. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956.

JENÍK, Jan. *Ekosystémy: (úvod do organizace zonálních a azonálních biomů)*. Praha: Karolinum, 1996. ISBN 80-7184-040-8.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy biologie a ekologie pro základní a střední školy*. Páté, upravené a aktualizované vydání. Praha: Fortuna, 2022. ISBN 978-80-7373-178-6.

MÁCHAL, Aleš a Josef HUSTÁK. *Malý ekologický a environmentální slovníček*. Brno: Rezekvítek, 1996. Hrách na zdi.

MACHAR, Ivo. *Mokřadní ekosystémy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. Skripta. ISBN 978-80-244-3946-4.

PAVLASOVÁ, Lenka. *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-807-3.

PRACH, Karel, Milan ŠTECH a Pavel ŘÍHA. *Ekologie a rozšíření biomů na Zemi*. Praha: Scientia, 2009. Biologie dnes. ISBN 978-80-86960-46-3.

PRIMACK, Richard B., Jana JERSÁKOVÁ a Pavel KINDLMANN. *Biologické principy ochrany přírody*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-552-0.

PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.

RAJCHARD, Josef, Zuzana BALOUNOVÁ a Dušan VYSLOUŽIL. *Ekologie I.: pojem a obsah ekologie, globální prostředí planety a jeho členění, ekologické faktory, působení fyzikálních faktorů na organizmy*. České Budějovice: Kopp, 2002a. ISBN 80-7232-189-7.

RAJCHARD, Josef, Zuzana BALOUNOVÁ a Pavel KINDLMANN. *Ekologie II.: biotické faktory – populace, základní modely populační dynamiky, společenstva, potravní řetězce*. České Budějovice: Kopp, 2002b. ISBN 80-7232-190-0.

RAJCHARD, Josef. *Ekologie III.: struktura a funkce ekosystému, produkční ekologie, biogeochemické cykly, chemické faktory prostředí, základy ekologie půdy, ekologie vodního prostředí, aktuální celosvětové ekologické problémy*. České Budějovice: Kopp, 2002c. ISBN 80-7232-191-9.

REICHHOLF, Josef H. *Pevninské vody a mokřady: ekologie evropských sladkých vod, luhů a bažin*. Překlad Jiří Čihař. Praha: Ikar, 1998, s. 142–150. Průvodce přírodou. ISBN 80-7202-185-0.

SLAVÍKOVÁ, Jiřina. *Ekologie rostlin: celost. vysokošk. učebnice pro stud. přírodověd. fakult.* Praha: SPN, 1986. Učebnice pro vys. školy.

ŠLÉGL, Jiří. *Světová pohoří: přehledové i podrobné mapy, turistické trasy, alpinismus, sport, fauna a flóra, podnebí*. Vyd. 2. Praha: Euromedia Group – Balios, 2002. ISBN 80-242-0822-9.

TOWNSEND, Colin R., Michael BEGON a John L. HARPER. *Základy ekologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2010. ISBN 978-80-244-2478-1.

ELEKTRONICKÉ ZDROJE

Botany.cz [online]. 2023 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://botany.cz>

CAMERON, J. Laura. *Oxford Bibliographies: Sir Arthur Tansley* [online]. 25. 10. 2017 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.oxfordbibliographies.com/display/document/obo-9780199830060/obo-9780199830060-0094.xml>

CARRINGTON, Damian. *Studie naznačuje, že pouhá 3 % světových ekosystémů zůstávají nedotčena* [online]. 14. 4. 2021 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://www.theguardian.com/environment/2021/apr/15/just-3-of-worlds-ecosystems-remain-intact-study-suggests?fbclid=IwAR0KD4WOxs4kQ8woa00SJdh6yGFBg_nFq9feJvqG-N9LCu3vuw_qaR7Hhq8

ČINČERA, Jan. *Environmentální výchova: efektivní strategie* [online] In: . 2013, s. 15–21 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Jan-Cincera/publication/308023096_Environmentalni_vychova_efektivni_strategie_Environmental_education_effective_strategies/links/57d70c0608ae601b39ac281e/Environmentalni-vychova-efektivni-strategie-Environmental-education-effective-strategies.pdf

HAUK, CSC., RNDr. Jan. VIDNAVSKÉ MOKŘINY – chráněná přírodní rezervace. *Město Vidnava* [online]. Vlastivědné muzeum Jesenicka, 2. 5. 2011 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <https://www.vidnava.cz/mesto-vidnava/historie-a-soucasnost/soucasnost/p/83-vidnavske-mokrinychranena-prirodni-rezervace->

HAUSER, Ondřej a Veronika GOLIANOVÁ. *Výsadba stromů ve Vidnavě. Sázíme budoucnost* [online]. Nadace Partnerství, 2023 [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.sazimebudoucnost.cz/akce/Vysadba-stromu-ve-Vidnave>

Historie města. Město Vidnava [online]. 3. 6. 2013 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <https://www.vidnava.cz/mesto-vidnava/historie-a-soucasnost/historie/p/23-historie-mesta>

HOFFMANNOVÁ, Bc. Valérie. *Analýza tématu vznik a vývoj lidského druhu v učebnicích a pracovních sešitech pro ZŠ* [online]. Praha, 2020, s. 23 [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/117158/120352771.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Mgr. Radka Marta Dvořáková, Ph.D.

HOFMANN, Eduard a Boris RYCHNOVSKÝ. *Národní pedagogický institut České republiky: Terénní vyučování* [online]. 10. 8. 2005 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/263/TERENNI-VYUCOVANI.html>

Charakteristika zájmového území. Vidnava: Povodňový plán města [online]. EDPP.CZ, 2023 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/vidn_charakteristika-zajmoveho-uzemi/

CHYTRÝ, Milan, Tomáš KUČERA, Martin KOČÍ, Vít GRULICH a Pavel LUSTYK. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Katalog biotopů České republiky (druhé vydání)* [online]. Praha, 2010 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/profile/Milan->

[Chytry/publication/303522451_Katalog_biotopu_Ceske_republiky_Druhe_vydani_Habitat_Catalogue_of_the_Czech_Republic_Second_edition/links/5746a12808ae9f741b431be3/Katalog-biotopu-Ceske-republiky-Druhe-vydani-Habitat-Catalogue-of-the-Czech-Republic-Second-edition.pdf](https://www.nature.cz/publication/303522451_Katalog_biotopu_Ceske_republiky_Druhe_vydani_Habitat_Catalogue_of_the_Czech_Republic_Second_edition/links/5746a12808ae9f741b431be3/Katalog-biotopu-Ceske-republiky-Druhe-vydani-Habitat-Catalogue-of-the-Czech-Republic-Second-edition.pdf)

ISOP: Červené seznamy [online]. 2023 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=1264

KARGEROVÁ, Jana a Romana LISNEROVÁ A KOL. *Výchovné a vzdělávací strategie na úrovni školy. Národní pedagogický institut České republiky: Metodický portál RVP.CZ* [online]. 20. 11. 2006 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZVN/1010/VYCHOVNE-A-VZDELAVACI-STRATEGIE-NA-UROVNI-SKOLY.html>

KRÁLÍČEK, Ivo a Martin BÍLEK. *EXKURZE JAKO STĚŽEJNÍ ORGANIZAČNÍ FORMA VÝUKY V MUZEJNÍ DIDAKTICE* [online]. In: . Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, 2023 [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: http://pdf.uhk.cz/muzdid/materialy/Exkurze_kralicek_bilek.pdf

KŘÍŽ, Martin, Hana MIKULICOVÁ, Jiří NEŠPOR, Petra PITELKOVÁ a Jiří. *Venkovní výuka: metodika pro učení přírodou* [online]. In: . Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání Brno, příspěvková organizace, 2019 [cit. 2023-03-17]. ISBN 978-80-88212-21-8. Dostupné z: https://www.lipka.cz/soubory/medodika_vv_2019--f11647.pdf

LENOC, Jaromír. *Sborník k 725. výročí založení města. Vidnava: Historie města* [online]. Obecní úřad ve Vidnavě, 1993, 24. 3. 2014 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: https://www.soupisamatek.com/okres_jesenik/foto/vidnava/vidnava_historie.htm

MARTINOVÁ, Zdena. *Abc: Hororový Červený seznam: Kdo zemře?* [online]. 22. 2. 2022 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.abicko.cz/clanek/precti-si-priroda/22154/hororovy-cervený-seznam-kdo-zemre.html>

Ministerstvo životního prostředí: *Natura 2000* [online]. 2023b [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/natura_2000

Ministerstvo životního prostředí: *Ramsarská úmluva o mokřadech* [online]. 2023a [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech

Ministerstvo životního prostředí: *Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty a environmentálního poradenství na léta 2016–2025* [online] 20. 7. 2016. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/statni_program_evvo_ep_2016_2025

Národní pedagogický institut České republiky: *Metodický portál RVP.CZ: ŠVP* [online]. VUP Praha, 5. 12. 2005 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/412/SVP.html>

Národní pedagogický institut České republiky: *Průřezové téma: Enviromentální výchova*: [online]. 2023a [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=4001>

Národní pedagogický institut České republiky: *Rámcové vzdělávací programy*: [online]. 2023b [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.npi.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>

Národní pedagogický institut České republiky: *Revize rámcových vzdělávacích programů: Strategie 2030+* [online]. 2023c [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://velke-revize-zv.rvp.cz/z-ceho-revize-vychazi>

Národní ústav pro vzdělávání: *rámcové vzdělávací programy* [online]. 2023 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: www.nuv.cz/t/rvp

PŘIBYLA, Ondráš. Proč umírají české jehličnaté lesy?. *Fakta o klimatu* [online]. 6. 10. 2021 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/umirani-ceskych-lesu>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání [online]. Praha: MŠMT, 2021 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+ [online]. Praha: MŠMT, 2020 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: file:///C:/Users/HP/Downloads/brozura_S2030_ISBN-3.pdf

Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2020 [online]. Praha: MŠMT, 1995/2017 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: file:///C:/Users/HP/Downloads/Strategie2020_zpr%C3%A1va.pdf

Školní vzdělávací program: Škola pro život [online]. ZŠ Vidnava, 2017 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z:

https://www.zsvidnava.cz/e_download.php?file=data/editor/20cs_3.pdf&original=%C5%A0koln%C3%AD%20vzd%C4%9B1%C3%A1vac%C3%AD%20program%20%C5%A0kola%20pro%20%C5%BEivot%2C%20platn%C3%BD%20od%201.%209.%202017.pdf

TARAŠKA, Vojtěch. Díl jedenačtyřicátý: Málem ztracené mokřady u Vidnavy. *Vlastivědné muzeum Jesenicka* [online]. 9. 12. 2020 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z:

<https://www.muzeumjesenik.cz/cz/sbirky/102-dil-jedenactyricaty-malem-ztracene-mokrady-u-vidnavy.html>

TYMRÁKOVÁ, Iva, Helena JEDLIČKOVÁ a Lenka HRADILOVÁ. *Pracovní list a tvorba pracovního listu pro přírodovědné vzdělávání Iva* [online]. 2019 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/107063753-Pracovni-list-a-tvorba-pracovniho-listu-pro-prirodovedne-vzdelavani.html>

VÁCLAVÍK, Marek. *Implementace průřezových témat do kurikula a výuky* [online]. Praha, 2015. Dizertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Oddělení pro vědeckou činnost. Vedoucí práce Prokop, Jiří. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/81311>

VLAŠÍN, Mojmir. *Slovník důležitých pojmů a definic: (podklady pro studium Základy ekologie)* [online]. In: - [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/fss/podzim2019/ENSb1123/otazky-vlasinSLOVNIK_ekologie.pdf

Zákony pro lidi: Zákon č. 114/1992 Sb. [online] 2023. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>

ZDROJE OBRÁZKŮ

Čáp černý, tajemný obyvatel lesů: čáp černý (*Ciconia nigra*) na lovu [online]. In: . *Archiv ireceptar.cz*, 19. 03. 2016 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://g.denik.cz/122/0d/cap-cerny_52360831-jpg_denik-630.jpg

FISCHER, Christian. RanaRidibundaFemale: Pelophylax ridibundus. In: *Wikimedia Commons* [online]. Severozápadní Dolní Sasko, Německo, červen 1998 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RanaRidibundaFemale.jpg>

HETTENBERGEROVÁ, Eva. Ostružiník moruška *Rubus chamaemorus*. In: *Botanická galerie* [online]. Sturman: vrchoviště, 13. 8. 2015 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://www.botanickafotogalerie.cz/highslide/images/large/80/Rubus_chamaemorus10.jpg

HOLUBOVÁ, Dana. Phragmites australis. In: *Pladias.cz* [online]. Brno-Chrlice (okr. Brno-město): u Dvorského potoka, 12. 4. 2014 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://files.ibot.cas.cz/cevs/images/taxa/large/Phragmites_australis13.jpg

Charakteristika zájmového území: _Povodňový plán města. In: *EDPP* [online]. 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/public/filemanager/vidnava/prehledka.png>

Ještěrka živorodá. In: *Ifauna* [online]. Shutterstock [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://www.ifauna.cz/upload/plemena/photos/gallery/202203/1088-jesterka-zivoroda_16471774561369.jpg?ver=1647177463

KOLÁŘOVÁ, Štěpánka. Mapa hlavních suchozemských biomů. In: *SlidePlayr* [online]. [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/13568139/>

LEVY, Elias. Velký bílý žralok. In: *Wikimedia Commons* [online]. 13. 8. 2014 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Great_White_Shark_\(14914320281\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Great_White_Shark_(14914320281).jpg)

LVIATOUR. Jelen lesní (*Cervus elaphus*). In: *Wikimedia Commons* [online]. 17. září 2011 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cervus_elaphus_Luc_Viatour_6.jpg

MACH, Jiří. Labuť velká. In: *Český rozhlas* [online]. [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://temata.rozhlas.cz/sites/default/files/styles/facebook/public/images/03876288.jpeg?itok=sElq7IOk>

Přírodní rezervace Vidnavské mokřiny. In: *Mapy.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?source=base&id=2083922&x=17.1871997&y=50.3762206&z=14>

RAVER, Duane. Kapr obecný (*Cyprinus carpio*). In: *Wikimedia Commons: Common carp* [online]. USFWS [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Common_carp.jpg

RYCKAERT, Marc. Agave americana. In: *Wikimedia Commons* [online]. Kréta, 14. 6. 2009 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agave_americana_R01.jpg

SIEGEL, Carsten. Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling. In: *Wikimedia Commons* [online]. 2. srpna 2022 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20220802-IMG_9245_ZS20_1-30_f10_200_100-b.jpg

THOMPSMA. A trophic pyramid. In: *Wikimedia Commons* [online]. 4. 7. 2011 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trophiclevels.jpg?uselang=cs>

Vigilant lynx. In: *Wikimedia Commons* [online]. Zoo Schönbrunn, Vídeň: mpiet, 25. 10. 2004 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lynx_lynx2.jpg

VÍTEK, Jaroslav. Prstnatec májový *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh. In: *BioLip.cz* [online]. 02. 05. 2006 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/16587.jpg>

7. Seznam příloh

Příloha č. 1: Pracovní list pro žáky 7. ročníku ZŠ Vidnava zúčastňující se výpravy za ekosystémy / zadání

Příloha č. 2: Pracovní list pro žáky 7. ročníku ZŠ Vidnava zúčastňující se výpravy za ekosystémy / řešení

Příloha č. 3: Fotografie ekosystému rybník (Vidnavské mokřiny)

Příloha č. 1:

Pracovní list pro žáky 7. ročníku ZŠ Vidnava zúčastňující se výpravy za ekosystémy

Jméno a příjmení:

1.) **Vysvětli vlastními slovy, co je to ekosystém?**

.....

.....

2.) **Vzpomeň si, co jsi mohl/a vidět v jednotlivých ekosystémech během exkurze? (uved' alespoň 3 příklady ke každému ekosystému)**

- **Lidské sídlo -**
- **Sad -**
- **Mokřadní louka -**
- **Říčka -**
- **Rybník -**

3.) **Napiš 2 invazní a 2 expanzivní druhy rostlin, které se v rezervaci Vidnavské mokřiny vyskytují:**

INVAZNÍ DRUHY	EXPANZIVNÍ DRUHY
nepůvodní rychle šířící se druh	původní rychle šířící se druh

4.) **Nakresli a popiš potravní pyramidu:**

5.) Napiš, který druh ekosystému je nejdůležitější a zdůvodni proč:

.....

.....

6.) Co bychom měli dělat pro jeho ochranu? (otázka 6 se váže k otázce 5; vypiš co víš)

.....

.....

7.) Co bys neměl/a dělat v chráněné rezervaci? (napiš vše, na co jsi vzpomeneš)

▪	▪
▪	▪
▪	▪

8.) Za pomoci svých znalostí a pozorovacích schopností zjisti, co se vyskytuje v/kolem rybníku a pomoci křížku, označ obrázek s druhem, který se zde nevyskytuje:



9.) Zhodnot dnešní exkurzi – zakroužkuj, jestli tě bavila/nebavila a zdůvodni proč?
Popřípadě co bys na ní změnil/a?

.....

.....

Příloha č. 2:

Pracovní list pro žáky 7. ročníku ZŠ Vidnava zúčastňující se výpravy za ekosystémy

Jméno a příjmení:

1.) Vysvětli vlastními slovy, co je to ekosystém?

- je systém, kde jsou ve vzájemných vztazích všechna společenstva organismů spolu s fyzikálními a chemickými faktory, které utvářejí prostředí těchto organismů v daném čase a prostoru

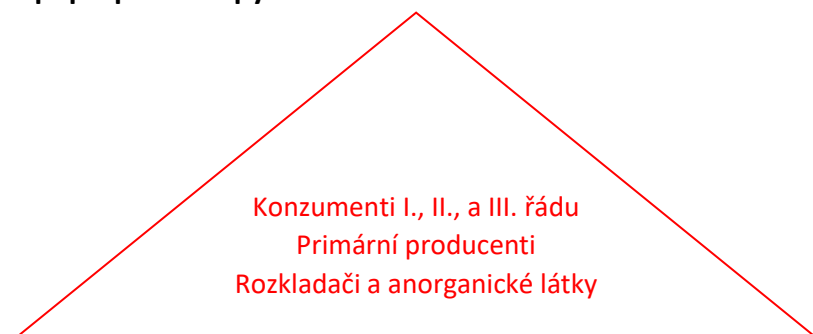
2.) Vzpomeň si, co jsi mohl/a vidět v jednotlivých ekosystémech během exkurze? (uveď alespoň 3 příklady ke každému ekosystému)

- lidské sídlo – budovy, myš domácí, kočka domácí, sedmikráska chudobka, jetel luční
- sad – jabloň, slivoň, hrušeň, meruňka, višně, včela medonosná, mravenec obecný
- mokřadní louka – kakost luční, skokan skřehotavý, šťovík tupolistý, žížala obecná, pryskyřník prudký, krtek obecný, kostival lékařský, ptačinec hajní, roháč obecný
- říčka – kapraď samec, kakost smrdutý, ploník obecný, skokan skřehotavý
- rybník – kachna divoká, kapr obecný, labuť velká, čolek obecný, ropucha obecná, rákos obecný, orobinec široolistý, žebratka bahenní, ostřice

3.) Napiš 2 invazní a 2 expanzivní druhy rostlin, které se v rezervaci Vidnavské mokřiny vyskytují:

INVAZNÍ DRUHY	EXPANZIVNÍ DRUHY
nepůvodní rychle šířící se druh	původní rychle šířící se druh
Netýkavka malokvětá	Rákos obecný
Dub červený	Kopřiva dvoudomá

4.) Nakresli a popiš potravní pyramidu:



5.) Napiš, který druh ekosystému je nejdůležitější a zdůvodni proč:

- Mokřadní louky: zadržuje vodu v přírodě, tvorba rašeliny, vzácné druhy rostlin a živočichů

6.) Co bychom měli dělat pro jeho ochranu? (otázka 6 se váže k otázce 5; vypiš co víš)

- Kosení luk a odstraňování náletových dřevin, nenarušovat území lidskou činností (těžba, meliorace, neškodit chráněným rostlinám a živočichům)

7.) Co bys **neměl/a** dělat v **přírodní rezervaci**? (napiš vše, na co jsi vzpomeneš)

▪ dělat hluk	▪ poškozovat přírodu
▪ znečišťovat prostředí (odhazovat odpadky)	▪ odebírat přírodniny
▪ rozdělovat oheň	▪ vjíždět motorovými vozidly

8.) Za pomoci svých znalostí a pozorovacích schopností zjisti, co se vyskytuje v/kolem **rybníku** a pomoci křížku, **označ obrázek s druhem, který se zde nevyskytuje**:



9.) **Zhodnot dnešní exkurzi** – zakroužkuj, jestli tě **bavila/nebavila** a zdůvodni proč? Popřípadě co bys na ní změnil/a?

Hodnocení exkurze žáky - např. Exkurze mě bavila, protože jsem se mohla učit venku, plnili jsme zábavné úkoly, povídali si a naučila jsem se mnoho nových poznatků o přírodě, která je součástí města, ve kterém žiji.

Příloha č. 3: Fotografie ekosystému rybník (Vidnavské mokřiny)



Obr. č. 5: Fotografie ekosystému rybník (Vidnavské mokřiny), autor: Michele Moravčíková, 8. 11. 2022.